

ZINGENDE STENEN

werken met de korenmolen

D.J. Abelskamp sr

versie2020



Uitgave van: Het Gilde van Vrijwillige Molenaars
en de stichting Ambachtelijk Korenmolenaars Gilde





Inhoudsopgave

Hoofdstuk I	Inleiding	8
Hoofdstuk II	Het maalbedrijf vroeger en nu	9
II-1	Klantenkring.....	10
II-2	Te verwerken producten	11
II-3	Conditie van de granen.....	11
II-4	Eisen van de klant	11
II-5	Veevoederfabricage.....	13
II-6	Moderne Consumptiemaalderij	14
Hoofdstuk III	Hoe werkt de molensteen	17
III-1	Druk	17
III-2a	Snijvermogen (Natuurlijk)	17
III-2b	Snijvermogen (Kunstmatig).....	17
III-3	Beweging	17
III-4	Het lichtwerk	18
III-5	Werking van de steen	18
Hoofdstuk IV	Welke molenstenen komen op onze molen voor	22
IV-1	Zandsteen of Rembrander	22
IV-2	Blauwe- of Duitse steen.....	22
IV-3	Kwarts of Franse steen	22
IV-4	Fabricage van kunststenen	23
1.	Kwarts	23
2.	Amaril.....	23
3.	Elektrorund	23
4.	Magnesiet	24
5.	Chloormagnesium.....	24
IV-5	Steen met zachte uitslag	25
IV-6	Steen met gatenscherspel	27
IV-7	Het scherspel	28
IV-8	Grootte en gewicht.....	28
Hoofdstuk V	De meest voorkomende scherspels en hun constructie.....	29
V-1	Functie	29
V-2	Soorten scherspels.....	29
V-3	Welk Scherspel	29



V-4	Constructie van de diverse scherpfels	36
Hoofdstuk VI	Het scherpfen van molenstenen	40
VI-1	Billen en malen	40
VI-2	Wanneer gaan we eigenlijk scherpfen?	40
VI-3	Gereedschap	41
1.	De bilhamer	41
2.	De kneushamer	43
3.	De rij	44
4.	De mal	45
5.	Mechanisch aangedreven scherpfgereedschap	45
VI-4	Hoe scherpfen we nu	45
	Houding	46
	Verlichting	47
	Bril dragers	47
VI-5	Oppervlakte van looper en ligger	47
	Linkse en rechtse scherpfels	49
	Vorm van de uitslag	49
VI-6	Scherp steeds op tijd en met overleg	51
VI-7	Zwelggaten	51
VI-8	Nieuw scherpfel over oud scherpfel	52
Hoofdstuk VII	Toevoerinrichting, kuip, meelring, meelpijp	53
VII-1	Producttoevoer	53
VII-2	Het kaar	53
VII-3	Het schoe of de schuddebak	53
VII-4	Afstelling	55
VII-5	De steenkuip	56
VII-6	De bok of zakkenstoel	58
VII-7	Meelpijp, Maalbak en scheiplank	58
Hoofdstuk VIII	Aandrijving van de stenen	60
VIII-1	Aandrijving	60
VIII-2	Het spoorwiel	60
VIII-3	Rondsel en steenspil	61
VIII-4	Aandrijving op de standaardmolen	61
VIII-5	Aandrijving staakijzer - looper	62
	Vast werk	62



Balanceerwerk	62
VIII-6 Vast werk	63
VIII-7 Engelse of balanceerrijn	64
VIII-8 Pennetjeswerk.....	67
VIII-9 Beugel- of kogelrijn	69
VIII-10 Omgebouwd vast werk	70
VIII-11 De bolspil.....	71
Hoofdstuk IX Lageringen	72
IX-1 Bovenlagering steenspil.....	72
IX-2 Het buslager, ook wel steenbus of neutenlager genoemd	74
IX-3 De houten steenbus	75
IX-4 De ijzeren steenbus	75
IX-5 De taatspot	77
Hoofdstuk X Uitlichten en bijhouden	78
X-1 Het lichtwerk	78
X-2 Lichtwerk met 1 hefboom	78
X-3 Lichtwerk met 2 hefbomen	79
Hoofdstuk XI Overbrengingen	81
XI-1 Overbrengingsverhoudingen.....	81
Hoofdstuk XII Het stellen van de onderdelen van de maalgang.....	83
XII-1 Inleiding	83
XII-2 Controle op pasbalk, kussen, spilbalk en steenspil	83
XII-3 Uitloden van de taatspot.....	85
XII-4 Het plaatsen van de ligger	85
XII-5 Montage van de steenbus (neutenbus) (Fig. XII-3)	88
XII-6 Het uitrichten van het pennetjeswerk	89
XII-7 Opstelling bolspil bij onderaandrijving.....	90
XII-8 Het inleggen van een vaste rijn	90
XII-9 Controleren en afstellen van het gemonteerde koppel stenen met vast werk.....	93
XII-10 Het openleggen van een koppel stenen met vast werk.....	97
XII-11 Het inleggen van de rijn voor het pennetjeswerk.....	98
XII-12 Het inleggen van de Engelse rijn met de rijnschoentjes	99
XII-13 Zwaartepuntbepaling van de stilliggende looper.....	102
XII-14 Het uitbalanceren van de looper bij een Engels rijn	104
Hoofdstuk XIII Hobbelen van de looper.....	109



XIII-1	Omschrijving van het euvel	109
XIII-2	Oorzaken en het verhelpen ervan.....	109
Hoofdstuk XIV	Het luiwerk.....	113
XIV-1	Doel en verschillende constructies.....	113
XIV-2	Het luiwerk in de standaardmole.....	113
XIV-3	Het sleepluiwerk in de bovenkruier	115
XIV-4	Het kammenluiwerk in de bovenkruier	117
XIV-5	Het afschietwerk	118
XIV-6	Luiluiken	120
Hoofdstuk XV	De reguleur.....	121
XV-1	Doel	121
XV-2	Werkingsprincipe	121
XV-3	Overbrenging reguleur op pasbalk of lichtwerk	123
XV-4	Afstelling van de reguleur	125
Hoofdstuk XVI	Het openleggen van een koppel stenen	127
XVI-1	Vorbereidende werkzaamheden	127
XVI-2	Het verwijderen van de steenspil.....	127
XVI-3	Het lichten van de steen d.m.v. de steenkraan	129
XVI-4	Het lichten van de steen op molens zonder steenkraan	131
Hoofdstuk XVII	Enkele gegevens over de thans meest voorkomende maalproducten	137
XVII-1	Waarom gegevens over maalproducten.....	137
XVII-2	Onderverdeling van de producten	137
XVII-3	Beoordeling van het product	137
XVII-4	Tarwe.....	138
XVII-5	Rogge.....	140
XVII-6	Gerst.....	140
XVII-7	Haver	140
XVII-8	Maïs.....	140
XVII-9	Bonen en erwten.....	141
XVII-10	Grondnotenschilfers, lijnschilfers	141
XVII-11	Pellets	141
Hoofdstuk XVIII	Werken met de windkorenmolens.....	143
XVIII-1	Hoe gaat het in de praktijk.....	143
XVIII-2	Bezigheden van de korenmolenaar	143
XVIII-3	Het malen	143



XVIII-4	Het vermogen.....	146
XVIII-5	Slijtage	147
XVIII-6	Kaalalarm bij het leeglopen van het kaar	148
XVIII-7	Hulpkracht op de molen.....	149
Hoofdstuk XIX	Besluit	151
Literatuurlijst	152
Versiebeheer	153



Hoofdstuk I Inleiding

Waarom een uitgebreide omschrijving van het korenmalen en alles wat daarmee samenhangt voor Vrijwillige Molenaars zult u vragen. Het Gilde van Vrijwillige Molenaars stelt zich immers in de eerste plaats ten doel het bijbrengen van die kennis, die het laten "draaien" van molens mogelijk moet maken.

Daardoor blijft de onderhoudstoestand van de molen beter en er wordt meer aan onderhoud gedaan dan bij een stilstaande molen. En nu een "korenmolenaarscursus"? In de afgelopen jaren is gebleken dat veel vrijwilligers aanvankelijk alleen gingen draaien voor de prins.

Wanneer ze met een korenmolen werkten, kwam echter al snel de wens op om ook eens de molenstenen te gaan gebruiken.

Op de een of andere manier kwam er graan op de molen en velen, die zo begonnen, kregen de smaak van het oude ambacht te pakken. Ze gingen zo goed en zo kwaad als het ging er mee door, deden wat ervaring op en probeerden bij vakmulders en collega-vrijwilligers meer kennis over het korenmalen op te doen.

Om op deze manier een goede kijk te krijgen op alles wat met het korenmalen samenhangt is een moeilijke en tijdrovende zaak. Verder moet men niet vergeten, dat wie met zijn korenmolen maalt, een bruikbaar product moet afleveren en ook onherroepelijk vroeg of laat onderhoud aan de stenen en het gaande werk zal moeten gaan verrichten.

De vrijwilliger op een poldermolen vindt in de cursus van den Besten nog veel informatie over het vak van watermolenaar, de wateropvoerwerktuigen en het onderhoud daarvan.

De vrijwilliger, die met een korenmolen werkt, komt er daarentegen wel erg bekaaid af.

In "De windmolen en zijn onderdelen", geschreven door J.G. Wiessner, en uitgegeven door de Stichting Vrienden van de Gelderse Molen, kan hij wat vinden over het gaande werk in een korenmolen en over onderdelen van de maalgang. Het korenmalen zelf wordt er verder niet in beschreven.

Enkele oude (meestal Duitse) vakboeken geven wat meer inzicht, maar wie kan ze bemachtigen?

De cursus Malen met stenen, gegeven door de heer Hartgerink, oud-leraar aan het Station voor Maalderij en Bakkerij te Wageningen heeft reeds vele vrijwilligers meer inzicht gegeven in deze materie, maar niet iedereen is in staat deze cursus te volgen.

Om bovengenoemde redenen leek het ons gewenst, de leden die dat wensen meer gegevens te verschaffen in de vorm van een geschreven handleiding, die zoveel mogelijk gericht is op praktische kennis, af en toe wat uitgebreid met achtergrondinformatie.

Het is beslist niet zo dat U, wanneer u deze handleiding gelezen hebt, volledig korenmolenaar bent. Waarschijnlijk raakt u nooit uitgeleerd, want het is een vak waar de ervaring verreweg de grootste rol in speelt en als vrijwilliger kunnen we meestal niet zo veel ervaring opdoen.

In de volgende hoofdstukken wordt u de kennis aangereikt, die u beslist nodig hebt om met redelijk succes het korenmalen te beoefenen, met "zingende stenen" zoals de molenaar een goed lopend koppel stenen noemt.



Hoofdstuk II Het maalbedrijf vroeger en nu

Om wat inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het malerijbedrijf, zullen we als Achtergrondinformatie kort hierover een en ander memoreren.
Het malen wordt ongeveer vanaf het begin van het mensenbestaan uitgeoefend. Van ongemalen granen zijn geen koeken of broden te bakken.
Het malen was aanvankelijk een huishoudelijke bezigheid, die verricht werd door de vrouw en dan vlak voor het brood of de koeken werden gebakken. Ze had daarvoor een langwerpige platte steen met een enigszins ruw oppervlak. Daar werd wat graan op gestrooid. Dit graan werd nu stuk gewreven door een tweede, ook ruwe steen, die met beide handen heen en weer bewogen werd over de eerste (Fig. II-1).

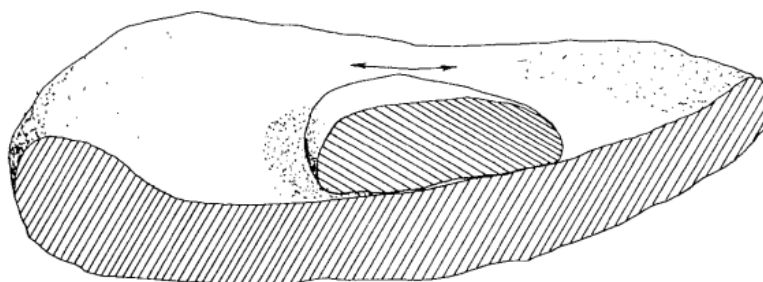


Fig. II-1 WRIJFSTEEN

Toen er later gereedschap was ontstaan waarmee steen bewerkt kon worden, werd de onderste steen, de legger, kuipvormig gemaakt, met een opstaande rand. In deze "kuip" draaide men een ronde, enigszins platte steen met een toevoeropening in het midden rond. In deze "loper" was een stok als handvat gestoken, waardoor de steen gemakkelijk was rond te draaien. De diameter van zo'n handmolensteen was ca 25 tot 37 cm (Fig. II-2).

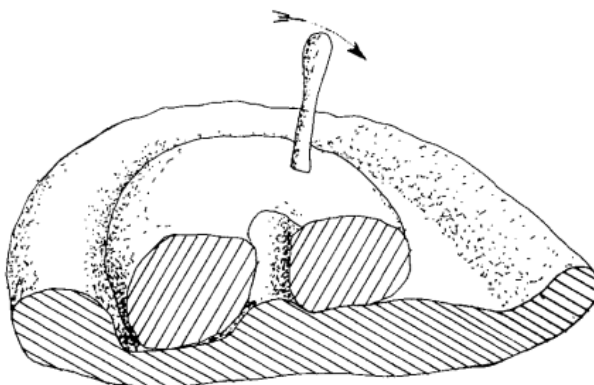


Fig. II-2 HANDMOLEN

In grotere en rijkere huishoudingen werd het malen slavenwerk en de stenen waren daar ook groter. Men kon er meerdere slaven tegelijk aan zetten. Nog later werd het maaloppervlak conisch, waardoor het veel groter werd bij hetzelfde grondoppervlak. Andere onderzoekers menen dat de platte stenen van de handmolens als hiervoor omschreven, juist werden afgeleid van de conische



maalstenen. De onderste steen maakte men kegelvormig en de draaiende bovensteen kreeg de vorm van een diabolo, waarin 2 lange bomen staken, waarmee de slaven, al lopend, de steen rondraaiden.

Er konden twee of vier slaven worden ingezet en ook ezels of paarden werden gebruikt (Fig. II-3).

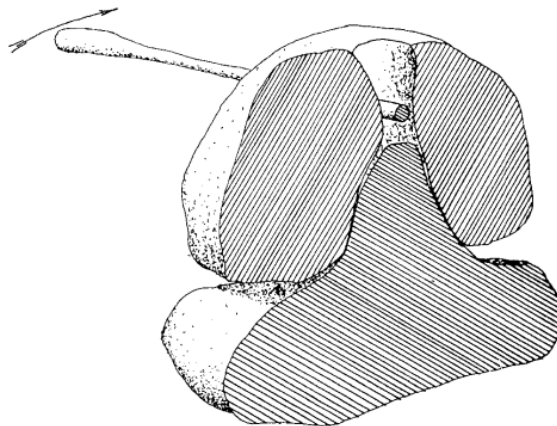


Fig. II-3 ROMEINSE MOLEN

Hiermee was het malen van huishoudbezigheid toch wel veranderd in ambachtelijk werk en het vak van molenaar was daarmee geboren. Vaak werd het uitgeoefend in combinatie met het bakkersvak.

Toen de technische mogelijkheden zich uitbreidden en mechanische aandrijvingen in zwang kwamen, werden ook andere krachtbronnen in gebruik genomen. Eerst water, later wind en nog weer later stoom, gas olie en elektriciteit.

De vorm van de molenstenen veranderden in de loop der tijden daardoor ook en kreeg uiteindelijk de verschijning die wij heden kennen.

De ontwikkeling duurde duizenden jaren en we zijn er in zeer summiere vogelvlucht doorheen gestoven. Volledigheid is daarom ver te zoeken, maar we gaan ons nu bezighouden met de maaltechniek zoals wij die kennen in onze molens, d.w.z. zoals die in het eind van de negentiende eeuw en daarna op de windmolens gebruikelijk was en die we daar nu nog tegenkomen.

De volgende vragen komen dan naar voren:

1. Wie waren de klanten van de korenmolenaar?
2. Welke producten kreeg hij toen te verwerken?
3. In welke staat kwamen die producten op het bedrijf?
4. Wat waren de eisen van de klant en hoe voldeed de mulder daaraan?

II-1 Klantenkring

De klantenkring van de korenmolenaar viel meestal uiteen in twee groepen, maar hing ook af van de plaats van vestiging.

Enerzijds waren dat de boeren, die meel moesten hebben voor hun vee en ook wel bakrogge en baktarwe lieten malen voor consumptie in eigen gezin, anderzijds waren daar de bakkers, die meel nodig hadden voor de broodvoorziening van de burgers. De molenaar was loonmolenaar, zowel voor de boeren- als ook voor de bakkersgranen. De stadsmolenaar



verwerkte dus meestal meer broodgraan dan de dorpsmulder, hoewel deze scheiding niet altijd even scherp te maken viel. Toen de handel meer en meer de overhand kreeg in het malerijbedrijf, verflauwde deze grens natuurlijk nog meer.

II-2 Te verwerken producten

De producten die de molenaar te verwerken kreeg, wisselden in de loop der jaren nogal. In de eerste plaats werden natuurlijk de inlandse granen vermalen, t.w. tarwe, rogge, gerst, haver, boekweit, erwten en bonen.

Verder werden de koeken van de oliefabrieken vaak gebroken en gemalen, wat lijnmeel en (later) kokosmeel opleverde.

Ook buitenlandse producten werden op de molens vermalen. Een zeer voornaam product was mais. Verder milocorn, millet, johannisbrood, soyabonen, paardebonen en ook veel buitenlandse rogge, tarwe, gerst en haver.

Deze opsomming is zeker niet volledig, maar geeft wel een indruk van de grote variatie. Natuurlijk was ook de vestigingsplaats in dit verband van belang. Een Zeeuwse mulder kreeg veel meer tarwe te verwerken dan zijn Achterhoekse collega. De inrichting van de molen wees dat soms ook al duidelijk aan. Een Zeeuwse molen had altijd een of meer koppels tarwestenen, de Achterhoekse soms niet, maar daar kwam weer meer een roggebreeksteen voor en men vond er zeker een "voersteen".

II-3 Conditie van de granen

De conditie waarin de granen verkeerden als ze op de molen kwamen wisselde ook nogal. De buitenlandse granen waren meestal wel goed droog, maar ook vaak vuil en stoffig (Irakgerst).

Als het een slecht oogstjaar was geweest met veel regen waren deze inlandse granen vaak nat en soms zaten de kiemen er aan.

Nadat het graan hier te lande was gemaaid werd het n.l. op het land te drogen gezet.

Regende het veel, dan kwam er van die drogerij niet veel terecht. Het graan werd na het drogen ongedorst in de graanberg of "mijt" opgeslagen. Hierin droogde het na en het werd dan in de loop van de herfst of in de winter pas gedorst.

Soms kwam er in zo'n nat jaar schimmelig en muf graan op de molen. Dat was moeilijker te vermalen dan droog graan, terwijl het meel ook minder houdbaar was.

Tegenwoordig wordt alle graan gemaaidorst, d.w.z. gemaaid en tegelijkertijd gedorst.

Daarna wordt het bij de grote opslagbedrijven direct geleverd en mechanisch gedroogd.

Daardoor verdween bij de molenaar het boerengemaal.

II-4 Eisen van de klant

Welke eisen stelde de klant en hoe voldeed de molenaar daaraan.

Uitmalen

De bakker vroeg een uitgemalen tarwemeel, d.w.z. de zemel moet zo groot mogelijk blijven en goed schoon geschraapt worden tijdens het malen. De meelkern moet uitgelegd worden tot een vlokkige zachte bloem. Dit is met de steen, mits goed ervoor gescherpt en met de juiste structuur zeer goed te bereiken.



Wil men alleen bloem hebben, dan wordt het tarwemeel gezeefd, zodat bloem en zemelen gescheiden worden.

Bij bloemfabricage wordt de tarwe trapsgewijs vermalen, dus niet in één doorgang van korrel naar meel.

Dat gebeurt in z.g. meel- of bloemfabrieken, waarover straks nog wat meer. De stijgende vraag naar bloem, dus naar wit brood en de afnemende vraag naar tarwemeel, dus bruin brood, is er indertijd verantwoordelijk voor geweest dat de loonmolenaar grotendeels uit de consumptiemaalderij is verdwenen.

Tarwe bestaat voor 80% uit kern delen, voor 18% uit zemel delen en de kiem neemt 2% in beslag.

De tarwekiem bevat eiwit, het gluten, dat bestaat uit strengen die elkaar vasthouden, een grote cohesie hebben.

Als de bakker van tarwemeel brood maakt, doet hij er gist en water bij en kneedt het deeg goed door elkaar. Door de werking van de gist ontstaat koolzuur, dat door de glutenstrengen vastgehouden wordt, zodat koolzuurbellen worden gevormd. Hierdoor rijst een tarwebrood dan ook.

Alle tarwe bevat gluten, maar de ene soort heeft meer en betere kwaliteit gluten dan de andere. Onze inlandse tarwe heeft minder gluten en ook een mindere kwaliteit dan de meeste buitenlandse soorten.

Zitten er veel zemel delen in het meel, dan wordt de bakaard en de kleur van het meel minder goed.

De hechting van de zemel deeltjes aan de glutenstrengen is minder goed en de koolzuurbelletjes knappen, met als gevolg een slecht uitgerezen en grauw brood.

Een meel met weinig, maar dan grote zemel delen, is blanker en heeft een betere bakaard.

De kern moet vlokkig worden uitgemalen om goed vocht op te kunnen nemen. (Een sneeuwvlok neemt vlugger water op dan een hagelkorrel). Ook lijkt vlokkig meel blanker dan scherp en griezig gemalen meel. Bakaard en kleur worden dus gunstiger door vlokkig gemalen meel.

Breken

De bakkers vroegen ook roggemeel voor het bakken van roggebrood. Deze rogge werd dan gebroken. Als de molenaar daarmee bezig was moest hij weten voor welke bakker het meel bestemd was. Sommige bakkers wilden zeer grof meel. Twee korrels in drie stukken zei men dan wel eens.

Anderen wilden het wat fijner hebben, maar meel voor roggebrood was altijd vrij grof gemalen en de kunst was er zo weinig mogelijk bloem in te krijgen en de fijnheid zo gelijkmatig mogelijk te houden.

De boerenklanten hadden voor consumptiemeel ongeveer dezelfde eisen als de bakkers.

Malen

Granen, bestemd voor veevoeder werden niet uitgemalen, ook niet gebroken, maar gemalen. Het meel hoefde niet zo zacht te zijn als tarwemeel, maar mocht zeker niet "gebroken" zijn. Een zacht meel werd meestal wel op prijs gesteld.

De bolsters van haver en gerst mochten wel zichtbaar zijn, maar moesten wel kort gemalen worden.

Haver voor paarden werd echter ook wel gebroken.



Boekweit werd tot een bloemig meel gemalen. Dat gebeurde meestal in de slachttijd, want het werd in bloedworst verwerkt, hoewel er ook wel pannenkoeken van werden gebakken. Op de koekensteen werd meestal lijnkoek vermalen tot een wat griezig, scherp meel dat veel aan rundvee werd gevoerd.

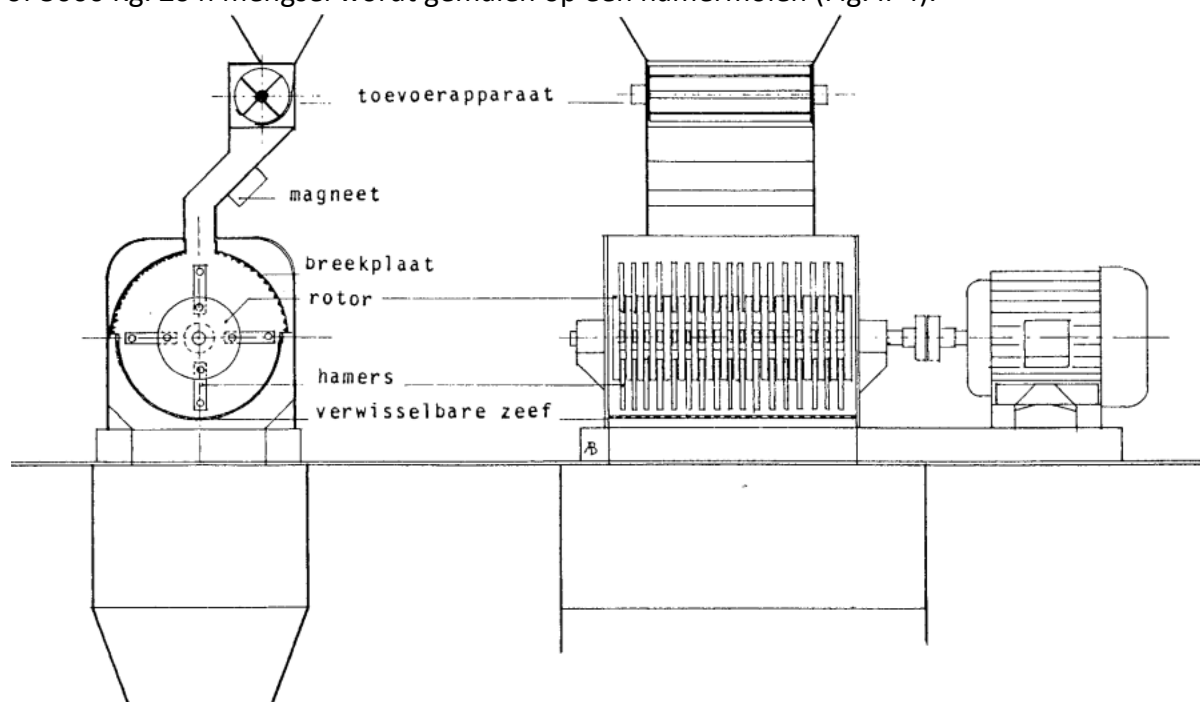
Deze eisen werden door de molenaar voornamelijk gerealiseerd door op zijn verschillende stenen verschillende scherpfels te gebruiken. Zo had men speciale tarwestenen, voerstenen, breekstenen en koekstenen.

Als we even kijken naar de maalbedrijven van nu, dan zien we dat er een scheiding is ontstaan in de fabricage van veevoeder en van consumptiemeel.

II-5 Veevoederfabricage

In de veevoerders wordt momenteel weinig graan verwerkt, uitgezonderd mais. Veel tapioca, sojaschroot, pulp, wat zemelen, mineralen, melasse en vet; kortom afvalstoffen van de olie- en suikerindustrie worden verwerkt.

Men stelt mengsels van deze grondstoffen samen, bijv. tot een hoeveelheid van 1000, 2000 of 5000 Kg. Zo'n mengsel wordt gemalen op een hamermolen (Fig. II-4).



(Fig. II-4) HAMERMOLEN

Dat is een rotor, die met drieduizend omwentelingen per minuut draait en waarin smalle stripjes als hamertjes draaibaar zijn opgehangen. Deze hamertjes slaan het product zo fijn, dat het door een zeef van een bepaalde perforatie gaat.

Het meel wordt daarna chargegewijs, d.w.z. in porties van 1000, 2000 of 5000 Kg gemengd in een mengmachine en daarna opgezakt of naar persen gevoerd, die er 'brokjes' van maken. Dit product komt dan als 'brok' of 'korrel' bij de boer (Fig. II-5).



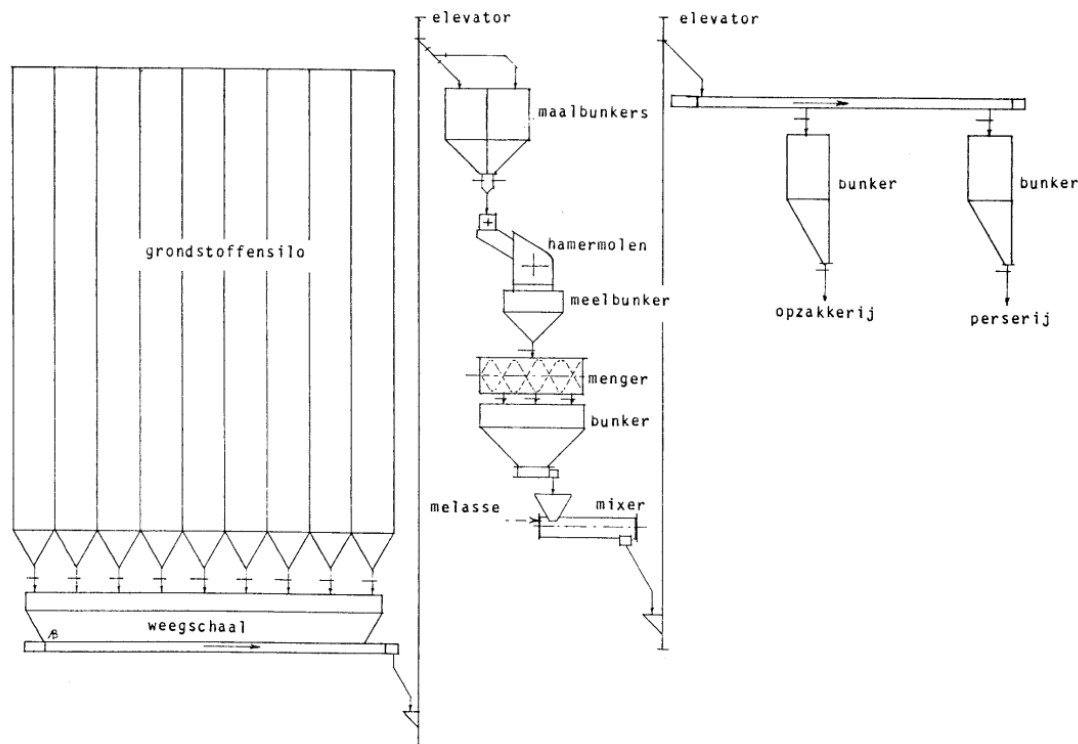


Fig. II-5 SCHEMA MAAL-MENGLIJD

II-6 Moderne Consumptiemaalderij

Het consumptiemeel wordt vervaardigd in z.g. meelfabrieken. Ze verwerken voornamelijk tarwemelanges tot bloem. Deze melanges worden samengesteld uit verschillende soorten om een goede bakeigenschap te krijgen en een mooie broodkleur. Voor de vermaling wordt de tarwe tot een bepaald percentage aangevocht en het blijft dan enige tijd 'afstaan', zodat het vocht in de zemel kan trekken. Deze wordt daardoor taai en versplintert tijdens de vermaling minder. De vermaling geschiedt zeer voorzichtig. Men doet dat op z.g. walsenstoelen. Deze machines hebben meestal twee paar rollen die horizontaal zijn opgesteld en die per paar gescheiden zijn door een tussenwand. Ze vormen dus twee maaldoorgangen.

De beide walsen van 1 paar draaien tegen elkaar in, maar hebben ieder een verschillende snelheid. De lengte van de walsen varieert van 1000 tot 3000mm. De diameter van 220 mm tot 300 mm.

De afstand tussen de beide rollen is instelbaar. Verder zijn sommige walsenparen voorzien van een heel fijn groevenstelsel, de z.g. riffeling, die in een bepaalde schroefvorm over de wals verloopt en waarbij de ene wals een 'rechtse' en de ertegenwerkende wals een 'linkse' riffeling heeft. Er ontstaat daardoor een soort schaarwerking tijdens het malen.

De vermaling gaat, zeer in het kort en sterk vereenvoudigd, als volgt in zijn werk.

Het graan wordt op de draaiende walsen gedoseerd en tussen de walsen, die ver uit elkaar staan, gebroken. (Zeer korte maalweg). De capaciteit is gering, maar er is geen warmteontwikkeling.

Een wals met een lengte van 1000 mm gaf een productie van ca. 1500 Kg. per 24 uur.

Het gebroken product wordt afgezeefd over een zeefmachine met 12 zeven, waardoor een sortering van bijv. 5 verschillende fijnheden ontstaan.



Het fijnste is de bloem, die wordt opgeslagen in de opslagbunkers. De andere tussenproducten gaan naar walsen, die speciaal op deze producten zijn afgesteld. Ook achter deze walsen staan zeefmachines, die weer bloem en tussenproducten opleveren. De achtereenvolgende walsen worden steeds nauwer op elkaar gesteld.

Ten langen leste blijven als eindproducten bloem, zemelen, zemelgries en tarwe voermeel over. Door deze trapsgewijze vermaling werd de loonmolenaar uit de consumptiemalerij verdrongen.

De bloem wordt voor de broodbakkerij gebruikt (wittebrood), de overige eindproducten worden in het veevoer verwerkt. Ook tarwemeel wordt op deze wijze gemaakt, met dit verschil dat de zemelen er praktisch allemaal inblijven. Dit is echter ook goed in één doorgang op een steen te bereiken. Tarwemeel, gemalen op de steen, wordt tegenwoordig weer meer gevraagd. Een meelfabriek bestaat soms wel uit 20 tot 25 walsenparen.

Met de erachter geschakelde zeefmachines ontstaat dan een zeer ingewikkeld fabrieksschema, het zogenaamde diagram (Fig. II-6). Wel iets anders dan onze eenvoudige korenmolenaar, die in één doorgang over de molensteen een gereed product aflevert.



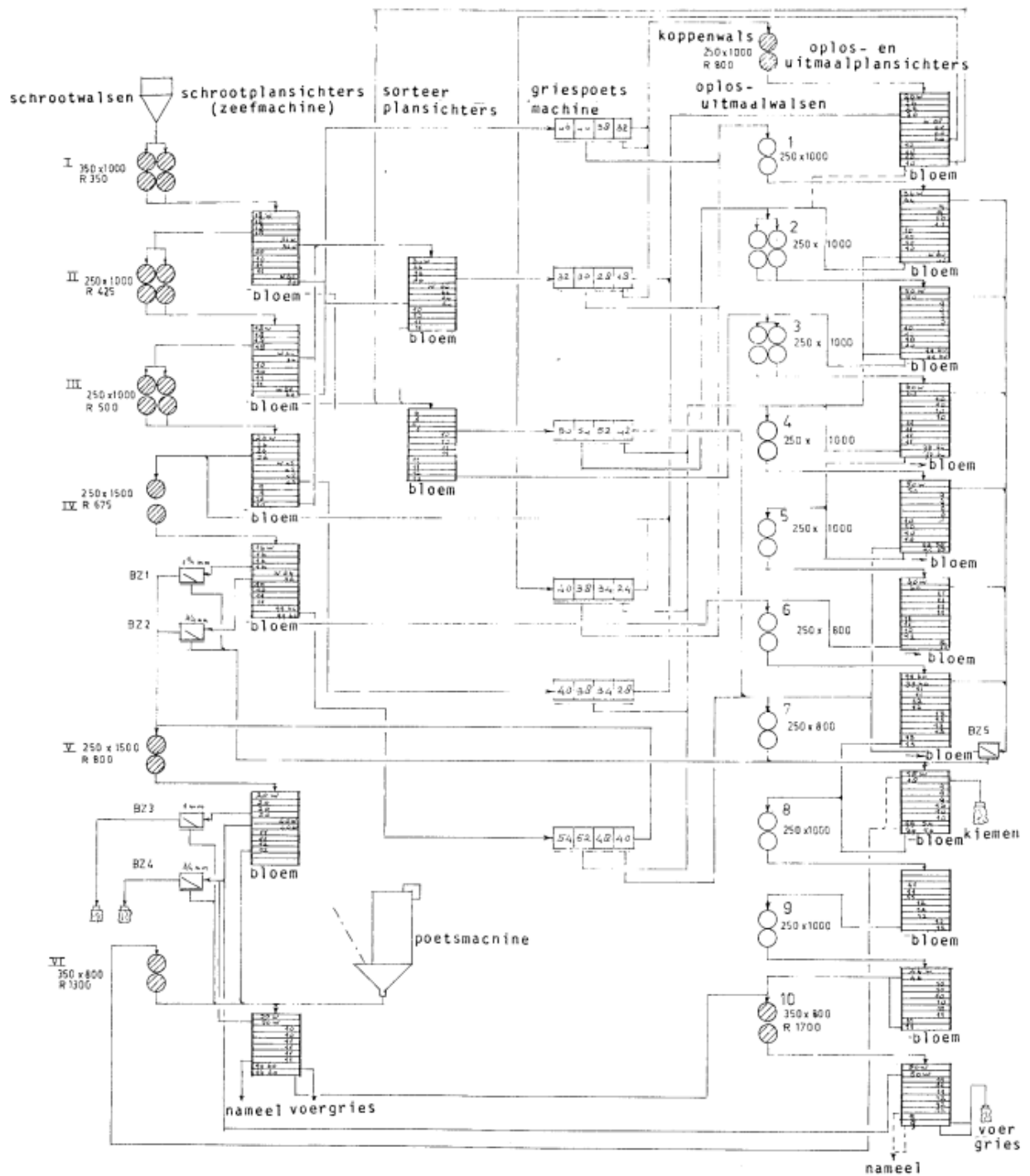
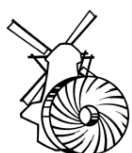


Fig. II-6 DIAGRAM VAN EEN BLOEMMOLEN



Hoofdstuk III Hoe werkt de molensteen

Een koppel molenstenen werkt volgens het principe "Onder druk stuksnijden". Daarvoor is nodig:

1. Druk;
2. Snijvermogen;
3. Beweging.

III-1 Druk

De druk verkrijgen we door het gewicht van de lopersteen.

Een nieuwe 16der loper (diameter 1.40 m.) weegt ongeveer 1200 Kg. De ligger is lichter, moet alleen maar massa hebben om stabiel te zijn tijdens het malen. Deze weegt dan ook "maar" 900 Kg.

III-2a Snijvermogen (Natuurlijk)

Het snijvermogen ligt in de natuurlijke poreusheid van de steen. (Natuurlijk snijvermogen). Een grove steenstructuur geeft veel snijkantjes en wordt "graag" genoemd.

Een fijne structuur heeft minder snijdend vermogen, wordt "vast" genoemd en is daarom soms minder goed bruikbaar.

Het natuurlijk snijvermogen is niet voldoende voor een goede vermaling en daarom wordt een stelsel van groeven op het steen-oppervlak aangebracht, het z.g. scherpstel.

III-2b Snijvermogen (Kunstmatig)

Het inhakken van deze groeven wordt door de molenaar gedaan en heet "billen". Het is tijdrovend en zwaar werk, maar evenals een goed gereedschap het halve werk is, is een goed gebilde steen het halve malen. Hier komt het vakmanschap pas goed om de hoek kijken. Immers aan de hand van de poreusheid van de steen en met de wetenschap welk product op de steen zal moeten worden vermalen en aan welke eisen het eindproduct moet voldoen, bepaalt de mulder het aantal kerven en de vorm van het scherpstel.

Dit scherpstel is voor een tarwesteen dus anders dan voor een breeksteen of voor een voersteen.

De volgorde van belangrijkheid van bovengenoemde 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 energieverlies. Daarom is tijdig scherpen noodzakelijk.

III-3 Beweging

De derde factor, nodig om te kunnen malen is de beweging.

Hiervoor wordt de loper dus aangedreven door onze windmolen. De versnelling is ongeveer 1 op 6 tot 7. D.w.z. als de bovenas één slag heeft gemaakt, heeft de loper 6 tot 7 omwentelingen gemaakt.

Dit wordt bereikt door de kamwieloverbrenging tussen bovenas en koningsspil, en tussen koningsspil en de steenspil.



III-4 Het lichtwerk

Om grof en fijn te kunnen malen moet de afstand tussen looper en ligger vergroot of verkleind kunnen worden. Dit kan gebeuren door het z.g. lichtwerk.

De uitvoering ervan wordt verderop bij het hoofdstuk "Onderdelen van de Maalgang" behandeld.

Niet alleen om grover en fijner product te verkrijgen is het lichtwerk nodig. Ook om tijdens het malen een gelijkmatige fijnheid te verkrijgen is het onontbeerlijk. De toegevoerde hoeveelheid graan is n.l. niet evenredig aan het toerental.

Een windmolen loopt nooit met een constant toerental. Loopt de molen hard, dan wordt veel graan tussen de stenen gebracht. Dat resulteert direct in grover meel en dat is ook logisch.

Het gewicht van de looper blijft immers gelijk, terwijl er meer graankorrels onder terecht komen. Eenvoudig gezegd: per korrel is de druk dus kleiner. Vandaar grover meel. Loopt de molen langzamer, dan komt er minder graan tussen de stenen en gebeurt het omgekeerde. Per korrel is er meer druk en er ontstaat fijner meel. Ook de afstand tussen looper en ligger "de maalspleet" speelt hier een rol. Teveel graan in die spleet gaat over elkaar rollen en we krijgen grof meel. Bij te weinig graan krijgen we wel fijn meel, maar de stenen raken elkaar.

De steen "schreeuwt". Een juiste verhouding tussen de graantoevoer en de grootte van de maalspleet is dan ook van groot belang. De molenaar wil een gelijkmatige fijnheid en moet dus met zijn ene hand in het meel om te controleren hoe fijn het is. Met de andere hand bedient hij middels de "lichtstok" het lichtwerk om de afstand tussen ligger en looper aan te passen aan de snelheid van de molen en zodoende een gelijkmatige meelfijnheid te waarborgen.

Dit is een belangrijk onderdeel van het malen en een kwestie van veel gevoel ervoor hebben. Het neemt bijna al de tijd van de molenaar in beslag, zeker als er een onregelmatige wind waait. Een voordeel van de noodzaak van deze handeling is dat de molen zijn gang zoveel mogelijk behoudt. Immers bij minder wind worden de stenen "gelicht", wat minder arbeid vraagt. De molen remt niet zo snel af, ook al wordt de wind even wat minder.

Haalt de wind aan, dan worden de stenen dichter op elkaar gelegd, wat meer kracht vraagt, waardoor de molen dus niet direct zijn vaart erg kan verhogen.

Wanneer een molenaar met weinig ervaring bij buig weer aan het malen is, kan men dat aan de molen zien. Hij zal hollen of stilstaan. Een molenaar met meer ervaring houdt de gang veel constanter. Om deze tijdrovende werkzaamheid van de molenaar over te nemen, werd later vaak een reguleur ingebouwd, die dit werk van de molenaar overnam.

Ook daarover zullen we in het vervolg van deze cursus nog het een en ander vermelden.

III-5 Werking van de steen

De vermaling tussen de stenen gaat als volgt in zijn werk (Fig. III-1). Het werkvlak van de steen is in 3 denkbeeldige ringen te verdelen:

De krop

Om het kropgat is een ring, de krop, die als functie heeft het graan te verdelen.

Het tussenstuk

Na de krop volgt het tussenstuk met als functie het graan voor te breken



Het maalvlak

De buitenste ring is het maalvlak. Hier wordt het graan gemalen, uitgemalen of gebroken. Het maalvlak is bij "malen" 15 - 20 cm breed, bij "uitmalen" 25 - 30 cm en bij "breken" 10 - 15 cm.

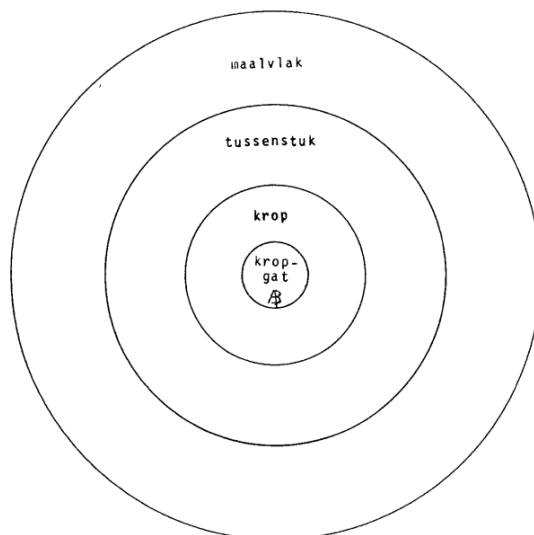


Fig. III-1 VERDELING WERKVLAK VAN DE STEEN

Het graan valt door het z.g. kropgat in het midden van de looper langs en via de draaiende rijen op de ligger.

Omdat er steeds meer graan komt, vormt het een talud waar langs het afglijdt en onder de looper geraakt. De looper is daarom ook iets hol gescherpt. Aan de omtrek is hij vlak en sluit aan op het liggeroppervlak (Fig. III-2).

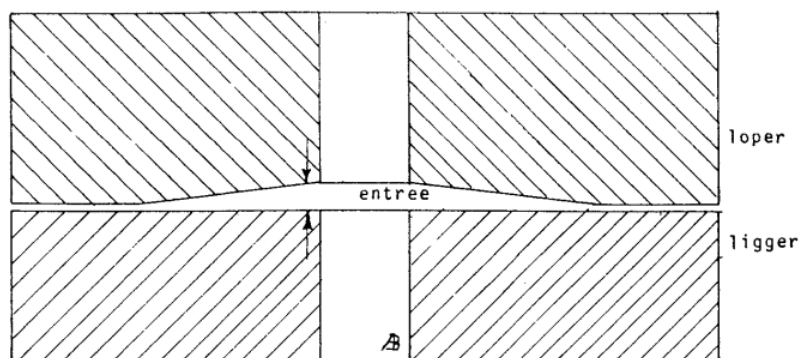


Fig. III-2 DOORSNEDE VAN EEN KOPPELSTENEN

In het midden, om het kropgat, is een holte van 1 tot 4 cm (1 cm voor kleine korrels, bijv. rogge en tarwe ; 4 cm voor bijv. koekbrokken). Die ruimte, de entree geheten, verloopt naar de buitenzijde toe zeer geleidelijk tot op ongeveer 15 tot 30 cm van de buitenrand van de looper, waar het maalvlak begint.

Deze afstand is dus afhankelijk van het te vermalen product, de eisen gesteld aan het eindproduct en de gesteldheid van de poreusheid van de steen.



Het graan, dat net onder de loper komt, wordt gepakt door de kerven van de draaiende loper. De kerven zijn de richels tussen de uitgehakte gootjes, die "uitslagen" worden genoemd.

De korrels worden echter tegengehouden door de stilstaande kerven van de ligger. Er wordt tussen die twee kerven een stukje van de korrel afgesneden (Fig. III-3).

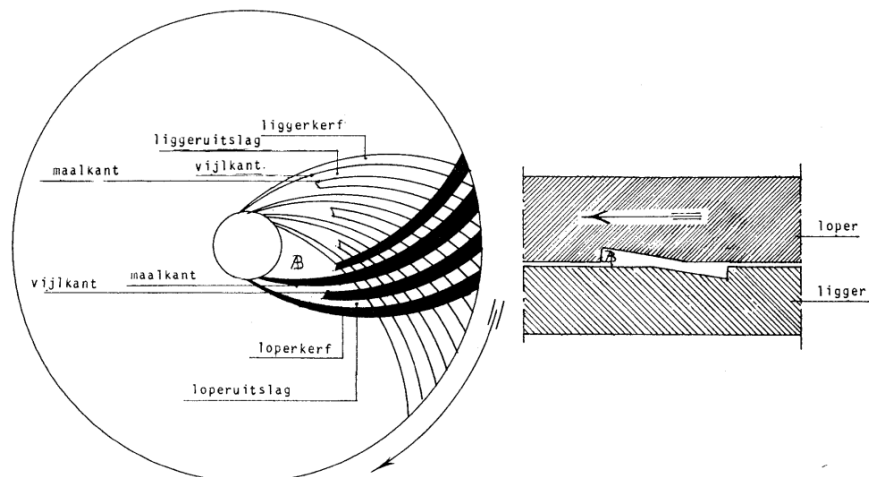


Fig. III-3 WERKING VAN LOPER- EN LIGGERSCHERPSEL T.O.V. ELKAAR

Rondom het kroggat is de ruimte tussen de kerven van loper en ligger groot door de zojuist genoemde holte, de entree.

Het graan wordt daar dus gebroken en/of verdeeld.

Door de werking van de loperkerven wordt het gebroken graan naar de omtrek van de stenen gevoerd. Daar wordt echter de afstand tussen loper en ligger steeds kleiner (verlopende entree).

Ook is het beschikbare steenoppervlak voor een bepaalde hoeveelheid graan aan de omtrek van de stenen veel groter dan vlak om het kroggat.

Het gevolg van een en ander is dat het graan steeds fijner wordt gesneden tot het tenslotte op de buitenste ring, de maalbaan komt, waar het wordt uiteen gewreven tussen de loper- en ligger-kerven.

In dit gedeelte wordt dan ook de bloem geproduceerd.

Als een steen tijdens de productie, dus met normale toevoer wordt gestopt en men legt hem open (loper verwijderen), dan ziet men een en ander duidelijk. Rondom de krop liggen half gebroken en gekneusde korrels, in het middengedeelte worden die steeds fijner en in het maalvlak ziet men pas de witte bloem of het uitgemalen meel.

De uitslagen (gootjes) van het loperscherpsel snijden niet alleen het graan, maar werken ook wat als een grote ventilator. Ze trekken wat lucht door het kroggat en verdelen dat tussen de beide stenen door over het in de uitslagen van de ligger liggende product, dat daardoor gekoeld wordt.

Als het scherpstel stomp is geworden merkt men dat ook het eerst aan de te hoge temperatuur van het meel dat van de steen komt.

Via de uitslagen van de ligger wordt het product voornamelijk afgetransporteerd naar de omtrek van de steen.

Het meel valt tussen de stenen vandaan op de, om de ligger geklemde meelring. Door de draaiende loper wordt het binnen de kuip (een ronde ton die op de meelring is opgesteld)



meegenomen naar het afvoergat in de meelring, waardoorheen het in de meelpijp met aftap, een zolder lager, valt.

Daar wordt het dan opgezakt. Heel summier is daarmee de werking van de molensteen geschetst.

Het is zeer belangrijk dit proces goed te kennen om de in de volgende hoofdstukken te behandelen onderwerpen goed te kunnen begrijpen.



Hoofdstuk IV Welke molenstenen komen op onze molen voor

We kennen de volgende soorten stenen, natuurstenen en de sinds ongeveer 1900 in zwang gekomen kunststenen.

De natuurstenen worden onderverdeeld in:

1. Zandsteen of Rembrander;
2. Blauwe- of Duitse steen;
3. Kwarts of Franse steen;

De kunststenen zijn onderverdeeld in:

4. Massieve steen;
5. Steen met zachte uitslag;
6. Steen met gatenscherpsel.

IV-1 Zandsteen of Rembrander

De zandsteen is een natuurproduct en wordt voor het vermalen van graan niet meer gebruikt. Voor het bereiden van gips, het pellen van gort en het malen van houtmeel worden ze soms nog gebruikt. Een voordeel is dat deze steensoort niet vonkt, wat bij het malen van houtmeel natuurlijk zeer belangrijk is.

Verder is het een zeer goed materiaal voor slijpstenen.

IV-2 Blauwe- of Duitse steen

De Duitse steen uit groeven bij o.m. Andernach am Rhein (Mayen en Niedermendig) gehouwen uit een blauwe of grijsachtige schuimachtige basaltsoort, die uit vulkanische lava is ontstaan. De stenen zijn grof poreus en zijn niet erg hard. Soms zitten er wel erg harde of zachte plekken in.

Bij aankoop is het zaak hierop zoveel mogelijk te letten.

De steen wordt in zijn geheel gehouwen en daarna glad afgewerkt en gerond. Deze steensoort is bijzonder geschikt om tarwemeel op te produceren, omdat hij veel eigen snijkracht bezit door z'n poreusheid en een mooi zacht uitgemalen meel levert.

Een nadeel is zijn zachtheid. Hierdoor slijt het scherpsel er snel af en de stenen moeten vaak worden opengelegd en gebild. Bovendien zitten er vaak zeer veel en erg smalle kerven op. Het scherpen is dus een zeer secuur werk, dat veel vakmanschap vereist.

IV-3 Kwarts of Franse steen

De Franse stenen worden gedolven uit groeven in het Franse deel van de vulkanische bergruggen tussen Frankrijk en Duitsland. Een bekende vindplaats is La Ferté sous Jouarre, De steen bestaat uit zoetwaterkwarts. De stukken zijn niet zo groot dat er een hele steen van gemaakt kan worden. Daarom maakt men eerst een verzwarings- of ballastlaag. Voor de looper is deze 25 cm, voor de ligger 15 cm dik.

De samenstelling is dezelfde als die voor de ballastlaag van kunststenen en deze zal dan ook worden besproken bij de kunststeenfabricage. De stukken kwarts worden vlak gemaakt en als een mozaïek naast elkaar gelegd en door een bindmiddel aan elkaar en op de ballastlaag gekit (Fig. IV-1).



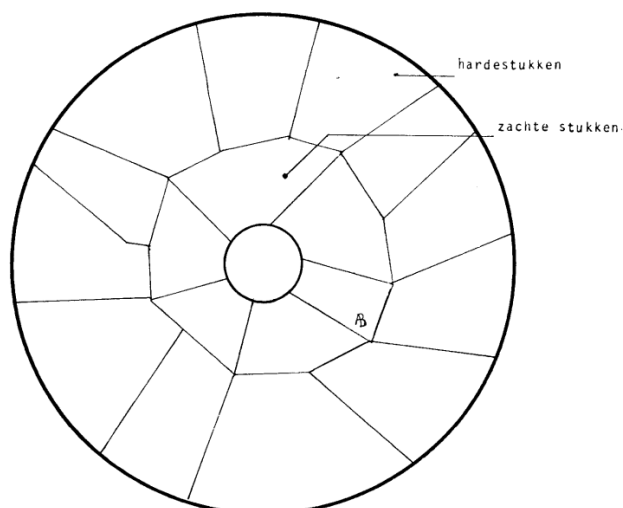


Fig. IV-I SAMENSTELLING FRANSE STEEN

De binnenste stukken maakt men meestal van iets zachtere kwaliteit als de buitenkant. Om de steenomtrek worden dan nog stevige ijzeren banden gekrompen die dus het geheel bij elkaar houden.

Kwarts is geel tot geelbruin van kleur, is zeer hard en erg fijn poreus. Door die fijne scherpe (en zeer harde) kantjes is deze steensoort zeer geschikt om er tarwemeel mee te malen. De capaciteit van een Franse steen is echter niet hoog en omdat kwarts erg hard is, blijft het scherp lang goed, maar moet men "billen", dat is dat een zeer zware bezigheid, die zeer goede bilhamers vereist. Door deze moeilijkheid is de Franse steen langzamerhand verdrongen door de kunststeen. Nu is hij niet meer te verkrijgen.

Om een gelijkmatiger poreusheid te verkrijgen dan bij de natuurstenen vaak het geval is (geen extra harde en zachte stukken zoals de blauwe steen) en om de steen wat gemakkelijker te kunnen scherpen (Franse steen), kwam aan het begin van deze eeuw de kunststeen in gebruik.

IV-4 Fabricage van kunststenen

Om een kunststeen te maken gebruikt men de volgende grondstoffen:

1. Kwarts

Dezelfde kwarts als voor de Franse steen wordt gebruikt. Deze wordt nu echter in kleine stukjes gebroken. Deze worden gesorteerd op grootte. Iedere grootte heeft een apart nummer. Voor de fabricage van kunststenen gebruikt men de nummers 4 tot en met 12, waarbij de laagste nummers het grofst zijn.

2. Amaril

Dit is een zeer harde basaltsoort. Ze wordt ook gebroken in kleine stukjes met dezelfde nummering als die van kwarts. Men vindt het in Griekenland o.m. op het eiland Naxos en het heeft zeer scherpe randjes.

3. Elektrorund

Een kunstmatig gevormde amarilsoort. Ook zeer hard en gelijkmatig van hardheid. De twee of drie soorten worden met elkaar verbonden door een speciale specie, gemaakt uit:



4. Magnesiet

Een speciale gipsoort en als vloeistof.

5. Chloormagnesium

Bindmiddel..

Een harde steen voor het koekmalen bijv. zal men maken van 50% amaril en 50% kwarts. Voor het uitmalen zal men een steen van 100% kwarts maken. Een steen voor het malen van mais zal uit 75% kwarts en 25% amaril bestaan.

Een roggebreeksteen kan wel 100% amaril bevatten.

Elektrokorund vervangt soms 10 - 20% van de amaril. Alléén elektrokorund wordt niet toegepast.

De samenstelling van het bindmiddel en de hoeveelheid die ervan gebruikt wordt, dient zodanig te zijn dat de steen stevig wordt maar ook dat het bindmiddel tussen de stenen weg rooft tussen de kwarts en amaril stukjes, waardoor de fijne snijkantjes vrijkomen en de steen "graag" blijft.

Te hard bindmiddel veroorzaakt een "vaste" steen.

Een vaste steen heeft een erg glad oppervlak, soms glimmend.

De fijnheid van de gebruikte grondstoffen speelt in deze natuurlijk ook een rol.

Omdat een steen dikte moet hebben, de looper voor het gewicht, de ligger voor het krijgen van massa en het vasthouden van het lager (steenbus) van de bolspil, maakt men niet de gehele steen van het kostbare materiaal.

Het kwarts/amarilmengsel vormt een laag van 15 cm dik. Deze laag is dus afmaalbaar en wordt ook wel de "maallaag" genoemd (tegenwoordig 10 cm dik).

Deze laag wordt voorzien van een ballastlaag. Voor de looper 25 cm dik, voor de ligger 15 cm.

Men maakt deze laag van zand, grint vermengd met magnesiet en chloormagnesium. Een portlandcementlaag is niet te gebruiken omdat die bij het hard worden scheurt.

Hoe wordt de steen nu precies gemaakt?

Men stort de ballastlaag in een ijzeren kuip. In het ondervlak worden eerst 4 balanceerbusjes ingegoten. Dit zijn vaak oude groenteblikken op de kop, met een slotbout en verdiept dekseltje (Fig. IV-2).

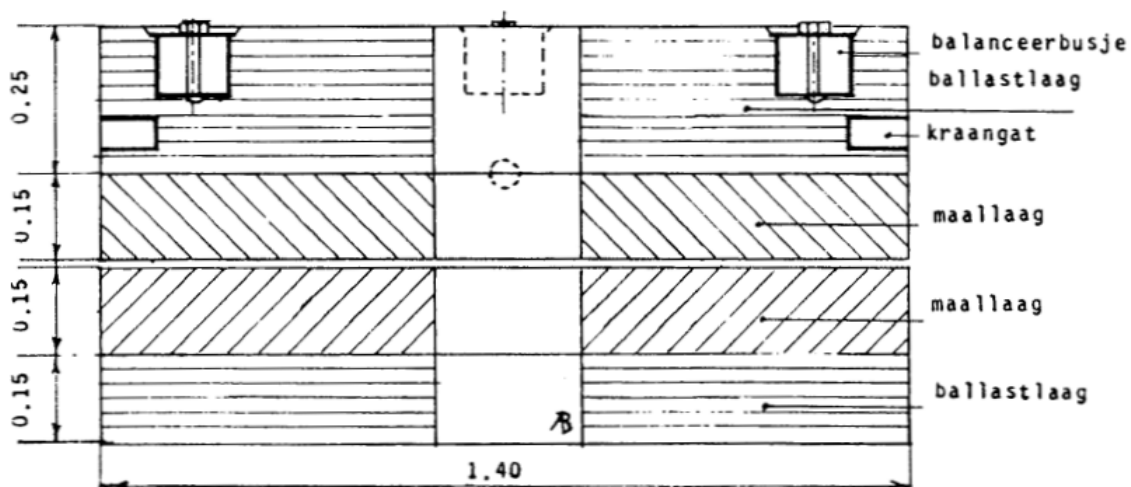


Fig. IV-2 DOORSNEDE ZESTIENDER KUNSTSTEEN



Ook worden in de zijkant 2 paar kraangatbusjes geplaatst. Per paar brengt men deze op verschillende hoogte aan.

Als de steen voor het scherpen gekeerd moet worden, dienen de daarbij gebruikte kraangaten ongeveer in het zwaartepunt van de steen te liggen. Bij het keren van de steen slaat deze dan niet ineens om. Door het slijten van de steen komt het zwaartepunt n.l. steeds hoger te liggen. Het wordt dan moeilijk de steen door zijn dode punt te krijgen bij het keren. Is hij daar eenmaal door, dan zwiept hij ineens om, wat gevaarlijk kan zijn en waarbij de steenkraan veel te verduren heeft.

Daarom zitten één stel kraangaten wat hoger in de zijkant. Deze gebruikt men als de maallaag ongeveer half afgesleten is.

Na het plaatsen van de kraangatbusjes wordt de ballastlaag gestampt, waarna de specie van kwarts met of zonder amaril erop wordt gestort. Ook deze laag wordt gestampt en gevlakt en het geheel krijgt tijd om te verharden. In de looper komen de uitsparingen voor de rijnoeren; in de ligger, die voor de oren van de steenbus. Daarna wordt het scherpstel er ten ruwste uitgekrabd en versteent de hele massa.

Hierna wordt het gehele oppervlak zuiver gevlakt en het scherpstel er juist opgezet.

Er is dan een steen ontstaan, die over het hele maaloppervlak uit materiaal van dezelfde hardheid bestaat. Men noemt dit een massieve steen.

Er wordt ook wel in omgekeerde volgorde gewerkt, d.w.z. eerst de maallaag storten, daarop de ballastlaag. Het voordeel daarvan is dat men het scherpstel kan storten op een contramal, waardoor men het alleen heeft af- of bij te werken, en een goed vlak steenoppervlak verkrijgt.

Ook voor fabricage van stenen met gatenscherpstel en met zachte uitslag (wel met prefab kerven) wordt dit systeem wel gebruikt.

IV-5 Steen met zachte uitslag

Deze werden als volgt gemaakt.

Men stampt een laag steenmateriaal op gebogen platen, die dezelfde vorm hebben als de kerven moeten krijgen (Fig. IV-4 en 5). Het steenmateriaal is van harde kwaliteit, dus grove kwarts met of zonder amaril en verder de bindmiddelen.

Daarop komt direct een laag van zachter materiaal, bijv. alleen fijne kwarts. Als deze massa wat is opgehard snijdt men ze in moten van 15 cm dik (= de dikte van de maallaag) en laat ze verder verharden. Zijn deze segmenten uitgehard, dan kunnen deze gebruikt worden voor het samenstellen van een molensteen. Allereerst wordt weer een ballastlaag in de kuip gegoten.

Daarna plaatst men de segmenten straalsgewijs om het kropgat, dit alles tezamen gekit met een zeer zachte en dunne specie van zeer fijne kwarts of zilverzand. Nadat het geheel is uitgehard wordt de steen voorzien van ijzeren banden (Fig. IV-6).

De vijlkant wordt door deze zachte specielaag gevormd, de uitslag is half-hard en de kerf is zeer hard.

De stenen zijn zodoende gemakkelijker te scherpen. Een nadeel is dat het scherpstel niet te wijzigen is, wat bij natuurstenen en massieve stenen wel kan en wat wel eens werd gedaan om de resultaten te verbeteren.

Bij een steen met zachte uitslag moet voor de aanmaak het type scherpstel reeds vaststaan.



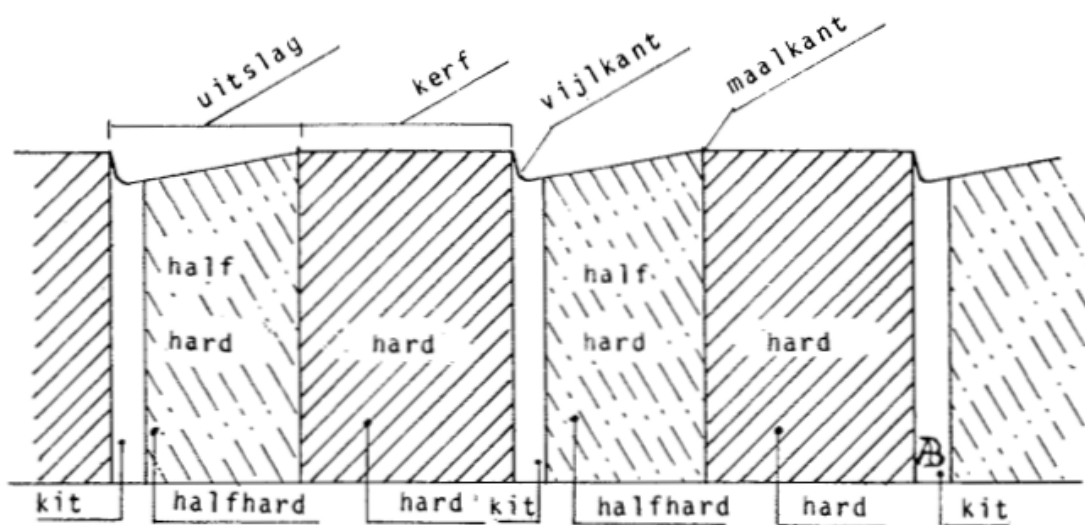


Fig. IV-3

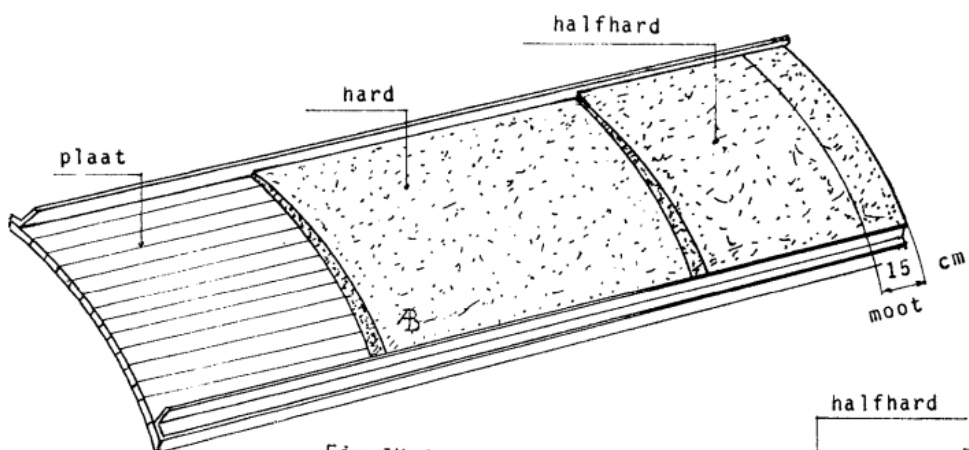


Fig. IV-4

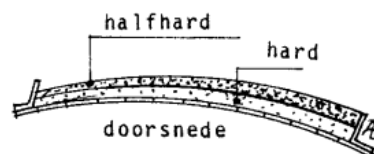


Fig. IV-5

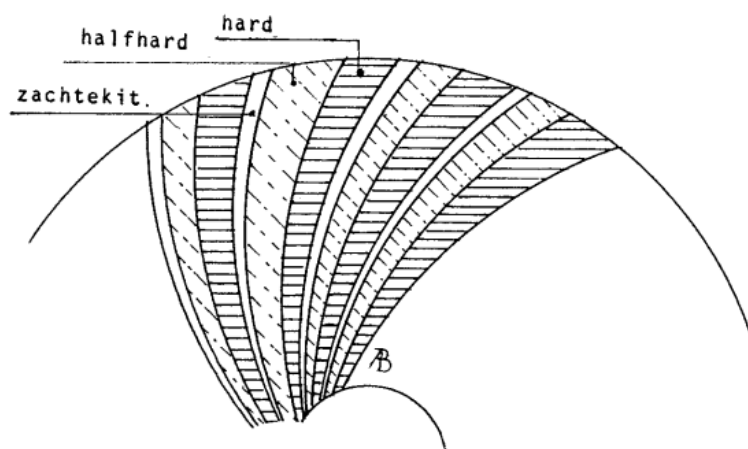


Fig. IV-6



IV-6 Steen met gatenscherpseel (Fig. IV-7)

Dit is een steen, waarbij de uitslagen (gedeeltelijk) zo ver zijn verdiept dat we van gaten kunnen spreken.

Om het verband tussen de kerven niet verloren te laten gaan blijven er dammen tussen de kerven staan. Ze zijn spiraalvormig gerangschikt.

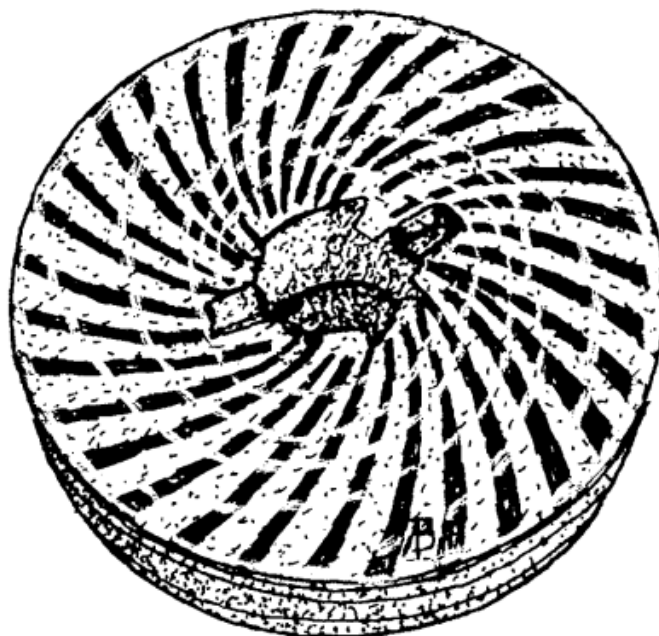


Fig. IV-7 STEEN MET GATENSCHERPSEL

De stenen worden kant en klaar zo gemaakt, maar normale kunststenen, zowel massieve als stenen met zachte uitslag, kunnen door het uithakken van de uitslagen ook wel tot gatenstenen worden omgevormd. Men hoeft natuurlijk veel minder te billen dan met gewone stenen.

Toch is enig onderhoud wel noodzakelijk. Vooral het maalvlak dient af en toe bijgewerkt te worden.

Het indraaien van een steen met gatenscherpseel is een vrij langdurige kwestie. Vooral in het begin, toen men het maalvlak, net als bij de andere stenen, ca. 15 cm breed maakte. Het steenmateriaal is n.l. erg hard en om het maalvlak van looper en ligger goed op elkaar te laten inlopen, kostte veel tijd.

Later maakte men de maalbaan ongeveer 5 cm breed.

Een goed verlopende entree is bij deze stenen extra noodzaak. Verloopt het transport van het product tussen de stenen niet goed, dan wordt te warm gemalen of is er te weinig productie. Er wordt nogal verschillend geoordeeld over deze stenen.

Door de maalkant, die ontstaat door de gaten, wordt de steen niet of slechts zeer sporadisch voor het malen van broodgraan gebruikt. Voor voergranen zijn ze zeker te gebruiken.

Sommige vakmolenaars gebruiken ze al jaren met goede resultaten.

Deze stenen kwamen echter al te laat in het "stenentijdperk" om nog een grote opgang te maken en men treft ze dan ook niet veel aan.

Ze werden gemaakt door molensteenfabrikant A.H. Kees uit Leende.



IV-7 Het scherpstel (Fig. IV-3)

Het scherpstel bestaat uit:

1. De kerf of maalbalk. Dat is het hoge gedeelte, de "richel" tussen de uitgehakte "gootjes".
2. De uitslag of het bodemsel. Dit is het uitgehakte "gootje".
3. De vijlkant. Dat is de plotselinge diepe overgang van kerf naar uitslag.
4. De maalkant. De geleidelijke overgang van uitslag naar kerf.

De uitslagen moet de molenaar regelmatig uitscherpen. Een zwaar en tijdrovend werk. Daarom maakte men later de uitslagen van zachter materiaal en ontstond de steen met zachte uitslag.

IV-8 Grootte en gewicht

Nog enkele gegevens over grootte en gewicht.

De meest gebruikte steenmaat is een z.g. zestiender. Dat is een steen met een diameter van 1,40 m.

De grootste maat op onze Hollandse molens is de zeventiender met een diameter van 1,50 m. Verder kennen we de vijftienders met diameter 1,30 m., veertienders met diameter 1,20 m. en dertienders met een diameter van 1,10 m.

De stenen van nog kleinere omvang worden "wolfjes" genoemd.

De eigenaardige benaming 16der, 17der, enz. is al heel oud en is een omtrekmaat. De omtrek van een 17der, resp. 16der is nl. 17 resp. 16 Amsterdamse Voeten.

Het gewicht van de stenen is uit de volgende gegevens af te leiden:

Een	17der steen	weegt ongeveer	36 kg,	per cm dikte;
	16der	"	31 kg	"
	15der	"	26 kg	"
	14der	"	23 kg	"
	13der	"	20 kg	"

De meest bekende molensteenfabrikanten zijn momenteel (1979) :

Fa. Reijer Rutgers	in Wageningen
Fa. Kees	in Leende
Fa. van Hees	in Geldern (D)

Sinds 1985:

*H. van Vugt en Zn in Best
(v.h. Gebr. Jaspers in Aarle-Rixtel, 1906-1985)*

Sinds 1997:

*Hans Titulaer in Malden
(v.h. Heinrich van Hees in Gelder (D), 1904-1997)*



Hoofdstuk V De meest voorkomende scherpfels en hun constructie

Hoewel wij als vrijwillig molenaar er niet gauw toe zullen komen om zelf een nieuw scherpfel op een steen te gaan maken, is het toch nuttig om te weten hoe men zoiets moet doen.

In de eerste plaats om te weten, welke functie zo'n scherpfel heeft en hoe het werkt; in de tweede plaats om, wanneer het toch eens voorkomt dat een nieuw scherpfel opgezet moet worden, we niet helemaal onkundig moeten zijn.

Per slot van rekening is het goed dat ook deze "kunst" wordt overgeleverd aan hen, die na ons de molens "malend" zullen moeten houden.

V-1 Functie

De functie van een scherpfel is:

- A. Kunstmatig snijvermogen te leveren, waardoor meer product gemalen kan worden.
- B. Het product gelegenheid te geven af te koelen tijdens z'n weg tussen de beide stenen door. Meeltemperatuur maximaal 35 tot 40 graden Celsius.
- C. Het transport tussen de stenen te verzorgen.

V-2 Soorten scherpfels

Er zijn verschillende soorten scherpfels. Ze zijn onder te verdelen in:

- A. Niet pandscherpels
Waartoe behoren :
 - 1^e Zwaaischerpels (concentrisch of excentrisch);
 - 2^e Stralenscherpels (concentrisch of excentrisch).
- B. Pandscherpels
Waartoe behoren :
 - 1^e Zwaaipand (met vóór- of achterpand);
 - 2^e Rechtpand (met vóór- of achterpand).

Stralenscherpels worden weinig gebruikt.

V-3 Welk Scherpfel

Welk scherpfel men toepast is afhankelijk van 3 factoren:

- A. De structuur van de steen;
- B. Het te vermalen goed;
- C. Het gewenste eindresultaat.

Op een blauwe steen (natuursteen) en op een massieve kunststeen kan men allerlei scherpfels maken en deze weer naar believen wijzigen.

Bij een kunststeen met zachte uitslag wordt de vorm van het scherpfel vóór het maken van de steen vastgesteld en dit is dus nooit meer te wijzigen.

Wanneer we een nieuw scherpfel gaan opzetten moeten we allereerst het aantal kerven bepalen.

Dit is afhankelijk van de drie hierboven genoemde factoren, die elkaar echter ook over en weer beïnvloeden. Is de structuur van de steen grof (graag noemt men dat) dan is er veel



natuurlijk snijvermogen aanwezig en hoeft men dus niet zoveel snijvermogen toe te voegen. Weinig kerven dus.

Is de structuur "vast", dan is er weinig natuurlijk snijvermogen en moeten we d.m.v. veel kerven snijvermogen toevoegen.

Het maalgoed heeft bij kunststenen ook invloed op de graagheid of vastheid van de steen. Maalt men n.l. lang achtereen mais (hard en bros product) dan rooft het bindmiddel tussen de (hardere) kwartsdeeltjes weg en wordt de steen extra "graag".

Bij lang malen van bijvoorbeeld tarwe wordt de steen meer "vast". Wil men dus tarwe gaan malen op een steen waarop voordien veel mais is gemalen, dan is de kans groot, dat men geen mooi tarwemeel krijgt.

Het is beter dan eerst wat rogge over de steen te malen. Hij wordt daardoor wat minder "graag".

Moet het maalgoed gebroken worden (bakrogge bijv.) dan neemt men veel kerven. Veel kerven geven veel snijkantjes en een groot transport; 80 tot 100 kerven zijn dan normaal. Wil men tarwe uitmalen voor bakkers(kropmeel), dan neemt men weinig kerven, 40 tot 60, die dus ook erg breed worden en waarop het meel dus uiteengewreven wordt (uitmalen, zie ook Fig. II-4).

Baktarwe moet n.l. zo gemalen worden, dat de zemel zoveel mogelijk heel blijft, maar alle bloem van de meelkern er zoveel mogelijk wordt afgestreken.

Als men de zemel teveel verkruid, krijgen we n.l. een stippig meel. Bij het rijzen van het brood ontstaan koolzuurbelletjes, die uitzetten. Wanneer nu een zemeldeeltje tegen zo'n koolzuurbelletje aan komt, gaat dit stuk. Zitten er dus veel stippen in het meel, dan gaan er veel belletjes stuk en krijgt men een plat en slecht uitgerezen brood.

Daarom wordt bij uitmalen geprobeerd enkele grote zemeldelen te krijgen in plaats van veel kleine. Men krijgt daardoor een groot en mooi uitgerezen brood.

Moet men gewoon veevoer malen, dan is uitmalen niet nodig, maar het moet ook niet gebroken worden, dus nemen we (altijd afhankelijk van de steenstructuur) 60 tot 80 stuks kerven.

Verder bedraagt het aantal kerven voor een blauwe steen (die zacht is, zodat de scherpe kantjes er snel afslijten, waardoor het natuurlijk snijvermogen terugloopt en we veel kerven moeten hebben, liefst met een maalkantje) 50 tot 200 stuks.

De kunststeen kan 40 tot 100 kerven hebben.

Voor een Franse steen (zeer hard, behoudt lang zijn natuurlijk snijvermogen, daarom weinig kerven); 16 tot 48 stuks kerven.

In een overzichtje samengevat ziet e.e.a. er als volgt uit:

AANTAL KERVEN

	Franse steen	Duitse steen	Kunststeen
breken	niet gebruikelijk	80 - 200	80 - 100
malen	24 - 48	60 - 80	60 - 80
uitmalen	16 - 24	50 - 60	40 - 60



Worden de kerven van een Franse steen toch vast en glad, dan zet men op de kerf een rabbillage (Fig. V-1).

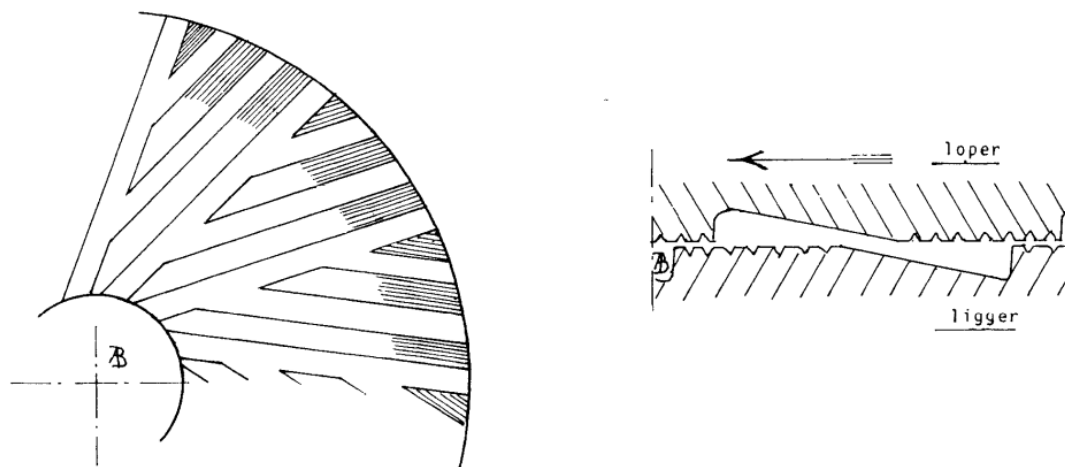


Fig. V-1 RABBILLAGE

In de lengterichting van de kerf slaan we kleine streepjes op de kerf zelf, 1 tot 2 mm diep en dicht bij elkaar, van de buitenkant van de steen ongeveer 12 cm naar binnen (in het maalvlak dus).

Veel kerven bevorderen de productie, echter ten koste van het uitmalen.

Een maalkant in het maalvlak heeft hetzelfde effect.

Als we het aantal kerven hebben bepaald kunnen we uitrekenen hoe breed kerf en uitslag worden aan de omtrek van de steen. Het aantal is meestal een veelvoud van 4.

De omtrek van de steen kan dan in vieren gedeeld worden en men komt niet op een halve kerf en uitslag uit.

Aan de omtrek wordt de breedte van kerf en uitslag over het algemeen gelijk genomen.

Wanneer echter weinig kerven op de steen staan, is die kerf breder dan de uitslag. Bij uitmalen op kunststeen bijv. uitslag 1/3, kerf 2/3.

Stel we hebben een zestiender steen; omtrek 4,40 m.

Zijn er 60 kerven, dan is een kerf en een uitslag $4400/60 = 73$ mm. Deze 73 mm tekenen we af op de omtrek van de steen.

Als de vorm van de kerf (de kromming en de voorbijligging) is bepaald, maken we een mal, die we op iedere streep leggen, waarna we de 60 kerven zo langs de mal op de steen kunnen tekenen. Op deze mallen zullen we verderop nog nader ingaan.

Zoals al gezegd, moet echter eerst de vorm van de kerf nog worden bepaald. Zeer voorname factoren voor het bepalen van die vorm zijn:

1. De **capaciteit**, die van de steen wordt verwacht.
2. Het **product**, dat op de steen wordt verwerkt en.
3. Het **eindproduct** dat men er mee wil maken.

In het voorgaande zagen we al dat de structuur van de steen van invloed was op het aantal kerven, dat op de steen kwam te liggen. Ook de vorm van de kerven hangt met de structuur samen.

Een "graag" koppel stenen transporteert n.l. het product beter en gemakkelijker dan een "vast" stel stenen.



Tussen twee volkomen vlakke, spiegelgladde (glasplaten bijv.) stenen zal geen transport plaats vinden. Het product hoopt zich op in de krop en wordt niet naar de buitenzijde gedreven.

Een stel "grage" stenen zonder scherpsel zal echter toch transporteren, al is het niet zo veel. Dat komt dan door de ruwe structuur. Zetten we een scherpsel op zo'n steen, dan wordt het transport ineens weer een stuk beter.

Nu is het zo, dat een kromme kerf meer transporteert dan een rechte en een scherpsel met meer voorbijligging, waarover straks meer, transporteert ook beter dan een scherpsel zonder of met weinig voorbijligging.

Laten we nog even de werking van het scherpsel onder de loupe nemen.

Druk en Snijvermogen zijn nodig voor de verkleining van het product. Snijvermogen is echter het belangrijkste. Als er weinig snijvermogen is, moeten we de druk vergroten. Druk veroorzaakt warmte, waarom we echter helemaal niet verlegen zitten.

Immers, warmte is verloren energie en de steen vraagt dan veel kracht, werkt met een slecht rendement. Het meel komt bovendien verslepen (doodgemalen) onder de steen vandaan.

De oorzaak is praktisch altijd een stomp scherpsel, dus een slecht snijvermogen. Natuurlijk hebben we wel wat druk nodig en het gewicht van de looper is daarom wel van belang.

Volgens oude opgaven moet een nieuwe looper 750 kg/m² (exclusief het oppervlak van de kropgat) wegen.

Het scherpsel zorgt dus voor snijkracht. Omdat bij het malen altijd warmte ontstaat, gaan we er ook het meel mee koelen en product mee transporteren;

De looperkerfen vormen als het ware een soort grote ventilator die lucht over het in de liggerkerf liggende product laat strijken, waardoor het wordt gekoeld.

Loperkerf en liggerkerf samen verzorgen de snijdende en malende werking. De maalkant van de ligger houdt n.l. de korrel tegen, waardoor de maalkant van de looper er een stukje afsnijdt en dit op de kerf van de ligger fijn wrijft.

De maalkant van de looper transporteert het product daarbij over de steen, dit in samenhang met de z.g. maalspleet (afstand tussen looper en ligger).

De maalspleet dient precies de juiste afmeting te hebben t.o.v. de hoeveelheid product die tussen de stenen ligt.

Is de afstand te groot, dan transporteert de steen wel, maar wordt er te grof gemalen. Is de afstand te klein, dan malen we erg fijn en gaat de steen "schreeuwen", d.w.z. de steenoppervlakken gaan elkaar raken.

Is de hoeveelheid product te groot voor de aanwezige maalspleet dan gaan de korrels over elkaar rollen; er is dan slecht transport en het meel is onregelmatig van fijnheid en te grof.

Is er te weinig product in de maalspleet, dan malen we erg fijn en gaat de steen schreeuwen. Samenvattend komen we tot de volgende beschrijving van de werking van het scherpsel

1. In de liggeruitslagen wordt het product gekoeld, door de lucht die wordt meegenomen door de looperuitslagen.
2. Door de looperkerfen wordt het product gemalen op de liggerkerfen.
3. Het product wordt getransporteerd door de maalkanten van de looperkerfen over de liggerkerfen. Centrifugaalkracht heeft op dit transport geen, of slechts een heel minieme invloed. Ook een zeer langzaam draaiende steen en zelfs een handsteentje transporteren!



Na deze uitweiding terug naar de vorm van de kerf.

Willen we een steen die veel capaciteit heeft, dan nemen we (afhankelijk van de structuur van de steen) kromme kerven. Die transportereren het goed n.l. snel naar de omtrek. Ze malen echter niet goed uit.

Willen we mooi uitgemalen meel, dan nemen we kerven met een geringe kromming, of zelfs geheel rechte kerven. De productiecapaciteit is dan echter gering.

Bij het malen van veevoer hebben we liever een goede productie dan een mooi uitgemalen meel. Dus nemen we een scherpstel met vrij kromme kerven.

Moeten we bakkerstarwe malen, dan gaan we werken met vrij rechte of rechte kerven. We krijgen dan een mooi uitgemalen meel, maar de productie is laag.

Als we looper- en liggerkerf over elkaar heen tekenen bij verschillende scherpstels, zien we dat bij een concentrisch scherpstel de kerven, doorverlengd gedacht, in het middelpunt van de steen uitkomen. (Fig. V-2)

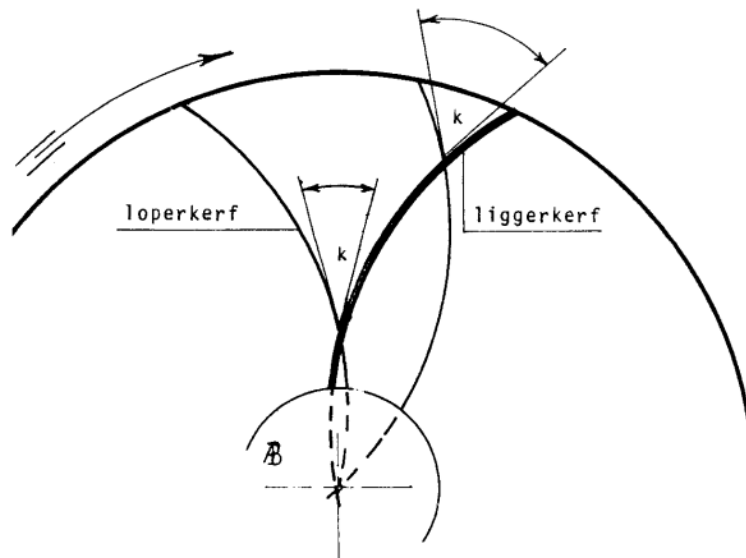


Fig. V-2 **CONCENTRISCH**

Beide kerven schuiven over elkaar heen, waarbij het kruispunt zich vanuit de krop naar de omtrek toe verplaatst (vergelijk de knipbeweging van een schaar).

De kruisingshoek kan daarbij groter worden (Fig. V-2), gelijk blijven (Fig. V-3) of kleiner worden (Fig. V-4).

Bij voerstenen wordt vaak een scherpstel gebruikt met een naar buiten toe groter wordende hoek.



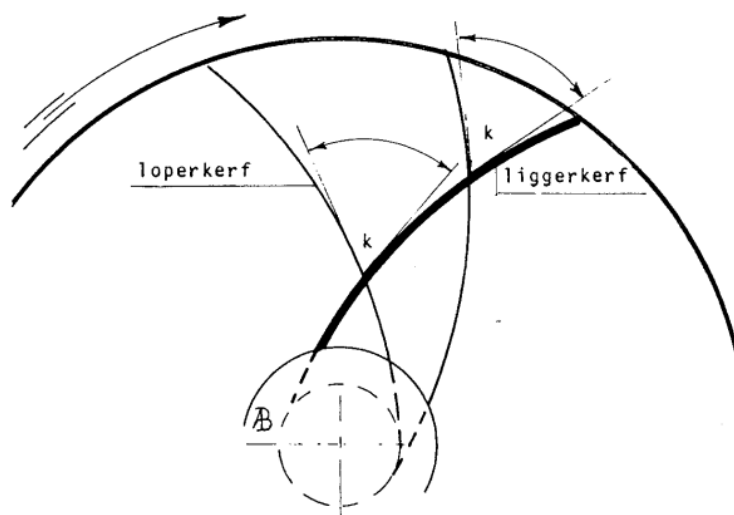


Fig. V-3 EXCENTRISCH

Er bestaat een theorie, die echter niet door ieder wordt onderschreven, dat de grootte van de kruisingshoek van groot belang is voor de maalarbeid. Dit wordt voor geïnteresseerden hier op min of meer theoretische wijze aangetoond in de figuren V-5 en V-6.

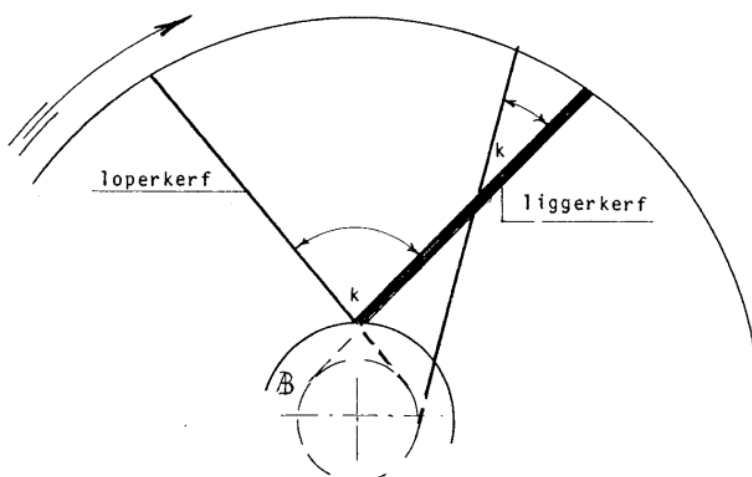


Fig. V-4 EXCENTRISCH

De kerven zijn hier recht gehouden. De zwaar getekende is de liggerkerf, de dun getekende de loperkerf.

De pijlrichting geeft de draairichting van de loper aan.

Door druk en beweging ontstaat een kracht op het maalgoed, die we kunnen aangeven met pijl 2.

Deze kracht is te ontbinden in 2 andere (volgens het krachtparallelogram). Ze worden aangegeven met de pijlen 3 en 4.

Pijl 3 geeft dan de transportkracht naar buiten aan; pijl 4 geeft de kracht aan die het product laat vermalen.



Wanneer we nu tekening 5 en 6 met elkaar vergelijken, zien we dat de kruisingshoek 1 bij tekening 4 klein is.

Daaruit volgt een kleine uitdrijvende kracht en een grote malende kracht.

Bij tekening 6 is de hoek groot en is er dus een grotere transportkracht en een kleinere maalkracht.

Hoe groter de transportkracht, hoe groter de productie, echter ten koste van het mooi uitmalen.

Hoe kleiner de transportkracht, hoe minder de productie, maar hoe mooier uitgemalen meel verkrijgt men.

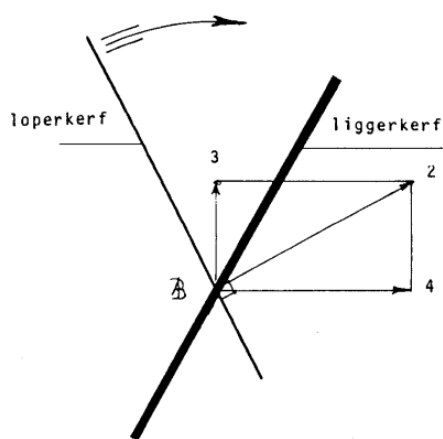


Fig. V-5

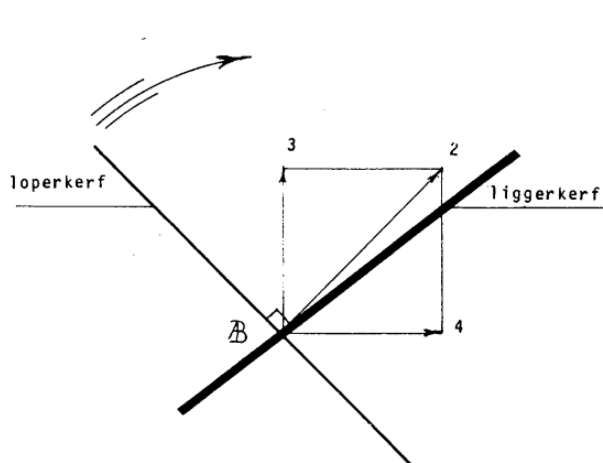


Fig. V-6

Voorbijligging

Om een goede schaarwerking van loper- en liggerkerfen te bereiken, is het gewenst de kerfen naar het midden doorgedacht, niet in het middelpunt te laten uitkomen, maar ze te laten raken aan een denkbeeldige cirkel in het kropgat, de z.g. voorbijliggingscirkel (Fig. V-3 en 4).

Hierdoor wordt de uitdrijvende kracht bevorderd en dus een hogere productie verkregen. Verder kunnen we bij de zwaaischerpsels de kromming van de kerf wijzigen. Een kromme kerf bevordert het transport (dus de productie) echter weer ten koste van het uitmalen. Rechte kerfen werken uitmalen in de hand.

De straal van de kerf wordt bij zwaaischerpsels tussen de 50 en 100 cm genomen. Bij zwaaipandscherpsels 80 tot 125 cm.

Bij de constructiebeschrijving van de scherpsets wordt dit nader uitgewerkt.

De voorbijligging wordt meestal tussen 2 en 12 cm genomen. Veel voorbijligging geeft veel productie en minder uitmalen.

Voordat we aan de constructie van scherpsets toekomen eerst nog een opmerking over de mal van een concentrisch zwaaischerpsel. Door aan het kropeind de mal vrij breed te houden en daar meerdere gaatjes in te boren, kunnen we de voorbijliggingscirkel wijzigen. In de krop zetten we dan een plankje met precies in het midden een spijker. Door de mal met het eerste, tweede of derde gaatje om de spijker te leggen, vergroten we de voorbijligging (Fig. V-7). De mallen worden van hout of board gemaakt en kunnen ook van een aanslag voorzien zijn, die precies in het kropgat past.



Dit gebruik van mallen bij stenen zonder zachte uitslag (blauwe of massieve) is ook belangrijk bij het nascherpen van de steen. Doordat de bilhamers n.l. van de scherpe vijlkant wat afglijden, gaat het scherpsel langzamerhand verlopen. Dit gebeurt vooral in de krop als men niet gaat verzitten om haaks op de uitslag te zitten en op de juiste afstand van de uitslag. De voorbijligging wordt daardoor minder, waardoor productie en uitmaling veranderen. Door gebruik van de mal is dit te constateren en te verhelpen.

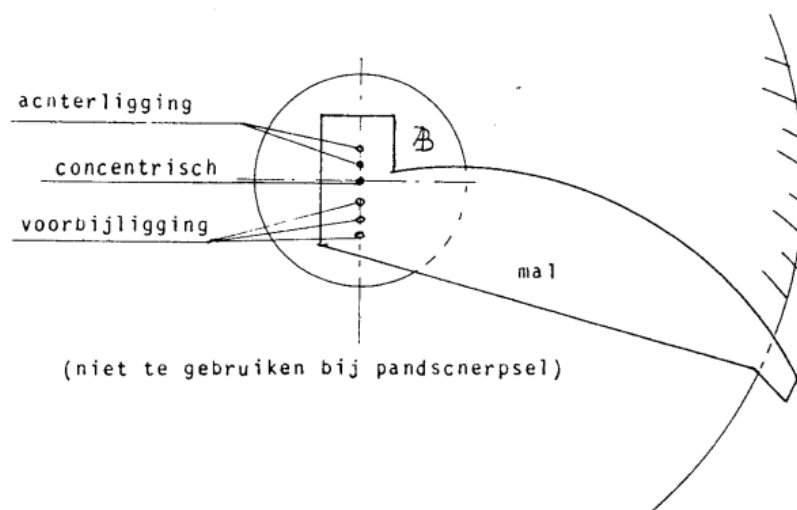


Fig. V-7 SCHERPSELMAL

V-4 Constructie van de diverse scherpsels

1a. **Concentrisch zwaaischerpsel** (Fig. V-8, linker deel van de tekening)

Bij de constructie tekenen we eerst de steen op ware grootte. Bijvoorbeeld een zestiender, diameter 1,40 meter, dus met een straal van 70 cm ($R1 = 70$ cm).

Vanuit hetzelfde middelpunt zetten we ook het steengat op (diameter 30 tot 35 cm).

Stel dat het aantal kerven bepaald wordt op 60, dan wordt een kerf + uitslag 73 mm (Omtrek steen is n.l. $2 \times 3,14 \times 700 = 439.600$ mm). De omtrek wordt nu eerst in vieren verdeeld.

Daarna elk kwart in 15 stukjes van 73 mm.

De kromming van de kerf wordt daarna bepaald aan de hand van de in het begin van dit hoofdstuk genoemde gegevens. Stel deze wordt 60 cm ($R2 = R4$).

Men trekt een hulpcirkel, vanuit het hart, op het oppervlakte van de steen met een straal van 60 cm. Op deze hulpcirkel liggen nu de middelpunten van de te trekken kerven ($R4$).

Het scherpsel is concentrisch omdat alle kerven, wanneer ze doorverlengd zouden worden, in het hart van de steen uitkomen.

1b. **Excentrisch zwaaischerpsel** (Fig. V-8, rechter deel van de tekening)

In tegenstelling tot het voorgaande scherpsel, komen hier de kerven, wanneer ze zouden worden doorverlengd, niet in het hart van de steen uit.

Ze raken in het steengat aan een cirkel, die we de voorbijliggingscirkel noemen. De kerven hebben voorbijligging en dat heeft een zeer grote invloed op de productie van de steen. Hoe



meer voorbijligging, hoe hoger de productie met minder uitmaling. De voorbijligging bedraagt 2 tot 12 cm.

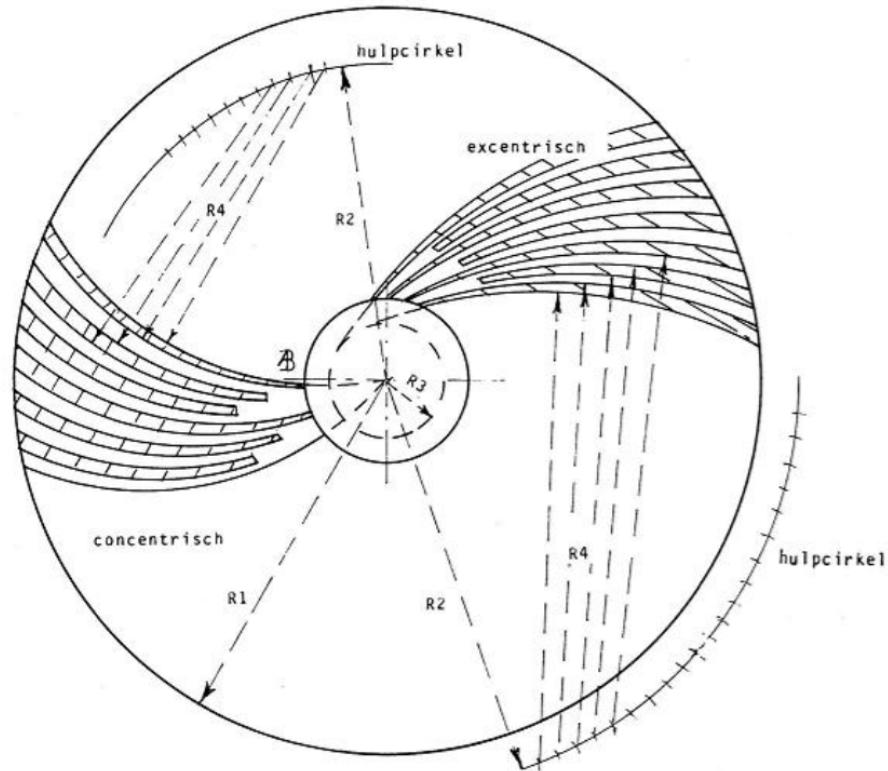


Fig. V-8 ZWAAISCHERPSELS

De straal van de hulpcirkel, R_2 , is nu gelijk aan de straal van de kerf, R_4 , verminderd met de straal van de voorbijliggingscirkel R_3 ($R_2 = R_4 - R_3$).

Bij een kleine R_4 , een kromme kerf dus, dan ligt de hulpcirkel op de steen, anders er buiten. Omdat we in de krop ruimte moeten hebben om het graan onder de steen te krijgen, worden de kerven om de andere Ingekort. Men ziet ook wel 1/2 kerf, 3/4 kerf, 1/1 kerf, 1/2 kerf, 3/4 kerf enz. Zwaaischerpsel wordt het meest toegepast op kunststenen waarmee men wil uitmalen. Voor het malen van tarwemeel voor bruin brood dus bijvoorbeeld. Goed uitgemalen meel is belangrijker dan een grote productie.



2a. **Stralenscherpstel** (Fig. V-9)

Dit scherpstel komt in de maalderij praktisch niet voor. Het wordt nog wel gebruikt voor het vermalen van chemicaliën. De kerven zijn altijd recht en ze kunnen concentrisch of excentrisch zijn aangebracht.

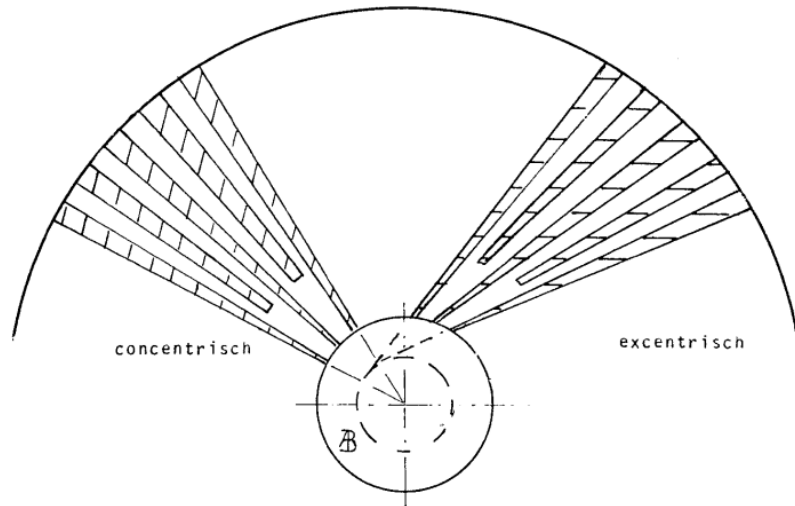


Fig. V-9 STRALENSCHERPSEL

3a. **Zwaaipandscherpstel** (Fig. V-10)

Een zeer veel voorkomend scherpstel met nogal wat voordelen. De steen wordt niet in een aantal kerven verdeeld, maar in een aantal panden. Meestal varieert het aantal tussen 8 en 20 stuks.

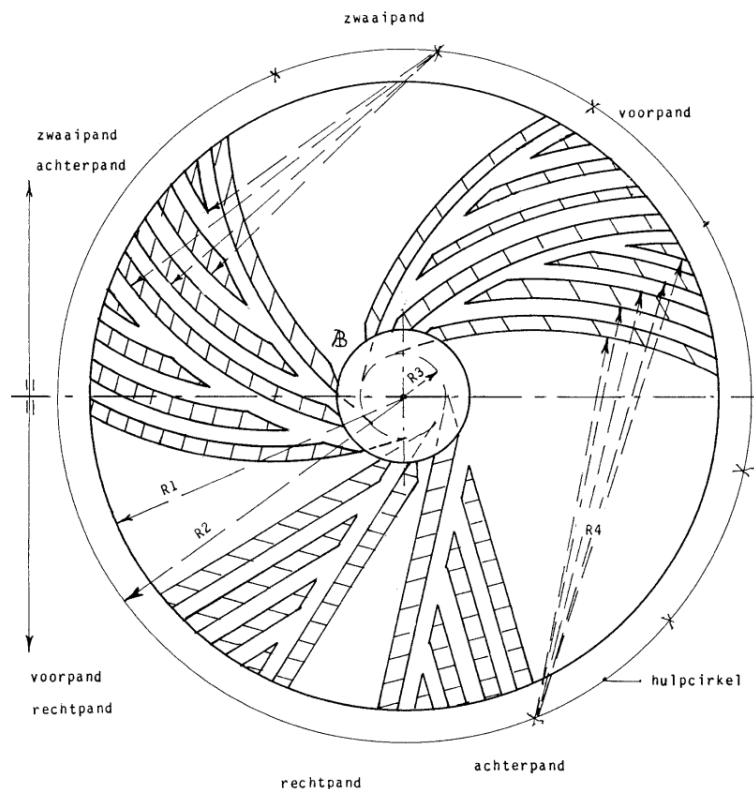


Fig. V-10 PANDSCHERPSEL (onderzijde recht- bovenzijde zwaaiwandscherpstel)

Ieder pand wordt weer verdeeld in een hoofdkerf, al of niet met voorbijligging, en 3 tot 5 stuks nevenkerven.



Een veel voorkomende verdeling is 16 panden van 4 kerven. We hebben dan 1 hoofdkerf en 3 nevenkerven.

Het aantal panden is vaak een veelvoud van 4 i.v.m. een goede verdeling over de steenomtrek.

De constructie gaat als volgt in zijn werk.

De steenomtrek wordt verdeeld in het gewenste aantal panden. Evenals bij het zwaaischerpsel trekken we een hulpcirkel $R_2 = R_4 - R_3$.

Het middelpunt van de hoofdkerven ligt op deze hulpcirkel en we trekken deze nu. Vanuit hetzelfde middelpunt worden echter ook de nevenkerven getrokken en wel met een steeds groter wordende straal. Hierdoor krijgen deze nevenkerven een steeds grotere voorbij-ligging, wat een vergrote productie oplevert. Doordat de straal van de kerf wijzigt, kunnen we hier geen mal gebruiken. De verdeling van de kerven over de steen is bij pandscherpsel zeer gunstig. In de krop zijn weinig kerven, in het tussenstuk meer en in het maaivlak de meeste.

Als de nevenkerven steeds meer voorbijligging krijgen, noemt men dat voorpand. Het is n.l. ook mogelijk de nevenkerven met een steeds kleinere straal te tekenen, dus steeds minder voorbij-ligging te geven. Dit wordt achterpand genoemd. Dat komt echter zelden voor, omdat de capaciteit dan drastisch achteruit gaat.

3b. **Rechtpandscherpsel** (Fig. V-10)

Ook hierbij is voor- en achterpand mogelijk. Het verschil met zwaaipand is, dat de kerven hier recht zijn. Men ziet het nogal eens op Franse stenen toegepast. Het is echter moeilijk te scherpen, omdat men steeds moet gaan verzitten bij het scherpen. Vooral in het maalvlak heeft men dan geen steun meer voor de voeten. Rechte kerven geven mooi uitgemalen meel. Ze hebben echter een kleine capaciteit.

Resumerend komen we tot de volgende regels:

<u>Meer capaciteit</u>	<u>Meer uitmalen</u>
meer kerven	minder kerven
krommere kerven	rechtere of rechte kerven
meer voorbijligging	minder voorbijligging
met maalkant	geen maalkant

Het is niet aan te bevelen alle uitersten in een scherpstel te verwerken. Bijvoorbeeld 140 kerven met zeer grote kromming en grote voorbijligging.

Men kan dan beter enkele uitersten wat reduceren.



Hoofdstuk VI Het scherp en van molenstenen

VI-1 Billen en malen

"Billen en malen is niets van te halen,
Maar scheppen en schrijven,
Daar moeten wij Mulder van blijven."

Dit gedichtje staat in de molen van Warken, gemeente Warnsveld. De molenaar, die dit schreef, heeft bepaald een pessimistische bui gehad, of een molensteen waarmee hij niets kon beginnen.

Scheppen (scheploon nemen) en schrijven waren inderdaad belangrijke dingen voor een molenaar, maar zijn vakmanschap toonde hij toch pas in zijn manier van scherp en, ook wel billen genoemd, en in de manier waarop hij maalde.

De resultaten van zijn maalarbeid waren, naast de kwaliteit van zijn molenstenen met alles wat daar aan opstelling en aandrijving bij hoort en naast de kwaliteit van het te vermalen product, ook in grote mate afhankelijk van het scherp sel dat hij op zijn stenen had aangebracht.

Vandaar dat we op dit belangrijke aspect nogal vrij diep ingaan. We zagen in hoofdstuk V, dat de aard van het scherp sel afhankelijk was van de structuur van de steen, van het te vermalen product en van de eisen die men aan het eindproduct stelt.

Het verwerken van alleen al deze drie factoren in de aard van het scherp sel eist vakmanschap.

Doordat het toerental van een door de windkracht aangedreven steen niet constant is, worden extra hoge eisen gesteld aan de nauwkeurige afwerking van het scherp sel.

De vroegere en tegenwoordige vakmolenaars kregen dit vakmanschap voor een flink gedeelte door overlevering van vader op zoon. Door ervaring, vaak werden de stenen om de 14 dagen opengelegd en gebild en verder ook wel door te experimenteren met andere scherp sels opzetten, dieper of minder diep billen enz.

Als vrijwilligers zullen wij deze hoge graad van vakmanschap waarschijnlijk nooit kunnen bereiken, maar we moeten wel gebruik proberen te maken van de kennis en het vakmanschap van de nog praktiserende vakmolenaars (overlevering!).

Ervaring opdoen is voor ons een zeer moeilijk punt.

Omdat een pas gescherpt koppel stenen bij ons weinig wordt gebruikt (weekends), zal het niet gauw weer aan een beurt toe zijn, terwijl een vakmolenaar een "leek" niet gauw op z'n steen zal loslaten. Collega-vrijwilligers helpen bij het billen van hun steen, zelf collega's vragen wanneer uw eigen steen aan een beurt toe is, en als u de kans hebt te kijken als een vakman bezig is, is voorlopig de enige oplossing voor het probleem "ervaring". Hebt u een oude steen liggen, dan is dat uiteraard een ideaal oefenobject.

VI-2 Wanneer gaan we eigenlijk scherp en?

Over het algemeen zijn we daaraan toe als de productie van de steen terugloopt en het verkregen meel te warm onder de steen vandaan komt.



Een andere mogelijkheid is dat de steen bijv. gaat hobbelen, hoewel dat niet altijd aan het scherpstel hoeft te liggen.

Als we in "onze" molen een steen openleggen om te scherpen, kunnen we er meestal van uit gaan dat het scherpstel er door een vakmolenaar is opgezet, en dat dit scherpstel goed heeft voldaan. Het is alleen maar stomp geworden.

Het verdient dan ook aanbeveling dit scherpstel niet te veranderen, maar het alleen bij te scherpen. Als hoofdregel geldt dan ook:

GA GEEN GROTE WIJZIGINGEN AAN HET SCHERPSEL AANBRENGEN
MAAR WEES ER ZUINIG OP!

Werk het in eerste instantie alleen maar bij.

Blijken de resultaten daarna nog niet naar wens te zijn, ga dan geleidelijk en in een paar keer wijzigen. Dit geldt ook voor scherpstels die aanmerkelijk afwijken van het hierna beschreven "normale" scherpstel.

Het scherpen van stenen is zwaar werk, waarbij een goede houding is vereist en nogal wat doorzettingsvermogen wordt gevraagd. Letterlijk komt er bloed (staalsplinters in de vingers), zweet (van inspanning) en tranen (stukjes steen tegen neus of lippen) bij te pas.

Maar een mooi gescherpte steen en een goede productie met mooi meel vergoedt dat alles zeker weer.

VI-3 Gereedschap

"Goed gereedschap is het halve werk". Een bekende uitspraak die ook voor het billen van molenstenen geldt.

Voor dit werk gebruiken we de volgende gereedschappen:

1. Bilhamers;
2. Kneushamer;
3. Rij;
4. Mal; zwei;
5. Mechanisch aangedreven scherpgereedschap.

We zullen eerst iets over deze gereedschappen vertellen.

1. De bilhamer (Fig. VI-1, 2 en 3)

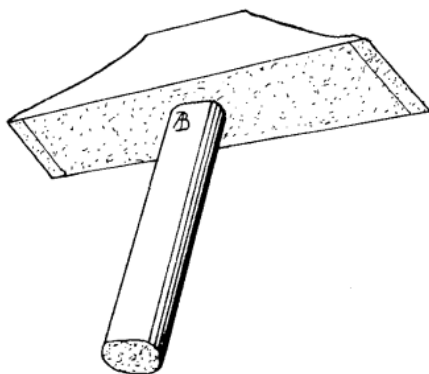


Fig. VI-1 BILHAMER

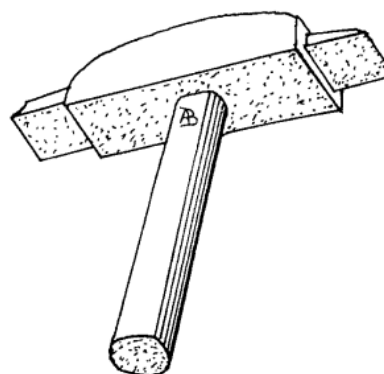


Fig. VI-2 BILHAMER MET VERWISSELBARE STIFTEN



Dit zijn stalen hamers met aan weerszijden een brede (4 tot 4,5 cm) spitse bek. Nieuwe hamers wegen ongeveer 1 kg.

De steel dient van een taaie houtsoort te zijn, bijv. Hickory of Acacia.

Voor een goede "slag" staat de binnenzijde van de hamer iets gebogen. De bek zelf mag niet te dun, maar ook niet te dik uitgesmeed worden. Door het gebruik wordt de bek stomp.

Deze kan dan weer aangeslepen worden. Vroeger werd dit gedaan op een zandsteen, die met de hand gedraaid werd. Het voordeel was, dat er weinig warmte vrij kwam tijdens het slijpen, zodat de hamers nooit te warm en daardoor blauw en te zacht, werden.

Tegenwoordig wordt dit slijpen meestal op een snel draaiende amarilsteen gedaan, waarbij men goed moet opletten, dat de uiteinden van de bek niet te warm worden.

Dus even slijpen en dan koelen in koud water of olie.

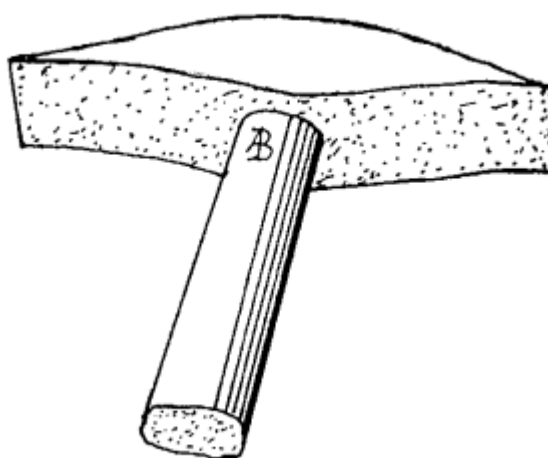


Fig. VI-3 FRANSE BILHAMER

Sla de hamers niet te stomp. In de eerste plaats scherpt men er slecht mee en in de tweede plaats moet men er veel afslijpen om ze weer bruikbaar te maken.

Na drie tot vier keer geslepen te zijn wordt de bek te dik en moet de hamer naar de smid om uitgesmeed te worden, het zogenaamde "uithalen".

Dat is een vak apart en lang niet iedere smid kan dit goed doen. Er moet n.l. nauwkeurig gelet worden op de juiste temperatuur van het staal en op de juiste manier van koelen.

Wordt hieraan niet voldoende aandacht besteed, dan kan de hamer te hard worden, waardoor er tijdens het gebruik stukjes afspringen, of te zacht, waardoor hij snel weer stomp is of de bek gaat zelfs "omliggen".

In Mühlentechnisches Praktikum van Hopf (Duits vakboek) staat hierover het volgende:

Bij het uitsmeden mag de kleur van het staal bij het verwarmen zeker niet hoger worden opgevoerd dan helrood.

Het beste wordt gewerkt met houtskoolvuur, maar cokesvuur is ook goed bruikbaar.

Bij het harden maakt men de hamers eerst roodgloeiend, waarna ze in een koolstof-afgeevende massa worden gestoken, die als volgt is samengesteld:

300 gr. geelbloedloozout - 500 gr. sparrenhars - 500 gr. bijenwas en 2 kg talk. Dit alles samen gesmolten.



*In deze massa de hamer laten afkoelen op handwarmte. Daarna opnieuw verhitten tot kersrood en harden in regenwater met ongezuiverde glycerine. Dit glycerine-watremengsel geeft aan een hamer een hoge hardheid en tevens een zekere elasticiteit. Hoe meer glycerine des te weker valt de hardheid uit. Door aan het water 1/3 deel glycerine toe te voegen wordt meestal een goede hardheid verkregen. Bij het harden de bek steeds loodrecht in de koelvloeistof steken en oppassen voor spatten op handen en gezicht
Tot zover Hopf.*

Wanneer is een bilhamer versleten? Niet gauw. Een nieuwe hamer "trekt" flink door bij iedere slag. Men moet echter nogal ver draaien in de polsen om de hamer voldoende hoog op te heffen en dat is vermoeiend. Een versleten (en dus lichte) hamer trekt niet zo diep door, maar is wel wat beter bestuurbaar.

Voor fijn en nauwkeurig werk (afwerken van de vijlkant bijv.) en bij zachte stenen zijn ze zeker nog goed bruikbaar (bijv. bij blauwe stenen).

Naast de hier beschreven ouderwetse hamer kennen we ook nog andere uitvoeringen, zoals de z.g. Franse hamer met een bek, die aan twee zijden is bijgeschuind i.p.v. alleen de bovenkant, zoals de normale hamer.

Verder is later de hamer met verwisselbare hardmetalen (widia) stiften op de markt gekomen. Deze stiften zijn zeer hard en worden als ze eindelijk zijn versleten, vervangen door nieuwe. Uithalen is er dan niet bij.

Zeere goede hamers zijn hamers met een widia bek. In plaats van een gewone stalen bek zijn widia (een zeer harde staalsoort) plaatjes in de bek geweld. Deze zijn geslepen en zo hard dat na twintig keer scherpen nog geen slijtage is te zien. Een ander voordeel is dat er geen staalsplinters afspringen. Op speciale slijpstenen zijn ze, na bot worden, weer te slijpen.

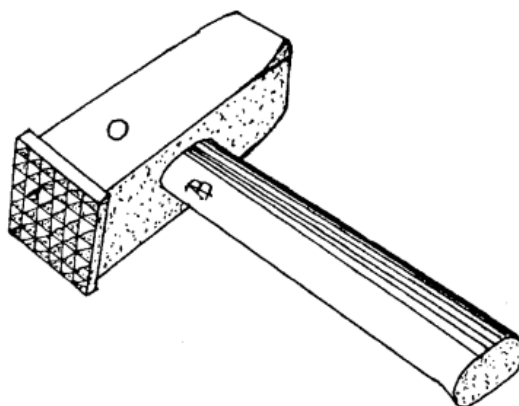


Fig. VI-4 KNEUSHAMER

2. De kneushamer (Fig. VI-4)

Terwijl bilhamers over het gehele steenoppervlak gebruikt kunnen worden, worden kneushamers alleen in de krop en in het tussenstuk gebruikt. Nooit in het maalvlak, tenzij het hele scherpstel van de steen af moet.



Een kneushamer is een zware vierkante hamer (4 bij 4 cm) met aan een of beide uiteinden een ongeveer 12 mm dikke plaat, waar stalen punten op zitten, bijv. in rijen van 6. Er zijn ook plaatjes met 16, 25, 49 of 64 punten.

Deze plaat zit d.m.v. een stalen pen met spie in de hamer geklemd. Zijn de punten versleten dan kan dus een nieuwe plaat worden opgezet.

Men kan met een kneushamer bijv. een heel scherpstel van een steen afkneuzen, of te hoge gedeelten van het steenoppervlak verwijderen. Voorzichtig gebruik is echter wel gewenst, omdat de behandeling van de steen grof is en het steenoppervlak er erg ruw en "graag" en bros door wordt.

Daarom mag men de kneushamer ook niet in het maalvlak gebruiken.

Waar kunnen we nog bilhamers en kneushamers kopen?

De Wageningse molensteenfabrikant Rutgers zal ze zeker nog leveren kunnen, evenals zijn collega Kees uit Leende. Verder zijn ze ook nog verkrijgbaar bij Fa. J. Scholte te Haarlem.

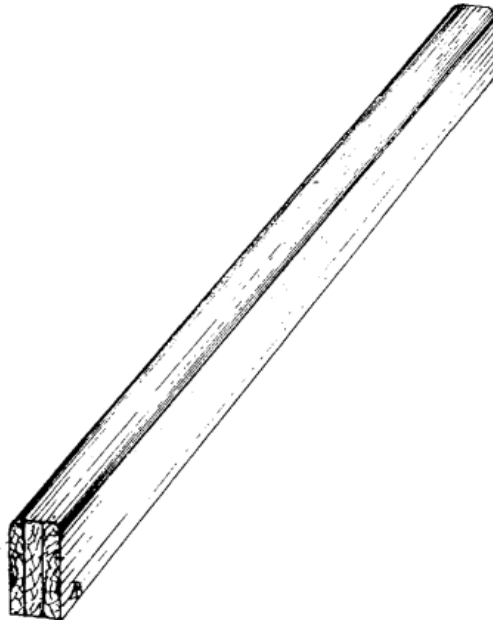


Fig. VI-5 RIJ

3. De rij (Fig. VI-5)

Dit werktuig is van hout (beukenhout is zeer geschikt) en het wordt gebruikt om het oppervlak van de stenen mee te controleren op hoge en lage delen.

Door het malen verslijten de stenen en dit gebeurt soms onregelmatig. Zachte stukken slijten sterker weg dan harde en in blauwe stenen zitten soms harde stukken, "Pitten", die ook boven het oppervlak gaan uitsteken. Verder wordt de rij gebruikt om het noodzakelijke profiel van het steenoppervlak te beoordelen.

De ligger is n.l. zuiver vlak en de looper heeft wat holte om het kroggat. Deze entree verloopt zeer geleidelijk tot aan het maalvlak. De rij is een houten balkje, 20 cm langer dan de steendiameter, zuiver recht en overal even dik. (Dat is zeer belangrijk). De hoogte is ongeveer 12 cm en de dikte 7,5 cm.

De rij is uit drie even dikke planken van 21 cm, samengesteld, die tegen elkaar gelijmd en geschroefd zijn en wel zo dat de houtnerf van de middelste plank tegengesteld is aan die van



zijn "buren". Dit om kromtrekken uit te sluiten. De rij mag daarom nooit ergens neergelegd worden, maar dient opgehangen te worden.

Het werken met de rij komt bij de beschrijving van het scherpen nog aan de orde.

4. De mal (Fig. V-7)

De mal bestaat uit een stuk triplex of een dun plankje, ook wel karton of board.

De lengte is ongeveer 10 cm langer dan de straal van de steen.

De breedte kan zo'n 12 cm zijn, maar is niet erg belangrijk. De voorzijde van zo'n mal is in de vorm van de kromming van de kerf uitgezaagd.

De ene (smalle) kant is voorzien van een gat, waarmee de mal om een pen, die zuiver in het midden van de steen is geplaatst, kan draaien.

De afstanden van de kerven worden, zoals we zagen, op de omtrek van de steen afgetekend en de voorzijde van de mal wordt dus op die streepjes gelegd, nadat de steen eerst zuiver is gevlakt. Langs de voorzijde van de mal tekenen we de kerven op de steen, waarbij de mal dus steeds om de pen in het hart van de steen blijft gecentreerd.

Deze pen kunnen we bijv. vastzetten op een balkje dat we in het kropgat klem zetten (pen zuiver in het hart van de steen!). Willen we een scherpstel met voorbijligging of achterligging, dan maken we in plaats van 1 gat, meerdere gaatjes in de mal (zie Fig. V-7) zodat we de boog van de kerf, doorgetrokken gedacht, vóór of achter de pen kunnen laten doorlopen. Zoals we in het voorgaande ook zagen, wordt de mal ook gebruikt om te controleren of de kerven "verlopen" zijn.

D.w.z. niet meer de juiste voorbijligging, of achterligging hebben.

Op sommige molens vindt men meerdere mallen omdat er meerdere stenen zijn.

Soms zijn ze ook van oude, al lang niet meer aanwezige scherpstels

5. Mechanisch aangedreven scherpgeredschap

Omdat het scherpen een tijdrovend en moeizaam karwei is, heeft men al jaren lang getracht dit op een gemakkelijker en snellere wijze uit te voeren door bijv. met een mechanische aandrijving te werken (elektrisch of pneumatisch).

Voor blauwe stenen werden bilmachines gebruikt die de uitslag er a.h.w. uitschraapten.

Voor kunststenen werden later beitels gebruikt, die door een elektromotor en een krukasje of excentriekje werden aangedreven. Veel succes hebben deze machines echter niet gehad, vooral de laatstgenoemde niet. Ze kwamen ook eigenlijk te laat. De stenen waren al hard op hun retour.

Het scherpstel was nooit zo mooi als wanneer het met de hand was gemaakt en veel tijdswinst zat er meestal ook niet in, terwijl het werken met de springende, dansende machine ook nog wel moeite kostte.

Vaak werd het scherpstel ook nog met de hand nagewerkt, wat dus ook weer tijd kostte.

VI-4 Hoe scherpen we nu

In het voorgaande gedeelte leerden we reeds dat het scherpstel bestaat uit:

- De kerf of maalbalk;
- De uitslag of het bodemsel;
- De vijlkant (dit is de steile overgang tussen kerf en uitslag);
- De maalkant (de min of meer geleidelijk verlopende overgang tussen uitslag en kerf).



De uitslagen moeten dus in de juiste vorm uit de steen weggehouden worden.

Houding (Fig. VI-6)

Bij het scherpen moeten we op de knieën op de steen gaan liggen. Om dit zo goed mogelijk te kunnen volhouden, leggen we op de steen een kussentje van opgevouwen zakken, een zakje gevuld met boekweïtdoppen, bolsters, hooi of schuimrubber.

We zakken zo ver mogelijk door de knieën, zodat we op onze onderbenen of op de hielen zitten en zetten de ellebogen stevig op de bovenbenen.

We zitten binnen de cirkelboog van de kerven, die dus rond voor ons heen lopen. De kerven van de meeste scherpsele zijn gebogen, wat gemakkelijker scherpst dan de rechte kerven van rechtspandscherpsele of stralenscherpsele.

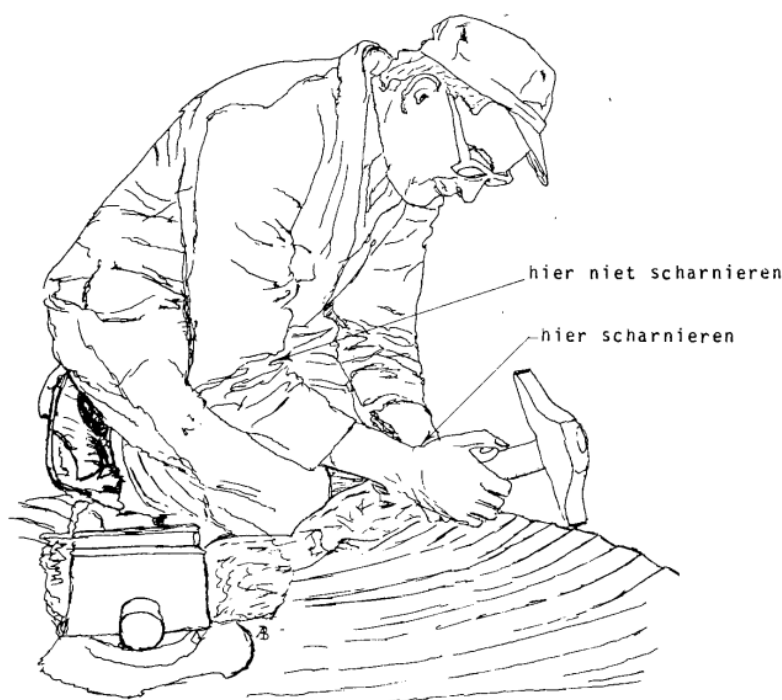


Fig. VI-6 HOUDING BIJ HET SCHERPEN (links scherpsele)

Een gebogen lijn is met de hamer gemakkelijker te volgen en men hoeft niet zo vaak te gaan "verzitten".

Wil men de vijlkanten zeer scherp en haaks op het steenoppervlak hebben, dan gaat men wel eens "achterstevoren" op de steen zitten, maar dat is toch wel een uitzondering. We pakken de bilhamer nu met beide handen vast; de handen min of meer over elkaar heen. Ellebogen op de bovenbenen en nu gaan we slaan.

VOORAL NIET DE ARMEN IN DE ELLEBOGEN LATEN SCHARNIEREN. ALLEEN DE HANDEN MOGEN DRAAIEN, EN DIE SCHARNIEREN DAN ALLEEN IN DE POLSEN.

Men wordt in deze houding gauw moe en stijf. Vaak gaat men dan op de steen zitten met de benen er naast en men scherpst dan met de handen vrij van het lichaam.



Dit is echter niet de juiste houding, omdat men veel minder "stuur" in de handen heeft en de zo nodige "vaste" slag mist. Men dient de hamer op te beuren en uit zichzelf te laten vallen. Wel sturen, zodat hij op de juiste plaats valt.

Niet in een laagte, maar juist op het hoogste gedeelte. Streepje voor streepje in het bodemsel slaan.

Niet de hamer geforceerd omlaag drukken, maar soepel en ontspannen hanteren.

Verlichting

De verlichting van de steen is tijdens het scherpen zeer belangrijk. Veel molenaars gebruiken en gebruikten bij het scherpen een lamp, die ze op de steen zetten, en wel zo, dat de te scherpen kerven tussen de lamp en de mulder in liggen.

Soms werden de ramen van de molen op de steenzolder geblindeerd om valse lichtval te voorkomen. Men verkrijgt daardoor een ideale verlichting van de te bewerken uitslag. De scherpe vijlkant ligt in de schaduw, maar de uitslag komt prachtig uit en iedere oneffenheid is direct te zien.

Oneffenheden in het bodemsel mogen n.l. niet voorkomen. Het meel schuift immers door de uitslagen naar de buitenzijde van de steen en wordt door oneffenheden in het bodemsel geremd.

Als u een elektrische lamp gebruikt is het wel nodig dat er een schutglas voor of omheen zit, omdat de weg spattende stukjes steen anders de gloeilamp al gauw stukslaan.

Vroeger gebruikte men petroleumlampen.

Bril dragers

Deze dienen een oude bril op te zetten, omdat anders in de brillenglazen stukjes staal of steen komen te zitten, die er niet meer uit te verwijderen zijn.

Voor bescherming van de ogen worden wel stofbrillen gebruikt. Makkelijk werken is het echter niet met zo'n ding, omdat ze al gauw beslaan.

VI-5 Oppervlakte van looper en ligger

Om te weten hoe we moeten scherpen, even bedenken dat het graan in de krop binnen komt en verdeeld wordt, gebroken in het tussenstuk en gemalen in het maalvlak.

Om te bereiken, dat dat ook inderdaad zo gebeurt, moet het oppervlak van de looper wat hol gemaakt worden.

De holheid varieert van 1/2 cm tot 4 cm en wordt entree genoemd.

Heeft men een kleine graansoort en een lage productie, dan neemt men een kleine entree.

Bij een ongebuild tarwesteen 1/2 tot 1 cm. Bij grof product met een grote capaciteit, zoals bij het malen van koekbrokken neemt men een entree van 4 cm.

De holheid moet verder in de krop en in het tussenstuk zeer geleidelijk op niets uitlopen.

De buitenste rand van de steen heet het maalvlak en deze rand is weer vlak. De breedte van het maalvlak hangt ook weer af van het te vermalen product. Moet de steen alleen breken, dan neemt men een smal maalvlak, bijv. 10 cm.

Voor uitmalen van bijv. tarwe, moet het maalvlak breder zijn, zo tussen de 25 en 30 cm.

Voor malen zoekt men een maat tussen deze beide uitersten.

De ligger moet hierbij zuiver vlak zijn.

De oppervlakken van de steen controleren we met de rij.



We smeren de onderzijde van de rij in met dodekop. Dit is een bruinrode verfstof, verkrijgbaar bij de verfhandel.

Ze wordt aangemaakt met water.

De rij wordt nu met deze onderkant in de lengterichting van de rij over de steen gestreken, waarbij men moet zorgen, dat de rij steeds boven het steengat, of bij de ligger vlak langs de bolspil, blijft en de beide uiteinden van de rij buiten het steenoppervlak blijven. Eventuele hoge plaatsen worden nu roodbruin gekleurd.

De ligger moet vlak onder de rij zijn, d.w.z. het gehele liggeroppervlak moet gekleurd zijn. Zien we alleen maar rode plaatsen in de krop, dan is de ligger "te rijk" of te "vol" in de krop. In dat geval kunnen de hoge plaatsen met de kneushamer worden weggehakt. Bij het scherpen maken we daar de kerven dan in het vervolg wat smaller. Ze slijten dan wat sneller. Kleurt de ligger alleen in het maalvlak, dan is hij "arm" of "hol" in de krop. In het maalvlak mag men echter nooit kneuzen.

Is de steen daar te hoog, dan maken we daar de kerven wat smaller en de uitslagen dus breder.

De kerven worden daardoor zwakker en slijten bij het malen eerder weg, waardoor het oppervlak dus minder hoog wordt en de volgende keer bij het afrijen niet meer alleen wordt roodgekleurd.

We "corrigeren" het scherpsel dan.

De loper mag bij het afrijen alleen in het maalvlak roodgekleurd worden.

De entree kan men controleren door de rij midden over de steen te leggen en tussen de steen en de rij door te kijken.

De entree dient voldoende diep te zijn, en beslist geleidelijk te verlopen van kropgat tot aan het maalvlak. Als dit niet zo is hoopt het product zich op en gaat de steen op het product drijven en begint te hobbelen.

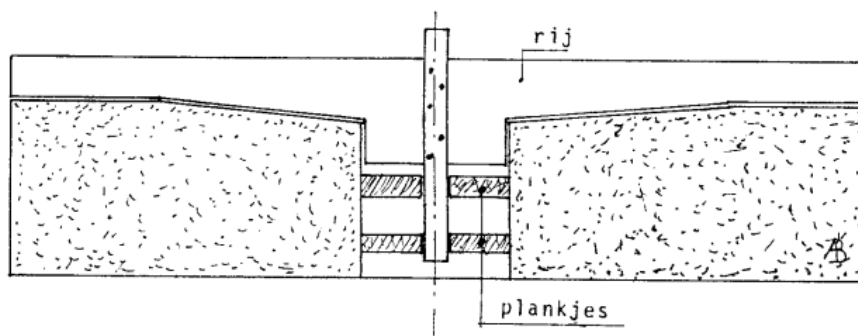


Fig. VI-7 LOPER RIJ

Om de entree overal even breed te krijgen en van gelijk verloop, wordt ook wel een houten mal gebruikt. Deze is schuin oplopend en wordt op de steen gezet d.m.v. een pen, die in een gat van een in het kropgat geslagen plank zit. De pen zit natuurlijk in het hart van de steen. Door deze mal over de steen rond te draaien (hij is even lang als de entree breed is) kan men controleren of de entree overal even breed is en overal gelijk verloopt (Fig. VI-7).



Linkse en rechtse scherpsele

Hoe de vermalen tussen de stenen in zijn werk gaat, behandelen wij reeds in hoofdstuk III. Hoe looper- en liggerkeren t.o.v. elkaar werken is daar ook op een tekening duidelijk gemaakt.

We kennen linkse en rechtse scherpsele, al naar de draairichting van de looper. Als de steen dicht ligt en de looper draait met de wijzers van de klok mee, dan is het een rechtse steen. Op beide stenen ligt natuurlijk hetzelfde scherpsele.

Rechtse stenen komen het meest voor.

Linkse hebben we o.a. nodig op een standaardmolen voor het koppelen stenen, dat op de standaard ligt.

Vorm van de uitslag (Fig. VI-8)

Als gevolg van de verschillende werking van krop, tussenstuk en maalvlak, is ook de vorm van de uitslag over het gehele oppervlak niet hetzelfde.

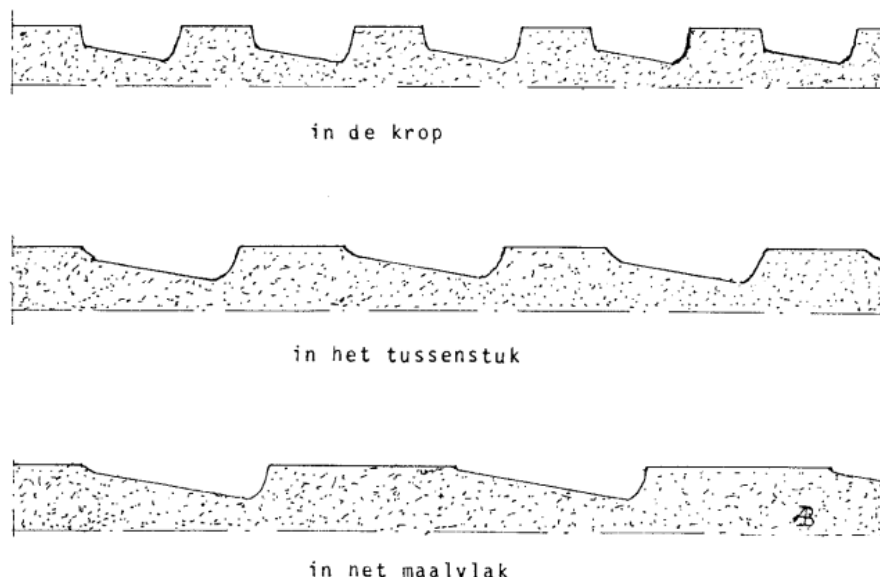


Fig. VI-8 VORM, UITSLAG EN KERF

In de krop moet snel transport plaatsvinden, het breken gebeurt in het tussenstuk en in het maalvlak moet worden uitgemalen. Daarbij komt, dat het oppervlak in de krop veel kleiner is dan in het tussenstuk en het maalvlak weer een groter oppervlak heeft dan het tussenstuk. De grote doorlaat in de krop verkrijgen we (bij gebrek aan oppervlak) door de uitslagen diep uit te scherpen en de kerf zeer smal te houden (1 tot 1,5 cm).

De maalkant wordt hier zeer diep gemaakt, bijna even diep als de vijlkant.

Men noemt dit "Vierkant uitscherpen".

In het tussenstuk maken we de kerf geleidelijk wat breder. De maalkant maken we minder diep en de uitslag zelf wordt lepelvormig.

In het maalvlak wordt de kerf meestal even breed als de uitslag, en daar verdwijnt ook de maalkant. De overgang van uitslag naar kerf is heel geleidelijk geworden.

De maalkant is zeer belangrijk in het maalproces.

Moet men breken, dan neemt men in het maalvlak ook een flinke maalkant.

Bij malen soms een kleine maalkant en bij uitmalen beslist geen maalkant.

Een "grage" steen heeft minder maalkant nodig dan een "vaste".



De geaardheid van de steen spreekt dus weer een woordje mee (Fig. VI-9).

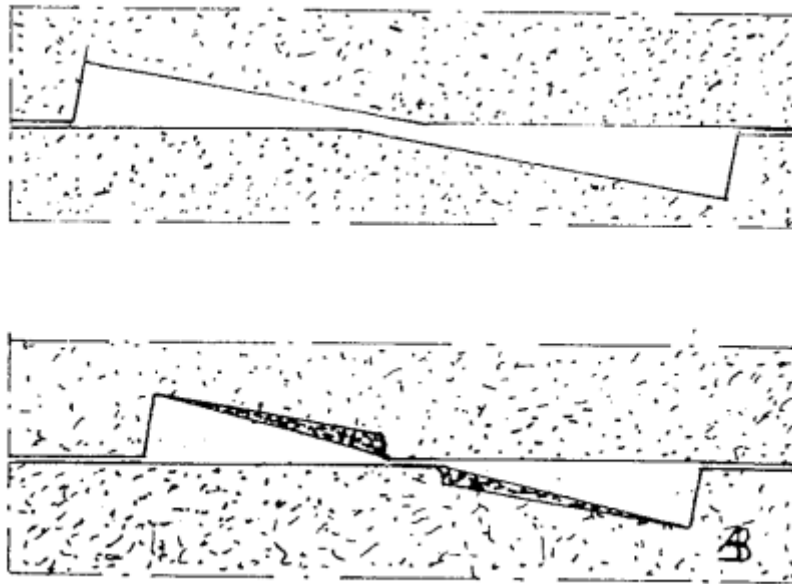


Fig. VI-9 UITSLAG MET EN ZONDER MAALKANT

Zeer belangrijk is ook, dat men de uitslag niet bol maakt. Bij het afslijten is een bol gescherpte uitslag spoedig weer grotendeels dicht gesleten en moet de steen snel weer gescherpt worden. Nee, de uitslag moet wat hol uitgescherpt worden. Dan blijft de steen langer scherp (Fig. VI-10).

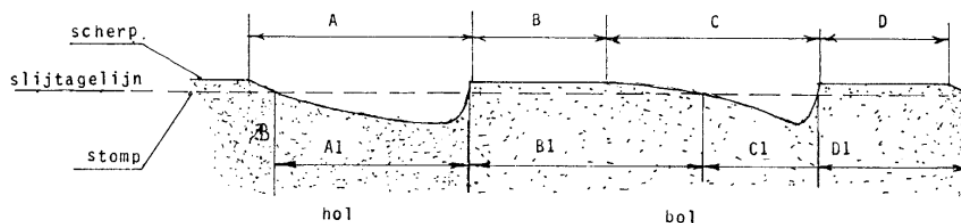


Fig. VI-10 SLIJTAGEVOORDEEL BIJ HOL SCHERPEN

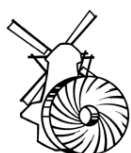
Krop en tussenstuk moeten goed uitgescherpt worden, omdat anders "hobbelen" kan gaan optreden. Vooral waar de uitslagen in elkaar over gaan moet goed lepelvormig en "open" gescherpt worden.

Te diep scherp is echter niet goed. Een te diep gescherpte looper geeft stukjes in het meel en een te diep gescherpte ligger trekt te zwaar.

Over het algemeen wordt de looper iets dieper gescherpt dan de ligger.

Loper en ligger kunnen het best om en om gescherpt worden.

Wanneer beide tegelijk gescherpt worden is het verschil in het meel voor en na het scherp te groot. Voordien onregelmatig en bloemig, na het scherp gelijkmatig maar scherp aanvoelend meel. Bij het scherp van één der stenen moeten beide afgerijd worden. Uit de afwijkingen van beide scherpsets kunnen we n.l. het beste zien hoe we tijdens het scherp moeten corrigeren.



Het scherpen van een blauwe steen vereist een vast hand. Een "misser" op een harde kunststeen of een Franse steen richt niet zo veel schade aan maar op een blauwe steen, met meestal smalle kerven, laat een misslag al gauw een afgebrokkelde kerfrand zien, ontstaan door het brosse materiaal. Hier moet extra voorzichtig gewerkt worden met goed scherp gereedschap.

Heeft u een oude steen liggen, ga daar dan vooral eerst eens op oefenen.

Tot slot nogmaals het dringende advies: wees voorzichtig met het scherpstel, en ga niet als een wildeman te keer met bilhamers en kneushamer!

VI-6 Scherp steeds op tijd en met overleg

Bij een stompe steen gaat de capaciteit zeer sterk achteruit, het malen eist veel meer kracht en het meel wordt (te) warm, en is soms onregelmatig wat de fijnheid betreft.

Als de steen echt stomp is, is het scherpen een heel karwei en kan men ook moeilijk meer zien, welke fouten men de vorige keer bij het scherpen maakte. Men weet dan ook niet wat en hoe men moet corrigeren.

Door bij de eerste verschijnselen van het stomp worden de steen te scherpen, is dit niet zo'n zwaar werk en behoudt men het goede rendement. Ook kan men dan duidelijk zien, welke fouten in het scherpstel ontstaan zijn.

VI-7 Zwelggaten

Een enkele opmerking over bovenstaand punt.

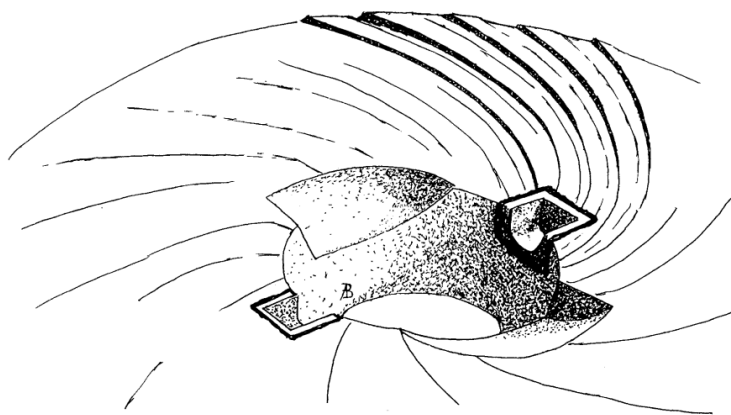


Fig. VI-11 ZWELGGATEN (linkse steen)

Bij het malen van koekbrokken of andere volumineuze en lichte producten komt het voor, dat het product door de middelpuntvliedende kracht niet op de ligger valt, maar tegen de zijkant van het kropgat van de looper wordt gedrukt.

Dit gat kan na verloop van tijd dan geheel verstopt raken. We moeten dan met een stok weer het product er tijdens het draaien afschrapen. Om dit euvel te voorkomen werd het kropgat soms voorzien van twee tegenover elkaar liggende vleugelachtige sleuven. Het product kon daardoor beter onder de stenen komen, Men noemde deze sleuven zwelggaten (Fig. VI-11).



VI-8 Nieuw scherpstel over oud scherpstel

Moet er een nieuw scherpstel op een steen komen, dan zijn er enkele mogelijkheden. We kunnen de steen met de kneushamer geheel vlak maken en er een nieuw scherpstel opzetten.

Een nadeel is, dat de steen door het kneuzen nogal bros is geworden, waardoor het nieuwe scherpstel er niet zo gemakkelijk en mooi op is te krijgen.

De tweede mogelijkheid is, de steen met scherp zand af te malen totdat van het oude scherpstel niets meer over is.

Daarna het nieuwe scherpstel opzetten.

De steen is dan niet bros geworden.

De derde mogelijkheid is het nieuwe scherpstel door het oude heen op te zetten. Men moet dan niet verwachten een mooi zakje meel te krijgen. Voor tarwemalen is deze methode dus ongeschikt.

Voor voer gaat het wel, als men niet te hoge eisen stelt.

Na een paar keer scherpen is het oude scherpstel verdwenen en staat het nieuwe er netjes op.



Hoofdstuk VII Toevoerinrichting, kuip, meelring, meelpijp

VII-1 Producttoevoer

Deze vindt plaats door middel van het kaar en het schoe of schuddebak, ook wel schoen genoemd. Een goede toevoer van het product op de steen is erg belangrijk en het toevoerapparaat moet zodanig geconstrueerd zijn, dat ook met stoffig, slecht lopend product de toevoer ongestoord verloopt (gedwongen toevoer dus).

Om dat te bereiken dient de doorlaatopening zelf bij kleine capaciteit zo groot te zijn dat verstoppingen niet kunnen voorkomen en moet het schoe goed zijn opgehangen.

Een tweede eis is, dat het apparaat gemakkelijk en fijn is te regelen. Liefst op de plaats waar men staat af te tappen (de maalzolder dus).

Bij vele molens wordt het product direct gestort in het kaar boven de steen. Soms wordt dit kaar ook gevoed door een veel groter bunker boven dit kaar.

Heeft men grote partijen te malen, dan worden deze in het bunker gestort (bijv. 3 of 5 ton).

Het kaar wordt door een pijpje met schuif gevoed vanuit dit bunker en de molenaar hoeft zich de eerste tijd geen zorgen te maken dat zijn kaar leeg raakt.

VII-2 Het kaar (Fig. VII-1)

Het kaar is een houten bak in de vorm van een omgekeerde pyramide voorzien van een uitloopschuif, die geheel onderaan in een der schuine wanden is aangebracht. Het kaar rust op de kaarbomen.

De inhoud bedraagt meestal zo rond de 200 kg.

De schuif is opgesloten in 2 geleidingen aan de zijkanten. Bovenaan de schuif zit vaak een touwtje, dat via een katrolletje of oogje boven de schuif weer naar beneden hangt en waaraan een gewichtje hangt. Dit gewicht moet ervoor zorgen dat de schuif door zijn eigen gewicht niet naar beneden zakt.

De geleidingen moeten goed op maat zijn. Zijn ze te ruim, dan kruipt vooral fijn product tussen schuif en kaarwand of geleidingen en is de schuif moeilijk in hoogte te verstellen.

De kaaruitloop dient vrij smal en hoog te zijn. Zelfs bij kleine toevoer moet de schuif dan hoog opgetrokken worden. Zitten er dan grove delen in het product (stukjes maiskolf in mais bijv.) dan raakt de zaak toch niet verstopt.

Bij een brede uitloop zou de schuif een smalle spleet openlaten om een kleine toevoer te verkrijgen en door grove delen raakt zo'n smalle spleet direct verstopt.

VII-3 Het schoe of de schuddebak (Fig. VII-1 en 2)

Het schoe is het belangrijkste gedeelte van de toevoerapparatuur. Het is opgesteld onder het kaar, en wel zo, dat de schuif van het kaar gedeeltelijk in het graan dat in de schoe ligt, steekt.



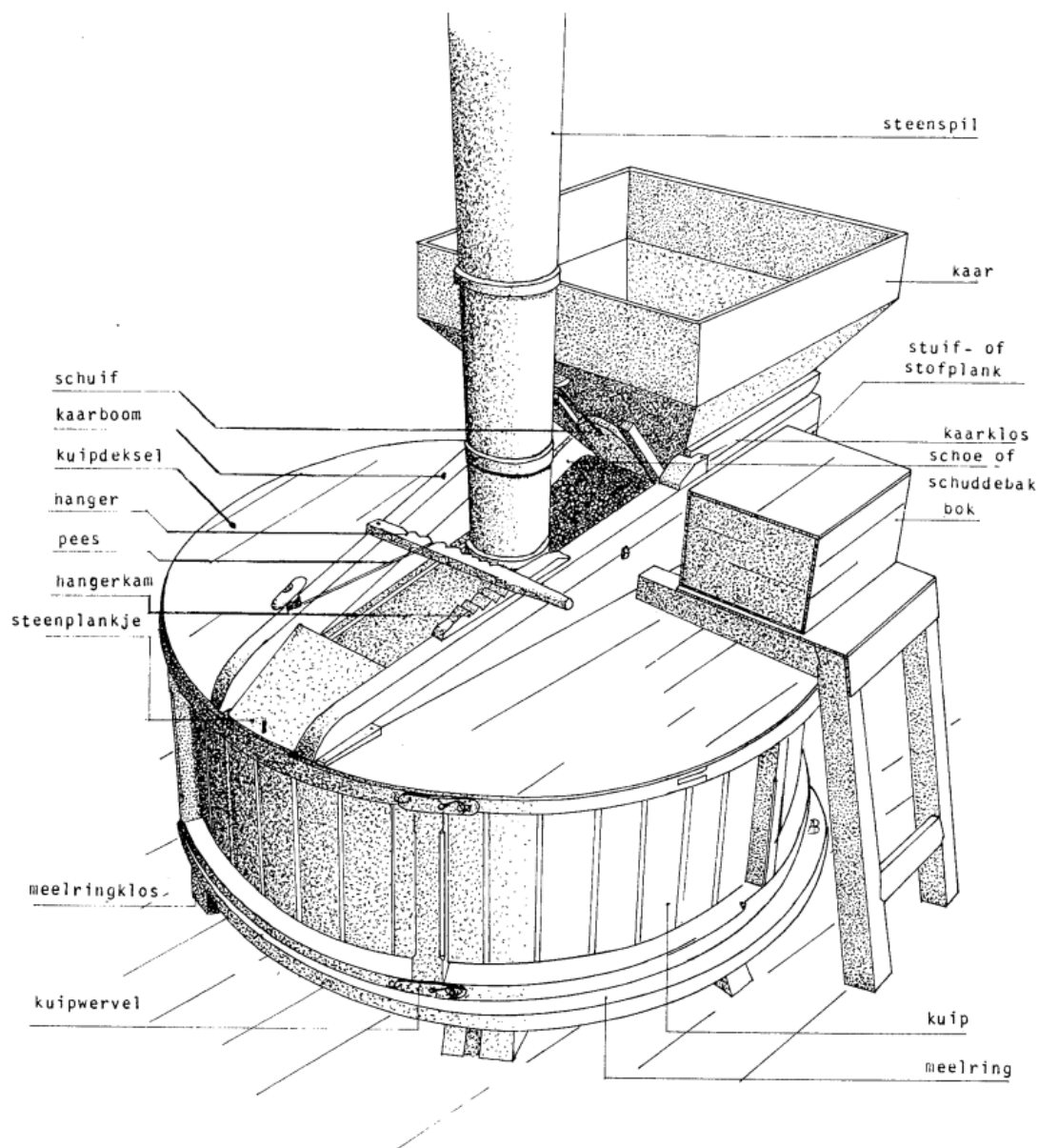


Fig. VII-1 DE MAALGANG

Het is een platte houten bak, bestaande uit een bodem en drie schuinstaande wanden. De bodemzijde, waar op geen wand staat, steekt tot boven het kroggat van de looper, en daar is een houten balkje als een soort arm gemonteerd tegen een der zijwanden. Hieraan is het schoe opgehangen via een leren veter of pees. De bodem van de bak is naar achteren verlengd en rust, draaibaar om een pen op een balkje of op de bovenzijde van de kuip. Het aanrakingsoppervlak moet zo klein mogelijk zijn, om te voorkomen dat de schoebodem er te veel wrijving op heeft en het schoe niet makkelijk kan bewegen.

Meestal legt men wat bolle ringen om de pen.

De schoebodem heeft meestal 3 of 4 gaatjes in het uitstekende bodemdeel. Daardoor kan men het schoe op de juiste plaats boven het kroggat hangen.

Soms ziet men het schoe ook met twee kettinkjes opgehangen aan de twee achterste kaarbomen.



De schoebodem moet spiegelglad zijn. Komt u op een molen die lang niet in gebruik was, dan kan de bodem stroef zijn. Deze dient dan afgeschuurd te worden met fijn schuurpapier. Onder de afloopzijde van de bodem is vaak een hoefmagneet opgesteld om ijzerdelen te beletten tussen de stenen te geraken. Deze magneet dient dan regelmatig van het aanhangende ijzer ontdaan te worden.

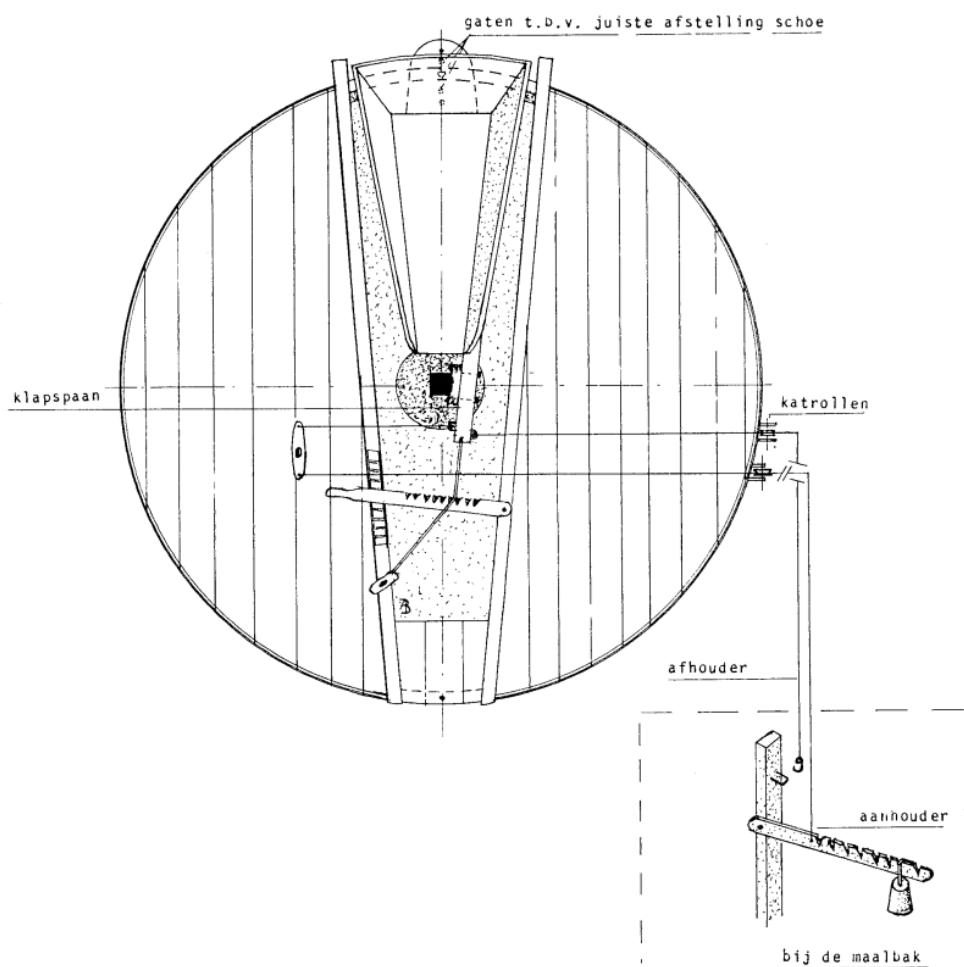


Fig. VII-2 OPHANGING SCHOE MET AAN- EN AFHOUDER

VII-4 Afstelling

De afstelling van het schoe is op verschillende manieren mogelijk. De helling van de bodem is te regelen door de veter die aan de arm zit, langer of korter te maken. De veter zit n.l. om een soort "pootpin" gewonden, die in een der kaarbomen los/vast is geklemd. De arm rust in normale toestand tegen het vierkante deel van het staakijzer (onderste deel van de steenspil). Wanneer de spil draait, wordt het schoe dus in een schuddende beweging gebracht. Soms wordt het staakijzer ter plaatse van de arm wel eens verdikt met metalen plaatjes.

De veter, waaraan het schoe hangt, heeft een dubbele functie, ten eerste kan men hiermee de uitloophoogte van het schoe instellen en ten tweede de aanslag van de klapspaan meer of minder fel doen zijn.



De veter wordt geleid over een gekepte lat, de z.g. langer, die over beide kaarbomen ligt. Deze lat is aan één zijde draaibaar vastgezet en rust aan de andere zijde op een getande lat, de z.g. hangerkam, waarmee de afstelling is te realiseren. Door de instelling van de uitloophoogte en de felheid van de aanslag is dus een grotere of geringere producttoevoer te bereiken.

Andere constructies komen ook voor, maar ze zijn even eenvoudig en zullen geen probleem opleveren.

Om de arm tegen slijtage te beschermen werd er aan staakijzerzijde vaak een stuk hardhout of een bot tegen aan gezet.

Het bot moet aan armzijde wel goed vlak tegen de arm rusten en dus vlak gehakt of gezaagd worden. Een bot geeft een mooie aanslag en is goed slijtvast. Het wordt met twee slotbouten aan de arm bevestigd.

Om een nog fijnere toevoerregeling te bereiken is soms aan de arm van het schoe een touw bevestigd, dat over een katrol loopt en aan het eind dat naar beneden loopt soms een gewichtje draagt. Dit is de z.g. afhouder, die ervoor zorgt dat de aanslag van het schoe niet te fel wordt. Men kan met de afhouder ook het schoe geheel vrij trekken van het staakijzer en het touw dan vastzetten op een haakje. De bediening kan vanaf de maalzolder plaatsvinden.

De aanhouder heeft de tegengestelde werking en bestaat uit een touw aan de andere kant (staakijzerzijde) van de arm, lopend via een katrol naar de maalbak op de meelzolder, waar hij verbonden is aan een hefboompje met keepjes, waaraan een gewichtje hangt. Door dit gewichtje op een ander keepje te hangen wordt de aanslag feller of zachter. Men kan de aan- en afhouder ook combineren door aan het keephefboompje het touwtje van de afhouder te bevestigen en met de veter, waaraan de schoe-arm hangt, deze arm vrij stevig tegen het staakijzer te trekken. Schuift men het gewichtje over de keeplat ver van het draaipunt dan verkrijgt men een lichtere aanslag doordat de trekkracht van het veter wordt tegengewerkt.

Door de keeplat naar beneden te trekken en achter een spijker of iets dergelijks vast te zetten, wordt het schoe vrij getrokken. Maak de touwtjes van aanhouder en afhouder vast met haakjes en oogjes i.v.m. het losnemen van de steen.

De beste stand van de schoebodem is nagenoeg horizontaal.

Als het kaar dan bijna de bodem raakt moet de schuif ver open staan om voldoende product te geven, waardoor de opening niet gauw verstopt raakt.

Een goede afstelling van de toevoer is een absolute noodzaak voor het optimaal gebruiken van de windkracht en het verkrijgen van een goed meel bij de grootst mogelijke capaciteit. Is de regeling niet goed, dan kan dat verslepen meel, snelle slijtage van het scherpsel, ongelijkmatige meelfijnheid en een te zwaar belaste molen die geen "gang" krijgt of houdt, tot gevolg hebben.

VII-5 De steenkuip (Fig. VII-1)

De ligger ligt op de steenzolder en wordt op zijn plaats gehouden door op de vloer gespijkerde houten klossen.

Op (meestal) wat hogere klossen, die tussen de andere tegen de ligger zijn opgesteld, ligt een houten rand, ca. 7 cm dik en ongeveer 20 cm breed. De bovenzijde is ongeveer 1,5 cm lager dan het liggeroppervlak. Dit is de meelring, die nauw om de ligger past. Eventuele



gaatjes tussen steen en meelring moeten met een papje van roggemeel worden dichtgesmeerd om lekkage te voorkomen.

In de meelring zit, tussen ligger en kuip, op een bepaalde plaats een gat, waardoor het meel kan wegvallen naar de meelpijp. De meelring bestaat uit kromgewerkte delen, die met bijvoorbeeld liplassen één geheel vormen. Een heel oude constructie is een samenstel van vier houten balken die op de kruispunten in elkaar zijn gekeept.

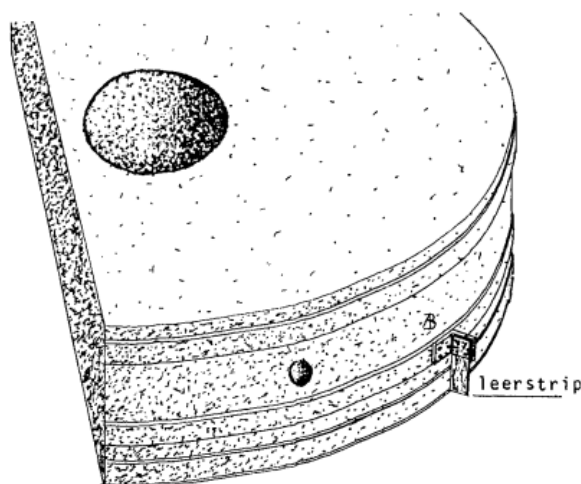


Fig. VII-3 AANJAGER

Op de meelring rust het cilindrische kuipwerk, bestaande uit drie soms vier, delen die met een vertanding in elkaar passen en met haakjes en ogen aan elkaar zijn verbonden. De ruimte tussen steen en kuip is 5 tot 7 cm. Deze ruimte dient om het tussen de stenen wegvliegende meel vast te houden. Doordat er een laag meel op de meelring komt te liggen en het al gauw tot boven de scheiding van loper en ligger opstuwt, wordt het door de draaiende loper en de ontstane luchtstroom die de loper veroorzaakt, naar het gat in de meelring getransporteerd. Door dit gat valt het in de meelpijp of maalbak, die op de maalzolder is opgesteld.

De kuipdelen bestaan uit houten balkjes en randen, waartegen plankjes zijn gespijkerd. Soms wordt in plaats van plankjes ook dun plaatijzer gebruikt.

Door om de loper een extra band te klemmen met enkele dwars uitstekende schoepjes, waarop met een paar boutjes een stukje leer (van een riem bijv.) is bevestigd dat tot bijna op de meelring reikt, wordt een beter transport van het meel in de meelring verkregen. Men noemt deze leertjes "aanjagers".

Ze geven een beter rendement, vooral bij zuiver ronde stenen, waarbij de rijs ook precies in het midden zit.

Soms kan men volstaan met een omgebogen plaatje, dat achter de ijzeren band om de loper wordt geslagen.

Denk om uw vingers als u het meelgat in de meelring schoonmaakt. Nooit bij draaiende steen doen en zeker niet als er een aanjager op zit! (Fig. VII-3).

Op de kuip liggen 2 kuipdeksels (Fig. VII-1 en 2).

Ze passen met een rand binnen de kuip, zodat ze niet weg kunnen glijden. In het midden laten ze een strook vrij. In die strook liggen aan de zijanten de kaarbomen. Aan de ene zijde



op de bovenrand van de kuip, aan de kaarzijde op twee ongeveer 25 cm, verlengde kuipbalkjes, zodat ze onder een helling liggen.

De spievormige opening tussen kuipdeksels en kaarbomen worden afgedicht door uitneembare planken (stofplanken).

Pas op dat deze goed zijn opgesloten en niet op de draaiende steen kunnen vallen. Hetzelfde geldt voor het stofplankje, dat aan de lage zijde van de kaarbomen tussen die bomen ligt. Zorg dat er een pen op de bovenkant van de kuip zit. In het plankje zit dan een gat, waarmee men het om de pen vastlegt.

VII-6 De bok of zakkenstoel (Fig. VII-1)

Gedeeltelijk naast, gedeeltelijk op de kuip staat de (verplaatsbare) bok of zakkenstoel. Hierop worden de zakken gezet zodat ze gemakkelijk in het kaar kunnen worden gestort.

VII-7 Meelpijp, Maalbak en scheiplank (Fig. VII-4)

De meelpijp is een houten koker, die onder het gat in de meelring aansluit en het meel naar de maalbak brengt.

Omdat in de hoeken van de meelpijp vaak wat meel blijft liggen, ontwikkelen zich daar vaak larven van de meelmot. Het spinsel kan op den duur de hele pijp verstoppert. Daarom is het gewenst een gedeelte van de meelpijp gemakkelijk wegneembaar te maken, zodat het inwendige gemakkelijk is schoon te maken.

In de pijp is soms een handsteekschuif aangebracht om de luchtstroom vanuit de kuip naar de maalbak af te snijden en het stuiven boven de maalbak te beperken. De maalbak is een houten langwerpige bak, die onder een flinke helling is opgehangen. De zijwanden zijn naar buiten toe wijkend t.o.v. elkaar opgesteld en waar de meelpijp erop uitkomt is er gedeeltelijk een deksel op gemaakt.

Aan de lage zijde van dit deksel is een stuk jute of zeildoek aangebracht, dat tot op de bodem van de maalbak hangt. Het laat de meelstroom door, maar houdt de luchtstroom en het daarin hangende meelstof, dat uit de meelpijp komt, tegen.

Als dit "stofschoort" niet aanwezig zou zijn en men maalt bijvoorbeeld droge rogge, dan is in de kortste keren de maalzolder met een laag fijn stof bedekt. Ook de mulder zou het dan niet best hebben.

Onderaan tegen de zijkanten van de maalbak zitten twee haakjes, waaraan we de te vullen zak kunnen hangen. De voorzijde van de zak houden we op met een derde haakje, dat bevestigd is aan een touwtje, dat door een katrolletje aan de zolder loopt en waaraan een gewichtje hangt (meestal een houten klos).

Doe tussen haakje en katrol een dwarshoutje door het touw, zodat het gewicht de haak niet verder dan ca. 30 cm kan optrekken. Bij per ongeluk loslaten van de haak vliegt die dan niet in neus, oor of gezicht



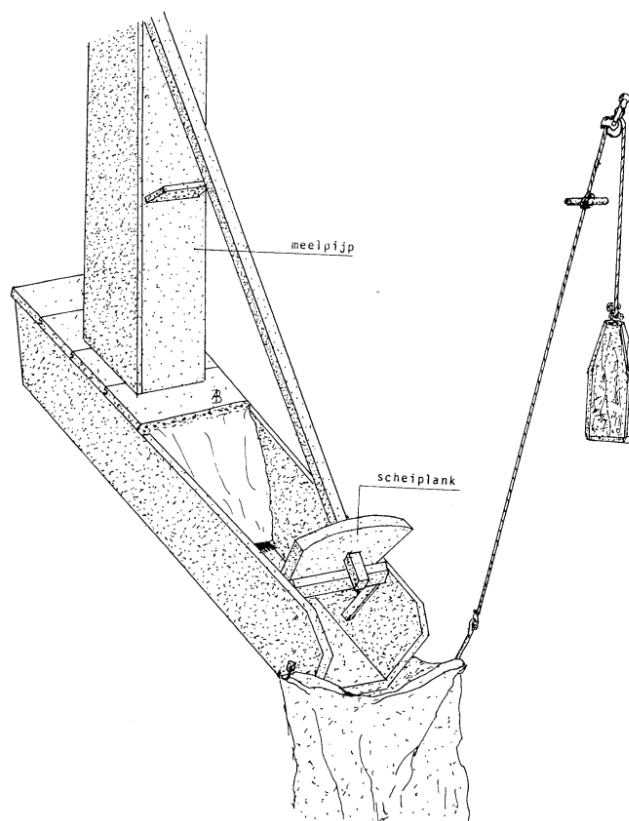


Fig. VII-4 MAALBAK

Tegen ieder van de twee zijwanden van de maalbak zit bij de uitloop een bijna verticaal latje aan de binnenzijde tot ca. 1,5 cm van de bodem.

Eveneens onderaan de maalbak zijn de beide zijwanden aan de bovenzijde door een stevige lat verbonden met elkaar.

Als de meelzak vol is dient er een andere onder de maalbak gehangen te worden.

De molen maalt echter rustig door en we moeten het meel tijdens het wisselen even tegenhouden. We doen dit door de scheiplank tegen de latjes van de zijwanden te zetten. De hele doorgang is dan afgesloten.

Is de zak verwisseld, dan hangen we de scheiplank weer op de verbindingslat tussen de zijwanden middels een blokje dat aan de voorkant op de scheiplank is gespijkerd.

Via een lange steel, die door de steenzolder heen steekt, is de scheiplank ook op de steenzolder, te bedienen. Is de molenaar boven en alleen, dan maalt hij bijv. het laatste beetje rogge af en laat daarna de volgende partij (bijv. gerst) tussen de stenen lopen.

Meteen gooit hij de scheiplank in de maalbak zodat rogge, en gerstmeel gescheiden worden.

Daarna kan hij naar de maalzolder gaan om de roggemeelzak van de maalbak

"af te slaan" en een lege zak voor het gerstmeel "aan te slaan". Daarna kan de scheiplank weer omhoog.



Hoofdstuk VIII Aandrijving van de stenen

VIII-1 Aandrijving

De aandrijving van de stenen geschiedt vanaf de molenas via kamwielen en spillen. De volgorde van kamwielen en spillen mag bekend verondersteld worden.

Bovenwiel (groot), rondsel of bonkelaar (klein), koningsspil, spoorwiel (groot) onderaan koningsspil, rondsel (klein), steenspil, aandrijving op steen.

Dit geldt voor de bovenkruiers.

Tot en met de koningsspil is het gaande werk behandeld in de cursus van den Besten.

Voor aandrijving maalsteen in de bovenkruiers zie Fig. VIII-1.

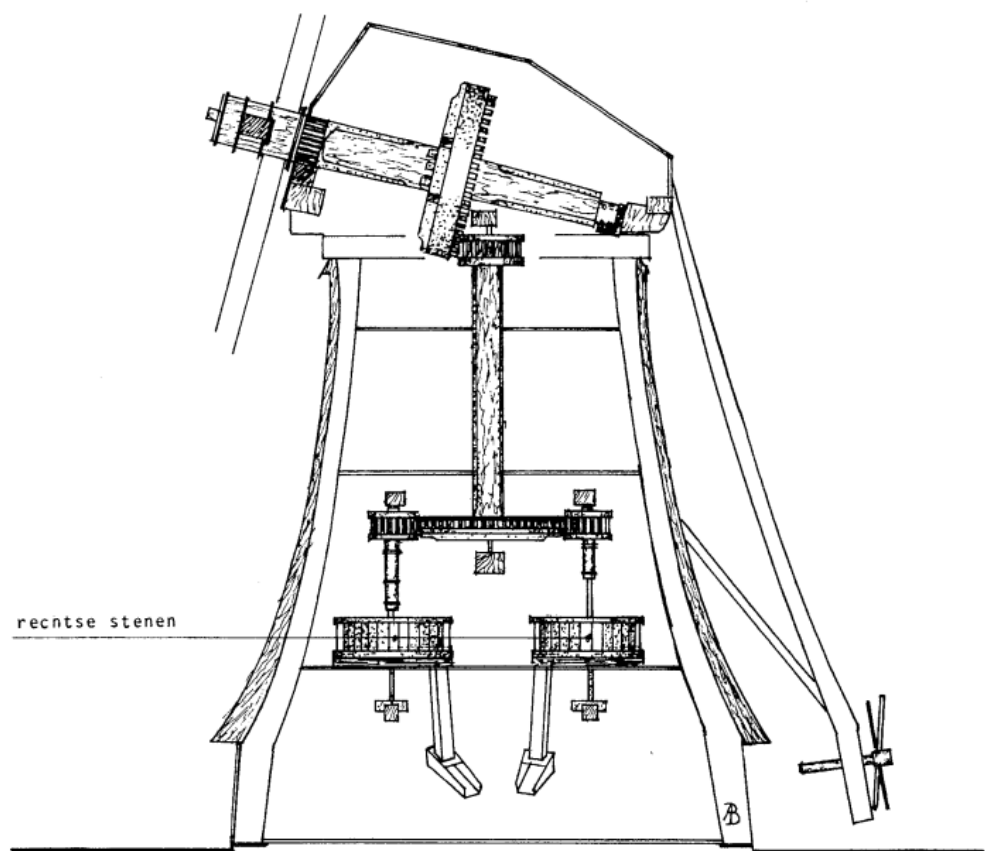


Fig. VIII-1 AANDRIJVING STENEN VAN BOVENKRUIER

VIII-2 Het spoorwiel

Het spoorwiel, soms ook wel kroonwiel genoemd, hangt onderaan de koningsspil, meestal boven een legeringsbalklaag, die boven de steenzolder zit.

Tussen deze legeringsbalken is dan het spilkalf voor ondersteuning van de koningsspil aangebracht. Het spoorwiel is een groot wiel met een kammenkrans die radiaal uitsteekt, d.w.z. de kammen zijn met hun lengterichting op de koningsspil gericht. Afhankelijk van de grootte van de molen kunnen er wel 60 tot ruim 100 kammen in het wiel zitten. De constructie is evenals die van het bovenwiel uitgevoerd met kruisarmen en plooiën.



VIII-3 Rondsel en steenspil

Het rondsel dat in het spoorwiel werkt, hangt op de steenspil. Het rondsel bestaat uit twee horizontale schijven met staven ertussen. Den Besten geeft er een nadere omschrijving van.

Een steenspil is altijd voorzien van een rondsel, omdat de spil met het uitlichten en bijhouden van de steen niet steeds op dezelfde hoogte draait. Bij een overbrenging van twee kamwielen op elkaar, zouden de wielen vast t.o.v. elkaar moeten zijn afgesteld.

De overbrenging spoorwiel - rondsel laat verticale verschuiving van het rondsel t.o.v. het spoorwiel wel toe.

De steenspil (Fig. VIII-2) bestaat meestal uit een houten gedeelte, bovenaan vierkant om het rondsel te kunnen bevestigen, onderaan rond en taps toelopend. Bovenaan is er een stalen pen of tap ingewerkt, terwijl onderaan een lang klauwijzer of staakijzer is ingelaten en vastgezet door om de spil klemmende ijzeren banden. Deze banden kunnen los gaan zitten.

Daarom is controle af en toe noodzakelijk. Ze dienen dan weer naar boven geslagen te worden waardoor ze beter gaan klemmen.

Soms zijn tap en klauwijzer uit een stuk vervaardigd, dit meestal bij kortere spillen. De klauw onderaan het staakijzer grijpt in de rij, waarover verderop meer, en drijft de lopersteen aan.



Fig. VIII-2 STEENSPIL

VIII-4 Aandrijving op de standaardmolen (Fig. VIII-3)

Bij de standaardmolen wordt het rondsel meteen door het bovenwiel aangedreven.

Wanneer 2 koppels stenen aanwezig zijn, worden op dit bovenwiel in ons land 2 tandkransen gemaakt, n.l. een aan de voorzijde en een aan de achterzijde.

In de tandkrans aan gevluchtszijde werkt een rondsel, dat met een vrij lange steenspil de steen op de eerste verdieping aandrijft.

Dit koppel stenen ligt op een maalstoel, d.w.z. op een verhoging van ca. 1,20 m, omdat eronder geen verdieping meer is om het meel af te tappen. De meelpijp en de maalbak zitten hier dus aan de zijkant van de maalstoel.

Het tweede koppel stenen ligt op de tweede verdieping boven de standaard en heeft daardoor een korte steenspil die op de tandkrans aan staartzijde van het bovenwiel werkt.

Een gevolg van een en ander is, dat het onderste koppel stenen rechtsom draait en dus een rechts scherpstel moet hebben, het bovenste koppel draait linksom en heeft een links scherpstel.

Een enkele standaardmolen heeft een klein spoorwiel op een koningsspil, aangedreven via een rondsel op de voorste tandkrans van het bovenwiel. Het spoorwiel drijft twee koppel stenen aan, die dan linksdraaiend zijn. Boven de standaard op de tweede verdieping ligt een derde koppel, dat evenals bij de andere standaardmolens linksom draait (Alphen aan de Maas). In België vinden we standaardmolens met twee bovenwielen, elk met een tandkrans aan de staartzijde, die elk een koppel stenen aandrijven. Deze draaien dan ook beide linksom. Ze liggen dan beide op de bovenste verdieping. De rondsels zijn daar vaak uitgevoerd als kamwielen met grove kammen en steek, z.g. Pignonwielen.



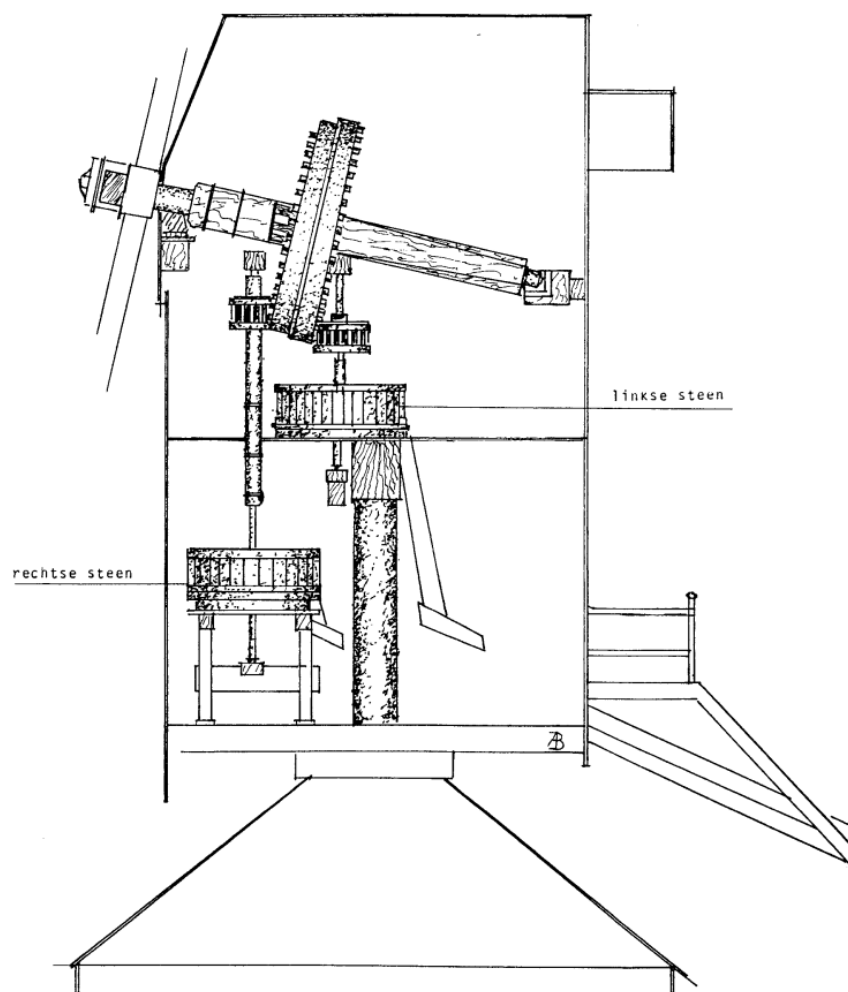


Fig. VIII-3 AANDRIJVING STENEN VAN EEN STANDERDMOLEN

VIII-5 Aandrijving staakijzer - looper

Tot de aandrijving van de molensteen behoort ook de overbrenging van staakijzer op looper. Zoals we in het voorgaande al meldden, grijpt het staakijzer met zijn klauw in de rijen en deze vormt de losneembare verbinding met de loopersteen.

De rijen rusten weer op de z.g. bolspil, die de looper draagt. Nu zijn er verschillende soorten rijen, die we eerst zullen behandelen.

We kennen n.l.

Vast werk,

uitgevoerd in:

- Drietaksrijn;
- Viertaksrijn.

Balanceerwerk,

dat uitgevoerd kan zijn op de volgende manieren:

- Engelse rijn;
- Pennetjeswerk;
- Beugel- of kogelrijn;
- Omgebouwd vast werk.



VIII-6 Vast werk (Fig. VIII-4)

De vaste rij is een zwaar stuk ijzer met drie of vier armen, takken genoemd, met in het midden een naar onderen toe zich verwijdend gat dat rechthoekig is. Dit moet precies om de nok van de bolspil passen.

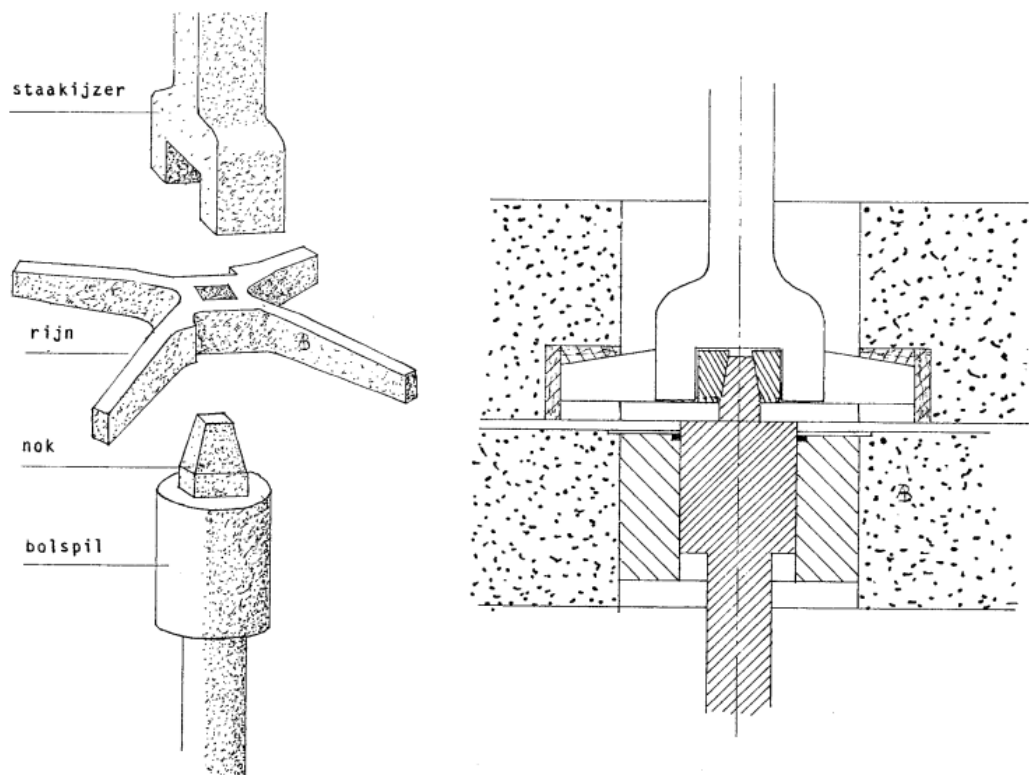


Fig. VIII-4 VAST WERK

De rijntakken zijn 6 tot 7 cm langer dan de diameter van het steengat in de loper, zodat de loper erop rust.

Aan de maalzijde van de loper zijn daartoe uitsparingen gehakt, waarin de uiteinden van de takken worden vastgespied of vastgegoten.

Verder is tussen twee tegenovergestelde takken van de rijen een uitsparing gesmeed, waarin de klauwen van het staakijzer passen. Een zeer zuivere opstelling van de vaste rij t.o.v. het loperoppervlak is noodzakelijk. De bolspil heeft n.l. een vaste stand t.o.v. het liggeroppervlak. Hij dient er zuiver haaks op te staan. Omdat de verbinding bolspil - loper bij een vaste rij onbeweeglijk is, zou, wanneer de rij scheef in de loper zit, het loperoppervlak niet evenwijdig liggen met het liggeroppervlak. De steen kan dan niet goed strijken. Bij het losnemen van de steen, moet de (klemmende) rij van de bolspil afgetrokken worden, waardoor hij wel eens los in de loper kwam te zitten en dan werd de zaak ontregeld.

De vaste rij is het oudste systeem.

Hij komt vooral op de standermolens vaak voor.

Om het ontregelen bij het losnemen en omdat de montage van de vaste rij zo nauwkeurig moest gebeuren, werd later op andere systemen overgegaan.



Voordelen van het vast werk zijn :

1. Als het goed is afgesteld is dit ideaal voor het breken van bijvoorbeeld bakrogge en ook om met lage toerentallen te werken.
2. Doordat steenspil en rondsel op de rij rusten, vergroten zij de maaldruk van de looper door hun gewicht.

Nadelen van het vast werk zijn :

1. De montage eist een grote nauwkeurigheid.
2. Bij het openbreken van de steen is er vrij grote kans, dat de zaak ontregeld wordt.
3. Als er ijzer of een stuk steen tussen de looper en ligger verzeild raakt kan de looper niet wijken of wat kantelen.

VIII-7 Engelse of balanceerrijn (Fig. VIII-5 en 6)

Waarschijnlijk is deze rijn voor 1850 uitgevonden voor het gebruik in de windmolens.

Deze rijn bestaat uit :

de **binnenrijn**, die over de nok van de bolspil past en die twee horizontale, tegenover elkaar zittende nokken heeft, de **rijnoren**. Op de twee andere zijden zijn uitsparingen aangebracht waarin de klauwen van het staakijzer passen.

Over de oren van de binnenrijn hangt, met twee uitsparingen, die iets ruimer zijn dan de oren van de binnenrijn, de **buitenrijn**. Deze heeft, haaks op de uitsparingen ook 2 **rijnoren**. De buitenrijn is van boven open om de klauwen van het staakijzer tot op de binnenrijn te kunnen laten zakken.

De buitenrijn kan over de nokken van de binnenrijn wat kantelen. De oren van de buitenrijn passen in z.g. **rijnschoentjes**, die in de loopersteen zijn ingelaten aan de rand van het steengat.

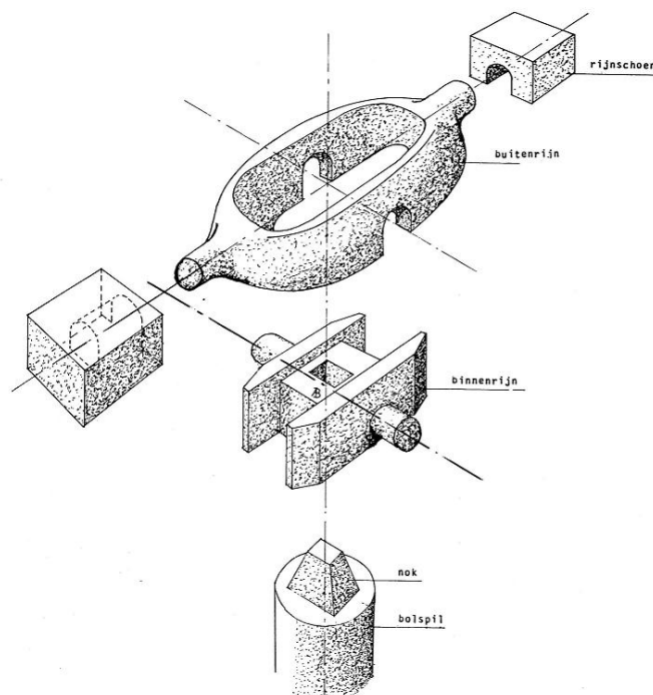


Fig. VIII-5 ENGELSE RIJN



De looper kan via de schoentjes wat kantelen over de buitenrijn. Omdat de oren van binnen- en buitenrijn haaks op elkaar staan, is een soort cardanische ophanging van de looper ontstaan, waardoor deze kan balanceren, terwijl de verbinding zonder moeite losneembaar is.

Door de loopersteen met gewichten uit te balanceren is het mogelijk looper- en liggeroppervlak zuiver evenwijdig aan elkaar te laten draaien.

De Engelse rijn komt veel voor.

Voordelen van de Engelse rijn zijn:

1. De nauwkeurige opstelling geeft wat minder moeilijkheden dan bij vast werk. Als de bolspil goed haaks op het ligger-oppervlak staat en de looper is goed uitgebalanceerd. Dan moet de steen goed strijken. Bij slecht strijken van de looper met vast werk, moet de rijn opnieuw uitgemeten worden.
2. Bij het losnemen van de steen ontregelt de zaak niet zo snel als bij vast werk.
3. Het staakijzer rust via de binnenrijn op de bolspil en kan dus geen invloed uitoefenen op het goed strijken van de looper.

Enkele kleine nadelen zijn er ook aan deze constructie:

1. Het gewicht van steenspil en rondsel werkt niet mee in de maaldruk van de looper (dit gewicht rust op de bolspil).
2. De Engelse rijn wil bij langzame toerentallen de steen wel eens laten schommelen, wat vooral bij het malen van bijv. bakrogge (gelijkmatige fijnheid) wel lastig is.
3. Deze rijn is vrij groot en daardoor verstopt het kropgat eerder bij het malen van grove producten.



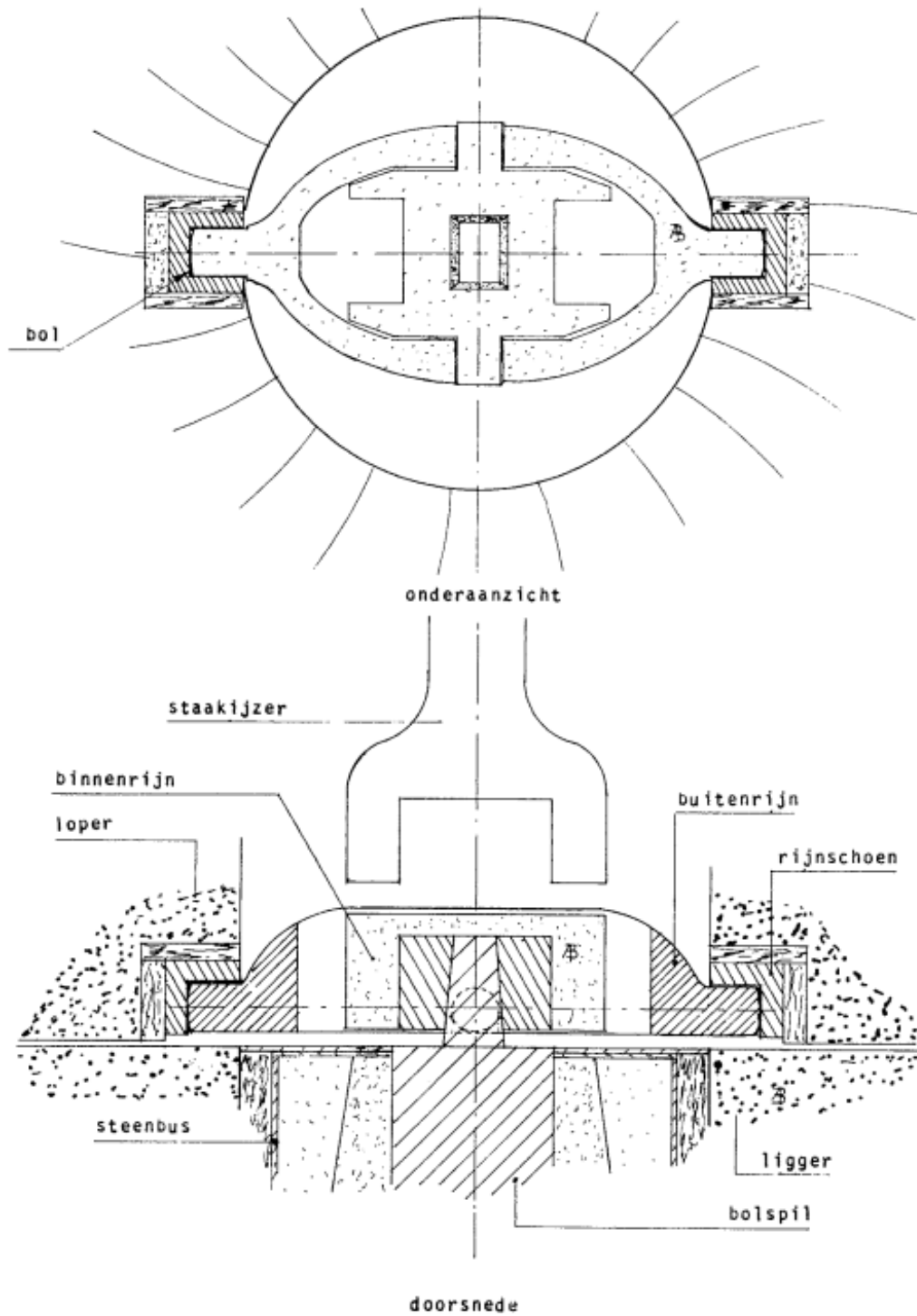


Fig. VIII-6 ENGELSE RIJN



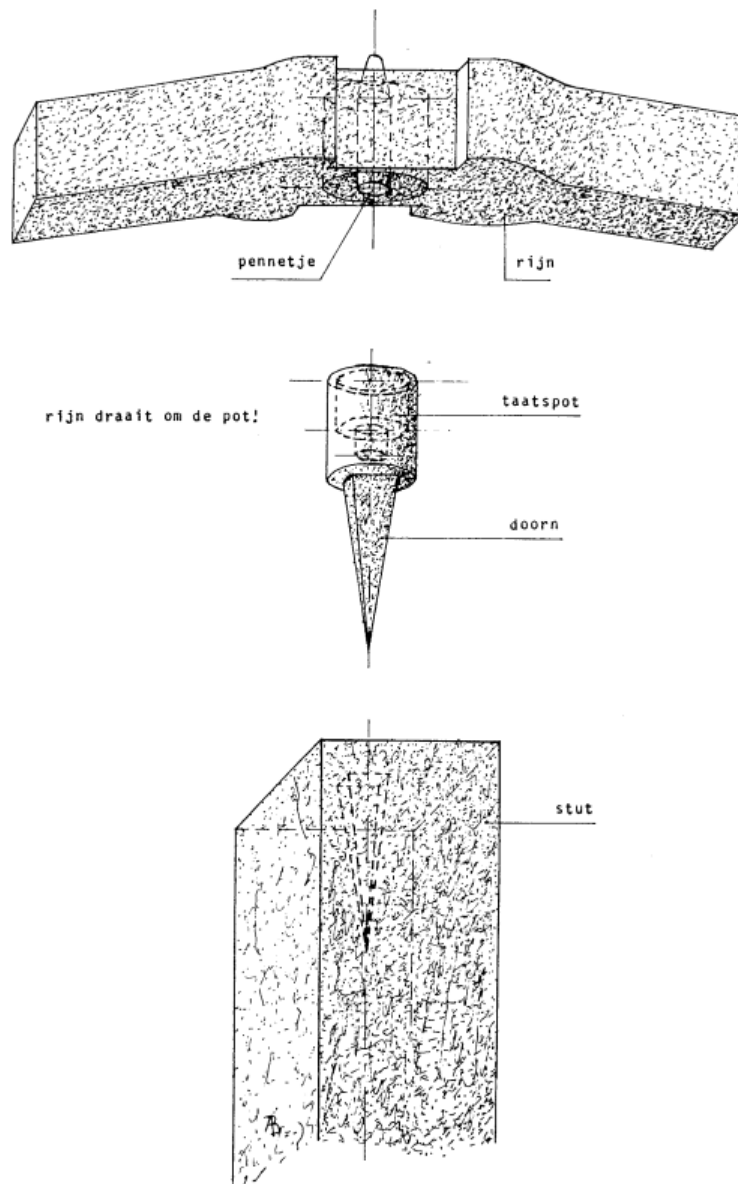


Fig. VIII-7 PENNETJESWERK

VIII-8 Pennetjeswerk (Fig. VIII-7 en 8)

Ook dit is een balanceerwerk, dat in het zuiden van ons land nogal toepassing gevonden heeft.

De gebruikte rijn is tweetaks, vast in de looper, uitgevoerd met springen voor de klauwen van het staakijzer. In het midden van de rijn zit een pennetje, een soort stalen taats geklemd. Om dit pennetje is in de rijn een ronde opening gespaard, waarin ruim passend, het taatspotje valt.

De rijn kan op het pennetje om de taatspot draaien. De taatspot staat, vast verankerd, op een stut van hout, die in de ligger zijdelings wordt ondersteund door een houten vulling, en die met het ondereind rust op de pasbalk en die geborgd is tegen ronddraaien. De stut kan door de houten vullingstukken in de ligger op en neer schuiven en zo dus uitlichten en bijhouden van de looper mogelijk maken. Stut en taatspot draaien dus niet.



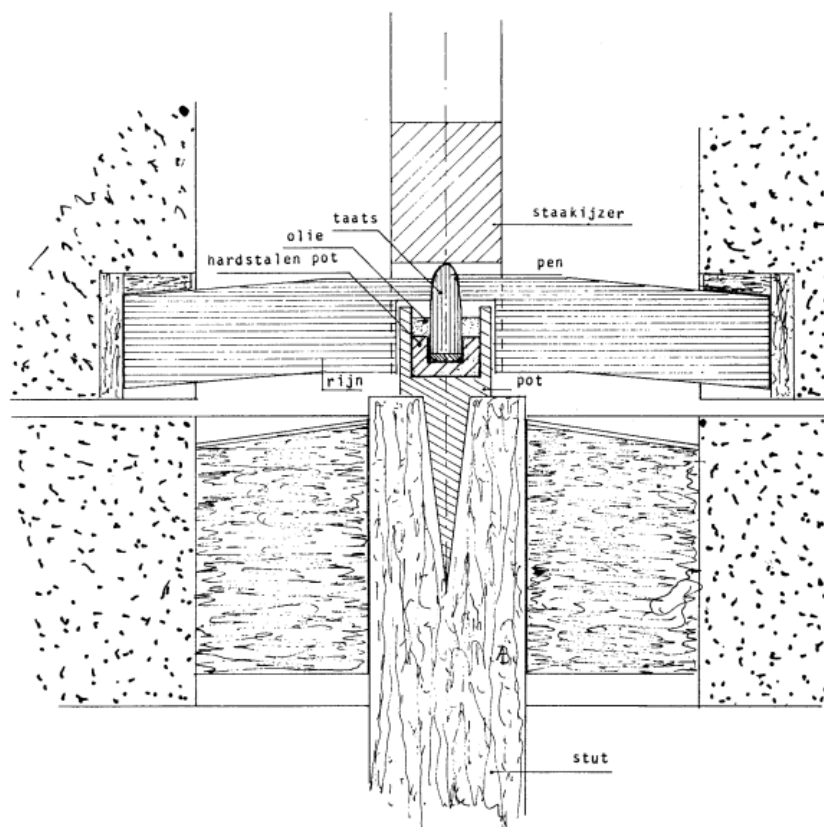


Fig. VIII-8 PENNETJESWERK

Smeren van de taatspot is alleen mogelijk als de steen is opengelegd. Daarom is het zinnig, zeer goede olie te gebruiken, of zuivere Molycote.

Soms is de stut in ijzer uitgevoerd, soms ook is de enigszins gewijzigde bolspil ervoor gebruikt. De houten stut kan vierkant of rond zijn.

Het staakijzer kan een scheefdrukkende werking op de rijn hebben als het niet zuiver loodrecht op de rijn staat, of de hartlijnen van steenspil en pennetje niet zuiver in elkaars verlengde vallen, kantelen of slaan komt bij het pennetjeswerk bij langzaam draaiende stenen gemakkelijker voor dan bij de Engelse rijnen.

Voordelen zijn:

1. De stenen zijn gemakkelijk open te leggen zonder ontregeling van de rijnverbinding.
2. Afstelling van de rijn is vrij eenvoudig. Met balanceren is de looper goed strijkend te krijgen.
3. Geen steenbus nodig.

Nadelen zijn :

1. De steenspil moet zuiver zijn uitgericht.
2. Smering taatspot is alleen bij opengelegde steen mogelijk.
3. Omdat er geen draaiende bolspil is, kan er vanaf deze spil geen reguleur worden aangedreven.
4. Bij langzaam draaiende steen bestaat kans op slaan van de steen.



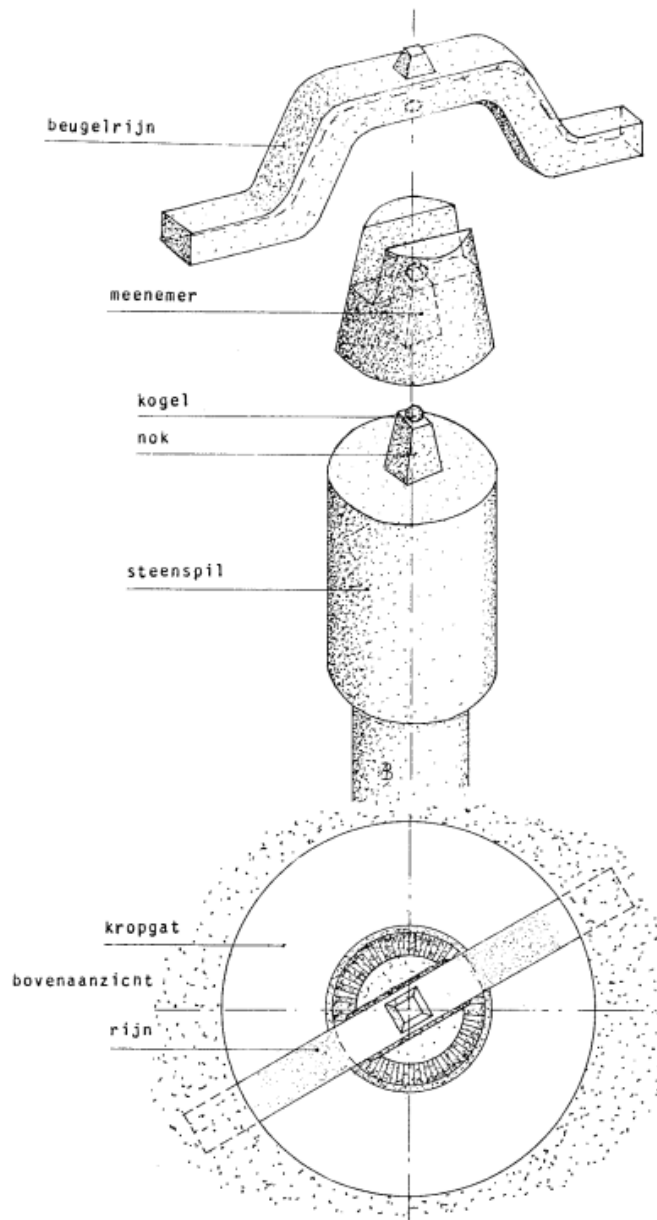


Fig. VIII-9 KOGELRIJN (alleen bij onderaandrijving)

VIII-9 Beugel- of kogelrijn (Fig. VIII-9)

Uitsluitend gebruikt voor stenen met onderaandrijving, dus niet op windmolens, wel op waterradmolens. Het bestaat uit een opwaarts gebogen 2 taks rijen, ondersteund door een conische cilindrische nok, die om de nok van de bolspil klemt en waarin aan de bovenzijde een wijde sleuf is aangebracht, waar de rijen ruim invalt.

De cilindrische nok neemt de rijen en daarmee de looper, mee. Bovenop de nok van de bolspil zit een hele of halfronde kogel waarop de rijen dus balanceert.

In de rijen zit een klein holletje, waarmee de rijen iets om de kogel heen valt. Het is een simpele oplossing die goed voldoet.



Voordelen :

1. Gemakkelijk af te stellen en eenvoudige constructie.
2. Neemt weinig ruimte in de krop in beslag.

Nadelen :

1. Alleen gebruikt bij onderaandrijving.
2. Meenemer drukt zijkanten van beugel klem en bemoeilijkt het balanceren.
3. Nooit geschikt gemaakt voor bovenaandrijving. Een uitzondering is te zien op de molen te Loosduinen, waar in de cilindrische nok twee uitsparingen (haaks op de beugel) zijn aangebracht voor de klauwen van het staakijzer. De beugel ligt dus haaks onder de klauw. De horizontale onderzijde van de klauw moet wel goed vrij blijven van de beugel omdat deze anders klem-gedrukt wordt.

VIII-10 Omgebouwd vast werk (Fig. VIII-10)

Om met vast werk toch een balancerende looper te verkrijgen werd dit vast werk omgebouwd.

De bovenste 1,5 cm van de nok van de bolspil werd afgezaagd en vast in het gat van de rijngeslagen. In de afgeknotte nok van de bolspil werd een kogel gelegd.

De rijngeslagen wordt nu op die kogel gelegd en de zijkanten van het rijngeslagen bleven vrij van de nok op de bolspil, zodat de looper kon balanceren.

Een belangrijk gegeven werd echter over het hoofd gezien. De steenspil werd n.l. op de rijngeslagen gezet en belette grotendeels het balanceren. Als het vlak tussen de klauwen van het staakijzer niet zuiver vlak was, drukte dit schuine vlak ook de rijngeslagen, en daarmee de looper, scheef.

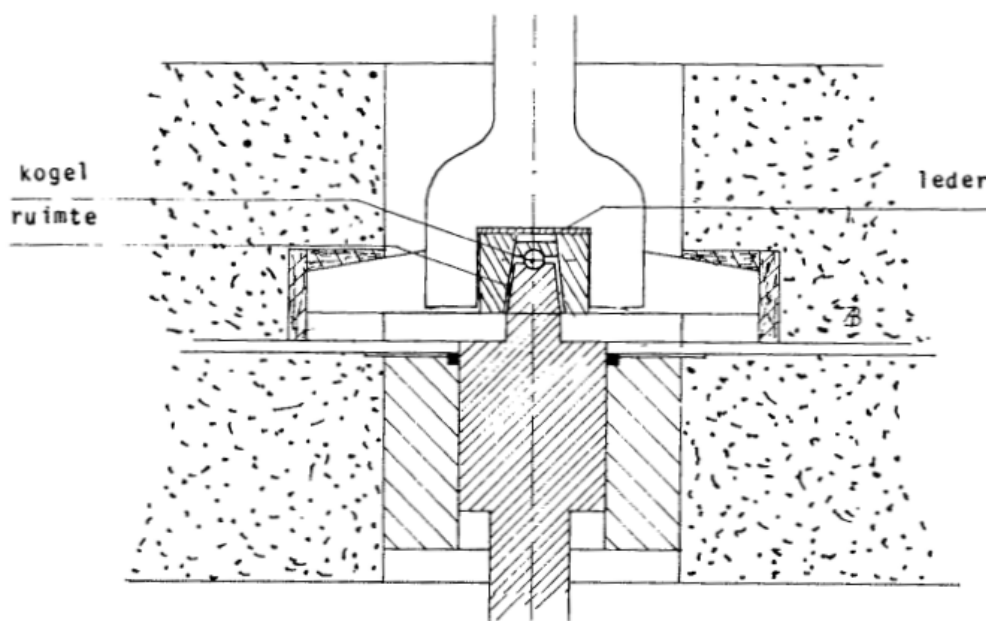


Fig. VIII-10 OMGEBOUWD VAST WERK

Men legde dan wel eens een stukje leer op de rijngeslagen, zodat er wat meer speling tussen staakijzer en rijngeslagen mogelijk was. Ook werd wel een kogel tussen rijngeslagen en staakijzer gelegd. Deze moest dan wel precies boven de kogel tussen bolspil en rijngeslagen zitten, anders werd de zaak weer scheefgedrukt.

Het omgebouwde vast werk is een oplossing voor het balanceer-probleem, die wel eens goed kan uitvallen, maar waarmee men veel vaker moeilijkheden in huis haalt.



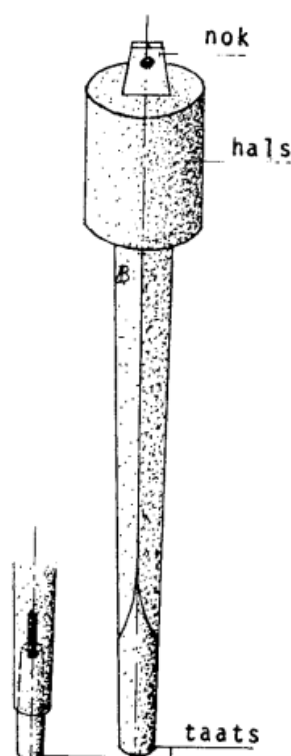


Fig. VIII-11 BOLSPIL

VIII-11 De bolspil (Fig. VIII-11)

Het laatste onderdeel van de aandrijving, dat behandeld moet worden, is de bolspil.

Hij wordt ook wel kleine spil, spil of peerijzer genoemd.

Deze spil draagt via de rijn de loper en steunt onderaan via de taatspot op de pasbalk. Hij is daarom onderaan van vierkant op rond verlopend en vaak is het ondereinde wat bol afgewerkt. Dit gedeelte wordt de taats genoemd. Soms is de taats als een apart gedeelte in de spil geklemd.

De spil is aan het bovineinde voorzien van de tapse nok, waar de rijn of de binnenrijn op rust. Deze nok moet niet te flauw taps zijn omdat de rijn er dan zeer moeilijk af te krijgen is. Onder de nok zit om de spil een hals gekrompen. Dit is een verdikking, ongeveer 20 cm hoog, die de spil daar een doorsnede geeft van ca. 11 tot 13 cm. Dit gedeelte draait in de, in de ligger geplaatste, steenbus. De hals dient ervoor om in dit lager meer draagvlak te verkrijgen. De radiale druk die op de spil werkt kan soms aanzienlijk zijn.

De hals wordt soms onrond door slijtage en moet dan afgedraaid worden. Tussen hals en taats zit de eigenlijke spil, die 70 tot 90 mm dik is.



Hoofdstuk IX Lageringen

Hiertoe behoren de bovenlagering van steenspil, de steenbus en de taatspot.

IX-1 Bovenlagering steenspil (Fig. IX-1)

Zoals in het voorgaande reeds is beschreven, steunt de koningsspil op het spilkef, een zware balk, die meestal wordt gedragen door de legeringsbalken van een achtkant of die is opgevangen in het muurwerk van de stenen molen.

Het spoorwiel draait boven deze balken. en drijft het rondsel op de steenspil aan. De tap bovenop de steenspil draagt in een lager dat is bevestigd in een horizontale balk, die wat hoger in de molenromp is aangebracht.

Deze balk wordt ijzerbalk of spilbalk genoemd.

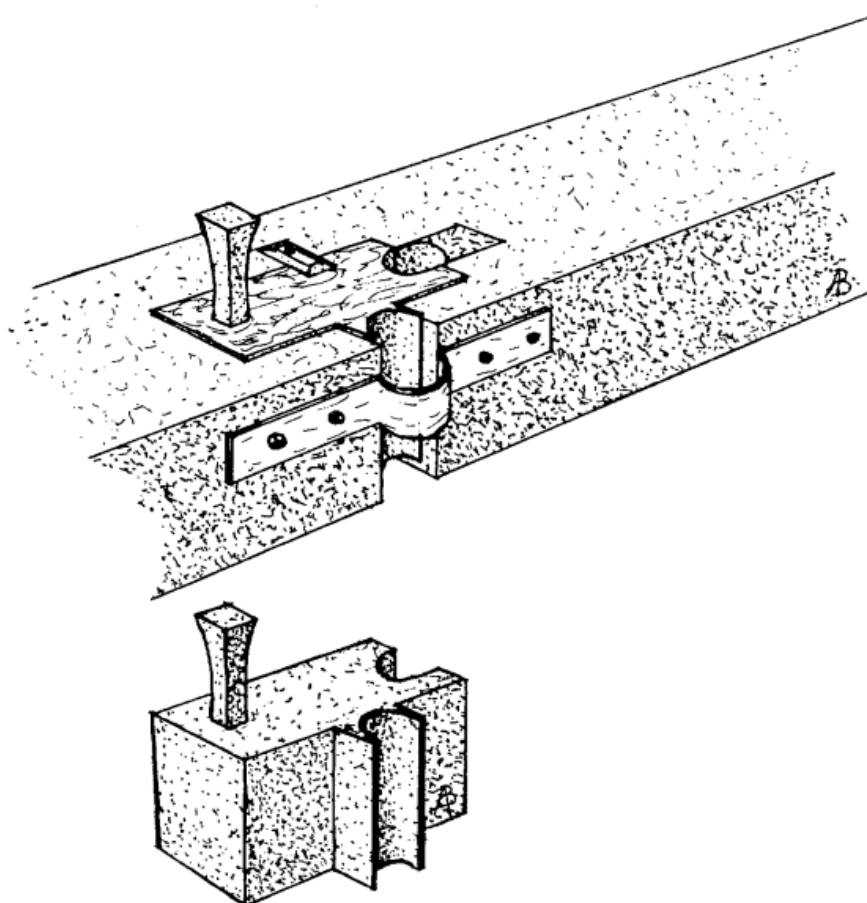


Fig. IX-1 VASTE SPILBALK MET LOSSE NEUT

In deze balk is een kamer gehakt, waarin de tap draait, opgesloten door twee pokhouten neuten. Een van deze neuten is voorzien van een handvat en kan uit de kamer getrokken worden, waardoor een opening in de zijwand van de kamer vrijkomt (aan niet-spoorwielzijde), waardoor de tap uit de kamer kan worden gedrukt in een aan de zijkant van de spilbalk bevestigde beugel.

De steenspil en rondsel wijken dan van het spoorwiel weg, zodat de kammen van beide wielen niet meer in elkaar grijpen en het spoorwiel vrij kan ronddraaien. Zet de neut altijd weer in de kamer terug om te voorkomen, dat de spil met het rondsel tijdens het draaien



weer terug zou vallen in het draaiende spoorwiel Dit kan bij sommige molens gemakkelijk gebeuren.

De uitneembare neut is altijd die, welke de minste druk heeft op te vangen. Deze neut is ook een weinig taps gemaakt, zodat hij niet door de kamer in de spilbalk heen zakt. Soms slijten de neuten zover af, dat de tap tijdens het malen nogal gaat bonken. Men kan dit soms verhelpen door tegen de neut aan de smalle achterzijde een heel dun plankje te spijkeren, dat de ruimte tussen neut en kamerwand moet opvullen.

Het kan nodig zijn de smalle kanten naast de plaats waar de tap draait iets af te schaven. Het gat is n.l. ovaal gesleten.

Pas op, dat de neut niet te hard gaat klemmen! De zaak loopt dan binnen de kortste keren gloeiend heet en brandgevaar is dan echt niet denkbeeldig.

Het in- en uitschakelen van de stenen is bij deze constructie snel en gemakkelijk te doen. Men moet alleen wel vanaf de steenzolder naar de neut klimmen. Wanneer de spil in een aan één zijde wegdraaibare spilbalk is gelagerd, die via een katrol en stuurtoew vanaf de steenzolder is te bedienen, is er geen klimpartij nodig. De balk wordt dan horizontaal opzij getrokken en wanneer de steen in het werk staat is hij vergrendeld door een, ook van beneden te bedienen balkje of plank (Fig. IX-2).

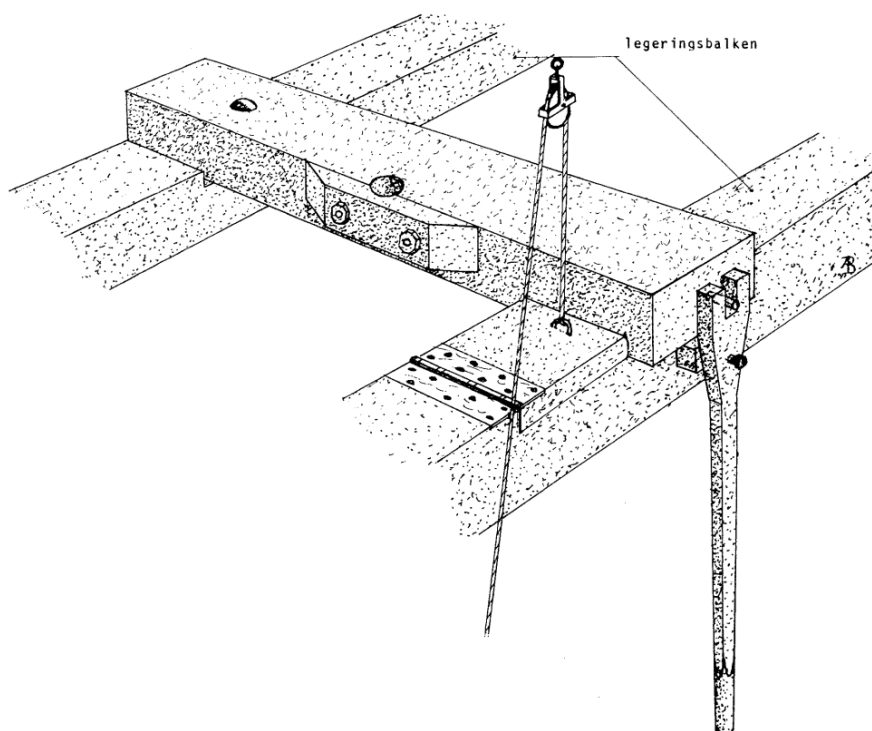


Fig. IX-2 DRAAIBARE SPILBALK

De bovenkant van de steenspil moet zoveel ruimte onder de spil-balk hebben, dat hij bij het lichten van de steen, waarbij de spil dus ook omhoog gaat, niet gaat aanlopen tegen de balk. De spilbalken op de standaardmolens liggen meestal verankerd tussen de daklijsten en zijn niet verschuifbaar.



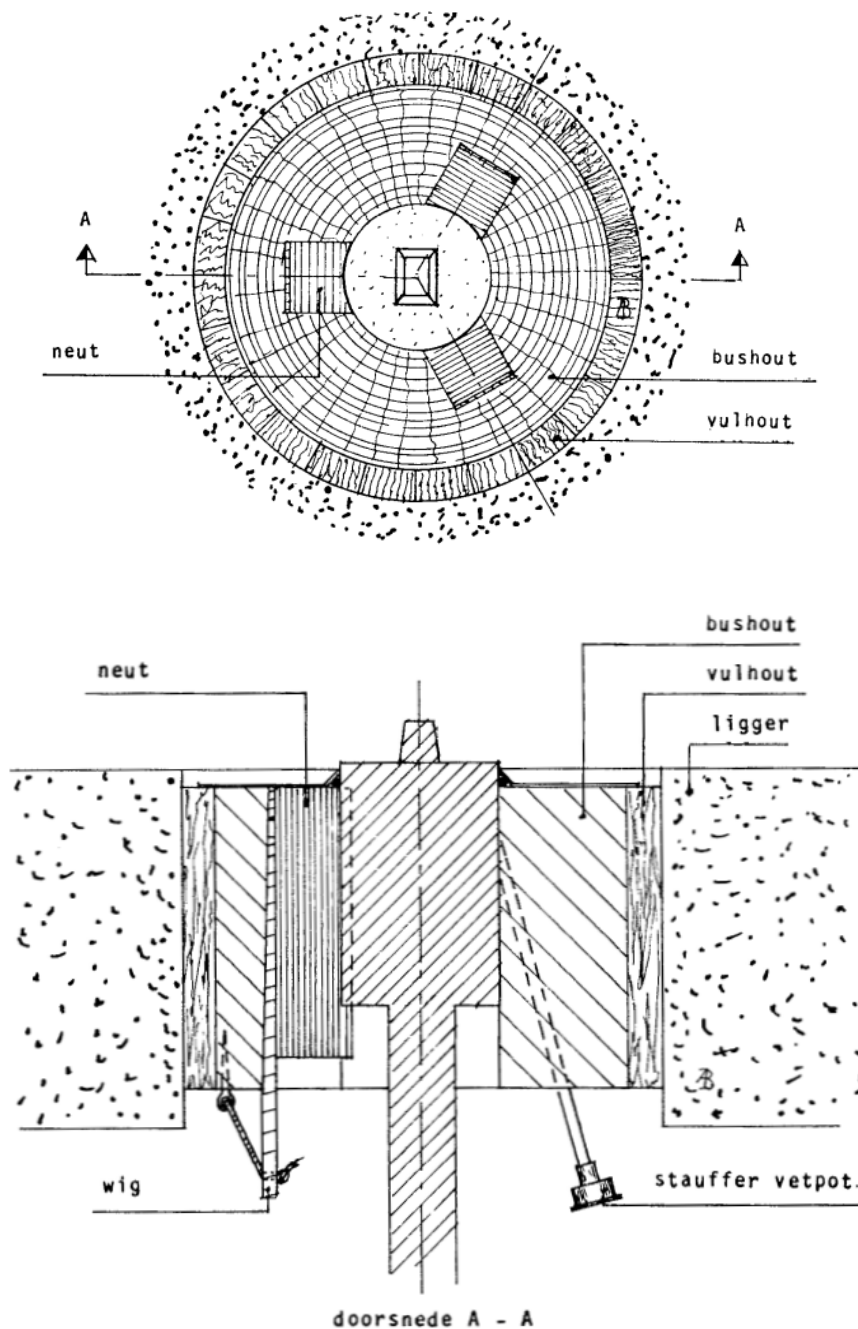


Fig. IX-3 HOUTEN STEENBUS

IX-2 Het buslager, ook wel steenbus of neutenlager genoemd

Dit lager is in het kroggat van de ligger vastgespied of vastgegoten. Er worden aan dit lager zware eisen gesteld. De spil moet worden gesmeerd wat door de verticale stand moeilijk is. De bolspil moet bij uitlichten en bijhouden ook op en neer kunnen, waarbij toch geen stof en zand in het lager mag komen. Omdat de toevoer van het product net op de lagering valt, wordt aan de afdichting ervan hoge eisen gesteld.



IX-3 De houten steenbus (Fig. IX-3)

Vroeger was dit gemaakt van een stuk vuren of iepen boomstam met in het midden een gat, waar de hals van de bolspil in paste. In de zijkanten van dit ronde gat waren, over de oppervlakte gelijk verdeeld, drie verticale sleuven gehakt, waar in pokhouten neuten waren aangebracht. Een van de neuten was met een lange hardhouten wig van onderen aan te wiggen.

Was er door slijtage van de hals of van de neuten ruimte ontstaan, dan kon deze ruimte door het aanwiggen van de neut zo goed mogelijk worden weggenomen. De hals van de bolspil moet iets boven de bus uitsteken. Hij gaat met het uitlichten en bijhouden van de steen immers op en neer en moet in de laagste stand het lager nog volledig afsluiten, om binnendringen van stof en zand te voorkomen.

Hoewel al sedert eeuwen bezwaren tegen de houten bus rezen, zijn er nu hier en daar nog enkele in bedrijf.

De slijtage kon nogal groot zijn en door het aanwiggen van slechts één neut werd de bolspil scheefgedrukt.

Naast de houten steenbus begon men driekante ijzeren bussen te maken. Later werden ze rondgegoten. Op mechanisch aangedreven maalstoelen vinden we ook kogellagers en rollenlagers in de steenbus.

IX-4 De ijzeren steenbus (Fig. IX-4)

Deze kan driekantig, zeskantig of rond zijn en heeft aan de bovenzijde twee, liever drie oren. In het liggeroppervlak zijn drie gaten gehakt waarin deze oren worden vastgegoten of vastgewigd. In het midden van de bus draait de hals van de spil, die in de goede stand wordt gehouden door drie pokhouten neuten. Soms zijn die van brons gemaakt.

De neut sluit precies om de hals. De achterzijde van de neuten zijn afgeschuind in het verticale vlak. De bovenkant is dus smal de onderkant is dik.

Tussen de achterzijde van de neuten en de buswand is een wat kortere wig geplaatst, die van boven dik en van onderen smal is.

Aan de onderzijde van deze drie wiggen is een trekbout bevestigd die op een ringvormige plaat onderaan de bus met twee moeren op zijn plaats wordt gehouden.

Door de onderste moer aan te draaien, trekt men de wig naar beneden en klemt men de neut tegen de hals van de spil.

Door de drie wiggen te verstellen naar boven of naar beneden kan men de spilstand ten opzichte van de buswand verstellen en 15-20 mm bij bijgehouden spil de neuten zo afstellen dat geen ruimte in het lager meer aanwezig is. Soms draaien de draadbouten in de wiggen en blijft de bout zelf op een vaste hoogte staan. Door de bout te draaien gaat de wig naar onderen of naar boven.



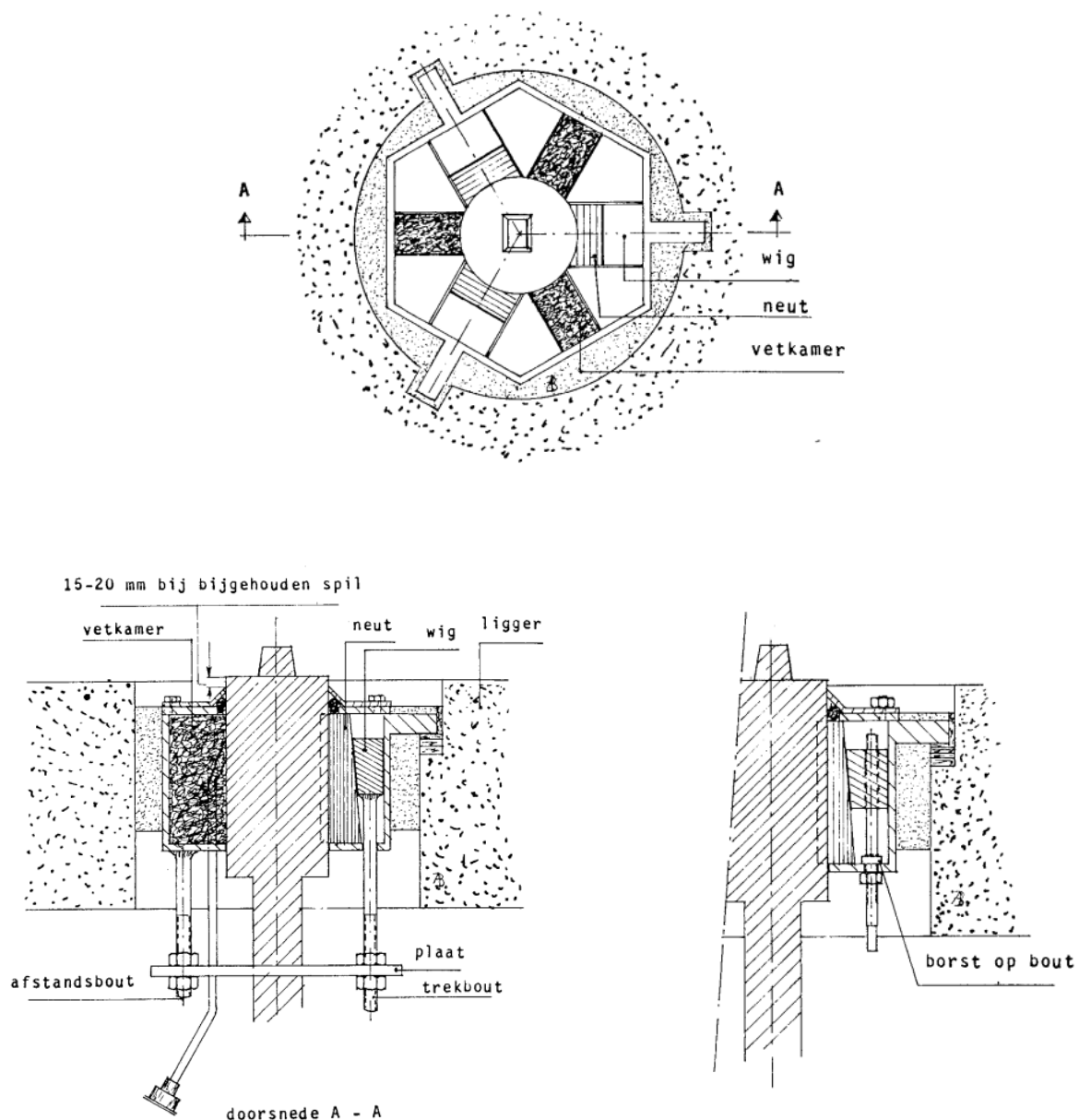


Fig. IX-4 IJZEREN STEENBUS

Tussen de drie neuten zitten de vetkamers.

Ze worden gevuld met proppen hennep, waarin een hoeveelheid reuzel is gekneet. Ook wordt wel poetskatoen met consistentvet gebruikt.

De proppen worden er zo vast mogelijk ingedrukt en moeten voor de smering van de hals zorgen. Ze dienen van tijd tot tijd ververs te worden.

In één van de vetkamers is een pijpje tot vlak bij de hals aangebracht. Deze pijp gaat door de buitenwand van de bus en eindigt in een Stauffer vetpot. Door deze aan te draaien kan

vet tegen de hals worden gedrukt tijdens het malen, waardoor de hals dan weer gesmeerd wordt. Het nadeel dat van de vetproppen alleen het gedeelte dat tegen de hals aanligt smerend werkt, wordt hierdoor wat verminderd.



Om de afdichting van stof en zand op de bovenzijde van de bus te realiseren wordt boven op de bus een vlecht van hennep, geprepareerd met consistentvet, om de hals gelegd. De vlecht wordt met een halve knoop om de hals gelegd. Daarna wordt hij voorzichtig van de hals afgenomen. De uiteinden van de vlecht worden dan van links en rechts om het ringvormige deel van de vlecht gewonden, waardoor de binnendiameter kleiner wordt. Daarna kan de vlecht nu goed passend op de hals worden geschoven. De dikte van de vlecht moet zodanig zijn, dat hij precies onder de schuine rand van de bovenste dekplaat valt. Daar over heen wordt de deksel vastgeschroefd. Soms is het deksel om de hals wat schuin oplopend,- waardoor de streng wordt aangedrukt bij het aanschroeven van de deksel. Soms is het gat in de deksel om de hals te groot en komt op het eerste een tweede deksel met schuin opstaande rand, waaronder de streng wordt geklemd. De afdichting dient zo nauwkeurig mogelijk te zijn, omdat zand in het lager de hals sterk doet slijten.

IX-5 De taatspot (Fig. IX-5)

In deze pot rust de bolspil en omdat op de bolspil de loper rust, komt er een grote axiale druk op. De pot moet ook radiale druk op kunnen vangen.

De pot is van gietijzer en is voorzien van een (meestal bolle) stalen bodem. In de pot is zoveel ruimte, dat er een oliereservoir wordt gevormd.

Het beste smeert men met kardan- of versnellingsbakolie. Over het potje worden twee dekseltjes gelegd om invallen van stof te voorkomen. Deze dekseltjes dienen dan ook goed aaneengesloten te liggen!

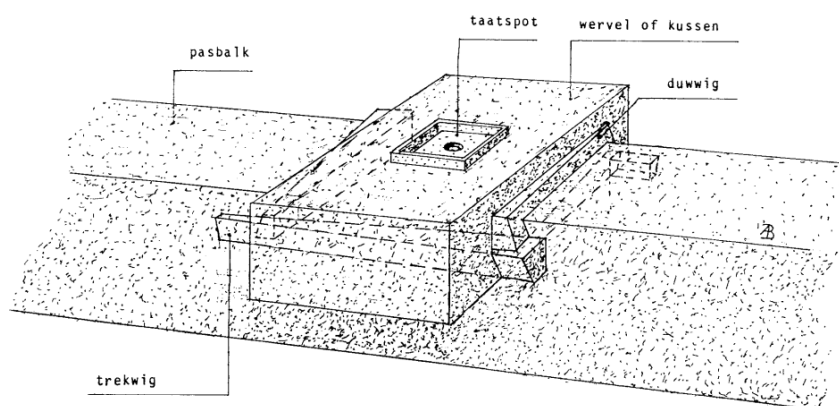


Fig. IX-5 ONDERLAGERING BOLSPIL

Is het lager vuil, dan de oude olie met lappen o.i.d. verwijderen, het lager uitspoelen met bijv. petroleum en dan weer vullen met schone olie.

De taatspot is ingelaten in een beukenhouten blok, het kussen of de wervel, dat op de pasbalk ligt en daarin is bevestigd met twee trekwingen en twee duwwingen. Daarmee kan het op de millimeter nauwkeurig afgesteld worden. Er zijn ook andere methoden gebruikt, zoals een taatspot op een plaat met stelbout of de pot rechtstreeks in een sleuf in de pasbalk ingelaten en opgesloten met wippen.

Alle constructies hebben gemeen, dat de taatspot zuiver op de goede plaats kan worden vastgezet.



Hoofdstuk X Uitlichten en bijhouden

X-1 Het lichtwerk

Een zeer belangrijk onderdeel van de maalstoel is het lichtwerk. Hiermee immers kunnen we de fijnheid van het meel regelen door de afstand tussen looper en ligger te vergroten of te verkleinen. Zoals we in het voorgaande al zagen, gebruiken we het lichtwerk niet alleen bij het begin van het malen om een bepaalde fijnheid in te stellen, maar ook tijdens het malen moet de fijnheid constant gehouden worden. Bij onregelmatige wind gaat ook de meelfijnheid wisselen en dan moet dit met de "licht" gecorrigeerd worden. Er zijn twee uitvoeringen van het lichtwerk, n.l. een met 1 hefboom en een met 2 hefboomen. Ook op standaardmolens zijn beide uitvoeringen te vinden.

X-2 Lichtwerk met 1 hefboom (Fig. X-1)

Zoals hiervoor is omschreven staat de bolspil in een taatspot. Deze taatspot is opgesteld in een sleuf in de pasbalk, op een plaat met stelbout of in een met trek- en duwwiggen verstelbaar beukenhouten blok, dat wervel of kussen wordt genoemd.

Hoe de opstelling ook is, de taatspot wordt direct of indirect ondersteund door de pasbalk, die ca. 2 meter lang is en 30 cm breed bij 20 cm hoogte.

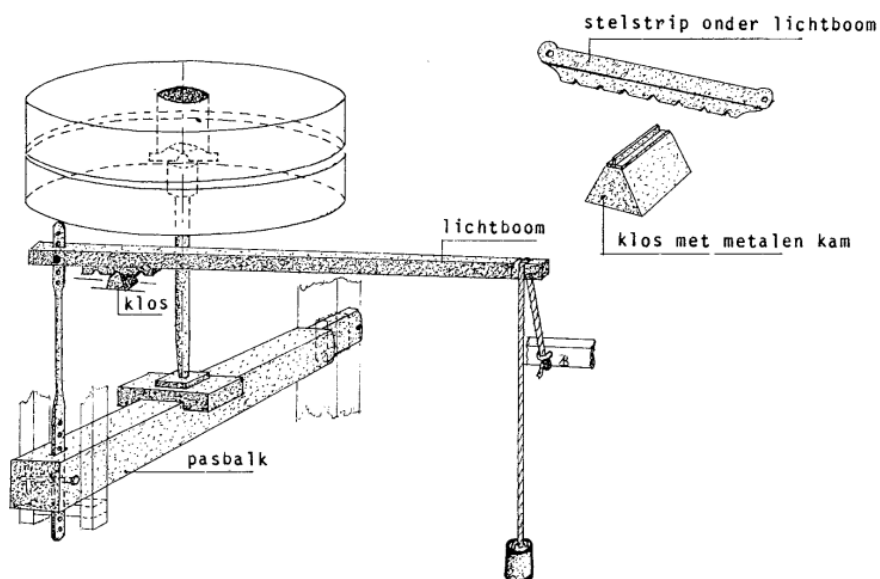


Fig. X-1 LICHTWERK

De pasbalk hangt aan de uiteinden in 2 jukken. Aan de ene zijde rust hij op een dwarsbalkje tussen de jukbalkjes en soms is er een pen aan de pasbalk gemaakt, die in een opening van een verticale balk steekt. Door het onderleggen van dunne plankjes kan de pasbalk hoger gebracht worden.

Soms zit er dan een ijzeren bout door de pen om te voorkomen dat de balk zou verschuiven. In de verticale balk zitten dan sleufgaten voor die ijzeren pen. In elk geval is aan de draaipunt-zijde hoogteverstelling mogelijk.

Aan het andere eind hangt de pasbalk in een ijzer dat plat is uitgesmeed en dat ruim door een gleuf in de pasbalk steekt.



In het platte deel zitten meerdere gaten boven elkaar. Door pasbalk en plat ijzer steekt een bout of pen, waardoor ook aan deze zijde de hoogte verstelbaar is. Het is dezelfde constructie die we ook bij het lange sabelijzer en vangbalk kennen.

Soms is het ijzer ook een trekstang met draad, die door de pasbalk steekt en daaronder is geborgd en verstelbaar d.m.v. een zware moer. Het bovendeel van het ijzer steekt door de steenzolder heen en wordt daar omsloten door een hardhouten hefboom, ook weer eraan bevestigd door een bout, dwars door hefboom en ijzer heen.

Ook hier weer een stelbaarheid d.m.v. meerdere gaten boven elkaar door het ijzer. Vlak naast het ijzer is op de steenzolder een houten klos bevestigd, waarop de hefboom zijn draaipunt vindt. Aan het eind van de lange hefboomzijde is een katrol bevestigd. Op de zolder is een touw vastgezet, dat via deze katrol naar de maalbak wordt geleid.

Vaak is het touw ook alleen om de lichtheefboom geslagen, deze is dan ter plaatse rond afgewerkt, de katrol ontbreekt dan onderaan het touw hangt een tamelijk zwaar gewicht, overeenstemmend met het contragewicht van de loopersteen.

Door het gewicht wat op te lichten of wat te laten zakken, zakt de looper wat, (wordt "bijgehouden") of komt de looper wat verder van de ligger (wordt "uitgelicht"). In de Zaanstreek noemt men dit hele stelsel het paard.

Bij dit systeem zit de lichtboom vaak naast de steen boven de vloer van de steenzolder. Soms echter ook onder de zolder, hangend in een juk.

X-3 Lichtwerk met 2 hefbomen (Fig. X-2)

Bij het tweede systeem zijn de hefbomen onder de steenzolder weggewerkt, wat voordelen heeft bij het openleggen van de steen.

Ook hierbij hangt de pasbalk in twee jukken of via een pen in een verticale balk als bij het eerste systeem beschreven.

Aan het ene uiteinde is een bout met onder en boven een draad gestoken, waar vleugelmoeren op zitten. De pasbalk hangt op de onderste moer en is daarmee in hoogte te verstellen.

Het bovenste boutdeel is door een hardhouten hefboom gestoken het z.g. kruisvonder, met boven de hefboom de moer.

De hefboom draait in een vast punt onder de steenzolder (een balkje o.i.d.). Aan het eind van deze eerste hefboom is, over de eerste, en haaks erop een tweede hefboom gelegd, aan de eerste verbonden met een draadbout en moeren. Het draaipunt van de 2e hefboom zit niet aan het eind, maar op enige afstand van het kruispunt van beide bomen.

Over het uiteinde van de tweede hefboom ligt een leren riem aan een zijde vastgeschroefd op een vast punt, aan de andere kant bevestigd tegen de z.g. lichtstok, die verzaard is met een contragewicht zodat het gewicht van de looper er mee in balans is. De lichtstok kan op en neer bewogen worden, waardoor de steen resp. bijgehouden of uitgelicht wordt.

De lichtstok steekt door de steenzolder heen en is dus zowel op de maalzolder als op de steenzolder te bedienen. Soms steekt hij ook naar de onder de maalzolder liggende zolder door. Wanneer de molenaar daar aan het werk is, kan hij ook daar de steen dus lichten of bijhouden.

Soms is op die zolder n.l. ook een meelaftap. Het meel is dan te controleren met de hand. Is er geen aftap, dan werkt de molenaar op zijn gehoor bij het lichten en bijhouden.

De steen mag niet "schreeuwen", maar moet "zingen" als hij goed is gescherpt en afgesteld.



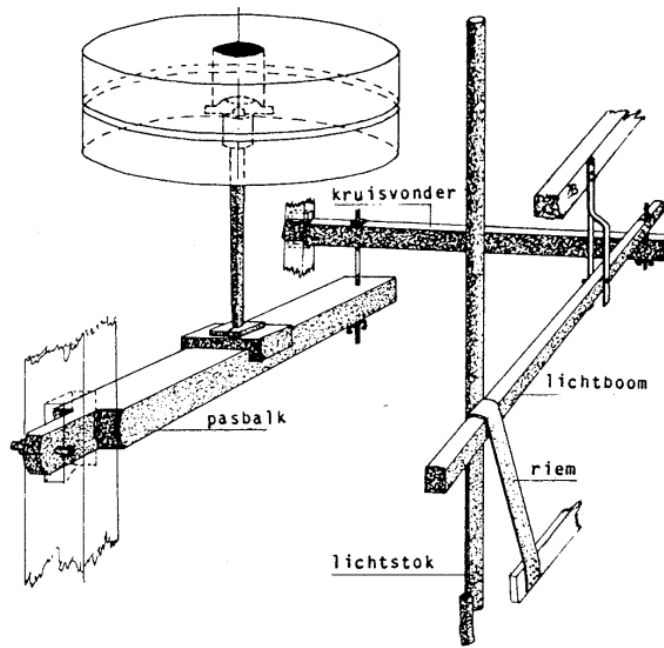


Fig. X-2 LICHTWERK MET KRUISVONDER



Hoofdstuk XI Overbrengingen

XI-1 Overbrengingsverhoudingen

Door het laten werken van grote wielen op kleine kan men allerlei overbrengingsverhoudingen laten ontstaan.

Uitgangspunt daarbij is dat de lopersteen een omtreksnelheid moet hebben van zo rond de 9 m/sec bij een normale snelheid van de molen.

Als we uitgaan van een 17der steen (omtrek 4,70 m) zal deze om een omtreksnelheid te verkrijgen van 9 m/sec dus $900 : 470 = +/- 1,9 \times 60 = 114$ omwentelingen/minuut moeten maken.

Een 16der steen heeft een kleinere omtrek en zal dus wat meer toeren moeten maken.

Als we rekenen, dat een korenmolen bij een redelijke gang zo tussen de 70 en 90 enden loopt, d.w.z. dat de bovenas zo tussen de 171 en 221 omwenteling per minuut maakt, weten we welke verhouding er bestaat tussen de toeren van bovenas en steen.

Bij 80 enden zou de verhouding dus zijn: $80/4$ op $114 = 1$ op $5,7$. De verhoudingen bij de meeste molens liggen tussen $1 : 5,5$ en $1 : 7,5$ (gemiddeld tussen 6 en 6,7).

Bij standaardmolens, waar het bovenwiel immers meteen de steenspil aandrijft, liggen de verhoudingen meestal lager: $1 : 4,9$ tot $1 : 6$.

In Franse en Belgische molens vinden we vaak zeer grote Franse stenen met diameters van 1,75 tot 2,00 meter. Er zijn 2 redenen voor zulke grote diameters, n.l.

- a. Ondanks de kleine overbrengingsverhouding van de standermolen wordt toch een goede omtreksnelheid bereikt.
- b. Een Franse steen heeft ondanks rhabilleren weinig snijkraft. Door snelheidsverhoging bij dezelfde graantoevoer passeren meer snijkantjes en is er dus minder druk nodig en gaat het scherpstel langer mee.

Over het algemeen maakt een molen met grote vlucht wat minder toeren dan een kleine molen. De verhouding zou dan vaak ook bij de eerstgenoemde groter moeten zijn dan bij de kleine molens. De uitvoering van het gevluht beïnvloedt de overbrengingsverhouding ook. Een molen met diepe zeeg, een 'trekker' heeft vaak een hogere overbrenging (bijv. $1 : 7$) dan een molen met weinig zeeg, een 'vlieger' (bijv. $1 : 5$).

Verder zou de grootte van de steen eigenlijk wat invloed moeten uitoefenen op de overbrengingsverhouding.

Bij controle in diverse molenboeken blijkt dit én voor zover het de vlucht van de molen betreft én voor zover het de steenmaat betreft een enkele keer te kloppen, maar meestal geeft de vergelijking van verschillende molens op deze punten geen duidelijk beeld.

In Zeeland vindt men wel betrekkelijk kleine molens met een toch vrij grote steen, die met een niet al te traag werkend gangwerk zijn uitgerust. Men maalde het product daar soms twee keer. Eerst breken en daarna overmalen.

Ook wat men met de steen wil bereiken kan van invloed zijn op de overbrengingsverhouding. Een breeksteen mag sneller lopen dan een steen waarop men tarwe wil uitmalen.



Bij de eerste mag de uitdrijvende kracht groot zijn. Bij de tweede moet die kracht niet te groot worden.

Toch is dit in de praktijk lang niet altijd terug te vinden. Bij controle in het Zeeuws molenboek (tarwe en veevoedermaalderij) blijken de blauwe 16ders (tarwestenen) vaak even snel of soms nog sneller te lopen dan de 16der kunststenen voor de voedermalerij. Op sommige molens is het net andersom. Het scherpstel en de geaardheid van de steen speelt hier natuurlijk ook een rol. Een vaste lijn is moeilijk te ontdekken.



Hoofdstuk XII Het stellen van de onderdelen van de maalgang

XII-1 Inleiding

Om goed met een koppel stenen te kunnen werken, moeten de onderdelen zuiver gesteld zijn.

Is dit niet het geval, dan gaat de steen slecht "strijken" soms zelfs "hobbelen", er is te veel kracht nodig om te kunnen malen, de productie kan te laag zijn en ook is het mogelijk dat het meel te onregelmatig van fijnheid wordt.

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat het nodig is om de afstelling van de diverse onderdelen wat onder de knie te hebben, zodat we, indien nodig, fouten kunnen herstellen. Bij het opstellen van een nieuw koppel stenen op een molen komen de meeste handelingen die hierboven bedoeld zijn, voor en ook in de juiste volgorde.

We zullen deze montage dan ook op de voet gaan volgen.

XII-2 Controle op pasbalk, kussen, spilbalk en steenspil

Allereerst controleren we bovenstaande onderdelen.

Hangt de pasbalk niet onderin het juk, of rust de "pen" van deze balk niet onderin het "pengat" van de verticale steunbalk? Er moet altijd ruimte zijn om de pasbalk in hoogte te verstellen, door bijv. vulplankjes onder de pen te leggen.

Als de ligger en de loper n.l. een eind zijn afgesleten moet de pasbalk wat kunnen zakken, omdat anders de loper niet voldoende meer kan worden bijgehouden. Men kan de pasbalk aan hefboomzijde of aan kruisvonderzijde wat laten zakken, door de moer onderuit te draaien (Fig. X-2).

Maar dit kan niet onbeperkt, omdat de pasbalk beslist zoveel mogelijk horizontaal moet liggen. Laat men hem aan de ene zijde vrij ver zakken, dan zal aan de andere zijde ook een stukje vulhout moeten worden weggenomen.

Wanneer we de pasbalk afstellen bij het leggen van een nieuw koppel stenen, zorgen we ervoor, dat hij zuiver waterpas ligt. Verder kijken we ook of hij geen grote zijdelingse speling heeft. Hij moet n.l. stabiel zijn en stil liggen in een zeer stevige ondersteuning.

Daarna controleren we het kussen. Zitten de duw- en trekwiggen er goed omheen en zijn die wiggen of het kussen niet verwormd of vermolmd?

Ze dienen het kussen absoluut op de juiste plaats te kunnen houden.

Zit de taatspot goed opgesloten in het kussen en is deze pot niet versleten? Soms ligt er een bolrond plaatje in, de z.g. "brik". Is deze ook nog in goede staat?

Mankeert er wat aan de pot, dan zullen we ermee naar de molenmaker moeten.

Voor we gaan monteren, maken we de taatspot ook goed schoon natuurlijk.

Denk eraan dat pasbalk, kussen en ondersteuning van de pasbalk het fundament van de "maalgang" vormen en dus zeer solide moeten zijn.



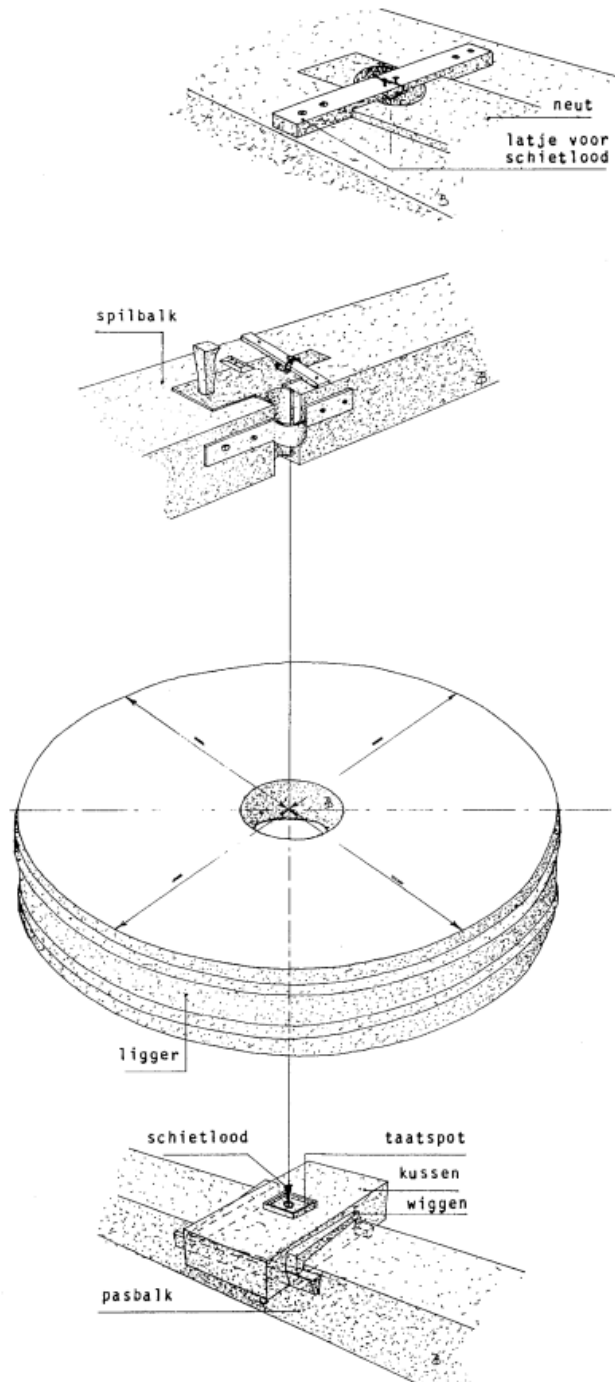


Fig. XII-1 UITLODEN VAN TAATS EN LIGGER

Hierna nemen we de spilbalk, ook wel ijzerbalk of sleutelbalk genoemd, onder de loep. Ligt deze goed opgesloten in zijn oplinging (bij vaste opstelling)?

Anders gaat hij tijdens het malen bonken. Ook de wegschuifbare spilbalk moet in de "werkstand" zo weinig mogelijk speling hebben.

Verder kijken we ook de neuten na. Zijn ze erg versleten, dan dienen we de molenmaker erbij te halen en zal die nieuwe moeten maken. Misschien is het ook mogelijk de oude bij te werken. In elk geval moet de tap van de steenspil er niet al te veel ruimte in hebben. Te zwaar klemmen van de neuten om de tap is ook niet goed. Dat geeft gegarandeerd een warmloper.



Nu we toch met allerlei controles bezig zijn, kunnen we de steenspil zelf ook wel even nakijken. Zit de tap goed in het boveinde van de spil vast en zuiver in het verlengde en in het hart van de spil? Zo niet, dan de stroppen beter aanhalen, of de molenmaker erbij halen. Hoe is het met het rondsel? Moeten de staven soms ook gekeerd worden? Zitten er geen gebroken of gescheurde exemplaren bij? Hoe is de toestand van boven- en onderschijf? Zitten de banden er nog goed omheen en zit het rondsel nog goed vast en centrisch op de spil? Slingert het niet op en neer tijdens het draaien? Verder moeten we controleren of het staakijzer goed vast in de spil zit. Eventueel de ijzeren banden om het houtwerk naar boven slaan. Kijk ook eens naar het houtwerk zelf. Is het niet verwormd of vermolmd? Als een spil tijdens het malen breekt is dat geen sinecure. Ik maakte dit in de oorlogsjaren zelf eens mee. Kaar, kaarbomen en kuipdeksel waren aan splinters. Tien seconden ervoor had ik net de schuif van het kaar wat bijgesteld! De spil bleek inwendig geheel vermolmd te zijn! Over de toestand van het staakijzer zullen we het verderop nog wel hebben. We gaan nu eerst maar eens aan het stelwerk beginnen.

XII-3 Uitloden van de taatspot (Fig. XII-1)

We zetten de spilbalk (als die verstelbaar is) in zijn "werkstand". Over het hart van het gat voor de tap, tussen de neuten, leggen we een latje en spijkeren dat vast. Precies door het hart van het gat hangen we ons touwtje met onderaan het schietlood. Om verschuiven van het touw over het latje te voorkomen, kunnen we het touwtje met twee spijkertjes vastzetten. Ook kunnen we in het latje een gaatje boren, dit in het hart van het gat zetten en er ons touwtje doorheen laten zakken.

Een knoop erboven en klaar is Kees.

Het touwtje vieren we zover, dat het schietlood precies in de taatspot terecht komt. De taatspot moet nu zo gesteld worden, dat het schietlood zuiver in het hart van de pot uitkomt.

Is dit niet zo, dan dient de pot of het kussenblok bijgesteld te worden. Denk erom, de opstelling dient absoluut nauwkeurig te zijn!

XII-4 Het plaatsen van de ligger

We trekken het schietlood op tot een eind boven de steenzolder en pakken de ligger in de steenkraan.

Omdat de kraanspil met de vierkante draad niet lang genoeg is om de ligger volledig te kunnen strijken op de steenzolder, zullen we moeten werken met stophout en dan verder met een strop aan de kraan, zodat we stapje voor stapje, iedere keer een eindje lager komen door de strop zo lang mogelijk te maken, de kraan op te draaien tot de ligger in de strop hangt.

Deze strop is door het steenoog gestoken en vandaar onder de ligger door weer naar de buitenzijde en naar de haak voor de kraanbeugel aan de draadspil.

Denk eraan, gebruik een goede strop en zorg ervoor dat hij niet wordt afgekneld op de scherpe randen van het steenoog en de zijkanten van de steen. Leg er daar een zak tussen.

Als we goede hijsblokken en touw hebben voor het verwijderen van de steenspil kunnen we die ook gebruiken voor het strijken van de steen. Maar ze moeten dan zwaar van uitvoering zijn en van zeer goede kwaliteit.



Leg de ligger altijd op slechts 3 wiggen van goed hard hout, die ongeveer 120° versprongen van elkaar liggen. Een plat vlak liggend op drie steunpunten ligt n.l. altijd stevig. Op vier of meer punten opgelegd, gaat het al gauw wiebelen en onze ligger moet absoluut vast liggen. De vloer onder de wiggen moet niet vermolmd zijn. Wiggen liefst boven vloerbalken leggen. Een nog betere oplossing is de ligger op drie stelbouten te leggen, die door de zolderbalken (of extra daarvoor geplaatste balkjes) uitsteken (Fig. XII-2).

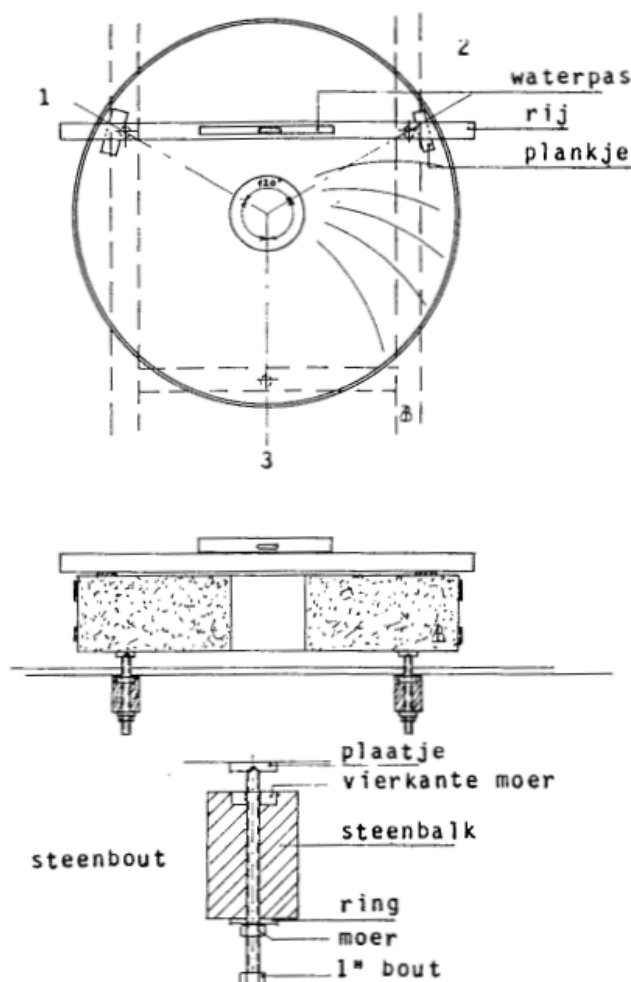


Fig. XII-2 WATERPASSEN LIGGER

Boven in de balk de moer inlaten en tussen steen en bout een stevig ijzeren plaatje met een "putje" voor de bouttop leggen. Onder de steenzolder kunnen we dan door het verdraaien van de bouten de ligger gemakkelijk zuiver waterpas leggen.

Zo, de ligger ligt eindelijk ongeveer op z'n plaats op de steenzolder. Nu gaan we hem nauwkeurig centreren.

Eerst het schietlood weer laten zakken tot in de taatspot. Door het steengat van de ligger dus. Nu gaan we de ligger met een koevoet zo verschuiven, dat de afstand omtrek ligger tot schietlood overal gelijk is.

We nemen op ieder kwart van de omtrek van de ligger een vast punt van waaruit we meten en werken weer zeer nauwkeurig.



Ligt de steen goed op z'n plaats, dan moeten we de hoogte nog bepalen. Deze is afhankelijk van de lengte van de bolspil. De bovenzijde van de ligger zal ergens tussen de 25 en 35 mm hoger moeten liggen dan de bovenzijde van de hals van de bolspil.

Nu leggen we de rij er overheen (Fig. XII-2).

We nemen drie vaste punten op de omtrek, net boven de wiggen of stelbouten onder de ligger. In de figuur zijn stelbouten getekend. Dit zouden dus ook drie wiggen kunnen zijn. Eerst controleren we ons materiaal. Dat bestaat uit 2 even dikke latjes of glasplaatjes, de rij en het waterpas. Boven twee stelbouten of wiggen gemerkt met de cijfers 1 en 2 leggen we in het maalvlak, evenwijdig aan de omtrek van de steen en ongeveer 5 cm er van af, de twee latjes. Ze dienen ervoor dat de rij niet kantelt over de kerven.

Over de latjes leggen we de rij en op de rij komt het waterpas. De stand die de luchtbel in het waterpas aanneemt onthouden we. Daarna draaien we het waterpas om, d.w.z. het uiteinde dat aan de kant van punt twee lag, komt nu bij punt 1 en omgekeerd.

Blijft de stand van de bel gelijk aan de stand in de eerste opname, dan is ons waterpas goed. Hetzelfde doen we met de rij. Het uiteinde dat bij punt 1 lag, leggen we nu bij punt 2, en omgekeerd. Is de stand van de luchtbel gelijk gebleven, dan is de rij ook goed.

Daarna verwisselen we de latjes van plaats en controleren of de belstand daardoor niet is gewijzigd. Hieruit blijkt dan, dat de latjes even dik zijn.

Nu gaan we de steen waterpassen.

De rij komt met de latjes en het waterpas over de punten 1 en 2 en we kijken welke het hoogste is. Stel het is punt 1.

WE VERANDEREN NU NOG NIETS!

Dan leggen we de rij over het hoogste punt (hier dus punt 1) en punt 3. Stel dat hier ook punt 1 het hoogste is. Van alle drie de punten is punt 1 dan het hoogste en hier gaan we vanuit werken.

De rij ligt nog over 1 en 3 en we gaan 3 nu naar boven werken tot het waterpas is met punt 1. Daarna gaat de rij weer over 1 en 2 en wordt punt 2 naar boven gebracht tot het waterpas is met punt 1.

Bij zuiver werken moeten de punten 2 en 3 nu ook waterpas zijn. Een ander voorbeeld. Eerste controle over de punten 1 en 2; punt 2 is het hoogste. Tweede controle over de punten 2 en 3; punt 3 is het hoogste. We moeten dan dus uitgaan van punt 3, want dat is het hoogste van de drie.

We brengen de steen dus altijd naar het hoogste punt. Zouden we de hoge punten n.l. laten zakken (dus naar het laagste punt toewerken) dan bestaat de kans dat de steen in de meelring blijft hangen (bij reeds in gebruik zijnde steen). We controleren nog of de ligger niet verschoven is t.o.v. het schietlood en of de hals van de bolspil op de juiste hoogte komt en dan gaan we de ligger vastzetten.

Klossen eromheen en de wiggen onder de ligger vastzetten met een latje of d.m.v. een spijker erdoorheen, zodat ze tijdens het bedrijf niet kunnen terugwerken. Dan kan de meelring er omheen. De bovenrand van de ring ongeveer 1 cm onder het liggeroppervlak. Spleetjes en kieren tussen meelring en steen stoppen we dicht met een papje van roggemeeldeeg of lijnmeel.

Denkt u erom, dat het afvoergat in de ring boven de meelpijp moet zitten?!



XII-5 Montage van de steenbus (neutenbus) (Fig. XII-3)

We zetten nu de bolspil in de taatspot en schuiven de steenbus eromheen in het steengat. Vooraf hebben we de neuten in de bus zo afgesteld, dat de spil precies in het hart van de bus komt te zitten, en de wiggen zowel naar boven als naar beneden kunnen worden gesteld. Zo nodig kan men tussen de achterkant van de neut en de wig een stelplaatje met een speciale U-vorm en gat voor het doorlaten van de trekbout plaatsen. Moet er nog meer ruimte opgevuld worden, dan kan men er ook triplex tussen leggen.

Hoe diep moet de bus nu in de steen worden ingelaten.

De meest gebruikelijke afstand tussen de bovenkant busoren en het steenoppervlak (= onderkant rij) is ongeveer 40 tot 50 mm. Maar we dienen er rekening mee te houden, dat de bovenkant van de hals van de bolspil in bijgehouden toestand nog zo'n 15 mm boven het deksel van de bus moet uitsteken en de onderkant van de hals bij het uitgelichte toestand nog onderuit de bus steekt. De ligger moet dus op de juiste hoogte liggen.

Afhankelijk van de lengte van de bolspil. We zetten de bus voorlopig met drie lange wiggen in het steengat vast.

De wiggen zetten we op lijnen, die we vanaf de wiggen of stel-bouten onder de ligger naar het hart van de steen kunnen trekken. We zorgen er voor, dat de afstand onderkant rij (die we over de steen leggen) - bovenkant oren van de steenbus, boven alle drie de oren hetzelfde is. De sparingen voor de oren zo nodig opvullen met dunne plankjes van droog hout. Verder zorgen we ervoor, dat de bus zo goed mogelijk in het midden van de steen komt te zitten. D.w.z. weer uitmeten vanaf de zijkant van de steen, tegen de hals van de spil.

Nu gaan we de spil wijzeren.

De steenwijzer is een houten plank, aan spilzijde niet te dun (ca 4 cm dik), die men via een uitgehakt gat op de conische nok van de bolspil vastklemt. De andere zijde van de wijzer komt tot boven de omtrek van de steen. Ongeveer 5 cm binnen de uiterste rand van het maalvlak is een gat, waarin klemmend een houten pen steekt (zie Fig. XII-3).

We leggen een plankje of glasplaatje over de maalbalken en drukken de houten pen zover door de wijzer heen, tot hij de glasplaat of het plankje raakt. We zorgen dat de wijzer net boven een van de houten wiggen staat, waarmee we de bus vastzetten in het steengat. Daarna draaien we de spil 120 graden totdat de wijzer boven de tweede wig staat. We controleren of er nu ruimte is tussen de pen (die we op dezelfde hoogte in de wijzer lieten zitten) en de glasplaat (eerste mogelijkheid) of dat de glasplaat er niet meer onder kan (tweede mogelijkheid).

Misschien ook raken pen en glasplaat elkaar net als op het eerste punt. Hoe de uitslag ook is, WE VERANDEREN NOG NIETS. Nu de wijzer boven de derde wig geplaatst en dezelfde controle uitvoeren. Waar de ruimte het minst is (glasplaat kan niet meer onder de pen) wordt de wig in het steengat aangeslagen. Waar de ruimte tussen pen en glasplaat te groot is, wordt de wig opgelost.

We doen dit net zo lang, totdat op alle meetpunten het glasplaatje door de pen net geraakt wordt.

Verdraai de wijzer nooit door eraan de trekken. Alleen verplaatsen door de bolspil te verdraaien (bijv. door een pen door het gat in de nok op de bolspil te steken).

De bus is nu goed gecentreerd en de spil staat haaks op het liggeroppervlak. Daarna wiggen we de ruimte om de bus geheel vol met droge dennenhouten kielen (wiggen). We kunnen hem ook vastgieten met aluin die van te voren gesmolten is of met gips, dat met water is aangemaakt. Van te voren dienen dan onderaan de steen de openingen tussen bus en



steenoog dichtgesmeerd te worden met lijn- of roggemeeldeg, zodat het aluin of het gips er niet uitloopt tijdens het vastgieten.

Na het vastgieten of wiggen, wijzeren we de spil nog eens voor controle. Als we zuiver gewerkt hebben, zullen er geen afwijkingen zijn. Zijn ze er wel, dan zal het maar zeer weinig zijn en dan zetten we de spil weer goed door de neuten in de bus te verstellen door het aandraaien of oplossen van de wiggen in de bus.

Als we het schietlood nu weer neerlaten, moet dit precies in het centergaatje op de nok van de spil vallen.

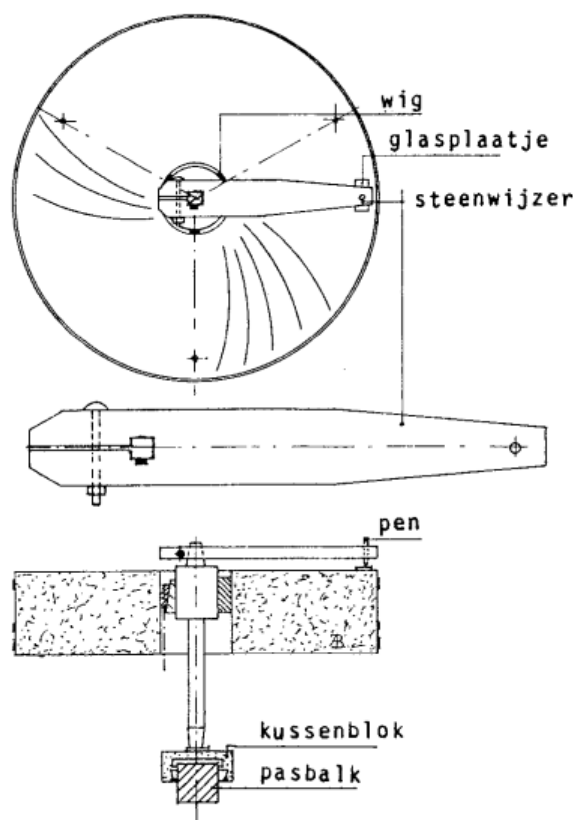


Fig. XII-3 WIJZEREN BOLSPIL

Als de steen wordt opengelegd om te scherpen, waterpassen we de ligger altijd en we wijzeren ook altijd even voor we hem weer dichtleggen.

We stellen de neuten van de bus nu zo stijf tegen de hals van de spil, dat de spil met handkracht net is rond te draaien en we maken de vetkamers met de vetproppen vol. Goed aanstampen met een schroevendraaier o.i.d..

Daarna het deksel op de bus, een vette streng om de hals en daaroverheen het dekseltje met de opstaande rand.

Om een goede afdichting te verkrijgen tegen indringend zand, gooien we straks op het busdeksel wat havermeel. Dit sluit n.l. prima af.

Bij het eerste draaien mag de bus wat warm worden, later wordt dat minder.

XII-6 Het uitrichten van het pennetjeswerk (Fig. XII-4)

In feite doen we hier het zelfde als bij het plaatsen van de steenbus. We moeten ervoor zorgen, dat het midden van de taatspot precies onder het schietlood ligt. De hoogte, waarop de taatspot onder de ligger moet komen, is van veel belang.



We komen daarop bij het inleggen van de rijn nog terug. Verder is het ook van belang, dat de houten of ijzeren stut die onder de taatspot staat, goed loodrecht is opgesteld. We kunnen onderaan het vulhout, dat naast de stut in het steenooog zit, twee schietloodjes onder een hoek van 90 graden t.o.v. elkaar, naast de stut hangen en de afstand aan bovenzijde stut en aan ondereind stut tot de schietloodjes meten.

De afstand moet onder- en boven gelijk zijn. Dan staat de stut verticaal. De stut moet dan wel overal even dik zijn natuurlijk. Vanzelfsprekend hoeven we bij pennetjeswerk niet te wijzeren.

XII-7 Opstelling bolspil bij onderaandrijving

Nog even een waarschuwing tegen het verschuiven van de ligger wanneer de stenen van een onderaandrijving zijn voorzien. Hier mag de ligger niet zonder meer verschoven worden, omdat hart bolspil en hart onderliggende maalas elkaar zuiver kruisen moeten. Is dat niet het geval, dan gaan de kammen van de onderaandrijving "vreten".

Bij onderaandrijving kunnen we de bolspil dus alleen te lood zetten door te werken met de neuten in de bus, of door de bus te verstellen in de ligger.

Wordt de ligger toch verschoven, dan moet de bus versteld worden, zodat bolspil en maalas elkaar zuiver blijven kruisen.

XII-8 Het inleggen van een vaste rijn

Het in de looper vastzetten van de vaste rijn, drie of viertaks is een zeer nauwkeurig werk, waarbij beslist geen enkele afwijking getolereerd kan worden. We moeten er in de eerste plaats aan denken, dat de vaste rijn onbeweeglijk op de nok van de spil behoort te zitten en dus een vaste stand t.o.v. het spil heeft. Omdat er afwijkingen kunnen voorkomen in het rijngat, is het niet zeker dat de spil altijd haaks staat t.o.v. het vlak dat de rijntakken samen vormen.

Bedenk ook, dat een kleine afwijking aan het eind van de rijntakken op de omtrek van de steen ongeveer vier maal zo grote afwijking geeft!

Om alle afwijkingen in de nok van de spil en ook in de rijn zelf uit te schakelen, leggen we de looper op z'n kop, leggen de rijn zo ongeveer op z'n plaats en zetten de spil op z'n kop in de rijn.

We gaan nu meten aan de spil zelf.

We gaan er verder van uit, dat het zwaartepunt ongeveer in het middelpunt van de steen ligt.

Een controle hierop wordt verderop behandeld.

Bij kunststenen is dat meestal ook wel zo en we leggen de rijn dan ook in het midden van het kropgat.

Bij een natuursteen ligt het zwaartepunt soms niet in het middelpunt. Het kropgat kan uit het midden zitten of de steen is aan een zijde dikker of zwaarder.



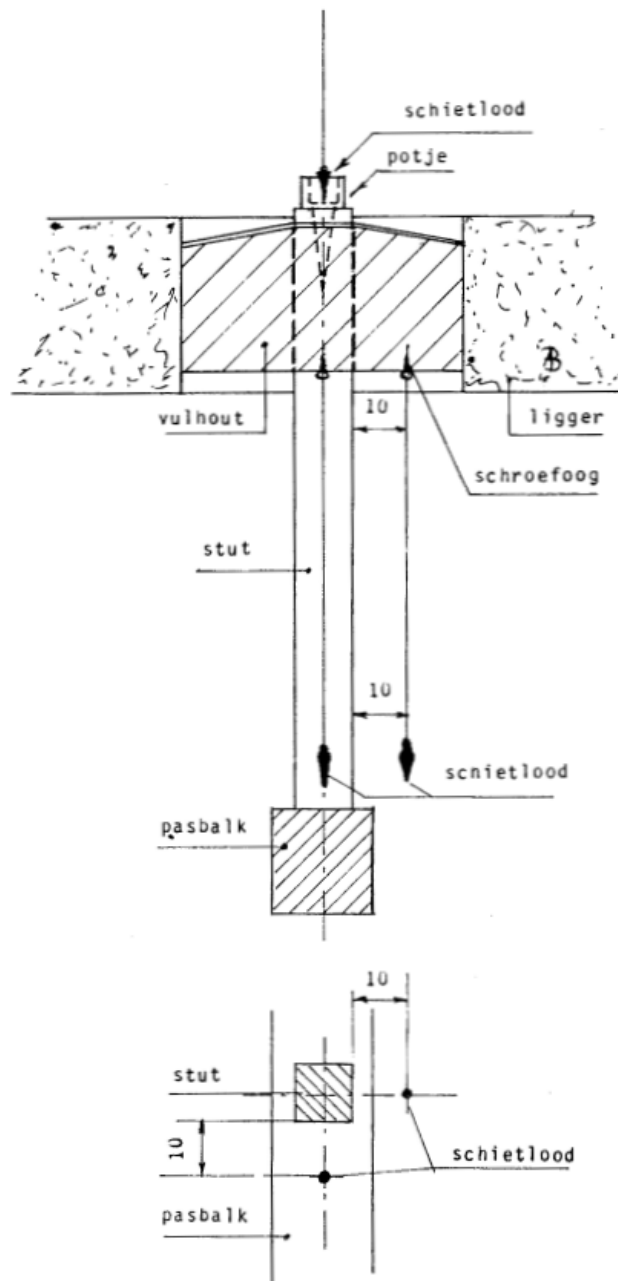


Fig. XII-4 UITLODEN STUT VAN PENNETJESWERK

U zult zeggen, bij vast werk maakt dat niet veel uit. Toch gaat de looper dan wringen op de spil en de spil in de taatspot, waardoor de pasbalk kan gaan slingeren.

Omdat de spil dus toch in het midden moet zitten (anders slingert de looper t.o.v. de ligger en ontstaat ontoelaatbare centrifugaalkrachten) moeten we het zwaartepunt dan door aanbrengen van lood, of door het wat dunner maken van de te dikke plaatsen (met klopper en beitel) corrigeren. Dit is het z.g. balanceren van de looper. Hierop zullen we verderop nog nader ingaan.

Hoe diep leggen we de rijntakken in de looper?

Dit is op te meten. We zetten de spil daarvoor in de steenbus en stellen hem zo, dat hij in z'n hoogste stand, dus uitgelicht staat. Daarna zetten we de rijntak er op (denk aan de merktekens,



kruis bij kruis) en meten de afstand tussen onderzijde van de over de ligger gelegde rij tot de onderzijde van de rij. Deze maat noteren we (x).

Daarna leggen we de rij in de sparingen van de looper en ondervullen de rijntakken zo veel, dat de afstand van de onderkant van de over de looper gelegde rij tot aan de (nu ondersteboven liggende) onderkant van de rij 2 mm minder is dan de eerst opgenomen maat ($x-2$, zie Fig. XII-5).

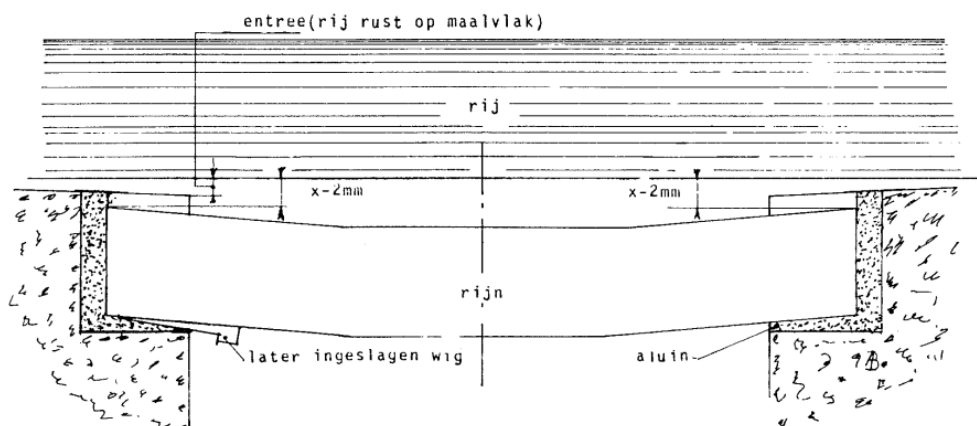


Fig. XII-5 DIEPTECONTROLE RIJN

Zouden we de maat gelijk houden, dan zouden de vlakken van looper en ligger elkaar in uitgelichte toestand net raken en is volledig uitlichten niet mogelijk.

In Mühlentechnisches Praktikum van Hopf werd $1/3$ van de dikte van de steen voor deze afstand opgegeven. Hopf verklaart deze diepte door te wijzen op het sterkere kippmoment bij ondieper inleggen en omdat bij ondieper inleggen de rij bij slijtage van de steen eerder dieper ingelegd moet worden.

De diepte hangt ook af van de lengte hals - hoogte nok van de bolspil en de hoogte van de steenbus. De hals moet niet te ver boven de bus uitkomen, maar in bijgehouden toestand ook niet beneden het busdeksel komen.

Voor het inleggen van de rij is de kunststeen al uitgerust met uitsparingen voor de rijntakken of (bij de Engelse rij) voor de rijnschoentjes.

Hebben we een natuursteen, dan moeten we de uitsparingen vaak zelf maken en we gebruiken daarvoor dan liefst de z.g. rijnhamer. Deze is aan de ene zijde uitgevoerd als bilhamer, dus met een "bek" haaks op de steel, de andere zijde heeft echter een "bek" die in het verlengde van de steel staat. Men kan met zo'n hamer goed in de hoeken komen en goed haaks en vlak werken.

Om exact dezelfde diepte voor iedere uitsparing te krijgen, kunnen we gebruik maken van 2 klossen van gelijke lengte, die op de rij geschoven kunnen worden (Fig. XII-6).

We hebben de vaste rij zo in de looper gelegd en de takken zo ondervuld dat ze vanuit de rij gemeten ongeveer even diep liggen. Nu zetten we de spil er op zijn kop in en letten daarbij op de merktekens, die op de nok van de spil en op de rij staan (kruis op kruis) om de goede "passing" te hebben.

Daarna hangen we het z.g. kraantje op de spil (Fig. XII-7) en gaan de spil wijzeren over de drie of vier takken van de rij. Tevens centreren we de spil d.m.v. de pen, die de zijkant van de looper overal juist moet raken.



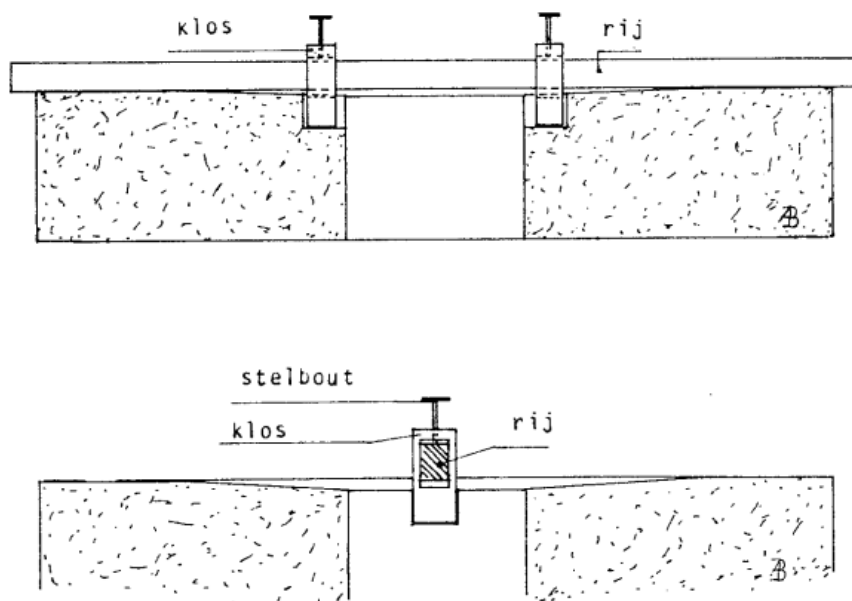


Fig. XII-6 DIEPTECONTROLE RIJNSPARINGEN

We ondervullen de rijntakken net zo lang tot de spil haaks t.o.v. het steenoppervlak staat en de rij op de (zou juist beschreven) diepte ligt. We zorgen ervoor, dat om de rijntakken ongeveer 15 mm ruimte overblijft. Is alles op de juiste plaats dan zetten we de rij voorzichtig met een paar wiggen vast en halen de spil uit de rij.

Daarna stoppen we de openingen naast de rijntakken aan de zijde van het steenoog dicht met lijn- of roggemeeldeeg en gieten de rij vast in de steen met gips of aluin.

Als dit goed is aangehard nog een keer de kraan op de spil en nawijzeren. Hopelijk is de rij niet verschoven.

Daarna de looper in de steenkraan, de spil in de steenbus, de nok goed invetten zodat hij later gemakkelijk uit de rij lost (wist u dat het bij het melken gebruikte uivet hiervoor een zeer geschikt middel is?) en dan voorzichtig, zonder schommelen de looper op de spil leggen.

Let op de merktekens! Kruis op kruis!

XII-9 Controleren en afstellen van het gemonteerde koppel stenen met vast werk

Als we de ligger goed hebben gewaterpast, de spil goed hebben gewijzerd en de rij met het kraantje goed hebben ingelegd, zou de looper goed moeten strijken als er tenminste niets is verschoven of anderszins, gewijzigd.

Vaak strijkt de steen echter niet goed.



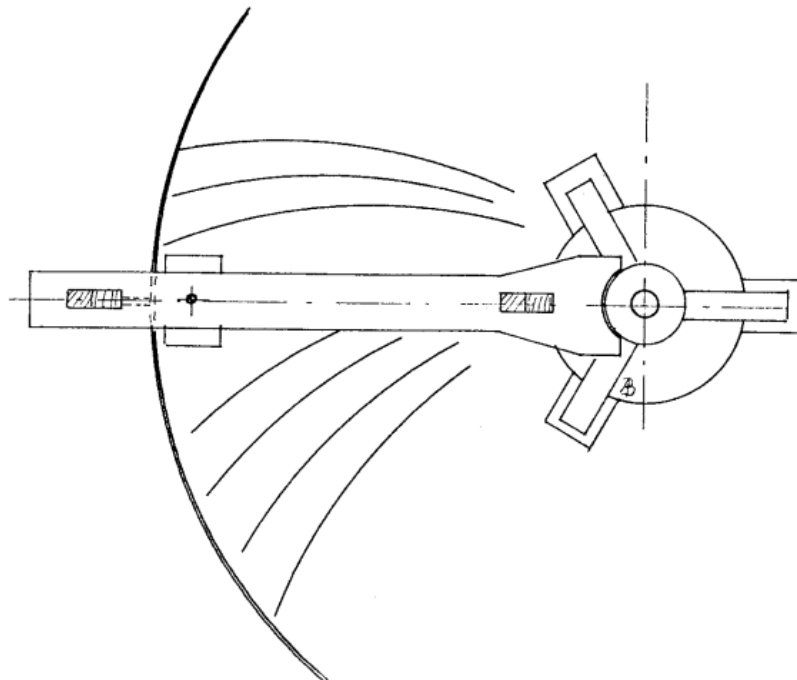
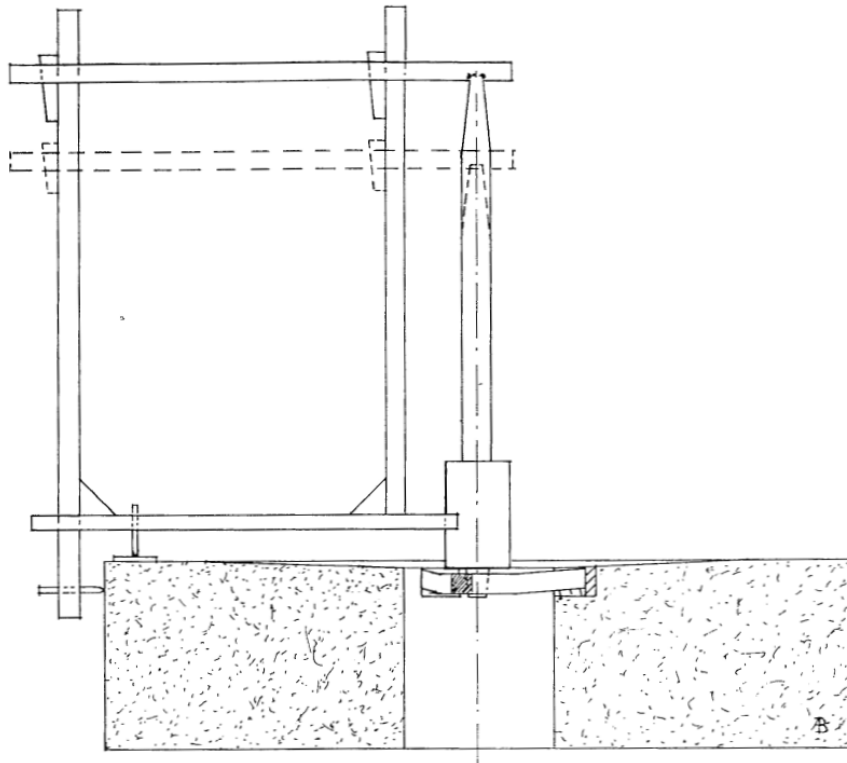
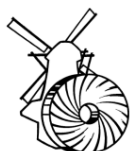


Fig. XII-7 CENTREREN EN AFSTELLEN VAN VASTE RIJN M.B.V. VERSTELBARE KRAAN

Oorzaak: doordat de pasbalk belast is met het gewicht van de steen, is door zetting en doorbuigen van de pasbalk de plaats van de taatspot wat gewijzigd en daardoor staat de spil niet meer haaks op het liggeroppervlak.



Een tweede oorzaak kan zijn dat de rijn toch wat verschoven is in de looper, of dat hij is komen los te zitten. Het looperoppervlak staat dan niet meer haaks op de spil.
Denk erom, dat we deze twee oorzaken goed uit elkaar houden. Ze hebben n.l. verschillende gevolgen.

Hoe controleren we nu waaraan het hapert?

We halen het contragewicht van de lichtstok en laten onze hulp de steen lichten. Zo ver mogelijk. Daarna kijken we tussen de stenen door. Aan de overzijde leggen we een lamp. Zien we nu dat de spleet overal even breed is, dan is dat een gunstig teken. We draaien de looper dan een kwart slag en controleren weer.

Is dat ook goed, dan weer een kwart slag verder en daarna nog eens. Altijd een even brede spleet te zien? Dan lijkt het heel goed.

We gaan dan over tot de nacontrole en vragen onze maat of hij de lichtstok snel naar boven wil laten-komen. (Niet los laten schieten, want dan bestaat de kans op ontregeling!)

Als we de looper nu met één tik op de ligger horen komen, is de zaak gezond en kunnen we de steen eens laten draaien zonder dat de kuip er omheen zit. Eerst goed uitlichten natuurlijk, daarna langzaam en voorzichtig bijhouden. De looper moet de ligger dan overal op hetzelfde moment raken.

Meestal merken we bij het controleren van de maalspleet of bij de nacontrole bij het laten "vallen" van de looper al op, dat er onnauwkeurigheden optreden.

De oorzaken en het verhelpen volgen hieronder.

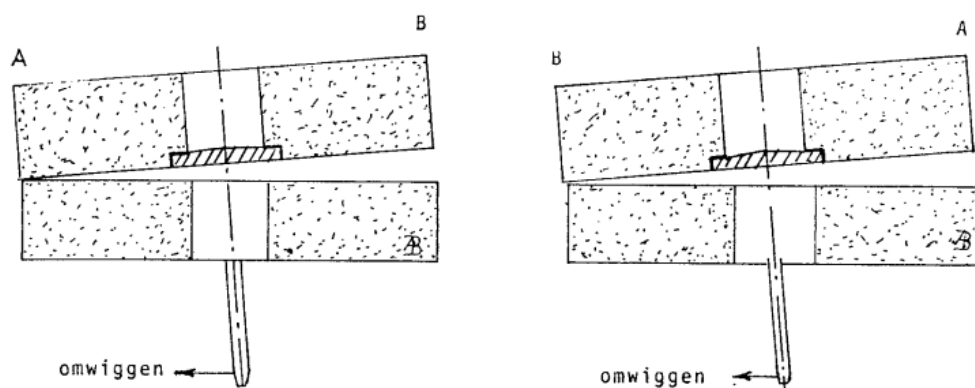


Fig. XII-8 OORZAAK 1 (scheefstaande spil)

Oorzaak 1. Rijn goed, spilstand is gewijzigd (Fig. XII-8).

Bij het uitlichten van de steen komt de looper aan een zijde eerder los dan aan de andere kant. Bij de nacontrole horen we dan ook 2 tikken.

Als we de looper een halve slag draaien en de plaats waar de looper het laatst los komt van de ligger is (t.o.v. de ligger) niet gewijzigd, dan staat de spil niet meer haaks op het liggeroppervlak. We verhelpen dit door het kussenblok om te wiggen, d.w.z. de wig aan de zijde waar de looper de ligger raakt, oplossen, en de er tegenoverliggende wig aanslaan.

Zit het punt, waar de looper de ligger raakt, over een hoek van het kussenblok, dan werken we uiteraard met alle vier wiggen. We gaan er net zo lang mee door, tot de zaak goed in orde is.



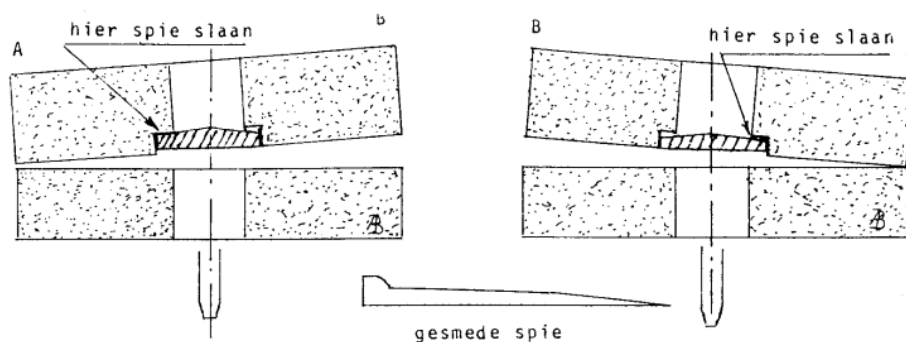


Fig. XII-9 OORZAAK 2 (rijn scheef t.o.v. spil)

Oorzaak 2. Spil goed, rijnligging gewijzigd (Fig. XII-9).

Wanneer de looper de ligger op een plek eerder raakt dan elders, de maalspleet tussen beide stenen dus taps is en we bij het een halve slag verdraaien van de looper merken, dat het laaghangende deel van de looper over de omtrek van de ligger meesleept en dus na een halve slag ook een halve slag is verplaatst, dan hebben we te doen met een van z'n plaats gekomen rijn.

Is de afwijking groot, dan moet de looper weer op de kop en moeten we het kraantje weer gebruiken en misschien de rijn weer losnemen.

Is de afwijking niet zo groot, dan slaan we boven de rijntak aan de zijde waar de looper sleept, een smeedijzeren spie, die ca 3 of 4 cm breed en flauw verlopend is. Dus tussen bovenzijde rijntak en bovenzijde van het rijngat dat in de steen is uitgehakt. (Fig. XII-9)

Voor we dat doen, eerst de looper zover bijhouden dat hij op de ligger ligt.

De druk is dan n.l. van de rijn af en het inslaan van de spie gaat dan beter. Pas op dat u hem niet te ver slaat. u krijgt hem er dan n.l. niet meer onderuit en moet op de tegenoverliggende rijntak ook weer een spie slaan om de zaak weer in het reine te krijgen. Dus na enkele slagen eerst de ligging van de looper t.o.v. de ligger weer controleren door de looper over de ligger rond te draaien. Pas als de maalspleet overal even breed is en de looper met één tik op de ligger valt, is de zaak gezond. Zijn de fouten weggewerkt, dan zetten we het staakijzer op de rijn (kruis op kruis) en gaan draaiend de zaak nog eens controleren. Dus zonder kuip om de steen.

Het liggeroppervlak hebben we natuurlijk eerst schoongemaakt voor de looper erop kwam. Anders krijgen we de rommel om onze oren geslingerd

We laten de molen langzaam draaien met uitgelichte steen en we gaan die nu voorzichtig en langzaam bijhouden.

De looper moet op een gegeven moment de ligger overal gelijk raken en dan mooi "strijken". Het kan zijn dat dat nog niet het geval is. De oorzaak is dan waarschijnlijk het gewicht van het staakijzer, waardoor de pasbalk dan weer doorbuigt. Dus na de controle het kussenblok weer omwippen, zoals hiervoor al werd beschreven.

Wees niet gauw tevreden, Alleen als de steen goed strijkt is er goed mee te werken, zowel bij hoog- als bij laag toerental.

Hierbij dient te worden opgemerkt, dat de controle met draaiende looper het meest nauwkeurig is.

Opmerking. Bij een standaardmolen vinden we vaak vast werk.

De ligger is door het voor- of achteroverhangen van de kast vaak moeilijk te waterpassen.



Bij vast werk is het liggeroppervlak echter altijd evenwijdig aan het loperoppervlak en kan de steen dus toch goed strijken. Bij balanceerwerk zou in zo'n scheefgezakte kast de loper niet gemakkelijk goed strijken.

XII-10 Het openleggen van een koppel stenen met vast werk

Hierbij komt een speciale moeilijkheid om de hoek kijken.

De rijen zit n.l. volkomen bewegingsloos geklemd op de nok van de spil. Lichten we de loper nu d.m.v. de steenkraan dan zal de bolspil in de rijen blijven hangen. De spil moet dus boven door het steengat losgeslagen worden.

Daarbij bestaat de kans dat de rijen ook los komt te zitten in de loper met alle gevolgen van dien.

We gaan daarom als volgt te werk. Eerst nemen we de steenspil en de kuip weg. Dan lichten we de loper zover mogelijk uit en slaan drie of vier wiggen tussen de maalspleet. Daarna houden we de steen weer zover mogelijk bij. De bolspil hangt dan boven de taatspot en we schuiven tussen pot en spil een dun plankje of stukje hardboard ter bescherming van de pot. Daarna tikken we met korte felle slagen van een mokertje op een dikke bout, die we op de kop van de bolspil zetten, tot de spil uit de rijen valt.

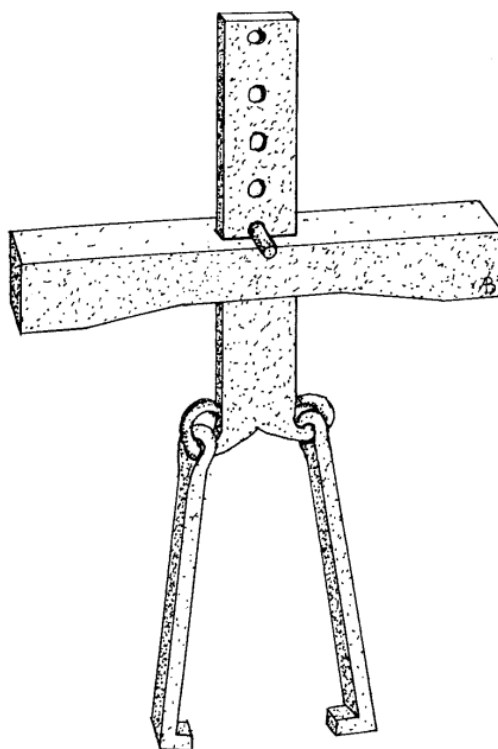


Fig. XII-10 RIJNKLEM

U begrijpt nu waarom het zo belangrijk is nok en rijen voor het dichtleggen van de loper zo goed in te vetten.

Hoe meer u moet slaan, des te meer kans is er dat de rijen los in de loper komt te zitten.

Om dit te kunnen voorkomen gebruikte men vroeger de z.g. rijnklem (Fig. XII-10).

De haken vallen onder de rijen, het houten blok ligt over het steengat op de loper en we trekken het "gaatjesijzer" zo hoog mogelijk op. We steken nu een ijzeren pen in het eerste



gat dat boven het blok uitkomt. Daarna slaan we tussen de beide peneinden en het blok houten spieën, waardoor de rij klem wordt getrokken in de sparingen van de looper. We kunnen ook wiggen tussen blok en looper drijven. Slaan we nu de spil uit de rij, dan blijft deze laatste zeker op z'n plaats.

Het is ook mogelijk tussen liggeroppervlak en de onderzijde van de rijtakken wiggen te slaan om losschieten van de rij te voorkomen. De wiggen leggen we eronder, door het steengat van de looper. Men weet echter nooit of ze allemaal even goed dragen. Daarom is werken met de rijnklem beter.

Voor we de steen weer dichtleggen na het billen, controleren we altijd de waterpasligging van de ligger, wijzigen we de spil en controleren we de ligging van de rij d.m.v. het kraantje.

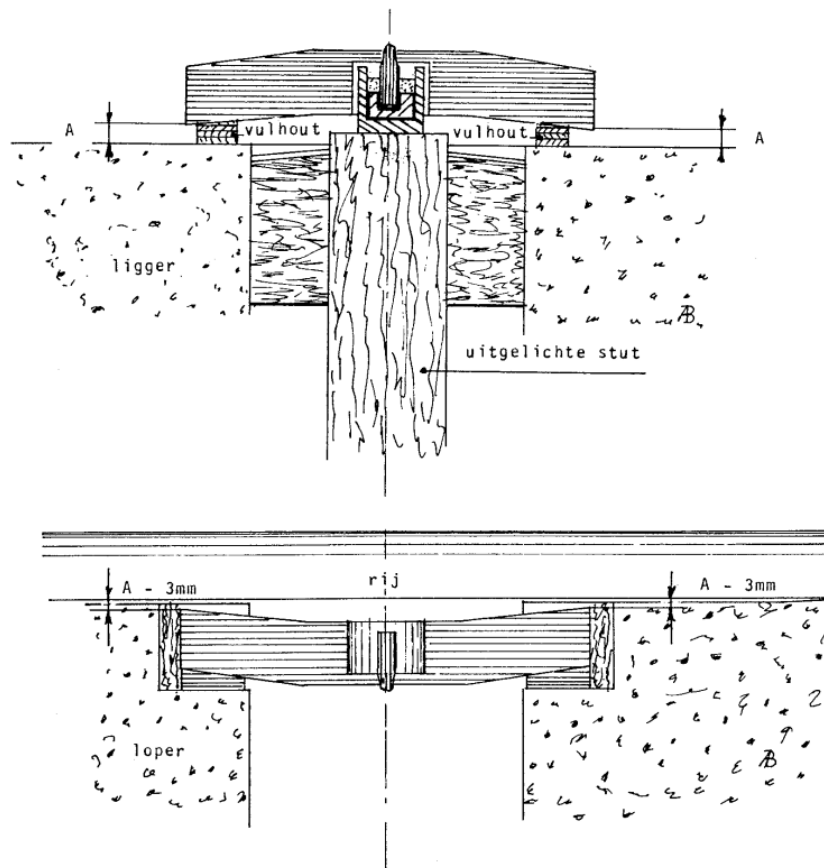


Fig. XII-11 INLEGGEN RIJ VAN PENNETJESWERK

XII-11 Het inleggen van de rij voor het pennetjeswerk (Fig. XII -11)

Bij het inleggen van een rij voor pennetjeswerk gaan we op dezelfde manier te werk als bij een rij voor vast werk, met dien verstande dat we hier geen gebruik van een kraantje (kunnen) maken.

De rij wordt vastgegoten met aluin of gips of vastgewigd met droge houten wiggen. We zorgen ervoor dat de beide rijtakken even diep onder het loperoppervlak liggen, door de afstand tussen de over de looper gelegde rij en de rijtakken te meten. De diepte waarop de rij komt te liggen is erg belangrijk i.v.m. het lichten en bijhouden van de steen.



We bepalen deze diepte als volgt: De stut waarop het potje zit wordt volledig uitgelicht. Daarna zetten we de rij met het pennetje in de pot en vullen de ruimte tussen de rijtakken en het liggeroppervlak met enkele wiggen zo op ,dat beide rij-takken even hoog boven het ligger oppervlak komen te liggen (Meten vanuit de onderzijde van de over de ligger gelegde rij). Deze maat onthouden we (maat A).

Als de loper op z'n kop ligt, leggen we de rij in zijn sparingen. We zorgen ervoor dat het pennetje precies in het hart van de steen komt te zitten.

Centreren dus!

De afstand van de over de loper gelegde rij tot de rijtakken dient dan ongeveer 2 of 3 mm minder te zijn dan de maat A, die we eerder opnamen. We bereiken dit, door onder de rijtakken dunne plankjes te leggen tot de juiste maat is bereikt. Daarna de rij vastgieten of vastwiggen. Zouden we de maat A aanhouden, dan zouden de oppervlakken van loper en ligger elkaar net raken, en uitlichten niet meer mogelijk zijn.

Als de loper op de stut is geplaatst moeten we hem nog balanceren. Deze handeling wordt verderop besproken bij het uitbalanceren van een loper, uitgerust met Engels werk.

XII-12 Het inleggen van de Engelse rij met de rijnschoentjes

Een vereiste voor het goed werken van een Engelse rij is, dat de oren van de binnenrij goed dragen in de uitsparingen van de buitenrij en dat de oren van de buitenrij goed dragen in de rijnschoentjes.

Bij het in elkaar leggen van de rij moeten we goed op de merktekens letten. Kruis op kruis bij bolspil en binnenrij en ook bij binnen- en buitenrij. Verder mag de kant, waar tegen het oor drukt, niet schuin zijn. Daardoor zou de steen kunnen gaan hobbelen.

De uiteinden van de oren van de buitenrij moeten bol zijn, zodat ze niet in de rijnschoentjes gaan klemmen (Fig. XII-12). We gaan nu eerst de rijnschoentjes in de steen monteren.

We zetten eerst de binnenrij op de kop van de spil en leggen de rij er langs op de ligger (Fig. XII-13).

We meten nu de afstand tussen onderkant rij en onderkant binnenrij bij uitgelichte bolspil. Daarna gaat de binnenrij weer van de spil af en we leggen de loper ondersteboven op de ligger. Een klemmende binnenrij trekken we van de spil met een rij-trekker (Fig. XII-14). De schoentjes gaan nu in de daartoe bestemde uitsparingen.



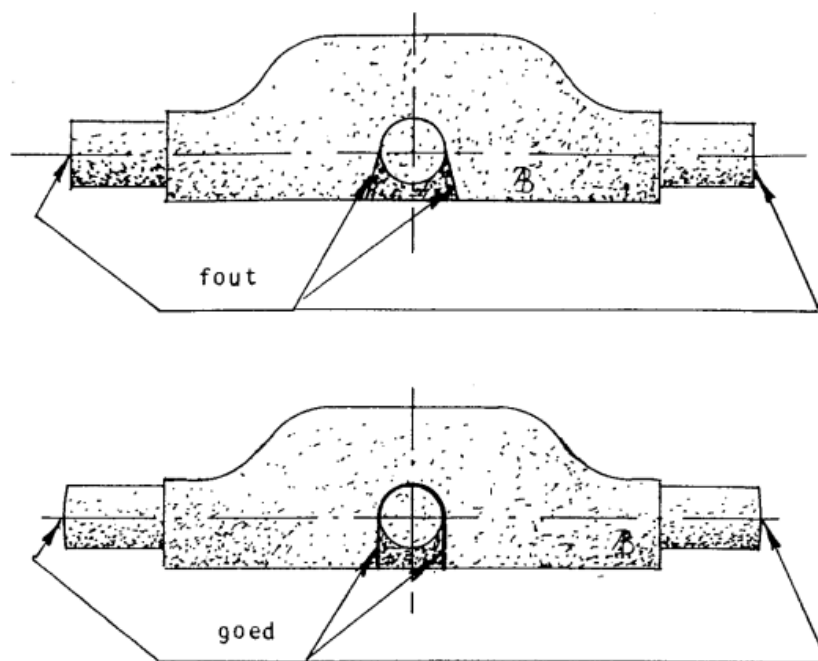
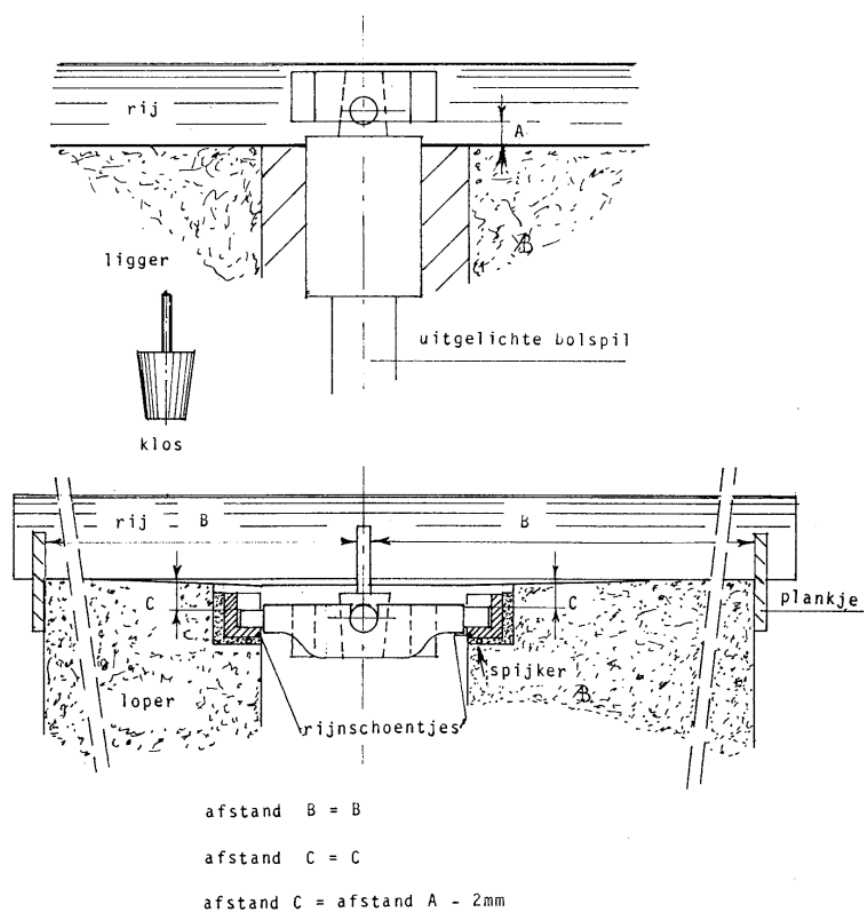


Fig. XII-12 VERKEERDE EN GOEDE BUITENRIJN



(C = afstand binnenrijn-loperoppervlakte A = afstand binnenrijn-liggeroppervlakte)

Fig. XII-13 MONTAGE RIJNSCHOENTJES



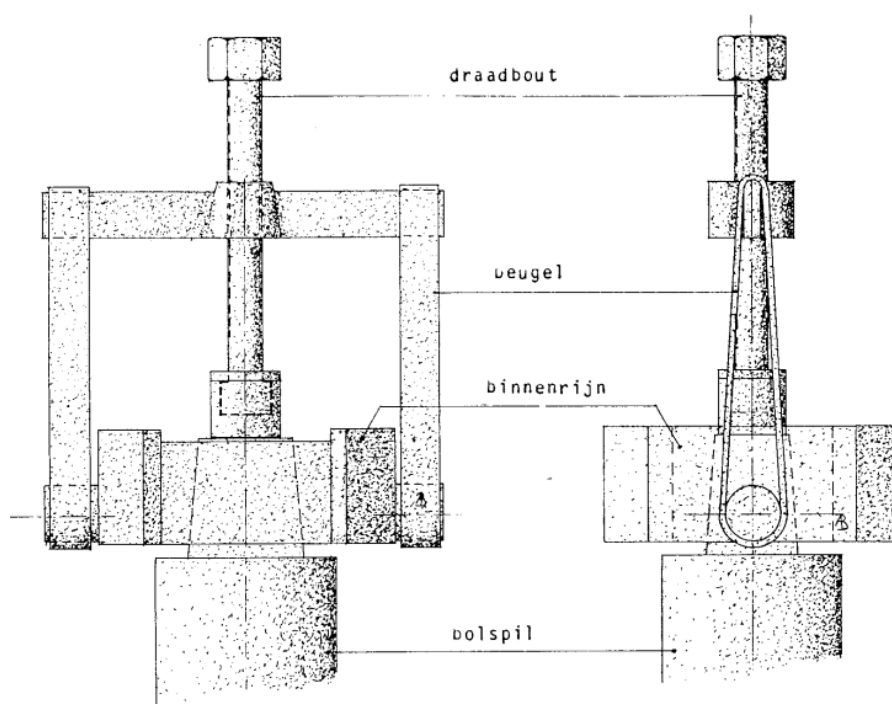


Fig. XII-14 RIJNTREKKER

De schoentjes moeten niet te diep onder het loperoppervlak liggen, (meten op de holling van het schoentje). Bij te diep leggen bestaat de kans dat de steen gaat hobbelen. De aandrijving ligt dan n.l. te hoog boven het krachtvlak (het maalvlak). Als we van plan zijn de schoentjes straks vast te gieten met aluin of gips, leggen we dwars onder de schoentjes een spijker zonder kop (Fig. XII-13).

De oren van de buitenrijn dragen dan geheel in de schoentjes. Deze "zetten" zich dan n.l. in de goede stand. Dit altijd goed controleren.

In de schoentjes zetten we nu de buitenrijn en daarin de binnenrijn. In de sparing voor de nok van de bolspil zetten we nu een stop als getekend in Fig. XII-13.

Daarna controleren we de diepte. We leggen de rij over de loper en meten de afstand onderkant rij -- onderkant (van de onderste boven liggende) binnenrijn. Deze afstand moet ongeveer 2 mm minder zijn als de afstand die we maten toen de binnenrijn op de spil zat tussen onderkant rij (over ligger) en onderkant binnenrijn.

Zouden we de maat gelijk houden, dan zouden de maalvlakken van beide stenen elkaar net raken en uitlichten niet mogelijk zijn.

De afstand tussen onderzijde rij -- bovenzijde binnenrijn zal ongeveer 30 tot 40 mm zijn. De meting is echter doorslaggevend. We zouden ook dezelfde maat kunnen aanhouden als die we de eerste keer opmaten, maar dan moeten we de pasbalk later iets hoger opstellen om volledig uitlichten van de steen mogelijk te maken.

Denk erom, dat boven beide rijnschoentjes dezelfde maat onder de rij gemeten wordt. Te meten door de buitenrijn erin te leggen en de maat op te nemen tussen onderzijde rijoren en onderzijde rij.

Nu gaan we de rijn centreren door vanuit de pen op de klos (die we in de binnenrijn zetten) op 4 plaatsen (90 graden versprongen t.o.v. elkaar) de afstand tot aan de steenontrek te meten.



Deze afstanden moeten gelijk zijn. Is dit niet het geval, dan verschuiven we de rijnschoentjes.

Tussen de rijnschoentjes en de achterzijde van de rijnoeren steken we eerst kartonnetjes ter dikte van een label, om te voorkomen dat de oren later klemmen en niet goed zullen scharnieren. Daarna zetten we tussen de achterwand van het rijnschoentje en de wand van de sparing in de steen een wig.

Vanuit de pen op de klos meten we over de oren van de buitenrijn of de pen in het midden van de steen zit. We houden daarbij een recht latje verticaal langs de steenomtrek om de juiste maat af te kunnen lezen. Door aanslaan en oplossen van de beide wiggen kunnen we de beide rijnschoentjes nu zo verschuiven, dat de pen precies in het midden komt te zitten over deze lijn. Daarna meten we haaks op de buitenrijn, dus over de oren van de binnenrijn. Om te centreren over deze lijn, worden aan iedere zijde van het schoentje 2 wiggen geslagen, vlak bij het kroppgat. Ook hiermee verstellen we de schoentjes zo in de springen, dat de pen weer zuiver in het midden van de steen komt te zitten over deze lijn.

We moeten bij dit werk er goed op letten, dat de rijnen niet verdraaien om hun oren, want dan ligt de pen op de klos niet meer in het centrum. Ook moeten we oppassen, dat bij het aanslaan van de wiggen de schoentjes niet scheef komen te staan t.o.v. de rijnoeren, en de oren er goed in blijven dragen.

Zit alles goed op z'n plaats, dan gieten we de schoentjes vast, liefst met aluin of desnoods gips, nadat we de openingen waardoor dit weg-kan lopen, hebben dichtgestopt met lijnmeeldeeg of roggemeeldeeg. De schoentjes kunnen ook vastgewigd worden met houten kieltjes (wiggen). Liefst dubbele gebruiken en ervoor zorgen dat de schoentjes niet verschuiven!

Wordt de rijn dieper in de looper gelegd, dan moet de spil hogerop gebracht worden door het verstellen van de pasbalk.

XII-13 Zwaartepuntbepaling van de stilliggende looper (Fig. XII-15)

Nu willen we nog een manier memoreren om een vaste rijn of de schoentjes van een Engelse rijn op de juiste plaats in de steen te krijgen voor wat het zwaartepunt betreft. Deze juiste plaats is n.l. van groot belang voor het goed balanceren van de looper. Ligt het zwaartepunt n.l. ver buiten de rijn, dan is de steen met wat gewichtjes later niet meer in een goede balans te krijgen.

U zult zeggen : akkoord, wanneer we het over een balancerende rijn hebben, maar wat maakt het uit of het zwaartepunt van de looper ver buiten de VASTE rijn valt?

De verbinding tussen looper en spil is immers vast en daardoor is het looperoppervlak (bij goed afgestelde spil) altijd evenwijdig aan het liggeroppervlak?

U hebt gelijk, maar door de draaiende beweging van de looper ontstaan ook centrifugaal (middelpuntvliedende) krachten. Ligt het zwaartepunt van de looper niet in het draaipunt, dan wil de steen gaan slingeren en hebben spil, hals, steenbus en taats veel te lijden en de steen kan onrustig gaan lopen omdat de pasbalk kan gaan slingeren.



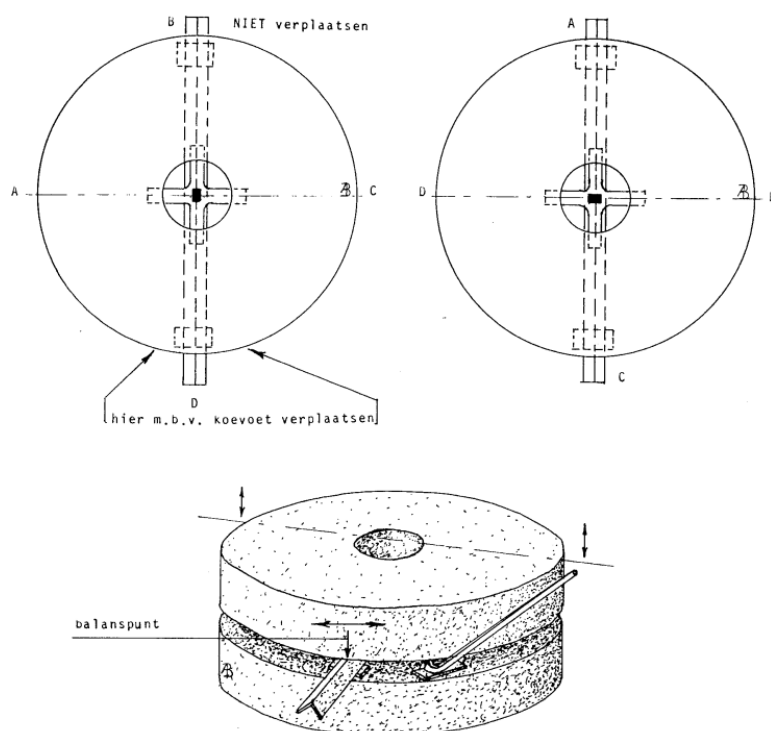


Fig. XII-15 ZWAARTEPUNTBEPALING VAN STILLIGGENDE LOPER

We gaan als volgt te werk:

We lichten de loper van de ligger en leggen midden over de een hoekijzer, dat minstens zo lang is als de diameter van de steen en dat flink zwaar is, bijv. hoekstaal 60/60/6. Tevoren hebben we de bolspil verwijderd.

Als we bang zijn, dat het liggeroppervlak beschadigt, leggen we tussen ligger en hoekstaal een paar hardhouten plankjes.

Nu laten we de loper weer over het hoekijzer zakken (maalvlak naar beneden), en wel zo, dat de beide rijnschoentjes boven het hoekijzer komen te liggen. Bij de vaste rijn 2 tegenover elkaar liggende rijntakken boven het hoekijzer leggen.

Door aan één zijde de loper wat over het hoekijzer te verschuiven, proberen we de steen in balans te krijgen op het hoekijzer. We kunnen dit met een koevoet of iets dergelijks doen. Zorg er wel voor, dat de loper aan de andere kant precies op zijn plaats blijft!

Denk nu niet, dat het zal lukken de loper op het hoekijzer te laten "zweven". Hij zal altijd naar een van beide zijden doorzakken, maar of hij in balans is kunnen we constateren door de steen met de hand over het hoekijzer te laten kantelen.

Is de druk, die we moeten uitoefenen om die kanteling te verkrijgen aan beide zijden even groot, dan is de steen in balans.

We tekenen de plaats waar het hoekijzer onder de steen ligt nu op beide zijkanten aan en draaien de steen een kwart slag, waarna we ook over die zijde deze beide punten bepalen. Nu keren we de steen om en leggen bij balanceerwerk de schoentjes en de rijn in. In de vaste of balancerende rijn zetten we een klos in het gat voor de nok van de bolspil en precies in het hart daarvan zetten we een spijker.



Als we nu twee latten over de aangetekende plaatsen op de zijkanten van de steen leggen, of we spannen vanuit die plaatsen 2 touwtjes, dan moet het kruispunt van de latten of van de touwtjes precies boven de spijker vallen.

We leggen de schoentjes of de vaste rijn dus zo, dat dit het geval is en gieten schoentjes of rijn vast.

Denk er wel om, dat u de goede diepteligging van de schoentjes niet vergeet en bij vast werk eerst het kraantje gebruikt, evenwel zonder te centreren.

Daarna hangen we de looper op de bolspil en nu zullen de afwijkingen bij balanceerwerk zo klein zijn, dat we door het aanbrengen van wat lood, zoals verderop wordt aangegeven, de steen gemakkelijk in balans kunnen brengen.

XII-14 Het uitbalanceren van de looper bij een Engels rijn

Nadat de balanceerrijn goed is gemonteerd en de looper op de bolspil is gelegd, zetten we de steenspil op z'n plaats en laten we de steen, geheel uitgelicht, vlot draaien zonder de kuip eromheen gezet te hebben. Daarna even flink bijhouden en dan lichten tot een maalspleet van ca 2 mm ontstaat.

Als alles goed is zien we dat de maalspleet tussen ligger en looper overal even breed is (lamp achter de steen leggen). Is de balans niet goed, dan zijn er twee mogelijkheden.

1. Het loperoppervlak danst bij het draaien t.o.v. het liggeroppervlak op en neer
2. De looper schuurt aan een zijde altijd op hetzelfde punt op het liggeroppervlak.

Ad. 1 Evenals bij vast werk is hier dan de oorzaak een scheefstaande spil. We kunnen dat oplossen, door het kussen om te wiggen, of de neuten in de bus zo bij te stellen dat de looper weer evenwijdig aan de ligger draait.

Bij balanceerwerk geniet deze laatste methode de voorkeur, omdat de goede "uitloding" van de bovenlagering van de steenspil, t.o.v. de taatspot niet verstoord mag worden.

Ad. 2 Bij een "dansende" maalspleet moet de looper gebalanceerd worden. Alleen met een goed uitgebalanceerde looper is het mogelijk een mooi strijkend steenkoppel te verkrijgen.

Een goede balans is ook van groot belang voor het verkrijgen van een gelijkmatig meel met zo weinig mogelijk krachtverbruik. Hoe balanceren we nu zo'n loopersteen?

We gaan hier uit van een balanceerwerk.

In de looper zijn vier balanceerbusjes aangebracht, aan de bovenzijde in de ballastlaag (Fig. XII-16).

In het midden van die busjes zit vaak een draadbout, waar de deksel omheen valt. Een moer boven de deksel klemt die op de balanceerbus. In de busjes kunnen we gewichten doen om de steen te balanceren.

We leggen een looplamp achter de steen en kijken tussen de stenen door via de dansende maalspleet bij uitgelichte steen. We houden de steen nu voorzichtig zover bij, dat hij net de ligger raakt (Bij dit punt gaan we staan).



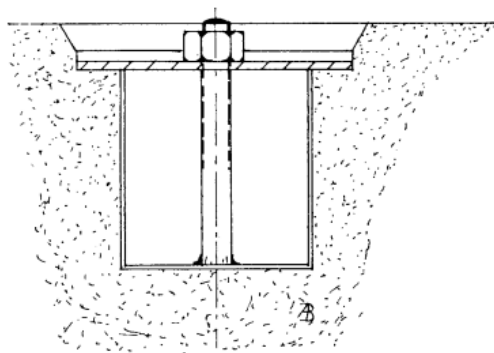


Fig. XII-16 BALANCEERBUSJE

Iedere keer, dat het laagste punt van de looper ons passeert, zetten we op die plaats aan de zijkant van de looper met krijt een streepje. Even de cadans te pakken krijgen door met het krijtje vlak bij de steen te komen. Hebt u die cadans te pakken dan het krijt tegen de steen drukken (heel kort) en aftekenen. Daarna stoppen we de steen en gaan in het potje tegenover de plaats waar we aanstreepten, gewicht doen. u kunt natuurlijk ook gewicht weghalen uit het busje dat bij de aangestreepte plaats zit.

Hebben we dat gedaan, dan gaan we weer draaiend controleren Het dansen zal dan minder geworden zijn. We "spelen" net zo lang met gewichtjes tot de maalspleet overal zuiver even breed is.

Het zware punt kan ook tussen twee busjes in liggen. We moeten dan in twee bussen gewicht bijvullen of er gewicht uithalen. Vanuit het zware punt trekken we via het hart van de steen een lijn naar de overkant van de steen en meten de afstand van dat punt tot de beide naastliggende balanceerbusjes (Fig. XII-17).

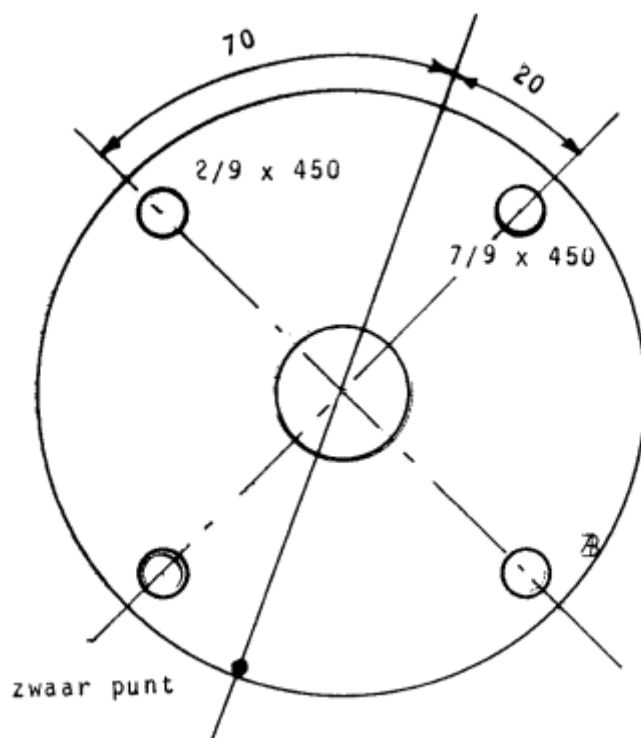


Fig. XII-17 BALANCEREN BIJ ZWAAR PUNT TUSSEN 2 BUSJES IN



Het balanceergewicht (stel 450 gr) wordt dan verdeeld over de beide busjes in verhouding van de gemeten afstanden. (hier dus 70 cm en 20 cm)

De gewichten worden dan $70/90 \times 450 \text{ gr} = 350 \text{ gr}$ en $20/90 \times 450 \text{ gr} = 100 \text{ gr}$. Het zwaarste gewicht komt in het dichtstbijzijnde busje. Het lichtste in het verst verwijderde. Wees vooral niet te gauw tevreden bij dit karweitje. Als u het goed gedaan hebt, zult u er later gemak van hebben.

Soms is het ook van belang hoe diep het balanceergewicht in de steen wordt aangebracht. Het kan nl. gebeuren dat de loopersteen in ruststand uitstekend is uitgebalanceerd, maar bij het draaien begint te "slaan".

De oorzaak is dan de middelpuntvliedende kracht. (Fig. XII-18) Als de steen n.l. een zwaar punt heeft, dat hoger of lager dan de ophangpunten van de looper op de balanceerrijn ligt, gaat dat bij het draaien van de steen een hefboomwerking vormen en duwt (als het lager ligt dan de rij) de steen omhoog.

Bij hogere ligging drukt het de steen omlaag.

Zouden we alleen bij stilstand balanceren, dan kan de afwijking wel eens groter worden.

Er zijn balanceerbusjes gemaakt die in het midden een loodrechte schroef bezitten, die van buitenaf te draaien is (Fig. XII-19). Door aan de schroef te draaien wordt een schijf naar boven of naar beneden bewogen.

Eerst balanceren we de looper bij stilstand, door lood of ijzer op de schijf te leggen totdat de maalspleet volkomen even breed in ruststand goed gebalanceerd bij rust en beweging is op ieder punt.

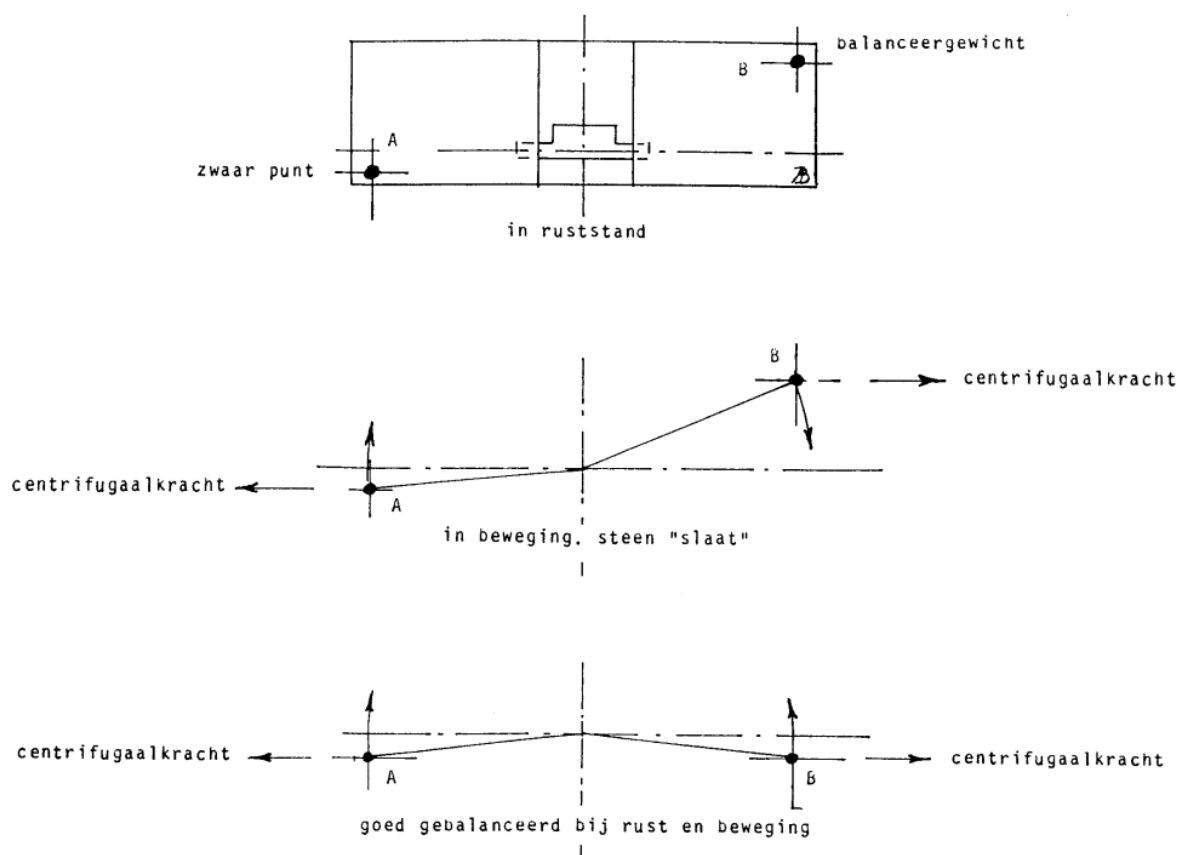
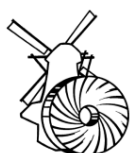


Fig. XII-18 BALANCEREN BIJ RUST EN BEWEGING



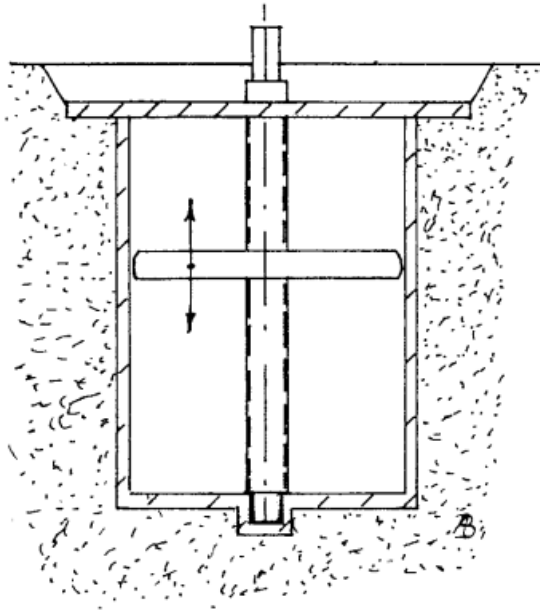


Fig. XII-19 BALANCEERBUS MET VERSTELBAAR GEWICHT

Daarna laten we de steen draaien en balanceren door de schijven naar onder of naar boven te draaien en wel als volgt:

Aan de zijde, waar de looper te hoog komt, wordt de gewichtschijf hoger opgedraaid. Aan de andere zijde moet het gewicht lager geplaatst worden.

Het balanceren van een natuursteen is over het algemeen wat moeilijker, omdat meestal geen balanceerbussen aanwezig zijn. De gewichten kunnen dan bijv. worden aangebracht met keilbouten in de bovenzijde van de steen. Ook kan men zwaluwstaartvormige sparingen in de bovenzijde van de steen maken en daarin lood gieten (Fig. XII-20).

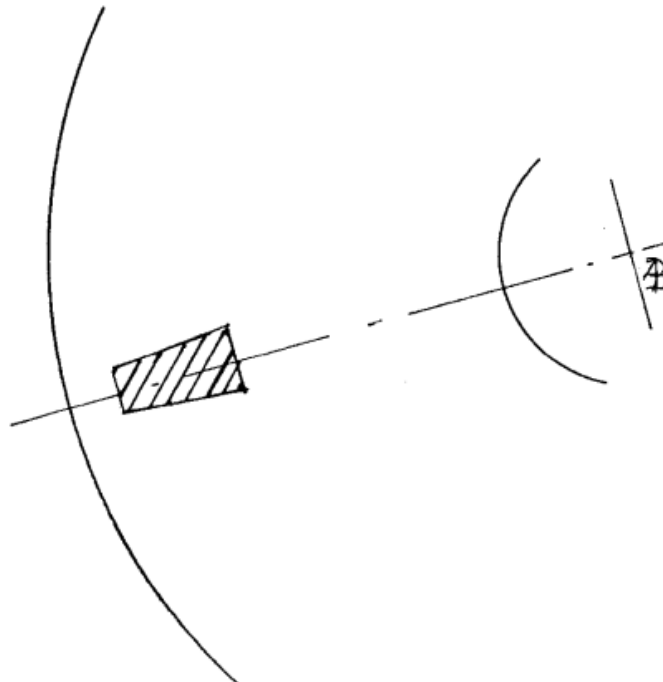


Fig. XII-20 SPARING T.B.V. BALANCEERGEWICHT IN BLAUWE STEEN



Door de centrifugaalkracht drukt het lood zichzelf vast. Als gewichten gebruiken we schijven lood, die we maken door gesmolten lood in groenteblikken te gieten en de blikken later te verwijderen. Maak schijven van verschillende dikte en boor in het midden een gat voor de bevestiging.

Zijn er geen balanceerbussen in de steen dan zetten we 4 lange keilbouten in het steenoppervlak en draaien die stevig vast. (Bovenkant moer op gelijke hoogte met het steenoppervlak).

Met een tweede moer op dezelfde bout zetten we de loodschijven vast.

Bij aanwezigheid van zwaluwstaartvormige gaten is het eigenlijk beter er een paar keilbouten in te zetten en de loodschijven op de steen te klemmen. Dit werkt gemakkelijker en de gewichten zijn zo nodig gemakkelijker te verwijderen.

Bij het openleggen van de steen moet men wel rekening houden met de uitstekende keilbouten. Zeker wanneer de looper op de kop moet.



Hoofdstuk XIII Hobbelen van de looper

XIII-1 Omschrijving van het euvel

Het hobbelen van de steen werd in het voorgaande reeds enkele malen genoemd. We zullen er in dit hoofdstukje wat dieper op ingaan.

Het is een euvel waar iedere molenaar bang voor is. Niet alleen omdat het koppel stenen, de aandrijving en de molen zelf er veel van te lijden hebben, ook is met een hobbende steen geen goede productie en goed meel te verkrijgen. Verder is het soms erg moeilijk om de oorzaak te vinden.

Er kunnen n.l. een kleine 30 oorzaken zijn, die het hobbelen in de hand werken.

Wat is hobbelen nu eigenlijk?

De looper gaat zeer snel heen en terug kantelen over z'n ophangpunt, de rij, en klappert dan met geweld op de ligger. De hele steenzolder gaat dan meetrillen en al gauw komt bij een achtkante molen het stof van alle balken en uit het riet Voor wie het voor het eerst meemaakt is het een angstwekkende belevenis.

Niet altijd hoeven de verschijnselen echter zo hevig te zijn. Meestal is het hobbelen aan een bepaald toerental gebonden, hoewel het meestal niet ophoudt als de steen sneller gaat draaien, wel als het toerental verminderd, hoewel dat ook geen vaste regel is.

We zullen nu verschillende oorzaken beschrijven en er bij vermelden, hoe het euvel te verhelpen is.

XIII-2 Oorzaken en het verhelpen ervan

1. De looper heeft te weinig entree.
Het graan kan moeilijk onder de steen komen en wordt opgestuwd door het steeds nieuw toegevoerde graan. Het gaat over elkaar rollen en brengt zo de steen aan het hobbelen.
Te verhelpen door de entree dieper te maken (rij gebruiken).
2. De entree verloopt niet goed (te veel hol, te veel bol, een geknikt verloop).
Ook hier stuwt het product op een bepaalde plaats.
Te verhelpen door de entree goed en gelijkmatig te laten verlopen (rij gebruiken).
3. De uitslagen in de krop en in het tussenstuk zijn onvoldoende diep en onvoldoende breed.
Ook hier stagnatie in het transport tussen de stenen.
Te verhelpen door de uitslagen op diepte te brengen en de goede breedte aan te houden.
4. De uitslagen in de krop zijn onvoldoende vierkant.
Ook hier weer een kwestie van transport en slecht opnemen van het maalgoed door de steen.
De remedie is duidelijk: de uitslagen in de krop vierkant uitscherpen.
5. De uitslagen in het tussenstuk zijn niet voldoende lepelvormig uitgescherpt.
Het gevolg is weer slecht transport. Tussenstuk lepelvormig uitscherpen.
6. De uitslag is in het maalvlak bol gescherpt i.p.v. hol.
Het transport in het maalvlak verloopt slecht. De steen gaat op het product "drijven".
Bovendien slijt de steen sneller af dan normaal.
Hol scherpen i.p.v. bol scherpen.



7. De ligger rust op meer dan drie punten.
Hierdoor kan de ligger in trilling raken, die overgaat op de looper en daardoor kan hobbelen ontstaan.
De ligger moet absoluut trillingvrij opgesteld zijn.
8. De steenbalken onder de ligger zijn te licht.
Ook hier gaat de ligger trillen.
Verhelpen van de kwaal is hier moeilijker. De balken zouden verzawaard of verstijfd moeten worden.
9. De balanceerrijn draagt onvoldoende op het conische deel van de spil.
Ook hier ontstaat trilling in de ophanging van de looper, die hobbelen van de steen tot gevolg kan hebben.
De binnenrijn moet zuiver passen op de nok van de spil (zowel bij vast werk als bij balanceerwerk).
10. De spil heeft speling in de steenbus.
Hierdoor kan de spil gaan "schommelen" en de looper neemt dat over.
De neuten in de bus dienen bijgesteld te worden, zodat de spil vaststaat.
11. De hals van de spil is ovaal afgesleten.
Ook hier gaat de looper slingeren en even later hobbelen. De hals van de spil dient opnieuw afgedraaid te worden.
12. De bus ligt te diep in de ligger.
Hierdoor wordt de afstand tussen de bus (het lager) en het oplegpunt van de looper (de rij) te groot, waardoor ook trilling kan ontstaan.
De bus dient hogerop in de ligger aangebracht te worden.
13. De uitsparingen in de buitenrijn zijn niet goed passend om de oren van de binnenrijn (Fig. XII-2).
Hierdoor gaat de buitenrijn schuiven en wrikken op de binnenrijn. Als dit te erg wordt, gaat de looper hobbelen.
Een nieuwe rij is hier de oplossing. Misschien is het mogelijk, de afgeschuinde sparings in de buitenrijn op te lassen.
14. De oren van de buitenrijn passen niet precies in de rijnschoentjes.
Ze kunnen bijvoorbeeld te veel speling hebben of de schoentjes hebben een te schuine zijwand. Het resultaat van e.e.a. is hetzelfde als bij punt 13 werd vermeld.
Goed passende schoentjes proberen te krijgen, of anders een nieuwe rij met rijnschoentjes. De schuine zijkanten van de schoentjes zouden misschien ook opgelast kunnen worden.
15. De schoentjes zitten niet vast in de looper gemonteerd.
Ook hierdoor kan trillen ontstaan en daardoor hobbelen.
De oplossing is natuurlijk het goed vastgieten van de rijnschoentjes. Vastwiggen mag natuurlijk ook.
16. De oren van de buitenrijn dragen niet goed in de rijnschoentjes (foute montage van de schoentjes).
Aan de slijtplekken in de schoentjes én op de oren kan men vaak zien of de oren goed in de schoentjes dragen.
Het euvel is soms te verhelpen door het inleggen van een plaatje dun blik (van bijv. een sigarendoosje) in het schoentje. Beter is de schoentjes opnieuw en op de juiste manier weer in de steen te plaatsen.
17. De looper is slecht uitgebalanceerd.



- Hierdoor gaat hij kantelen en daardoor kan weer hobbelen ontstaan.
De looper dient goed uitgebalanceerd te worden.
18. De rijen ligt te diep in de looper.
Hierdoor ligt het aangrijppunt (de rijen) te hoog boven het krachtvlak (maalvlak).
De rijenschoentjes moeten ondervuld worden.
19. Zeer dikke loopersteen.
Dit kwam wel eens voor bij dikke blauwe stenen.
Hieraan is zo een-twee-drie niet veel te doen, of men zou de looper moeten gaan afhakken en daardoor "verdunnen".
20. De taats van de bolspil heeft te veel speling in de pot.
De spil heeft hierdoor de kans om bij iedere omwenteling wat uit z'n loodrechte stand te komen en daardoor hobbelen veroorzaken.
Taats en taatspot moeten naar de smederij om beter pasgemaakt te worden.
21. De taatspot zit niet vast opgesloten in het kussenblok.
Ook hierdoor ontstaat een "wankelende" spil. De pot moet weer onwrikbaar vastgezet worden.
22. Het kussenblok heeft ruimte op de pasbalk. Het blok moet muurvast op de pasbalk zijn gewigd.
23. De pasbalk zit niet goed opgesloten en kan zijdelings heen en weer schudden.
Ook hier dient de speling in de ophanging weggewerkt te worden.
24. Het gangwerk loopt stotend.
Een enkele maal kan dit tot hobbelen aanleiding geven, vooral bij een onderaandrijving.
Het gangwerk dient dan nagezien te worden op onder meer losse kammen, losse staven, ongelijkmatige dikte van de kammen, los kamwiel op de bolspil (bij onderaandrijving), slecht opgesloten staakijzer in de steenspil.
25. Onregelmatige producttoevoer.
Hierdoor wordt de steen slecht belast en de verdeling van het product tussen de stenen wordt onregelmatig.
De toevoer dient via een betere afstelling van de het schoe en goede instelling van de schuif in het kaar beter geregeld te worden. Vooral de kracht waarmee de arm van de schoen tegen het staakijzer wordt getrokken is hier van veel belang.
26. De kuip is te wijd of te nauw.
Is de kuip te wijd, dan blijft er te veel meel in de meelring liggen en dit stuwt zich op en kan de steen aan het hobbelen brengen.
De kuip dient nauwer gemaakt te worden, wat overigens gemakkelijker gezegd dan gedaan is. Een aanjagerring om de looper kan hier ook wel uitkomst geven.
Bij een te nauwe kuip kan het meel niet goed naar het afvoergat getransporteerd worden. Door enkele tussenstukjes tussen de kuipdelen te plaatsen kan dit wel verholpen worden.
Ook hier kan aanbrengen van aanjagers om de looper een remedie zijn.
27. Opeenhoping van product in het steengat.
Dit kan veroorzaakt worden door een te klein steengat, een erg grote of brede rijen en bij verwerken van erg grof product, het ontbreken van zwelggaten.
Het maken van zwelggaten is hier zo ongeveer het enige wat men kan doen.
28. Het te vermalen graan is te vochtig.



Dit graan wordt dan niet gebroken en vermalen, maar geplet en uitgesmeerd in de uitslagen, die daardoor (gedeeltelijk) verstopen en een goed transport belemmeren. Het graan dient eerst gedroogd te worden.

29. Het te vermalen graan is vuil en stoffig.
Dit product rolt over elkaar heen en belemmert goed transport tussen de stenen.
Het product dient eerst geschoond te worden.



Hoofdstuk XIV Het luiwerk

XIV-1 Doel en verschillende constructies

Een zeer belangrijk werktuig dat geen enkele korenmolen kan missen, is het luiwerk. Hiermee wordt het hijswerk bedoeld, waarmee de zakken graan van onder uit de molen naar boven worden getransporteerd. Ook laat men er de zakken met meel weer mee zakken, De aanvoer van het te malen product kwam vroeger meestal met paard en wagen, die door de grote inrijdeuren tot onderin de molen reden, onder de z.g. luihuizen.

Ook bij het ophalen van het meel kwam de wagen onder de luihuizen te staan. Dit voor zover het belt- en stellingmolens betrof. Bij een grondzeiler bleven paard en wagen natuurlijk buiten.

Molens met twee invaartdeuren waren het gemakkelijkst voor de voerlui. Ze konden door de ene deur inrijden en door de andere er weer uit.

Veel beltmolens hadden maar één invaart. De voerman moest dan achterwaarts de molen insteken, wat bij een zware vracht en vrij nauwe doorrit wel eens moeilijkheden kon opleveren. Bij grondzeilers is opluizen naar de eerste zolder voldoende. Bij zeer hoge molens moest men soms wel 5 of 6 zolders hoog luien. Soms zelfs boven de steenzolder als er nog bunkers of stortgaten boven de steenzolder aanwezig waren.

Molens, die aan bevaarbaar water lagen, hadden soms een z.g. grot. Onder de begane grond van de molen was dan een soort kanaaltje, met het buitenwater verbonden door middel van een soort poort in het muurwerk van de molen.

Een boot kon dan onder de molen varen en in de begane grond was, onder het luiwerk, ook een hijsluik. Denk niet, dat het mogelijk was met flinke schepen in de grot te varen. Het betrof hier meestal roeiboten, vletten e.d.

De constructie van het luiwerk kan verschillend zijn.

In standaardmolens ziet men gewoonlijk een kammenluiwerk, maar soms ziet men er ook een soort sleepluiwerk, dat op de binnenzijde van de velg van het bovenwiel werkt.

In bovenkruiers ziet men het sleepluiwerk en het kammenluiwerk beide al dan niet uitgerust met gaffelrad en gaffelreep.

Om meel naar beneden te laten, gebruikt men hier en daar een speciale voorziening, het z.g. afschietwerk.

XIV-2 Het luiwerk in de standaardmole (Fig. XIV-1)

Het luiwerk wordt hier gebruikt om het graan naar de eerste of tweede zolder op te hijsen en om het meel te laten zakken. De voerman blijft met zijn wagen buiten.

Het luiwerk bestaat hier uit een horizontale houten luias, die boven in de molen is opgesteld en ongeveer 80 cm. buiten de achterzijde van de molen uitsteekt.

Aan het eind, dus buiten de molen, draait de as in een lager, dat wordt ondersteund door enkele uit de trapweeg stekende balken. Het geheel is overdekt door een kapje. In het zuiden van het land is de hele achterzijde van de kap soms overgebouwd en vormt een soort koepel over luias en lagering.

In het kapje is de luias rond en op dat gedeelte is de luietting of het luitouw gewonden.

In het balkon is een luik, waardoor het luitouw tot op het maaiveld kan komen. In de trapweeg van de molen zit op de tweede zolder een luik, waardoor de zakken naar binnen getrokken kunnen worden.



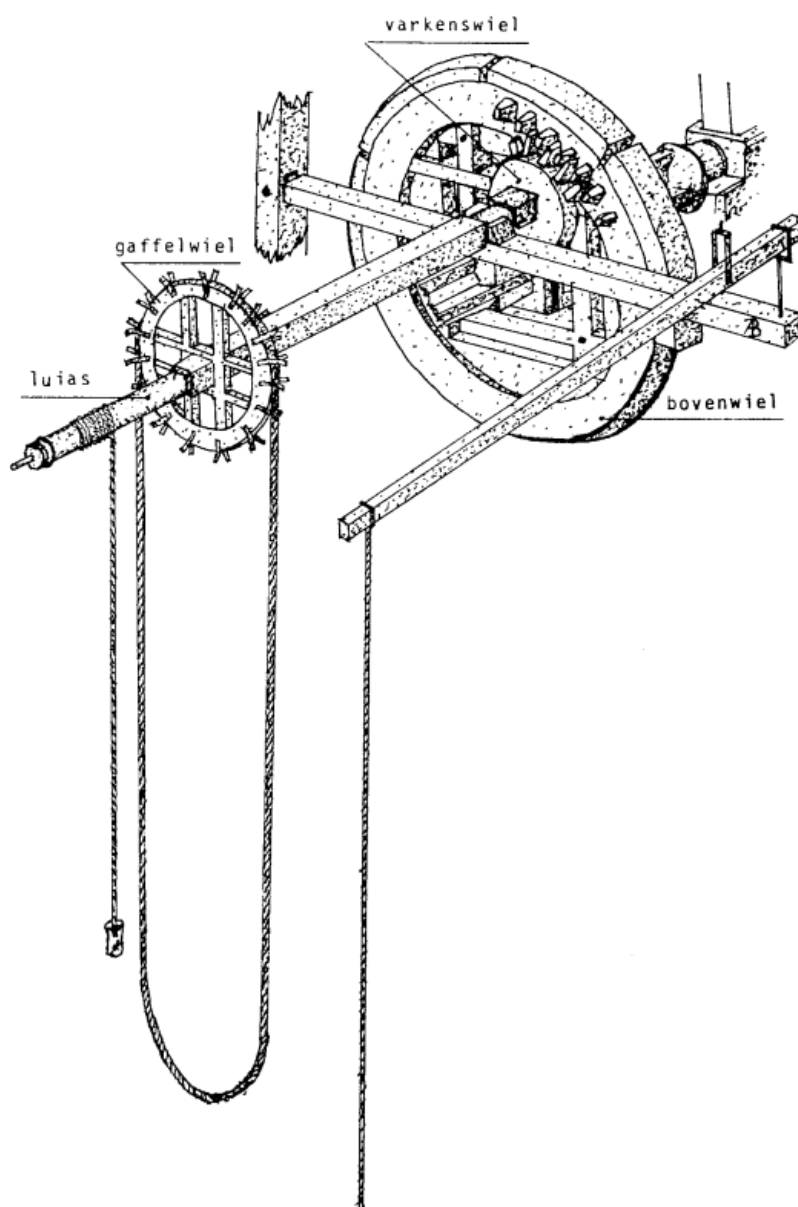


Fig. XIV-1 KAMMENLUIWERK STANDAARDMOLEN

Naar binnen is de luis zover verlengd, dat hij bijna tegen het bovenwiel reikt. Aan dat einde zit een klein kamwiel, dat met radiale kammen aan de binnenzijde van de bovenwielskammen in die bovenwielskammen grijpt. Het kleine kamwiel wordt varkenswiel genoemd. Vóór het varkenswiel is het lager waarin de luis draait, gemonteerd op een balk, die als hefboom op- en neer bewogen kan worden.

Wordt de balk omhoog bewogen, dan grijpen de kammen in die van het bovenwiel en draait de luis mee. De hefboom wordt meestal naar boven getrokken door een tweede hefboom, die haaks op de eerste staat (als bij het lichtwerk van een steen). De tweede hefboom wordt bediend door een stuurtoew, dat door de molenaar op beide verdiepingen kan worden bediend. Laat hij het stuurtoew los, dan zakt de luis en wordt het varkenswiel niet meer meegenomen door het bovenwiel.



Sommige standaardmolens hebben geen varkenswiel, maar een gladde houten schijf, die tegen de binnenzijde van de velg van het bovenwiel wordt gedrukt, een sleep- of frictieluierwerk dus feitelijk.

Elke standaardmolen heeft op de luias, dicht tegen de trap-weeg, aan de binnenzijde van de kast, nog een vrij groot wiel zitten, waarop op de omtrek ijzeren vorken of gaffels zijn bevestigd. In het zuiden van ons land zijn het vaak houten klossen, die tegen de zijkant van het wiel zijn gespijkerd. Twee klossen tegenover elkaar vormen dan ook een gaffel.

De omtrek van het gaffelwiel is ongeveer acht maal die van de luias, soms ook meer. Over dit wiel, tussen de gaffels, loopt de z.g. gaffelreep, die zonder eind is en door de tweede zolder tot even boven de eerste zolder, soms zelfs tot vlak boven de begane grond doorloopt.

Het gaffeltouw dient ervoor de luias en dus het varkenswiel de vereiste snelheid te geven voor dit in het draaiende bovenwiel wordt geschakeld. Zou men het varkenswiel geen beginsnelheid geven, dan zouden de kammen van het bovenwiel en van het varkenswiel beschadigen.

De tweede functie van de gaffelreep is de luias af te remmen wanneer er meelzakken worden "afgeschoten". Met de hand remt men het snel draaiende gaffeltouw af (pas op voor blaren). De derde functie is het de molenaar bij windstilte toch mogelijk te maken zakken op te luien met de hand. Dat is echter een vrij zwaar werk en men zal dan ook bij voorkeur luien als de molen draait.

Bij standaardmolens met twee bovenwielen en beide koppels stenen op de tweede zolder (verdwenen molen te Groede en nu nog wel in België) hing in het midden van de luias ook een luitouw, dat op de tweede verdieping tussen beide stenen uitkwam en gebruikt kon worden om op zolder staande zakken op de zakkenbok te krijgen.

XIV-3 Het sleepluierwerk in de bovenkruier (Fig. XIV-2)

De constructie van aandrijving via het bovenwiel zoals op de standaardmolen gebruikelijk, was bij bovenkruiers niet mogelijk. De luias zou meedraaien met de kap en dus niet boven de luiluiken blijven. Bovendien is in de kap van een bovenkruier vaak te weinig ruimte om een dergelijke constructie te maken. Daarom dus andere oplossingen.

Boven de steenzolder bevindt zich de luizolder. Daar is het luiwerk opgesteld. Bij sommige molens is deze zolder maar een "halve zolder", die men gebruikt om bij het luiwerk te komen en waarvan men ook gebruik maakt om bij de spilbalken te komen teneinde de stenen in- en uit het werk te zetten. De luias is hier ook horizontaal opgesteld en heeft een vast draaipunt in een lager, dat tegen de molenromp is opgesteld. Vlak naast dit lager is het gaffelrad gemonteerd. De gaffelreep loopt door de luizolder en de onderliggende zolders tot vlak boven de eerste zolder toe. Bij grondzeilers tot op de begane grond.

Naast het gaffelrad is de luias rond afgewerkt en daar is het luitouw of de luiketting bevestigd. Onderaan de luiketting is een ring bevestigd, waardoor men de ketting met een lus om de kop van de zak kan leggen. Bij het hijsen knijpt de lus zich dan vast om de kop. Aan het luitouw zit meestal een klein plankje of klosje met 2 gaten, waardoor het touw wordt gestoken. Het eind wordt dan van een flinke knoop voorzien en zo ontstaat ook weer een lus die zich om de kop van de zak vastknijpt.

Dit klosje wordt molenaartje of muldertje, ook wel knevel genoemd en is vaak van palmhout gemaakt (Fig. XIV-3). Na het rondgewerkte gedeelte van de luias komt weer een schijfwiel met een diameter van ongeveer een meter.



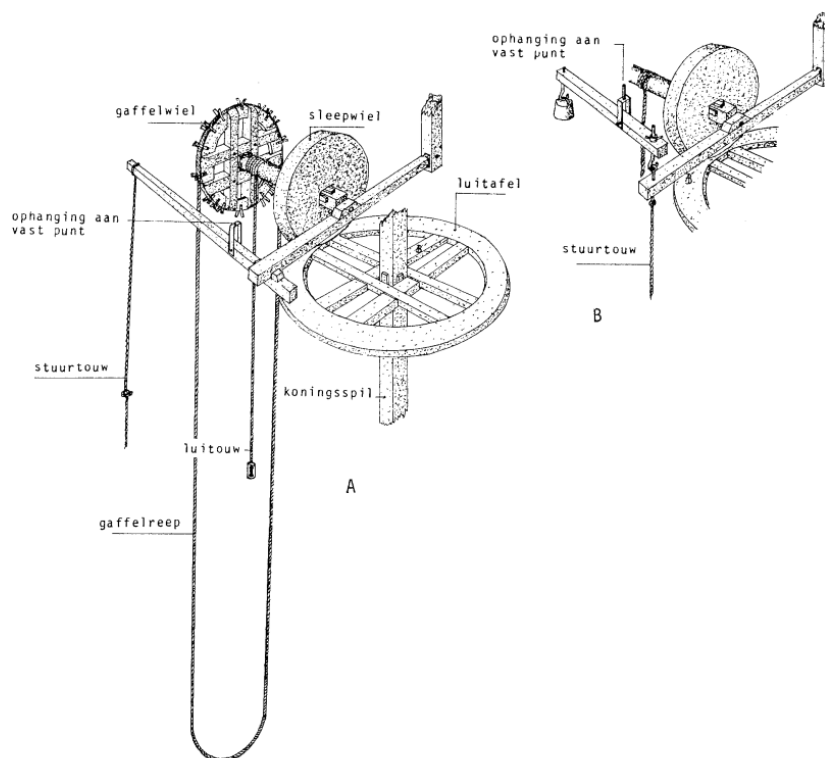


Fig. XIV-2 SLEEPLUIWERK

Daarna volgt het eindlager van de luias, dat op een op- en neer beweegbare hefboom is bevestigd, die weer wordt bewogen door een tweede hefboom, die haaks over de eerste is gemonteerd. Op de koningsspil is een horizontaal wiel gespied met vlakke bovenkant, de z.g. luitafel. De op de luias gemonteerde schijf kunnen we via de zojuist genoemde hefbomen op de velg van de luitafel laten zakken. Draait de molen, dan wordt de luias meegenomen. Trekt men het stuurtoew dat aan de tweede hefboom is bevestigd naar beneden, dan komt de schijf vrij van de luitafel.

Het stuurtoew kunnen we dan vastzetten door de knopen, die ter plaatse van de zolders in het touw gelegd zijn, onder de zolder vast te trekken in de hoek van een V-vormig gat, dat in de zolder is gezaagd (Fig. XIV-4).

Het touw wil door het gewicht van de luiconstructie immers weer naar boven. Als het stuurtoew breekt, gaat het luiwerk werken en dit kan moeilijkheden opleveren als er een zak aan de luiketting is geslagen.

Men kan het luiwerk dan immers niet meer buiten werking krijgen en de zak gaat dan mee om de luias, Het beste kan men dan maar even opzij gaan!



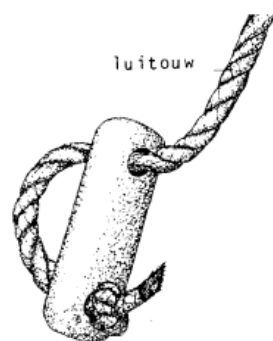


Fig. XIV-3 MULBERTJE

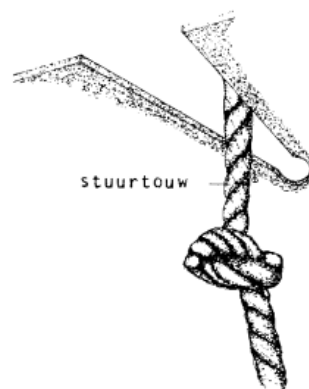


Fig. XIV-4 VRIJZETTEN LUIWERK

Het stuurtouw is meestal op alle onderliggende zolders te bedienen. Soms zit aan de eerste hefboom een kort sabelijzer, zodat men het luiwerk "in de haak" kan trekken, net als een vangbalk.

Niet altijd wordt een sleepluiwerk aangedreven door een speciale luitafel. Soms loopt de schijf van de luidas gewoon op de bovenvelg van het spoorwiel. De versnelling mag echter niet te groot zijn, omdat anders bij het hijsen de kop van de zak wordt afgerukt als de molen te hard draait.

Soms ook wordt het sleepwiel onder tegen de luitafel aangetrokken. Bijv. wanneer montage erboven niet mogelijk is door plaatsgebrek.

Andere bedieningen werken met een gewicht in het hefboomstelsel, waardoor het luiwerk gaat werken als aan het stuurtouw wordt getrokken en het luiwerk buiten werking komt, als het stuurtouw wordt losgelaten. Deze constructie is te prefereren boven de reeds beschreven uitvoering. Breekt n.l. hier het stuurtouw, dan valt de aandrijving direct vrij en slaat de zak niet om de as (Fig. XIV — 2B).

XIV-4 Het kammenluiwerk in de bovenkruier (Fig. XIV-5)

Deze constructie wijkt in zoverre van het sleepluiwerk af, dat i.p.v. een luitafel een kamwiel met naar boven of naar beneden gerichte kammen om de koningsspil is gemonteerd.

Op de luidas zit dan ook een kamwiel of een rondsel, waarvan de kammen of de staven door bediening van het stuurtouw in die van het wiel om de koningsspil worden getrokken. Met de gaffelreep dient men dan eerst een zodanige omtreksnelheid te geven, dat de kammen gemakkelijk in elkaar grijpen.

Soms wordt het luiwerk voorzien van een soort vang om bij het afschieten van meelzakken de vaart af te kunnen remmen.



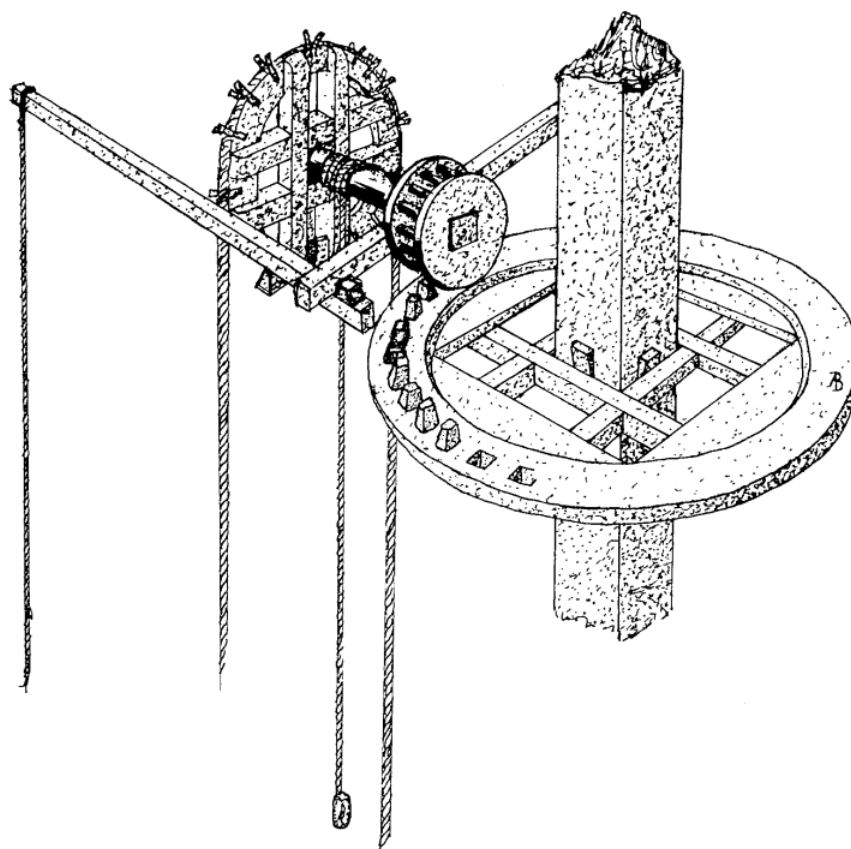


Fig. XIV-5 KAMMENLUIWERK

XIV-5 Het afschietwerk (Fig. XIV-6)

Op zeer hoge molens wordt soms een afschietwerk gebruikt om meelzakken te laten zakken. Ook hier hebben we een horizontale as, die evenwel vast gelagerd is en waarop aan het ene einde een schijf is gemonteerd, die een platte velg heeft. Tegen deze velg werkt een vang- of remklos, die te bedienen is met een speciaal stuurtoew.

Om de as is een hijstouw geslagen met drie of vier slagen, zo, dat er twee einden ontstaan. Elk eind is voorzien van een muldertje. Is het ene eind boven, dan is het andere beneden. Terwijl de afgeschoten zak wordt losgemaakt, doet men aan het andere eind boven een zak. Tijdens het afschieten remt men de vaart met de klos via het stuurtoew. Een aparte aandrijving is niet nodig.

Daarvoor zorgt de zwaartekracht en bij het afschieten komt steeds een muldertje naar boven. De as van het afschietwerk is meestal haaks op de luias en er boven gemonteerd, zodat men van dezelfde luiluiken gebruik kan maken voor beide werktuigen.

Een veel simpeler constructie, die echter wat meer "handigheid" van de gebruiker vergt, is de volgende.

Bij het laden vanaf bijv. de eerste zolder, wordt tegen de randbalk van het erboven gelegen luigat (in de tweede zolder) een balkje bevestigd dat dus horizontaal loopt.



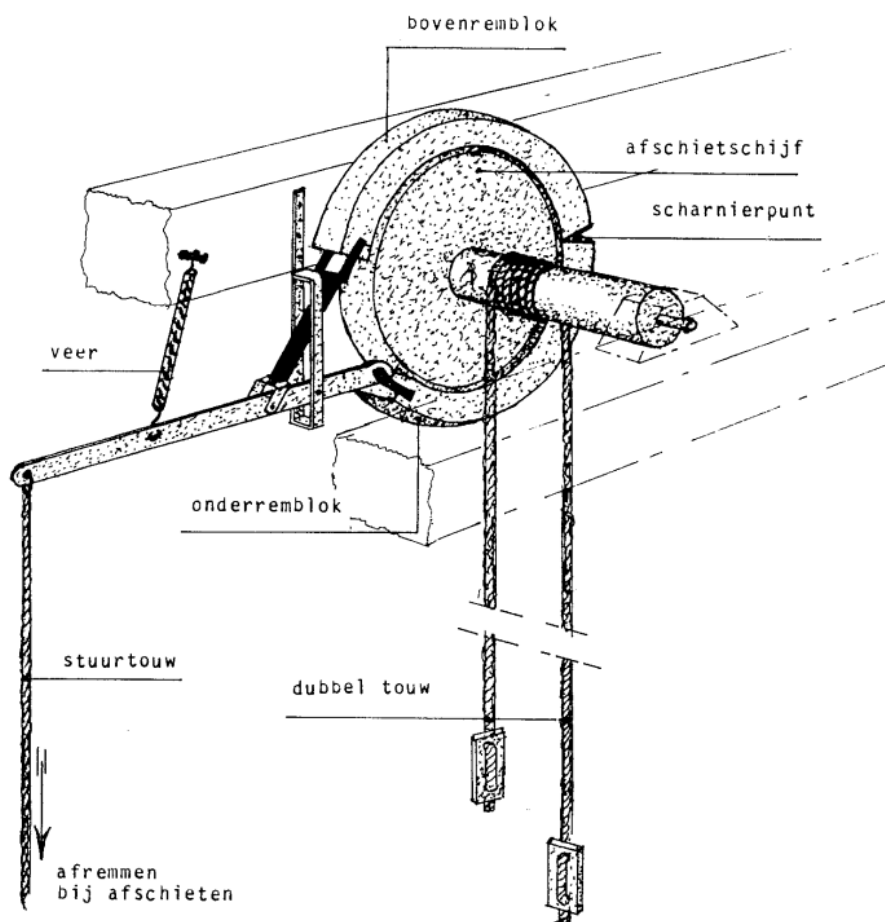


Fig. XIV-6 AFSCHIETWERK

Er zitten aan de zijkant twee verticale sleuven ingestoken die tegen de randbalk komen te zitten, zodat 2 flinke verticale gaten ontstaan.

Beide gaten zijn aan de bovenzijde van de balk door een ook in de balk uitgestoken ronding verbonden. (Een soort onbeweegbare halve touwsnaarschijf dus).

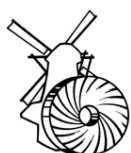
Over deze ronding ligt een flink dik touw. Elk van de einden gaat door een gat naar beneden en is voorzien van een muldersklos. De zak wordt nu op de eerste verdieping bij het luigat gezet en aan het touw vastgemaakt. Daarna wordt het vrije eind strakgetrokken en met beide handen stevig tegen het andere eind geklemd.

Daarna duwt men met de knie de zak in het luigat. Hangt deze vrij, dan drukt men de touwen wat minder stevig tegen elkaar zodat ze wat langs elkaar heen gaan slippen en de zak begint te dalen.

Niet te snel laten gaan, want dan komen er blaren!

Bij heel zware zakken slaat men het vrije eind een keer om het andere heen. Dat geeft veel meer wrijving en de zaak is daardoor toch "in de hand" te houden.

Als de eerste zak beneden is, is het tweede klosje boven en kan het spel opnieuw beginnen.



XIV-6 Luihuizen

In iedere zolder is onder het luiwerk een luigat gemaakt, die ieder met twee naar boven openslaande luiken zijn afgedicht. Denk erom, dat de luiken en hun oplegging in perfecte staat verkeren. Er zijn vaak ongelukken mee gebeurd.

Volgens de arbeidsinspectie moet ieder luihuik van onderen voorzien zijn van een ketting, die vastzit aan de zijbalken van het luigat en die zo lang (of kort) is , dat het luihuik altijd weer dichtklapt en dus niet over zijn dode punt kan komen en open blijft liggen. Meestal ontbreken deze kettinkjes omdat ze het afschieten van zakken praktisch onmogelijk maken. Maak er echter gewoonte van, openliggende luiken direct na gebruik weer dicht te leggen en houdt bezoekers weg bij open luiken. Hier dreigt levensgevaar!

Houdt ook hijstouw en stuurtoew goed in de gaten. Zijn deze slecht dan kan ook dat levensgevaarlijk zijn.

Ga tijdens het luien ook nooit onder het luihuik staan en verbiedt dit anderen ook beslist.

Een zak, die onverhoeds naar beneden komt kan dodelijke gevolgen hebben!

Zorg er daarom ook voor, dat de strop ruim en goed om de kop van de zak gelegd kan worden. Is de zak te vol, en de kop daardoor te klein, schep dan liever eerst iets uit de zak. Het minste risico is, dat u straks bij een totaal opengebarsten zak staat te kijken en alle product over de grond ligt.



Hoofdstuk XV De reguleur

XV-1 Doel

In veel windkorenmolens vinden we de reguleur. Dit instrument wordt op verschillende plaatsen in de techniek toegepast.

Vaak zien we ze bij stoommachines, verbrandingsmotoren en ook wel bij waterturbines, waar ze het ontwikkelde arbeidsvermogen binnen gestelde grenzen moeten houden.

De reguleur van een stoommachine regelt de doorlaat van de smoorklep. Gaat de machine langzamer lopen, dan gaat de klep verder open en omgekeerd.

Bij een dieselmotor kan een reguleur de slag van de brandstofpomp regelen. Deze reguleurs zijn vaak echte precisie instrumenten.

De taak van de reguleur in de korenmolen (misschien wel de meest oorspronkelijke uitvoering van dit instrument) is een geheel andere.

Hij regelt niet het afgegeven arbeidsvermogen, maar past de arbeidsbelasting juist aan aan het (wisselende) afgegeven vermogen. Met andere woorden, de molen draait steeds met wisselende snelheid en geeft nu veel, dan weer minder vermogen af. De reguleur zorgt er nu voor, dat de molensteen juist die hoeveelheid vermogen vraagt, die de molen op dat moment afgeeft.

Heeft men geen reguleur, dan moet de molenaar deze werking verrichten en wel door steeds de licht bij te stellen, het z.g. "pompen".

Harder draaien, licht naar boven, langzamer draaien, licht naar beneden. Zeker bij onregelmatige wind kan men dan praktisch niet bij de licht weg. Klanten helpen, zakken afwegen, luien e.d. is dan eigenlijk een onmogelijkheid als de molenaar alleen aan het werk is.

Geen wonder dat veel molens werden uitgerust met zo'n reguleur. De molenaar kreeg z'n handen veel meer vrij voor andere karweitjes.

XV-2 Werkingsprincipe

De reguleur bestaat uit een verticale as, waaraan bovenaan 2 armen scharnierend zijn bevestigd. Aan de uiteinden van deze armen zitten zware kogels.

Als de as gaat draaien, worden de armen door de centrifugaal-kracht van de kogels naar buiten, dus van de as af bewogen.

Hoe sneller de draaiing, des te verder de kogels naar buiten komen.

De uiterste stand is bereikt, wanneer de armen ongeveer horizontaal staan. Via stangetjes wordt de beweging van de kogel-armen op een hardhouten klos, die om de verticale as geschoven is, overgebracht.

Deze klos gaat bij verandering van toerental dan op en neer bewegen. Deze klos brengt zijn verticale beweging over op de pasbalk of op het lichtwerk van de molensteen.

Bij sommige reguleurs gaat bij oplopend toerental de klos naar boven (Fig. XV-1) Positief werkend. Bij andere gaat de klos juist naar beneden (Fig. XV-2) Negatief werkend.

Boven de kogelarmen zit meestal een riemschijf om de reguleuras, met een aan de onderzijde uitstekende flens, om te voorkomen dat de horizontaal lopende riem afloopt.



Het ondereinde van de verticale as is gelagerd in een taats-potje, dat voorzien moet zijn van olie. Vaak wordt dit vergeten De reguleur wordt vanaf een verticale spil d.m.v. de riem aangedreven.

De beste oplossing is dit vanaf de bolspil te doen. Een andere nogal eens voorkomende aandrijving is vanaf de koningsspil.

Om een goede regeling te bereiken is een flink toerental nodig. Aangezien de bolspil een hoger toerental heeft dan de koning, is aandrijving vanaf de bolspil te prefereren.

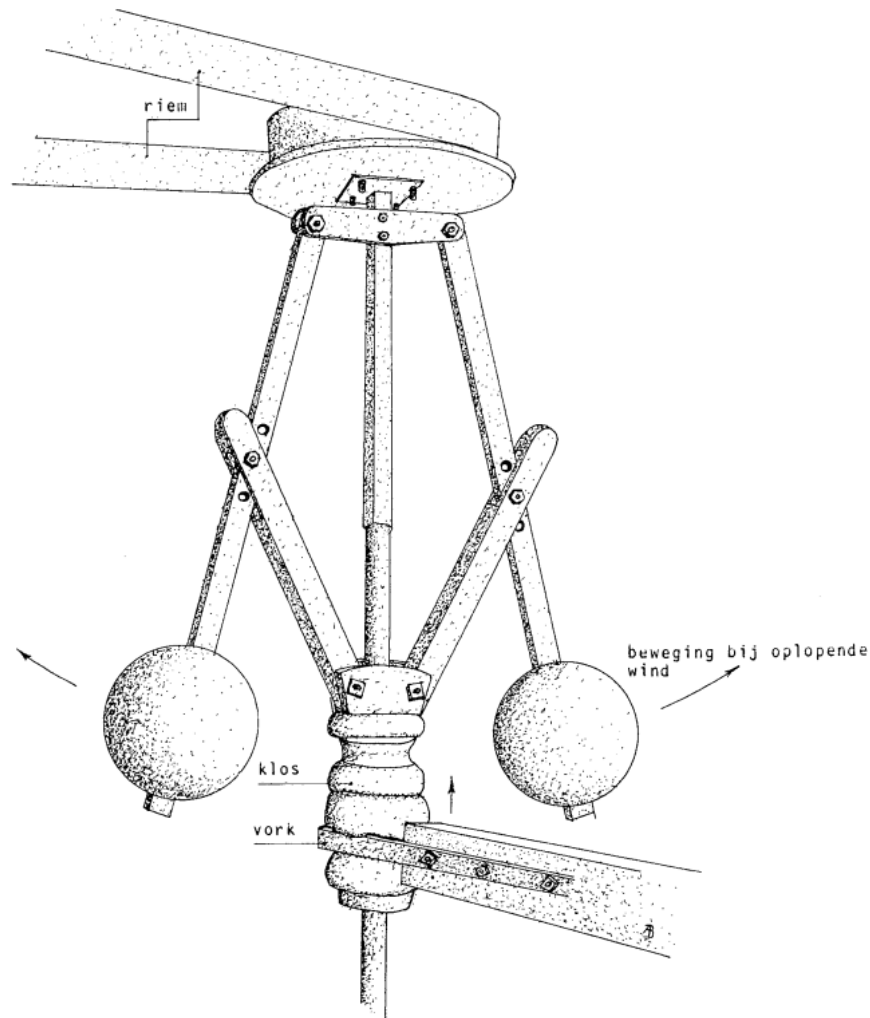


Fig. XV-1 POSITIEF WERKENDE REGULATEUR



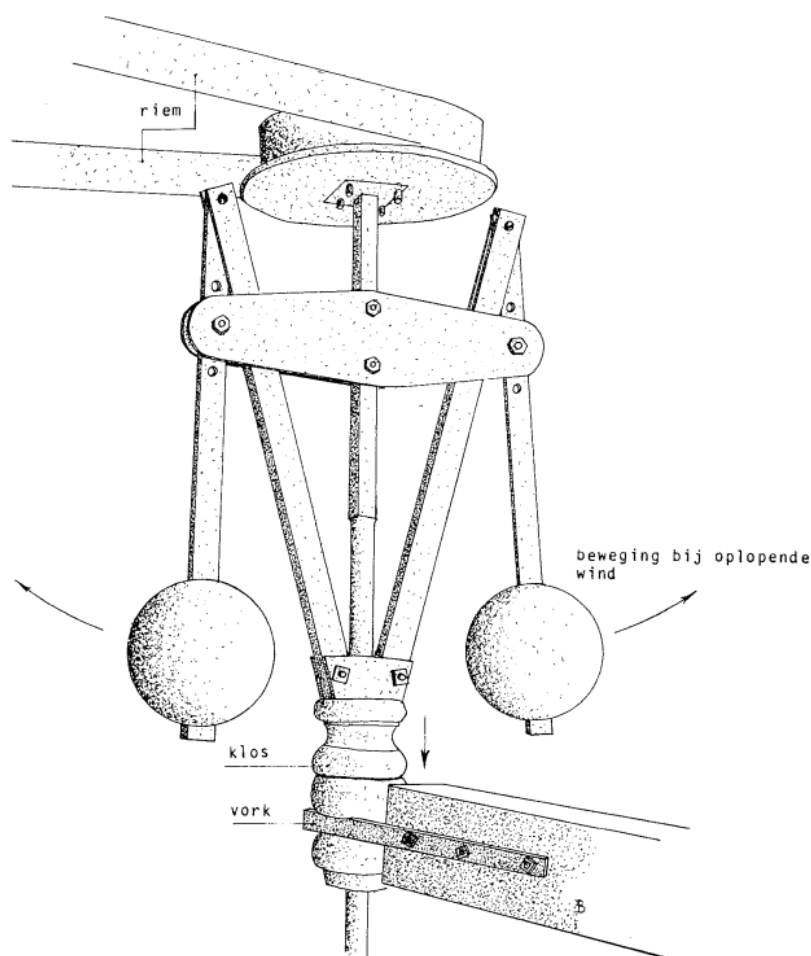


Fig. XV-2 NEGATIEF WERKENDE REGULATEUR

XV-3 Overbrenging reguleur op pasbalk of lichtwerk

Om de op- en neergaande beweging van de reguleurklos over te brengen op het lichtwerk of op de pasbalk, zijn legio constructies gemaakt.

Het is een onmogelijkheid ze allemaal te beschrijven. Vaak zijn ze bepaald door de mogelijkheden, die de ruimte in de molen biedt.

Twee uitvoeringen zullen we wat nader bekijken.

De eerste vinden we op de molen "De Kroon" te Arnhem (Fig. XV-3).

De aandrijving vindt plaats d.m.v. een riem vanaf de bolspil, en de regeling vindt plaats d.m.v. één stang, direct op de pasbalk.

De reguleur drukt, bij stijgend aantal toeren, de klos naar beneden. Deze drukt, via de stilstaande klos de overbrengingsstang ook naar beneden. Het andere eind van deze stang is "vast" opgehangen aan het kruisvonder van het lichtwerk. Tussen de reguleur en het ophangpunt bij het kruisvonder, is dicht bij het laatstgenoemde ophangpunt, de pasbalk aan de stang opgehangen.

Bij oplopend toerental zakt de stang bij de reguleur enkele centimeters. Het aangrijppunt van de pasbalk zakt slechts weinig (verhouding ongeveer 1 : 50), maar de steen wordt bijgehouden.



Om de vaste klos tegen de draaiende klos te houden bij afnemende wind, is aan de stang, dicht bij de reguleur een hefboom met ketting bevestigd, waaraan een gewicht hangt, dat de vaste klos tegen de draaibare klos aangedrukt houdt.

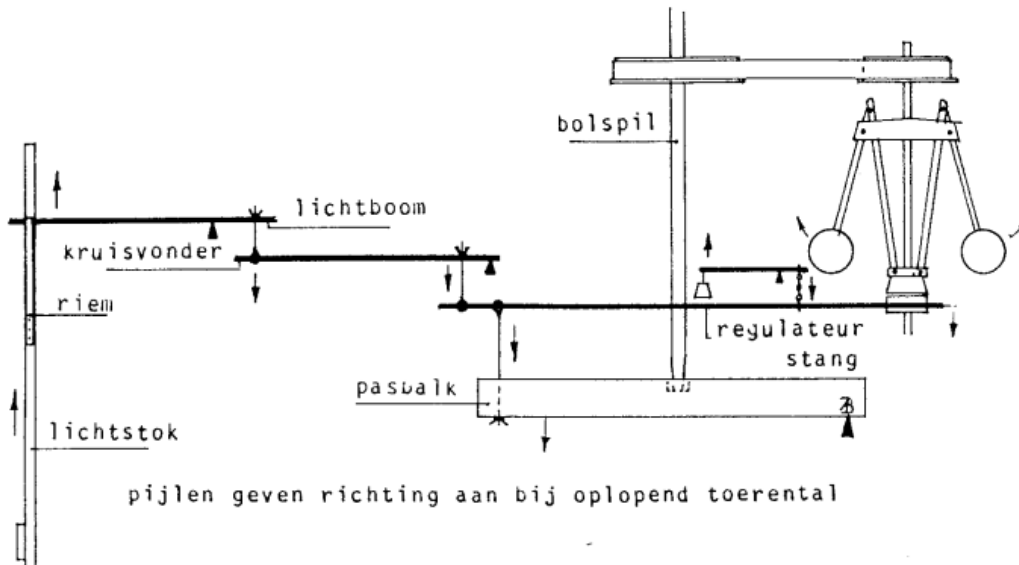


Fig. XV-3 SYSTEEM A

Het gewicht moet precies juist zijn om een goede werking te garanderen. Bij de afstelling van het reguleurstelsel komen we daarop nog nader terug.

Het normale lichtwerk (lichtstok, lichtboom en kruisvonder) werkt via de reguleurstang op de pasbalk en daarmee verzorgt men dus de "gemiddelde" afstelling. Wisselingen in toerental worden door de reguleur daarna omgezet in bijhouden of lichten van de steen. D.w.z. tot bepaalde grenzen.

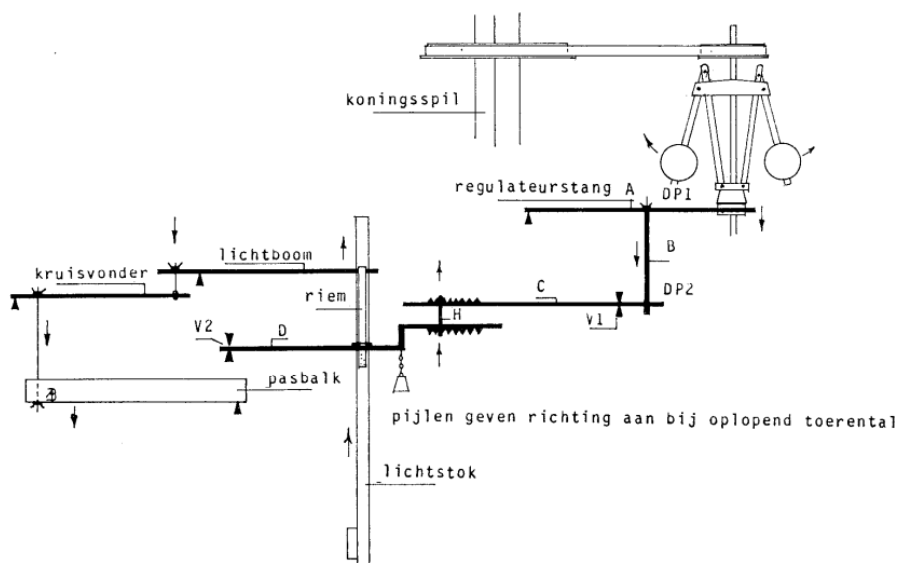
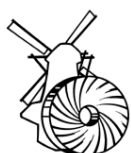


Fig. XV-4 SYSTEEM B



De reguleur heeft n.l. een bepaald bereik waarin hij goed werkt. Komt het toerental daarbuiten, dan moet met de hand worden ingegrepen. Dat is dus het geval als de reguleurarmen in hun uiterste stand (naar boven of naar beneden) zijn gekomen en het toerental stijgt, resp. daalt daarna nog meer. Een ander, meer ingewikkeld systeem van overbrenging vinden we op de molen te Warken, gemeente Warnsveld (Fig. XV-4). De aandrijving vindt hier plaats d.m.v. een riem, maar dan vanaf de koning. De reguleur is hier opgesteld boven het spoorwiel. Ook deze reguleur drukt bij stijgend toerental de klos naar beneden. De reguleurstang A wordt bij oplopende snelheid van de molen naar beneden gedrukt. Via het draaipunt DPI wordt hefboom B naar beneden gedrukt. Eveneens via een draaipunt DP2 wordt de horizontale stang C naar beneden gedrukt. Deze heeft een vast scharnierpunt VI, betrekkelijk dicht bij DP2. Het linker gedeelte van C gaat dus naar boven en is aan het einde over ca. 20 cm. voorzien van een gekartelde bovenzijde. Hier overheen hangt een in de kartels passende haak H. In het onderste gedeelte van de haak hangt een stang D met kartels aan de onderzijde. De haak kan over de kartels worden verschoven, waardoor de armlengte van de stangen C en D vergroot, resp. verkleind kan worden. De stang D draagt op een vast scharnierpunt V2. Bij sneller draaien van de molen gaat D dus ook naar boven. Stang D heeft ongeveer in het midden een gewicht dat ervoor moet zorgen, dat het stangenstelsel aangetrokken en in balans blijft. Tevens kan door dit gewicht de hele zaak ingeregeld worden. In het midden van stang D is tevens een bevestigingspunt aangebracht voor bevestiging van de riem, die aan de lichtstok zit en die over de lichtboom loopt. Door de lichtstok te lichten of naar beneden te brengen schuift de riem over de lichtboom en wordt de steen bijgehouden of gelicht. Als stang D door de reguleur wordt bewogen schuift de riem echter NIET over de lichtboom en dat is eigenlijk het kernpunt van deze hele overbrenging. Gaat de stang D naar boven, dan gaat de lichtboom ook naar boven en de steen wordt bijgehouden. Gaat stang D naar beneden, dan gaat ook de lichtboom naar beneden en dan wordt de steen gelicht. Een ingewikkeld systeem dat veel afstel mogelijkheden biedt (verschuiven van de haak, verzwaren of lichter maken van het gewicht en ook de lichtstok kan d.m.v. gewichten zwaarder of lichter gemaakt worden). Door al deze mogelijkheden wordt het afstellen zelf echter wel een moeilijke zaak. Zoals gezegd zijn er naast de hierboven omschreven systemen nog talrijke andere varianten.

XV-4 Afstelling van de reguleur

Het afstellen van een reguleur is een geduldswerkje, dat meestal door de molenaar zelf moet worden gedaan. De molenmaker komt er vaak niet aan toe, omdat het in de praktijk, dus proefondervindelijk, moet worden gedaan. Het best kan dat, wanneer er een onregelmatige wind staat.

Door het verstellen van de lengte van de hefbomen en het meer of minder verzwaren van de gewichten moet de reguleur tot goede werking worden gebracht. Meestal een tijdrovende bezigheid. Wie echter net zo lang volhoudt tot de zaak goed werkt, zal er veel plezier van hebben.



Als de molen twee maal zo snel gaat draaien, komt er ruim vier maal zo veel vermogen vrij. (theoretisch zou het 8 maal zoveel moeten zijn. Dit klopt bij een windmolen echter niet). Dit betekent, dat de steen twee maal zoveel toeren maakt en het schoe twee maal zoveel graan afgeeft. In feite is dat meer want het schoe slaat door de hogere snelheid ook feller aan. Maar het vermogen werd ruim verviervoudigd en dus is de steen onderbelast, want hij vraagt ook ruim vier maal zoveel graan. Gelukkig is, door de grotere hoeveelheid graan tussen de stenen, ook een grotere maaldruk nodig om dezelfde fijnheid te bereiken. Daarvoor wordt dus de steen bijgehouden, wat ook meer kracht vraagt. (Daarom is de steen juist het uitgelezen werktuig voor een windmolen).

Dit bijhouden moet de reguleur dus doen. Bij afnemende snelheid geldt natuurlijk het omgekeerde.

Bij oplopende gang kan de toevoer wel eens te veel achteraan komen, zodat de reguleur teveel bijhoudt.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de goede werking van de reguleur nauw samenhangt met de juiste toevoer van het product. Na het scherpen van de steen komt het wel voor, dat het bijhouden van de reguleur achterblijft, zodat het meel te grof wordt. Het is een gevolg van beter producttransport tussen de stenen.

Bij sterk oplopende wind moet de mulder dan met de hand bijhouden en bij plotseling afvallen moet met de hand worden uitgelicht.

In dat geval zou de afstand tussen het vaste punt en het ophangpunt van de pasbalk wat vergroot moeten worden, waardoor de reguleur aan de pasbalk een grotere slag zou geven.

Dat is natuurlijk moeilijk te verwezenlijken.

In het hefboomstelsel zoals toegepast te Warken is dit te verstellen door haak H te verhangen op de vertanding van de stangen C en D.

Ook met de gewichten kan men invloed uitoefenen. Door het gewicht in het Arnhemse stelsel te verzwaren, verhindert men een spoedige uitslag van de reguleur. Is het gewicht te licht, dan slaat de reguleur te snel uit en houdt de steen bij, maar bij matige gang wordt dan al gauw de maximale uitslag bereikt en dan houdt hij de looper niet verder bij.

Door de verschillende overbrengingen zijn er ook verscheiden stelmogelijkheden ontstaan. Ze allen te beschrijven is niet mogelijk, maar het bovenstaande tracht zoveel inzicht te geven, dat een vrijwillige molenaar ook met andere constructies overweg zal kunnen.



Hoofdstuk XVI Het openleggen van een koppel stenen

XVI-1 Voorbereidende werkzaamheden

Wanneer de steen stomp geworden is, dient het koppel opengelegd te worden om de looper of de ligger te kunnen scherpen. Ook bij mankementen aan rijs of bus, moet het koppel worden opengelegd.

We beginnen dan met het verwijderen van kaar en schoe, de kaarbomen en de zijplankjes en de kuipdeksels. We leggen alles ordelijk bij elkaar in een hoek van de molen, waar u er straks geen last van hebt en we borstelen aanhangend stof en meel er eerst even af.

Voordat we de kuip losnemen gaan we eerst het meel dat tussen looper en kuip op de meelring ligt met een lat naar de afvoer-opening op de meelpijp schuiven. We kunnen het dan via meelpijp en maalbak opvangen in een zak.

Dit z.g. ringmeel bewaren we tot de steen weer is dichtgelegd waarna we het, na het plaatsen van de kuip, weer op de meelring deponeren. Doen we dat niet, dan hebben we bij het malen van de eerste partij na het scherpen veel verlies, doordat er "nieuw" ringmeel in de kuip blijft liggen.

Als de meelring dus schoon is, worden de kuipstukken verwijderd, schoongemaakt en weggezet. De steen ligt nu "ontmanteld" voor ons.

XVI-2 Het verwijderen van de steenspil

Nu moet de steenspil worden verwijderd. Hiervoor zijn diverse manieren. In zeer grote molens gebruikt men een kaapstand om de spil te lichten. Deze staat dan opgesteld op de luizolder. Het hijstouw gaat van de as van de kaapstand via een drie- en een tweeschijfsblok. Het laatstgenoemde hijsblok wordt dan aan het rondsel van de steenspil gehaakt, waarna deze betrekkelijk gemakkelijk kan worden gelicht.

I.p.v. een kaapstand wordt ook wel eens gebruik gemaakt van het luiwerk, dat men dan met het gaffeltouw bedient.

Op veel korenmolens wordt het hijstouw echter gewoon met de hand bedient en loopt het alleen door een drie- en een tweeschijfsblok. Hoe het touw door de blokken wordt "geschoren" toont Fig. XVI-1.

Wanneer men alleen is kan de spil met (veel) moeite verwijderd worden. Met twee man gaat het veel gemakkelijker. Men haalt de spil uit z'n werk, verwijdert het blok of de haak van de steenspilbalk, zodat de spil boven vrij hangt, nadat men het tweeschijfsblok eerst aan het oog op het rondsel heeft bevestigd en de tweede man het hijstouw strak houdt. Hangt de spil boven vrij, dan hijst men hem zover op dat het staakijzer geheel boven de looper uitkomt. Een van beide molenaars duwt daarna de spil opzij, terwijl de andere het touw vasthoudt. Wanneer de spil de juiste stand heeft laat hij het touw voorzichtig vieren. Meestal laat men de spil zo zakken, dat het rondsel gedeeltelijk op een legeringsbalk komt te liggen. Onder de klauw van het staakijzer leggen we een plankje om beschadiging van de steenzoldervloer te voorkomen.

We laten het hijsblok aan het rondsel zitten en zetten het touw goed vast op een korbeel o.i.d. zodat de spil bij draaiende molen nooit door trillingen kan omvallen. Meestal wordt de spil of het rondsel nog eens extra aan een balk vastgebonden.



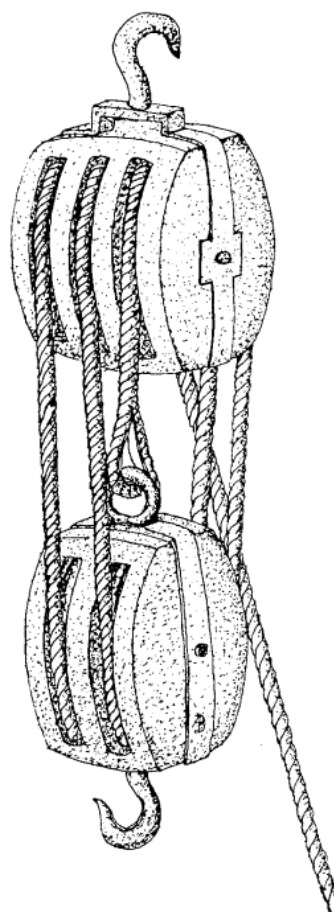


Fig. XVI-1 BLOKKEN

Het rondsel is voor het hijsen van de spil uitgerust met één of twee ogen. Bij één oog wordt oer haak van het onderste hijsblok daarin geslagen. Een nadeel is dan, dat bij het hijsen het rondsel meestal wat gaat draaien, omdat de takel midden boven de spil zit, en het oog aan de kant van het rondsel. Vooral bij het weer op zijn plaats brengen van de spil, wil deze dan opzij draaien en dan is het moeilijk de tap in de sleufopening van de steenspilbalk te krijgen, zeker als men alleen werkt.

Als er twee ogen op het rondsel zitten, gebruiken we een tweede touw, dat slaphangend aan beide hijsogen wordt bevestigd en waaraan we (in het midden) de haak van het hijsblok bevestigen. De spil hangt dan recht onder het blok, draait niet meer weg en is veel beter te manoeuvreren.

Het kan nog van belang zijn te weten hoe de klauw van het staakijzer eigenlijk op de binnenrijn van de Engelse rijn moet staan bij het opzij laten zakken van de steenspil. De klauw moet n.l. in het verlengde van de kantelrichting van de spil staan. Staat hij er dwars op en is de passing van de klauw tussen de kaken van de binnenrijn nogal nauw, dan kunnen door het kantelen van het staakijzer de kaken van de rijn (door het scheefdrukken van de klauw) worden beschadigd en zelfs afbreken. Staat de klauw in de andere richting, dan is dat niet mogelijk (Fig. XVI-2).



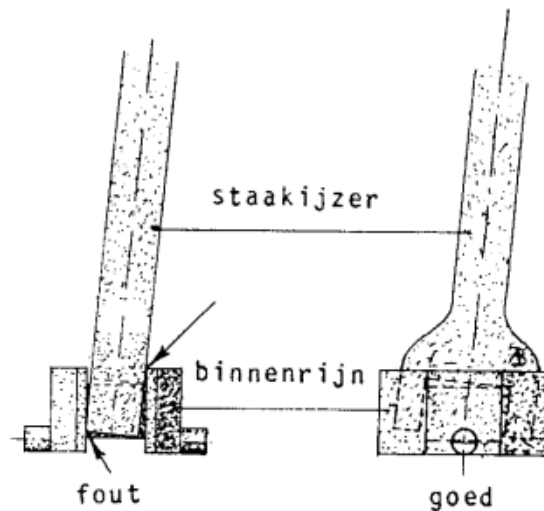


Fig. XVI-2 KANTELEN VAN STAAKIJZER

XVI-3 Het lichten van de steen d.m.v. de steenkraan

Op de meeste molens wordt de steen gelicht d.m.v. de steenkraan (Fig. XVI-3).

Meestal is deze van hout. De constructie moet zeer solide zijn, want de krachten die erop werken zijn zeer groot. De kraan bestaat uit een verticale staander, die onderaan via een pen in een holte in de steenzoldervloer draait.

De pen moet niet afgesleten zijn en ook de holte moet goede verticale randen hebben.

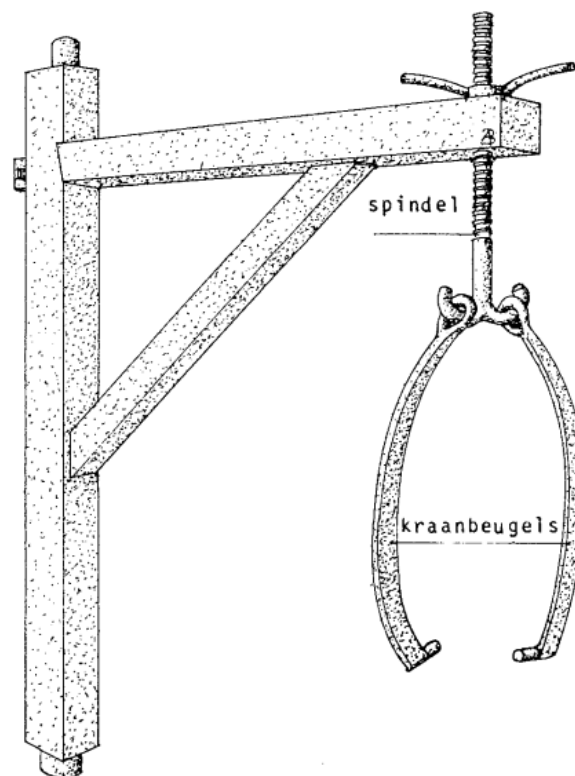


Fig. XVI-3 STEENKRAAN



Is dit niet zo, dan zou de staander uit de holte kunnen schieten als de steen in de kraan hangt en dan is het leed niet te overzien. Is Uw steenkraan op deze punten versleten, kort hein dan een eindje in en maak er een goede nieuwe pen aan. Zet dan op de steenzoldervloer een blok ter dikte van de inkorting met een nieuw gat erin, waarin de pen weer past. Veranker dit blok met zware bouten door de steenzolder vloer en door de onderliggende balk. Soms ziet men ook een pen onder aan de kraan, die in een taatspotje draait.

Ook bovenaan de staander zit een pen, die in een halfronde gat van een of andere balk boven de steenzolder past. Deze pen wordt dan verder vastgezet door een ijzeren beugel of houten blok met eveneens een halfronde gat dat gemakkelijk tegen de eerstgenoemde balk kan worden bevestigd.

Zijn er meer koppels stenen in de molen, dan gebruikt men dezelfde kraan, die dan verzet wordt in de bij de andere stenen gemaakte "draaigaten".

Aan de staander zit een horizontale balk, die door een soort korbeel wordt gesteund. Aan het eind van de horizontale balk zit een gat, waar doorheen de draadspil met vierkante draad steekt. (Vierkant i.v.m. de grote druk die erop komt). Bovenop de balk komt dan de grote moer met de twee vleugels waarmee we de draadspil opdraaien. Tussen moer en balk ligt een grote ring om inslijten van het hout te voorkomen.

Om met minder moeite de steen op te draaien wordt tussen moer en bovengenoemde ring wel eens een drukkogellager gelegd. De draadspil smeren we met wat olie en als we hem niet gebruiken binden we er een plastic zak omheen om te voorkomen dat er stof en vuil in de draad terecht komt, waardoor het opdraaien van de steen erg moeilijk gaat.

Onderaan de draadspil zitten twee haken gesmeed, waaraan de kraanbeugels komen te hangen. De draadspil lengte is beperkt omdat hij niet boven de onderzijde van de balken boven de steenzolder mag uitkomen. De kraan is dan niet meer te draaien. Naar onderen mag de lengte ook niet te groot zijn, omdat anders de beugels beneden de kraangaten in de looper zullen reiken en de steen niet meer "gepakt" kan worden.

De onderaan de kraanbeugels geplaatste pennen steken we in de in de zijwand van de looper gespaarde kraangaten. Neem het stel gaten, dat het meest in het midden van de steendikte zit. Dan is de looper straks beter in balans en gemakkelijker te keren (Zie ook hoofdstuk IV). Tussen de zijkant van de steen en de kraanbeugel leggen we om de pen een dikke ring. De beugel moet bij het omdraaien van de steen n.l. niet tegen de zijkanten van de steen aanlopen. Voordat we de steen gaan opdraaien, verwijderen we eerst de bolspil als we te maken hebben met een koppel stenen, dat is uitgerust met een vaste rij (Zie hoofdstuk XII-10).

Als de kraanbeugels met hun pennen in de looper zitten, gaan we de draadspindel opschroeven.

Bij molens uitgerust met een reguleur moet vaak eerst de reguleurstang met een kettinkje worden vastgezet, omdat de druk op het lichtwerk wegvalt.

Bij het opdraaien staan we op de steen en zorgen ervoor dat hij niet steeds op de ligger slaat en klapt. Het scherpsel zou dan n.l. beschadigen.

Als de rij vrij is van de bolspil (Engels werk) zetten we de vleugels van de moer vast met een stuk touw aan de kraanarm en draaien de steen rond waardoor de spindel zich opschroeft in de moer. Als de steen hoog genoeg is opgedraaid, draaien we de kraan buiten de ligger.



Moet de looper worden gescherpt, dan draaien we hem ondersteboven, leggen wat blokken op de ligger (driepuntsoplegging nemen) en laten de looper daarop zakken. Denk erom dat hij niet kan wippen en pas op met eventuele balanceerbouten in het bovenzvlak.

Moet de ligger gescherpt worden, dan zetten we de looper op z'n kant naast de ligger. Leg er een stevige plank onder om de vloer niet te beschadigen. Het beste is hem op de vloer te zetten op een plaats, waar onder de planken een balk ligt. De vloer "draagt" dan goed. Leg tegen de zijkant van de steen twee blokken zodat hij niet de neiging heeft om weg te rollen en draai de kraanspindel zover naar beneden, dat zowel de vloer als de kraan een deel van het steengewicht dragen. Nooit de steen zonder kraanbeugels laten staan!

Dat is veel te gevaarlijk

Is de steen gescherpt dan leggen we de looper met behulp van de kraan weer op de bolspil. Let erop dat de merktekens van rijen en bolspil op de juiste plaats zitten. Ook bij het plaatsen van de steenspil letten op de merktekens op rijen en klauw.

XVI-4 Het lichten van de steen op molens zonder steenkraan

Op sommige standaardmolens zullen we geen steenkraan aantreffen. Men licht de looper daar dan d.m.v. een sterke steenreep, die om de bovenas geslagen wordt. Hierbij moet nogal wat geïmproviseerd worden. Daarom werd, als het enigszins mogelijk was, op zo'n molen later toch een steenkraan geplaatst. Hoe men het karwei klaart is erg afhankelijk van de beschikbare ruimte in de molen. Daarom is hier ook geen pasklare werkwijze voor iedere molen aan te geven. Een en ander KAN daarom als volgt in z'n werk gaan.

Men werkt meestal met twee man. Nadat kaar en kuip verwijderd zijn, wordt de spil van de steen gelicht door een touw door het rondsel te halen en het andere eind 2 tot 3 keer om de bovenas te slaan. Een der molenaars houdt het uiteinde van het touw strak, de ander duwt beneden het kruis aan, nadat de vang is gelicht. Soms spant men tussen de einden touwen, zodat het kruis op iedere gewenste plaats gestopt en weer aangetrokken kan worden.

Door de draaiende as wordt de spil nu gelicht en wanneer de klauw van het staakijzer boven de steen is gekomen, wordt de vang op de molen gelegd. De tweede man komt weer boven en stuurt de spil in de goede richting, terwijl de eerste heel voorzichtig de hysreep om de as laat "schieten", zodat de spil gestreken wordt.

Soms lichtte men de spil ook d.m.v. het luiwerk, dat men dan met de gaffelreep bediende. Daarna komt de looper aan de beurt.

Eerst wordt de steen zoveel mogelijk gelicht, waarna de bolspil uit de vaste rijen wordt verwijderd (Zie hoofdstuk XII-10). Daarna gaan we met de koevoet de steen aan staartzijde omhoog werken door er wiggen onder te schuiven. Deze wiggen kunnen de normale wigvorm hebben, maar ze kunnen ook trapvormig verlopen (Fig. XVI-4).

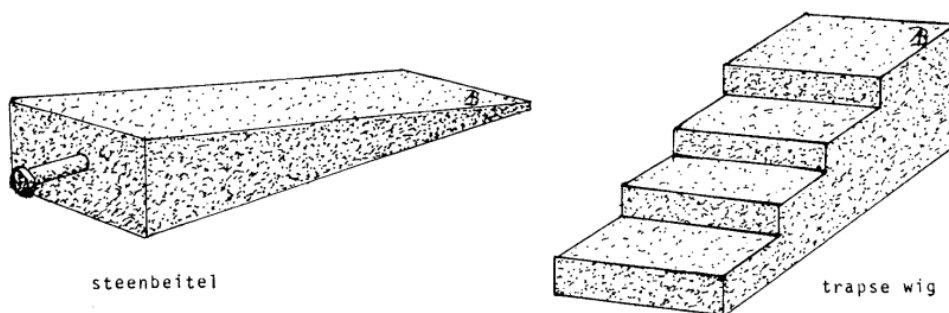


Fig. XVI-4 STEENWIGGEN

Licht de steen zo schuin dat de (polsdikke) reep eronderdoor kan, dan halen we die door het steenoog en zetten hem weer vast op het lange eind. Het hijsende eind dient aan gevluchtszijde te zitten. De slagen om de as liggen dan naar staartzijde.

Doet men het andersom, dan kan het hijsende eind scheefgetrokken worden OVER de andere slagen en klemt deze zo stijf tegen de as, dat vieren niet meer mogelijk is.

We hebben dan een lus, die om de halve steen gaat (aan staartzijde). We leggen het lange eind in twee of drie slagen om de bovenas, en wel zo, dat de steen wordt opgehesen als we het kruis TERUGTREKKEN.

Bij het laten zakken van de steen kunnen we dan de vang voorzichtig iets lichten. De eerste man houdt het losse eind vast en strak om de as, de tweede trekt het kruis terug, zodat de steen wordt opgelicht (Fig. XVI-5).

Vroeger

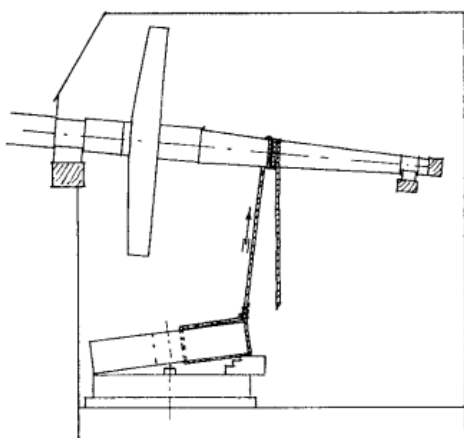


Fig. XVI-5

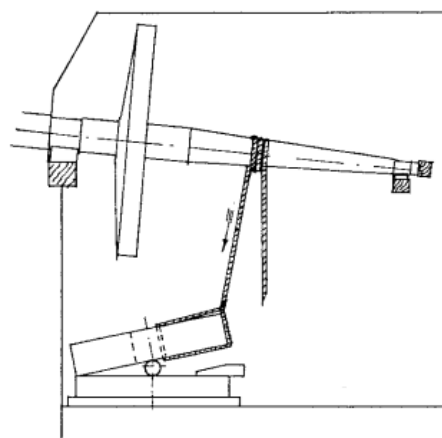


Fig. XVI-6

LICHTEN VAN DE LOPER M.B.V. DE STEENREEP

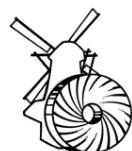
Vroeger werd de steen ook wel door windkracht opgehesen. Men lichtte dan de vang en de reep werd andersom om de as gewonden. Men heeft de zaak dan echter minder goed in de hand.

Leg op plaatsen, waar de reep tegen de scherpe steenranden knijpt, een lege zak tussen steen en reep om beschadigen van de reep te voorkomen.

Het touw waarmee men hijst moet natuurlijk in prima staat verkeren en een treksterkte hebben van zeker 1500 kg. Denk er ook aan, dat nieuw touw bij zo'n trekkracht flink uitrekt, ook na enige tijd nog, wat wel moeilijkheden kan opleveren (nazakken van de steen). Het is daarom beter meer uitgewerkt touw te gebruiken.

Is de as van hout, dan moet deze ook in uitstekende staat verkeren, i.v.m. de zeer ongebruikelijke belasting.

Als de steen zo'n 50 tot 60 cm is gelicht, leggen we vlak naast de bolspil 2 rollen (of een rol er vlak voor aan staartzijde). Deze rollen moeten wat dikker zijn dan de hoogte, die de bolspil boven het liggeroppervlak uitsteekt, om straks beschadigen aan de spilkop te voorkomen. Nu laten we de vang iets slippen of vieren het touw iets om de as en de tweede man laat de steen kantelen over de rollen. We zorgen echter door er een blok onder te leggen, dat de reep verwijderd kan worden (Fig. XVI-6).



Aan de andere zijde de steen d.m.v. klossen ook vastleggen. Nu werken we de looper d.m.v. een koevoet bijna geheel over de rol op de ligger, waarbij de reep zo wordt aangetrokken, dat de ligger niet met een klap op de vloer terecht komt (Fig. XVI-7).

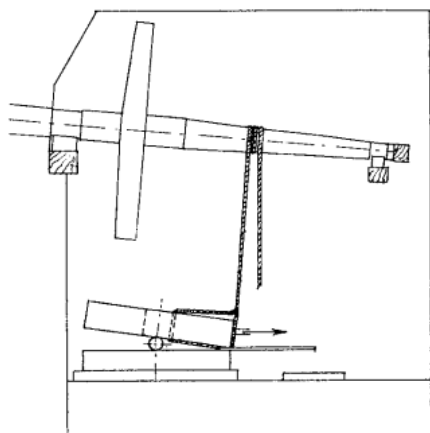


Fig. XVI-7

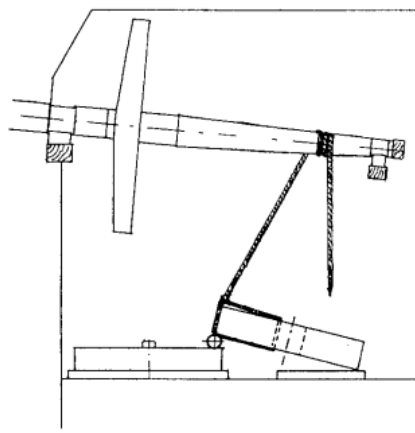


Fig. XVI-8

LICHTEN VAN DE LOPER M.B.V. DE STEENREEP

Om beschadigen van de vloer te voorkomen, laten we de looper soms op een houten vlonder, samengesteld uit een paar balkjes (zie Fig. XVI-11) terechtkomen.

Om beschadiging van het loperscherpsel op de liggerand te voorkomen, leggen we op die plaats i.p.v. het blok een plank tussen beide stenen.

Nu maken we de reep los en leggen die om de andere zijde van de steen (Fig. XVI-8).

Door het terugtrekken van het kruis hijsen we de steen nu op, zodat hij verticaal op het vlonder komt te staan. We schuiven daarna de reep zo om de steen, dat we de "knoop" zo dicht mogelijk bij de onderzijde, de scherpselzijde van de steen krijgen. Als we de looper nu ophijsen aan de reep, zodat hij vrij hangt van het vlonder, komt hij wat uit het lood te hangen, dus al wat met de scherpselzijde naar boven, waardoor hij straks bij het strijken niet zo door z'n dode punt geduwd behoeft te worden.

We draaien de steen nu "achterstevoren", zodat de scherpselzijde aan staartzijde komt te hangen (Fig. XVI-9) en strijken de steen dan door de vang iets te lichten en z'n steunpunt het vlonder, naar staartzijde te verplaatsen (Fig. XVI-10).

Als de ligger gescherpt moet worden, laten we de looper natuurlijk op z'n kant staan.

Zoveel molens, zoveel manieren om de steen te lichten.



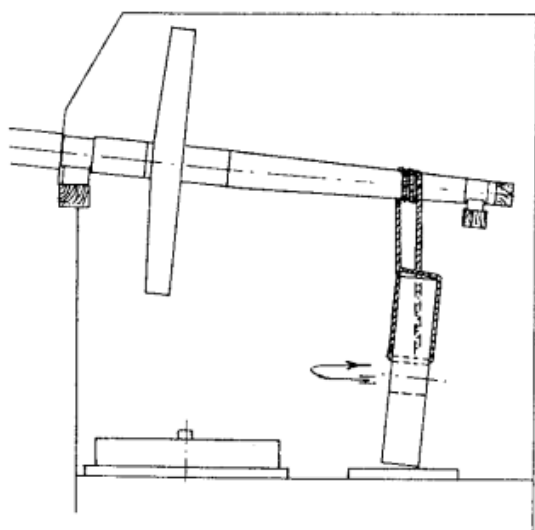


Fig. XVI-9
LICHTEN VAN DE LOPER M.B.V, DE STEENREEP

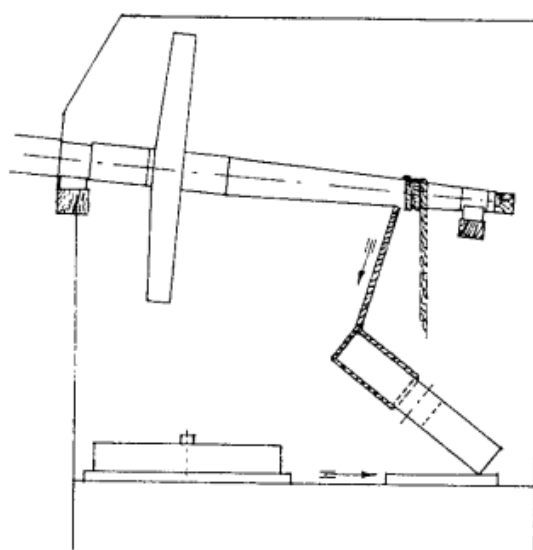


Fig. XVI-10

Hier de methode die in Schaffen bij Diest in België wordt toegepast.
De spil wordt met touw en takelblok verwijderd.
De steenreep, vroeger van echt touw, tegenwoordig van 4 cm,
dik kunststof gemaakt, is aan het ene einde voorzien van een grote lus.

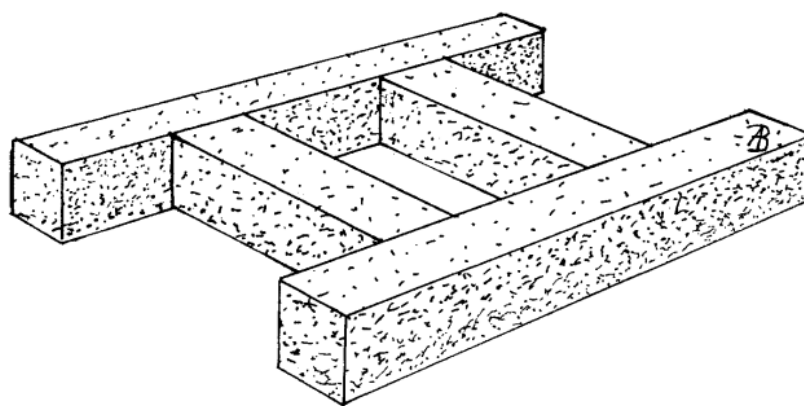


Fig. XVI-11 VLONDER

De ijzerbalk is op deze molen, ongeveer loodrecht boven de verticale wand van de kuip, voorzien van een draaibare houten schijf.
De reep wordt enkele malen om de bovenas geslagen en over de schijf geleid. Omdat kunststof touw gebruikt wordt, moet de reep vaker om de as gevoerd worden als vroeger. Het touw was stroever dan de kunststof en had meer grip om de as.
Het eind van de reep, waaraan de lus is gesplitst, gaat onder de met een koevoet gelichte steen, door.
De plaats waar de reep onder de steen doorgaat is het verst verwijderd van de schijf in de ijzerbalk. Het touw loopt dus vanaf de schijf dwars over de steen heen, dan eronderdoor



en wordt daarna door het kroggat weer omhoog gehaald. Door de lus wordt dan een balkje geschoven, dat op de steen komt te rusten. Het kruis wordt nu door iemand, die beneden staat, rondgedraaid, totdat de steen op z'n kant staat onder de houten schijf. Omdat die loodrecht gemeten, net naast de ligger zit, komt de looper ook naast de ligger te staan. Daar tussen meelring en steenlijst niet voldoende ruimte is om de steen te strijken, zijn vooraf twee balken op de meelring en de steenlijst gelegd.

Hierop wordt de looper dan door het terugdraaien van het kruis en overdrukken van de looper gestreken. Bij het optrekken en strijken kantelt de steen nooit omdat de reep BOVEN door het kroggat zit en het grootste deel van het steengewicht dus onderaan de reep hangt.

P. Bouters beschrijft in zijn boekje "Vlaamse Molens" ook het openleggen van een steen. In sommige details wijkt het verhaal weer af van de voorgaande.

De reep is daar ongeveer 8 meter lang en is 8 cm dik. Ook hier is er een lus aangesplitst. Verder heeft men een strop zonder eind nodig met ongeveer de diameter van de steen (Fig. XVI-138).

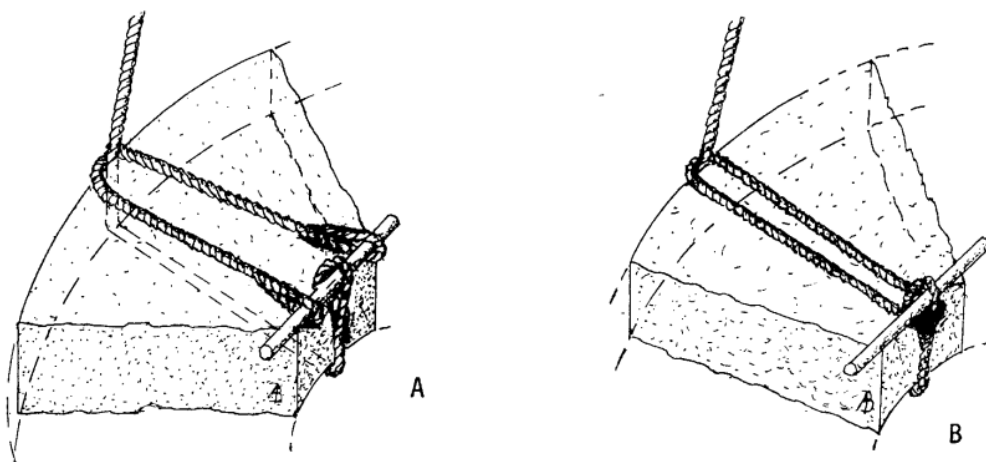


Fig. XVI-13 STROP VOOR HIJSEN VAN LOPER

Ook hier windt men de reep enkele malen om de bovenas en het eind met de lus gaat ook via een schijf in de ijzerbalk naar de buitenzijde van de looper, die eerst wordt opgeklost. De gesloten strop ligt over de looper. De lus van de reep wordt aan de buitenzijde van de steen door de strop gestoken, gaat daarna onder de steen door en via het steengat weer omhoog en daar weer door de gesloten strop.

Door de lus van de reep wordt nu een balkje of een stuk rond-ijzer gestoken, wat dus over de strop ligt. Daarna kan de looper gehesen worden.

In ons Limburgse Stramproy gebruikt men de trapwig om als draaipunt voor de koevoet te dienen. Men zet hem daar dus niet onder de steen, maar in de lengte ernaast en klost de steen op de steenwigen op, terwijl de koevoet telkens een trapje hoger op een "trapje" van de trapwig wordt gelegd.

Verder legt men de steen ook daar op balken, die op de steenring worden bevestigd met een paar bouten, maar met het andere eind op de vloer aan staartzijde van de molen liggen en daar door een derde balkje op goede afstand van elkaar worden gehouden. In Stramproy steekt men de reep door het steengat naar onderen met de lus net onder de steen uit. Voor de reep door het steengat gaat, is hij al door een strop zonder eind gestoken, die langs de omtrek van de steen naar beneden komt te hangen, zodat ook daar een lus ontstaat. Door deze lus en door de lus van de reep steekt men een eikenhouten "wig", die dus onder de



loper komt te zitten en die aan het eind een pen aan de onderzijde heeft, die ervoor zorgt dat de strop niet van de wig af kan schieten.

In Frankrijk blijken loperstenen in gebruik te zijn, die aan de rand van de steen een oog voor bevestiging van de reep hebben. Deze heeft aan z'n uiteinde dan een soort zware S (spekhaak), die in het oog wordt geslagen.

Soms is de loper daar voorzien van een taps gat, waarin d.m.v. een driedelige vulling een harpsluiting kan worden bevestigd. Ook kan men daar het gebruik van 2 touwen om de steen zien (Fig. XVI-12 en 13 A).

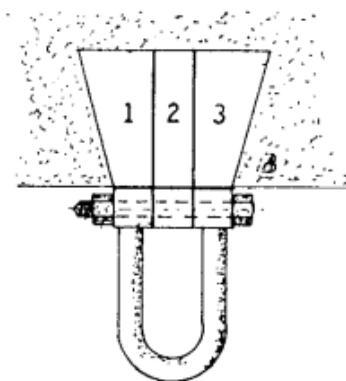


Fig. XVI-12 HIJSOOG IN LOPER

WAARSCHUWING

Bij het lichten van een molensteen geldt altijd een regel waartegen **NOOIT** gezondigd mag worden: **Blijf altijd met handen en voeten onder de steen vandaan.**

Gebruik uiterst solide materiaal en pas op voor het "omslaan" van de loper, wanneer hij niet zuiver in balans is als u hem keert, terwijl hij in de kraanbeugels hangt.

U zou niet de eerste zijn, die door de hand te lichten met deze regel zwaar of zelfs dodelijk letsel oploopt.



Hoofdstuk XVII Enkele gegevens over de thans meest voorkomende maalproducten

XVII-1 Waarom gegevens over maalproducten

Ook een vrijwillig molenaar kan, als hij echt gaat malen, met verschillende producten in aanraking komen. Het is dan toch wel plezierig om iets over de producten, die men onder handen heeft, af te weten.

We zullen het hierbij alleen hebben over de meest voorkomende en die zeer beknopt behandelen.

XVII-2 Onderverdeling van de producten

- a. DE GRANEN
Het zijn de meest voorkomende soorten op onze molens.
Men rekent ertoe: tarwe, rogge, haver, gerst en maïs.
- b. PEULVRUCHTEN
Hieronder vallen o.m. erwten en bonen.
- c. BIJPRODUCTEN VAN OLIE- EN SUIKERINDUSTRIE
Deze bijproducten zijn meestal in de handel als z.g. pellets. Dit zijn tot korte pijpjes geperst product.
Soms zijn het ook z.g. schilfers, platte rondgedrukte plaatjes van het residu van bijv. uitgeperste oliehoudende vruchten, zoals grondnoten, kokosnoten, enz.

XVII-3 Beoordeling van het product

Men beoordeelt deze producten op het gehalte aan voedende stoffen en op duurzaamheid. De beoordeling op voedingswaarde kan op scheikundige wijze gebeuren. Dat is echter duur en tijdrovend. Vandaar dat men vaak afgaat op de uiterlijke eigenschappen en kenmerken. Dat vraagt echter een jarenlange. ervaring.

Het HL. gewicht, het vochtgehalte en de verontreinigingsgraad zijn in dit opzicht belangrijk. De duurzaamheid wordt beoordeeld op hardheid (geeft ook vaak een indicatie over het vochtgehalte), de kleur en de glans (bij granen tekenen van "gezond" product). Ook de reuk geeft een aanwijzing betreffende de duurzaamheid. Verder kunnen we schimmelvorming of insectenvraat aan granen constateren.

Het HL-gewicht is een belangrijke beoordelingsfactor.

Een zwaar HL gewicht duidt op een droog graan met een dunne zemel en veel bloem. Het bestaat meestal ook uit dikke ronde korrels. De meest voorkomende HL gewichten zijn :

Tarwe	75 - 80	kg per HL
Rogge	70 - 72	kg per HL
Gerst	65	kg per HL
Haver	50	kg per HL
Mais	75	kg per HL

Het vochtgehalte kan grote verschillen te zien geven. Bij granen ligt het zo tussen 12 tot 20%. Het gemiddelde is 15 tot 16 %.



Daarboven is graan slecht houdbaar. Goed droog graan is ook hard. Tegenwoordig worden praktisch alle granen (inlandse) direct na de oogst gedroogd. Zeker als de oogsttijd nat is geweest. Men doet dit om de houdbaarheid te verbeteren.

Nat graan gaat n.l. broeien bij opslag en er vormen zich spoedig schimmels. Soms gaat de opperhuid van het graan ook verkleuren of rimpelen.

De verontreiniging in granen bestaan meestal uit onkruidzaden kaf, zand en zieke of gebroken korrels. Ze zijn door zeven (dikteverschil) met luchtstromen (s.g. verschil) of trieuren (lengteverschil) te verwijderen.

De glans en de kleur zijn ook goede graadmeters bij de beoordeling. Dof graan is meestal al een teken, dat het oogstweer slecht is geweest. Soms komen er bruine plekken op het graan en bij erge gevallen ontstaat algehele miskleur.

Een slechte reuk van het graan duidt op broei en schimmelvorming, (muffe of zure lucht).

XVII-4 Tarwe

Een zeer oude en gewaardeerde graansoort, die veel voor menselijke consumptie wordt gebruikt. Daarom is de bakaard ervan zeer belangrijk. Die is voor een belangrijk deel afhankelijk van de rijpheid en het oogstweer.

Tarwe wordt verbouwd op de zware gronden en we onderscheiden harde en zachte tarwesorten. Zachte tarwe komt veel uit het binnenland en is meer melig dan de z.g. harde tarwe, die o.m. uit Amerika komt, glaziger is en een betere gluten heeft.

Bij het maken van broodbloem wordt een mengsel van harde en zachte tarwe gebruikt om een goede bakaard te verkrijgen. Inlandse tarwe is meer geschikt voor het maken van koekjes e.d. De tarwekorrel bestaat voor ongeveer 80 % uit bloem, 18 % zemel en 2 % kiem. Het is een goed op de steen te vermalen product. Voor het maken van tarwemeel voor de broodbakkerij moeten we steeds tarwe van goede kwaliteit gebruiken en ervoor zorgen dat door een goed scherpstel op de steen een wollig meel ontstaat met grote zemel-delen erin (Zie ook hoofdstuk VI).

Sommige bakkers willen echter ook een meer gebroken korrel, om een grof gestructureerd brood te kunnen maken.

Om een goed tarwemeel te kunnen maken, dienen we ook het vocht-percentage van het meel constant te houden.

Dit is voor de bakker n.l. van groot belang. Hij is n.l. verplicht een brood te leveren waarin 530 gr droge stof moet zitten bij een broodgewicht van 800 gram. De hoeveelheid droge stof is wettelijk verplicht en er wordt strenge controle op gehouden. Omdat de meeste bakkers het vochtgehalte van het meel niet zelf kunnen bepalen is het voor hen van groot belang dat het vochtpercentage van het meel een vaste waarde heeft. Om van het meel deeg te maken, moet hij er n.l. vocht bijvoegen. Hoeveel is afhankelijk van het vochtpercentage van het meel.

Dit percentage wordt door de grote meelfabrieken meestal op 15 tot 16 procent gehouden.

Daarmee rekent de bakker dan ook. Hier een voorbeeld:

100 kg meel met 16 % vocht bevat		84 kg droge stof	
60 liter water toegevoegd	"	0	"
2 kg Gist	"	1,4	"
2 kg Zout	"	2	"



164 kg deeg " 87,4 "
1 Brood moet 530 gr droge stof bevatten.

Uit 87,4 kg droge stof halen we dan $87400 : 530 =$ rond 165 broden.

Het totale gewicht was 164 kg (deeg).

Per brood is het deeggewicht dan $164000 : 165 =$ 993 gr.

Om het juiste vochtgehalte van het meel te bereiken, vochten we de tarwe aan voor ze wordt vermalen.

De meelkern mag niet te droog zijn, men krijgt dan minder mooi meel. Is het meel te vochtig, dan gaat de steen versmeren, dus dat is ook niet goed. Een goede vochtbepaling van de tarwe is dus van evenveel belang als de juiste bepaling van de hoeveelheid toe te voegen water.

Het vochtgehalte van de tarwe voor ze wordt aangevocht, bepalen we door gebruik te maken van de daarvoor bestaande apparatuur, zoals de droogstof, infrarood vochtbepalers of de elektrisch werkende bepalers. Omdat deze apparatuur nogal duur is, is door het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwproducten (I.B.V.L.) in Wageningen een methode ontwikkeld om het vochtgehalte te bepalen met 2 diepstralers, waarbij men met minder dure apparatuur toch tot goede resultaten kan komen.

Hoe berekenen we nu hoeveel water bijgevoegd moet worden?

Stel we hebben 500 kg tarwe met een vochtgehalte van 12 %.

Het gewenste vochtpercentage is 15%.

500 kg tarwe met 12 % vocht bevat dan 60 kg water en 440 kg droge stof.

Na het aanvochten blijft de hoeveelheid droge stof 440 kg. Deze 440 kg droge stof is dan echter $100 \% - 15\% = 85 \%$ van het totale gewicht.

1 % is dan dus : $440 : 85 = 5,17$ kg.

15 % water is dan $15 \times 5,17$ kg. = 77,25 kg.

Aanwezig was al 60, bij te voegen dus 17,25 kg en het totaal gewicht wordt dan 517,25 kg.

In de grote bloemfabrieken voegt men dat vocht toe met z.g. natmaakapparaten, ook wel d.m.v. waterverstuiving.

In het klein wordt de tarwe in de mengmachine gedaan en er wordt dan de juiste hoeveelheid water aan toegevoegd tijdens het mengen. Men kan dit met een emmer doen, met een stortbak voor een toilet (afgepaste hoeveelheid water) of met een gieter.

Na een half uur mengen in de machine is het water wel voldoende aan de korrels vastgehecht. We stoppen de menger en laten de tarwe een 24 uur "afstaan", om het vocht gelegenheid te geven in de kern door te dringen.

Soms wordt vlak voor het malen nog eens een half procent toegevoegd om de zemel goed taai te maken, zodat hij tijdens het malen niet versplintert. Zoals gezegd is de vochthoeveelheid in de tarwe voor een goede vermaling en ook voor een juist vochtgehalte van het meel van veel belang.



XVII-5 Rogge

Gedeeltelijk gebruikt voor consumptie (bakrogge) veelal verwerkt in veevoeders. Het is een product van de zandgronden. De korrel is wat langer en smaller als die van tarwe en ook grauwer van kleur. De zemel zit zeer vast om de meelkern. De meeste dieren zijn er niet zo gek op en kippen lusten het niet. Bij gebruik van grote hoeveelheden ontstaan spijsverteringsstoornissen. Bakrogge werd gebruikt voor de bereiding van roggebrood. Goede kwaliteit spek.

Amerika, Rusland en Polen zijn van oudsher de rogge-leveranciers. Rogge is goed te malen op de stenen, bakrogge moet meestal gebroken worden.

XVII-6 Gerst

Het wordt hier voor veevoer, als brouwergerst en voor de bereiding van gort verbouwd. Vroeger werd er door de Romeinen ook wel brood van gebakken. Gerst vraagt een vrij zware grondsoort. Het is zeer goed verteerbaar en de dieren eten het graag.

Gerst heeft een gelijke korrel, die al naar de kwaliteit dikker of dunner kan uitvallen. De vorm heeft wel wat van een tarwekorrel.

Hoe dikker de korrel, hoe bloemiger het meel.

De korrel is voorzien van kroonkafjes en doppen, die moeilijk op de steen zijn fijn te krijgen. Dunne gerst geeft dan ook een vezelig meel.

Gort wordt op de pelmolen gemaakt door eerst kroonkaf en dop te verwijderen en daarna wordt de korrel van vruchtwand, zaadhuid en aleuronlaag ontdaan, het z.g. pellen.

Gerst komt o.m. uit Canada, Marokko, Argentinië, de Donaulanden Rusland en Irak. Ook in ons land wordt gerst verbouwd.

Een vrij scherpe steen geeft een beter fijngesneden dop.

XVII-7 Haver

Ook dit is een product, dat op de zandgronden goed gedijt. Als paarden- en kippenvoer is het bekend, maar ook voor andere diersoorten wordt het gebruikt.

Naast inlandse haver komt ook Russische, Engelse en Canadese haver voor. Het heeft een hoge voedingswaarde en bevat nogal wat vet.

Ook voor menselijke consumptie wordt het gebruikt (havervlokken, havermout en grutten). Evenals bij gerst is er ook bij haver nogal eens verschil in dikte van de korrel. Hoe dikker de korrel, hoe bloemiger het meel wordt. Haver heeft een lange korrel, die evenals gerst is ingepakt in een taaie dop, die moeilijk op een steen is fijn te krijgen. Het is voor een molensteen een van de moeilijkst te verwerken producten. Het meel is door de lange dopdelen veerkrachtig en bij vollopen van de meelpijp zit die snel geheel verstopt.

XVII-8 Maïs

Een oeroude Amerikaanse graansoort, die ook in Afrika en in Italië veel wordt verbouwd. De tegenwoordig in ons land veel verbouwde maïs wordt als snijmaïs ingekuuld voor veevoer en wordt dus niet voor de maïskorrels verbouwd.

Ons klimaat is daarvoor niet zo geschikt. Maïs wordt hier veelal tot veevoer vermalen. Een klein gedeelte wordt voor consumptie bestemd (o.m. maïzena).



We kennen de z.g. paardentandmaïs, een grote platte gele tot geelwitte korrel, die meestal voor vermaling gebruikt wordt. De kippenmaïs is kleiner, ronder en meestal oranjegeel. Ook die is goed te vermalen, maar wordt meestal in gemengd graan tot pluimveevoer verwerkt en dus niet vermalen.

Maïs is een hard en bros product, dat zich prima op een steen laat vermalen. Door zijn hardheid worden de stenen er "graag" door.

XVII-9 Bonen en erwten

Bonen komen in de meeste Europese landen voor, maar ook in Azië, Amerika en Afrika. Ze worden tegenwoordig niet zo veel meer vermalen, maar in oorlogsjaren en in de jaren erna werden o.m. veel paarde-bonen vermalen. Het waren grote platte bonen die, mits ze goed droog waren, gemakkelijk en met een grote productie op de steen te malen waren. Erwtenteelt vindt men in Europa, Noord Amerika en in het noorden van Afrika. Ook erwten zijn, mits goed droog, prima op de steen te vermalen.

Tegenwoordig worden in het veevoer nogal eens sojabonen verwerkt. Deze komen uit het verre Oosten, o.m. uit China. Het zijn kleine ronde witte erwten, die keihard zijn en een hoog vetgehalte hebben. Ze worden eigenlijk voor de olie-industrie verbouwd, maar ook wel vermalen.

XVII-10 Grondnotenschilfers, lijnschilfers

Dit zijn de residuen van bijv. uitgeperste grondnoten of lijnzaad. Ze hebben nog een behoorlijk vetpercentage en worden daarom tot meel vermalen. Door de grove structuur van de schilfers is het moeilijk een goede afstelling van de toevoer op de steen te verkrijgen. De schuifopening in het kaar gaat gauw verstopt zitten en in het steenoog worden de schilfers door de middelpuntvliedende kracht tegen de wand van het steenoog gedrukt. Mede door de door-loopverkleining, veroorzaakt door de rij, raakt de boel dan verstopt. Men moet dan in het steenoog een soort schraap-stok tegen de wand maken, die het product van de wand afschraapt. Tevens maakt men in de looper dan vaak zwelggaten om het product beter onder de steen te kunnen krijgen.

Op zich zelf zijn schilfers meestal goed te vermalen met de steen.

XVII-11 Pellets

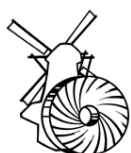
Pellets kunnen uit verschillende grondstoffen worden geperst. Zo kennen we bijv. pulppellets en sojaschrootpellets.

Ze worden geperst uit vezels of meel van resp. suikerpulp en sojaschroot. De pulp is een bijproduct van de bietsuiker-fabrieken en sojaschroot ontstaat bij het extraheren van sojabonen.

Pellets zijn beter te vermalen dan schilfers, omdat ze kleiner zijn en daardoor beter onder de steen kunnen komen, terwijl de toevoer op de steen ook beter te regelen is.

Als pellets vochtig worden, gaan ze snel schimmelen en bederven. Ze moeten goed droog en liefst niet te lang opgeslagen worden.

Natuurlijk zijn er in de loop van de tijd veel andere producten op de korenmolens vermalen, zoals boekweit, rijst, milocorn, millet e.d.



Omdat deze, meest goed te vermalen granen en zaden momenteel weinig meer worden gebruikt, laten we het bij de hierboven omschreven soorten.
Ze allen te beschrijven zou ook buiten het bestek van deze verhandeling vallen.



Hoofdstuk XVIII Werken met de windkorenmolens

XVIII-1 Hoe gaat het in de praktijk

In de voorgaande hoofdstukken zijn al veel praktische zaken aan de orde gesteld. We zullen deze niet nog eens behandelen, maar willen in dit hoofdstuk nog andere praktische zaken aan de orde stellen, die nog niet ter sprake kwamen.

Het werk van de molenaar tijdens het malen, enkele technische problemen en de oplossingen ervan zullen nog eens kort worden belicht.

XVIII-2 Bezigheden van de korenmolenaar

Naast het eigenlijke maalwerk, waarop we verderop wat nader zullen ingaan, heeft de molenaar nog vele andere bezigheden. Hij moest vroeger, vaak tijdens het malen, de klanten helpen, d.w.z. graan opluizen, afwegen en de gewichten noteren, na het malen het meel weer afwegen, de zakken dichtbinden en afschieten. Soms moest met de klant worden afgerekend, maar hij moest er ook voor zorgen, dat het steenkaar vol bleef en op het weer letten, zo nodig kruien, zwichten of meer zeil voorleggen.

Als het dan hard en wat onregelmatig waait heeft de mulder zijn handen vol en is het een grote molen, waarop hij werkt, dan is een tweede man zeker geen overbodige luxe, Een grondzeiler is dan in het voordeel. De klanten komen met het graan immers op de maalvloer, waardoor men altijd maar 1 verdieping hoog hoeft te luien.

Ook het weer is gemakkelijk in de gaten te houden. Met een paar stappen is men- buiten. Dit in tegenstelling met die stellingmolens, waar de maalzolder soms onder de stelling ligt.

Als de wind onregelmatig is, de molenaar er alleen voorstaat en hij z.g. klusjes moet malen, is het helpen van klanten er eigenlijk niet bij te doen. Bij weinig of geen wind doet de molenaar, evenals op andere molens, allerlei onderhoudswerkjes zoals verven, teren, timmerwerkjes, afstellen van bepaalde onderdelen, smeren enz.

XVIII-3 Het malen

Over het malen zelf kan veel geschreven worden. De praktijk is echter de beste leermeester, Toch is het waarschijnlijk nuttig enkele aantekeningen te maken.

Als de molen hard draait en de wind zeer onregelmatig is, worden extra hoge eisen gesteld aan een goede TOEVOERREGELING. Ook wanneer we met zwakke wind nog wat willen malen, is de toevoerregeling van veel belang. Bij een regelmatige wind is het rendement van de steen veel hoger dan bij "hollen of stilstaan". Bij de zeilvoering moeten we daarmee al rekening houden. Dus geen twee "hele" als we ook met vier "halven" kunnen werken (Zie den Besten).

De onregelmatige gang kan ook voortkomen uit bijv. dichtbij staande bebouwing of bomen. De omtreksnelheid van het wieken-kruis mag (volgens het Gelders Molenboek) 21 keer zo groot zijn als de windsnelheid.

Het vermogen van een molen (we komen daarop even verder nog terug) verviervoudigt ongeveer bij een verdubbeling van het aantal enden. De steen draait dan dubbel zo snel en het schoe klappert ook tweemaal zo vaak, geeft echter door de grotere slag wel wat meer dan de dubbele hoeveelheid graan.



De steen kan echter vier maal zoveel vermogen aan en gaat door de achterblijvende toevoer onderbelast lopen.

We gaan dan werken met de aanhouder. Door het gewicht te verzetten, maken we de slag feller. Ook kunnen we de schuif in het kaar verder open doen, maar bij steeds wisselende snelheid kunnen we niet steeds op en neer lopen om de schuifstand te regelen. We kunnen dat wel doen als we 's morgens met weinig wind beginnen te malen.

Tegen de middag haalt de wind meestal steeds meer aan en de steen gaat dan onderbelast lopen. In dat geval kunnen we na verloop van tijd de schuif beter wat verder openzetten. Bij onregelmatige gang moet ook steeds de licht worden bediend, als er tenminste geen reguleur op de steen zit.

Bij sterke windvlagen wordt wel eens met de hand graan uit het schoe in het steengat "gekrabd". De molen wordt daardoor extra zwaar belast en komt zo de vlag wel te boven. Men zou anders iedere keer moeten zwichten en weer zeil bijleggen. Het "inkrabben" moet echter niet te bruusk gedaan worden, omdat de steen dan ineens meer kracht vraagt en spil en gangwerk krijgen daardoor veel te verduren. Een erg fijne methode is het dan ook niet. Het malen van klussen is een extra lastig karwei. We bedoelen ermee, dat we kleine partijtjes van verschillende klanten apart moeten malen, brengen vier klanten allemaal bijv. 30 kg. rogge, dan zou men dat dus als één partij van 120 kg. kunnen malen (of het voor reeds aanwezig roggemeel kunnen inruilen).

Vaak gaat de klant daarmee niet akkoord, omdat "zijn" rogge beter is als die van een ander. Hij wil dus zijn "eigen" meel terug hebben en de mulder moet die kleine "pakken" stuk voor stuk in het kaar gooien, bij de schuif gescheiden houden en ook het meel d.m.v. de scheiplank precies afscheiden. Het laatste van zo'n klus schuiven we met de hand van het schoe in de steen, nadat het schuifje in het kaar is gesloten toen het laatste product er uit was en de nieuwe klus in het kaar is gedeponeerd. Is bijna alles van de "oude" klus van het schoe, dan doen we

de schuif vast weer open. Net voordat de steen gaat leeglopen komt dan de volgende klus erop. Direct daarna gaat de scheiplank in de maalbak en moeten we de meelzak eronder verwisselen. Als er bij dit werk veel wind is komt er van afwegen en dichtbinden van de zakken niets terecht. Dat gebeurt later wel, als we een grotere partij malen of als de molen stilstaat. De nieuwe klus moet immers ook zo weer worden afgemalen en de daaropvolgende er weer op.

HET LEEGMALEN VAN DE STEEN EN HET STOPPEN DAARNA VAN DE MOLEN is ook zo'n praktijkwestie. Sommige molenaars malen de steen, wanneer ze alleen zijn, geheel leeg, lichten hem uit en gaan dan vangen. Men moet de vang dan wel heel voorzichtig bedienen, omdat de steen door zijn vaart en massa "voor" gaat lopen op het afgeremde en daardoor langzamer draaiende gangwerk. Daardoor slaan de kammen van het spoorwiel ineens tegen de "achterkant" van de staven van het rondsel. Kammen, staven en spil hebben dan toch wel veel te lijden.

Anderen malen het schoe voor een deel leeg en leggen dan de vang op. Hierbij blijft de steen door z'n maalgoed geremd en loopt niet "voor".

Een nadeel is, dat dan soms niet al het product uit het schoe is of dat de steen een ogenblik leegloopt, wat extra slijtage aan het scherpsel geeft.

Ook kan men de steen tijdens het langzamer gaan draaien niet lichten.

Het beste gaat het wanneer we met twee man zijn. Eén legt de vang op, de ander houdt de steen in de gaten.



Een ander punt waarover we iets moeten weten is het zich

AANPASSEN VAN DE STEEN AAN HET VERMALEN PRODUCT.

Malen we veel mais op een kunststeen, dan worden de zachte delen van de steen al snel weg geroofd door de harde mais en het oppervlak wordt "graag".

Malen we alleen tarwe over een steen, dan zal die de neiging krijgen om glad, "vast" op de kerven te worden.

Aan de andere kant moeten we ook wel eens HET PRODUCT AANPASSEN AAN DE STEEN. Is deze n.l. pas gescherpt, en is dit te ruig gebeurd, dan zal hij geen mooi tarwemeel geven, zeker niet wanneer hij grof van structuur is grootste ruwheid, die er door het scherpere op zit, af te krijgen. Twee andere problemen waarmee we ook te maken kunnen krijgen, dienen hier ook aangehaald te worden.

Het eerste is het VOLMALEN VAN DE KUIP.

Als we haver of gerst malen en we zijn te laat met het weghalen van de volgelopen meelzak, dan kan het voorkomen dat de maalbak en de meelpijp al zijn volgelopen. De malende steen drukt nog een beetje meel in de pijp, maar daarna hoopt het meel zich op tussen kuip en looper. Dit vergt veel kracht en de kuip kan daardoor uit elkaar gemalen worden of verschuiven op de meelring.

Is het zover dat de meelpijp dicht zit, dan is het zaak deze zo gauw mogelijk met een stokje of met een stukje Spaans riet weer leeg te porren.

Hebt u aanjagers op de steen, dan is dit gevaarlijk en dient u eerst de molen te stoppen.

Het tweede probleem is het SMEREN VAN DE STEEN.

Hebt u bijv. natte erwten, bonen of eikels te malen, dan is het bijna zeker dat de kleffe massa in de uitslagen van het scherpstel gaat vastzitten en het transport tussen de stenen verstopt. De meelstroom wordt snel minder en de steen maakt een rommelend geluid. Meestal is het dan al te laat en moet de steen worden opengelegd om de rommel uit het scherpstel te "scherpen".

Is er nog maar het een begin, dan direct het schoe afhouden, de steen wat lichten en er flink wat mais over breken.

Misschien halen de scherpe harde maisstukjes de verstopte uitslagen nog weer leeg. Maar dan hebt u wel geluk gehad.

Natte erwten kunnen wel met de nodige voorzorgen gemalen worden als men ze mengt met veel (bijv. 2 tot 3 keer de hoeveelheid) mais. Het blijft echter uitkijken.

Wanneer we rogge moeten BREKEN tot bakroggemeel, moeten we eerst weten hoe de bakker het meel wil hebben. Drie korrels in twee stukken, of fijner. We kunnen dan met de licht de juiste fijnheid instellen.

Bakrogge moet goed droog zijn en zo weinig mogelijk bloemdelen bevatten. Mais wordt ook wel gebroken voor bijv. kuikenvoer, terwijl haver wel eens wordt gebroken voor paardenvoer.

De capaciteit bij breken is altijd groot. Het vraagt niet zoveel kracht.

Als er bij weinig wind toch nog wat gemalen moet worden, breekt men het product soms ook eerst en maalt het daarna nog eens over. Meestal verkrijgt men daardoor zeer mooi meel.

Als we tarwe malen voor de bakker moeten we die meestal UITMALEN.



Hier en daar wordt ook wel bruin brood gebakken van meel dat grover gemalen is. Er moet echter altijd voldoende bloem in het meel zitten. Dit in tegenstelling tot bakroggemeel. Bij het uitmalen komt het erop aan een zacht, wollig en blank product te verkrijgen met een zo groot mogelijke zemel.

De tarwe wordt, om de zemel taai te krijgen en wat los te krijgen van het meellichaam, soms van te voren wat aangevocht.

Vóór de vermalen krijgt het graan dan eerst de tijd om het vocht op te nemen.

De productie bij het uitmalen is meestal niet zo hoog.

Veevoer moeten we MALEN. Hierbij is het niet van zoveel belang een zacht product te krijgen en de zemel mag OOK wel wat versplinteren. De kleur van het meel is niet zo belangrijk en mag wel wat grauw zijn.

Ook meel dat een beetje scherp "griezig" aanvoelt is geen bezwaar. Het scherpstel is er ook op ingericht een dergelijk meel te verkrijgen. De productie is daardoor belangrijk hoger dan bij het uitmalen.

Vroeger, toen de meelsoorten nog niet gemengd werden, werd er wel meer gelet op een zachte, ietwat bloemige meelsoort bij bijv. gerstemeel.

Het z.g. koekmalen was een apart karweitje, waarbij zeer hoge capaciteiten werden behaald. De koekbrokken ontstonden doordat de plaatkoeken van de oliefabrieken in de koekenbreker werden gebroken. De brokken waren meestal bros, en waren ze eenmaal tussen de stenen beland, dan vroeg het zeer weinig kracht ze tot meel te verpulveren. Zoals reeds eerder gezegd, wilden ze slecht onder de looper en hadden ook de neiging de uitloop van het kaar te verstoppen, Als u daarbij bedenkt, dat het kaar in een mum van tijd leeg was en de zakken onder de maalbak zo weer vol, dan is het duidelijk dat het koekmalen bij een flinke wind een sjouwerige bezigheid was. In het steenoog werd een schraapstok bevestigd en de looper was van zwelggaten voorzien.

XVIII-4 Het vermogen

Welke kracht levert een molen op, m.a.w. hoeveel vermogen geeft hij af en hoeveel kunnen we daarmee nu vermalen.

Het is moeilijk hierop een juist antwoord te geven.

Het Gelders Molenboek geeft op dat bij 20 omwentelingen van de steen, de molen ongeveer 1 PK vermogen afgeeft en daarmee, afhankelijk van product en gewenste fijnheid, 28 tot 38 kg meelproductie per uur bereikt.

De molen zou gedurende lange tijd gemakkelijk 35 PK, kunnen afgeven en dan ca 1000 kg tot 1200 kg per uur kunnen produceren. Dit zijn echter cijfers, die met zeer veel voorzichtigheid moeten worden gehanteerd en toch wel wat aan de hoge kant zullen liggen.

Verder wordt in het Gelders Molenboek opgemerkt, dat bij het malen met twee koppel stenen het toerental van de molen, vergeleken bij het malen met één koppel, slechts weinig zakt.

Een feit is wel, dat een molensteen een ideaal werktuig voor een windmolen is. Immers kan een steen bij een laag toerental een lage belasting worden gegeven, bij een hoog toerental kan men een hoge belasting toelaten, terwijl het rendement in beide gevallen ongeveer gelijk is.



XVIII-5 Slijtage

Alles wat gebruikt wordt, gaat slijten. Zo ook in onze molen. De slijtage geeft allerlei verschijnselen en op een gegeven moment moeten we ingrijpen, omdat we er anders moeilijkheden door krijgen.

De slijtage van de steen is een van de belangrijkste dingen die we in de gaten moeten houden en waarop we tijdig moeten reageren.

Diverse maatregelen kunnen dan nodig zijn.

Ook in de aandrijving kan slijtage ontstaan. Een voorbeeld van deze slijtage is bijv. HET SPRINGEN VAN EEN STEENSPIL. Als de kaken van de binnenrijn en de "werkzijden" van de klauw van het staakijzer ver zijn afgesleten, ontstaan schuine i.p.v. verticale vlakken.

Wanneer de molen nu bij een sterke windvlaag plotseling meer vaart krijgt, wordt de druk op deze vlakken plotseling vele malen groter. Die druk is horizontaal gericht, maar wordt door de schuine vlakken waarop hij werkt, ontbonden in een horizontale en een verticale kracht. Door die verticale kracht kan de spil omhoog geperst worden, waardoor deze uit de rijn wordt gedrukt. Wat er dan bij een snel-draaiende molen gebeurt, kunt u zich wel voorstellen.

De slijtage, waaraan de meeste tijd moet worden besteed en die de meeste hoofdbreken kost, is wel de SLIJTAGE AAN DE STEEN. We hebben in het voorgaande al opgemerkt, dat wanneer de steen stomp wordt, we dat vooral merken aan :

- a. lage productie
- b. hoog krachtverbruik (die twee factoren hangen nauw samen)
- c. warm meel.

Het scherpen is in hoofdstuk VI behandeld.

We scherpen loper en ligger om en om. Wanneer beiden tegelijk gescherpt worden, krijgen we griezig meel met soms stukjes erin.

Is de LIGGER TE RIJK IN DE KROP dan kneuzen we hem niet in één keer vlak, zo we al kneuzen moeten, maar zorgen ervoor dat hij wat te rijk blijft. Door het kneuzen is de bovenlaag van de kerven al bros geworden en als de steen weer in bedrijf komt is deze bovenlaag snel weggesleten, waardoor het oppervlak al heel gauw de juiste (vlakke) vorm heeft gekregen.

HOEVEEL SLIJT EEN KOPPEL STENEN NU?

Bij een vrij regelmatig gebruikte molen werd vroeger gerekend met een steenslijtage van 1 cm per jaar. Werd de steen zeer intensief gebruikt, dan kan dat wel oplopen tot 3 cm per jaar.

Na enkele keren scherpen slijten loper en ligger zover af, dat het moeilijk wordt om de loper voldoende bij te houden.

Dan is het ogenblik gekomen om de LICHT BIJ TE STELLEN. Door de schroeven van de verbindingen tussen kruisvonder en lichtboom en/of tussen kruisvonder en pasbalk wat naar beneden te draaien, zakt de pasbalk en is de steen weer beter bij te houden (Fig. X-2).

We kunnen dit het beste doen tijdens het malen. Dan is het resultaat direct te controleren.

We moeten er echter wel aan denken, dat de pasbalk niet te ver uit zijn horizontale stand mag komen. De taats van de bolspil komt dan te scheef in de taatspot te rusten. Is dat het geval, dan moet de pasbalk ook aan draaipuntzijde lager worden opgehangen, door wigjes of plankjes te verwijderen.



Bij lichtwerk zonder kruisvonder kunnen de bouten in de stang tussen lichtboom en pasbalk worden verzet (Fig. X-1).

Soms moeten we de STEENBUS DIEPER IN DE LIGGER PLAATSEN. Door het slijten van de ligger komt de steenbus steeds hoger in de steen te liggen. De afstand bovenkant hals van de bolspil tot onderkant rij is echter een vaste maat. Door het slijten van beide stenen komt de hals van de spil bij het bijhouden van de steen steeds minder hoog boven de steenbus uit. Op een gegeven moment zou hij tot onder het deksel zakken en dan komt er vuil en product in de Dus. Bovendien komt het oppervlak van de bus op zeker moment boven het liggeroppervlak uit. Vóór die tijd moeten we de steenbus dus dieper in de ligger leggen. We halen de bus uit de steen, hakken de sparingen voor de oren wat dieper uit, of halen er vulhout onderuit en zetten de bus zo diep, dat de bovenkant van de hals in BIJGEHOUDEN toestand nog zo'n 15 mm. boven het deksel van de bus uitsteekt. De afstand tussen steenoren en bovenkant van de busoren zal dan ca. 40 tot 50 mm zijn. Zie montagebeschrijving in hoofdstuk XII-6.

Als de ligger ver is afgesleten kunnen we die ook HOGER OPSTELLEN BOVEN DE STEENZOLDER.

We moeten dan de steenvijzels of steenbouten opdraaien, of de ligger op hogere klossen leggen. We doen dit vooral als het lichtwerk abnormaal veel bijgesteld zou moeten worden. Niet alleen de ligger slijt, ook de looper is aan slijtage onderhevig. D.w.z. dat de rij of de rijnschoentjes steeds ondieper in de looper komen te liggen. Ook daardoor kan bij het bijhouden de bovenzijde van de hals van de spil beneden de busdeksel komen en omgekeerd komt, bij volledig uitlichten de onderzijde van de hals boven de bodem van de steenbus uit. Bovendien kan het rijnschoentje 'ondervlak' beneden het looperoppervlak komen. Vóór het zover is moeten we DE RIJN DIEPER LEGGEN.

We halen de schoentjes of de vaste rijnschoentjes uit de looper, hakken de sparingen dieper uit en leggen de zaak weer opnieuw in volgens de omschrijving van hoofdstuk XII-12.

EMMER IN HET STEENGAT. Is een looper erg dun afgesleten, dan wil het nogal eens gebeuren, dat bijv. maiskorrels op de rijnschoentjes vallen en zover opspringen dat ze op het looperoppervlak terecht komen. Ze komen dan ongemalen in het meel terecht.

Om dit te voorkomen kunnen we uit een oude emmer de bodem verwijderen. Als de steenspil is verwijderd, drukken we deze emmer in het steengat klem. Hij steekt dan een 15 tot 20 cm boven de steen uit en verhindert het wegspringen van de korrels.

XVIII-6 Kaaralarm bij het leeglopen van het kaar (Fig. XVIII-1)

Als de molenaar druk doende is bij de maalbak, kan hij niet zien of het kaar boven op de steenzolder al leeg is. Vooral bij het klusjesmalen is dat lastig. Hij moet dus iedere keer naar boven om te zien of het kaar al leeg is en oppassen dat de steen niet leeg gaat lopen. Een goede dosis ervaring maakt het probleem echter wel gemakkelijker.



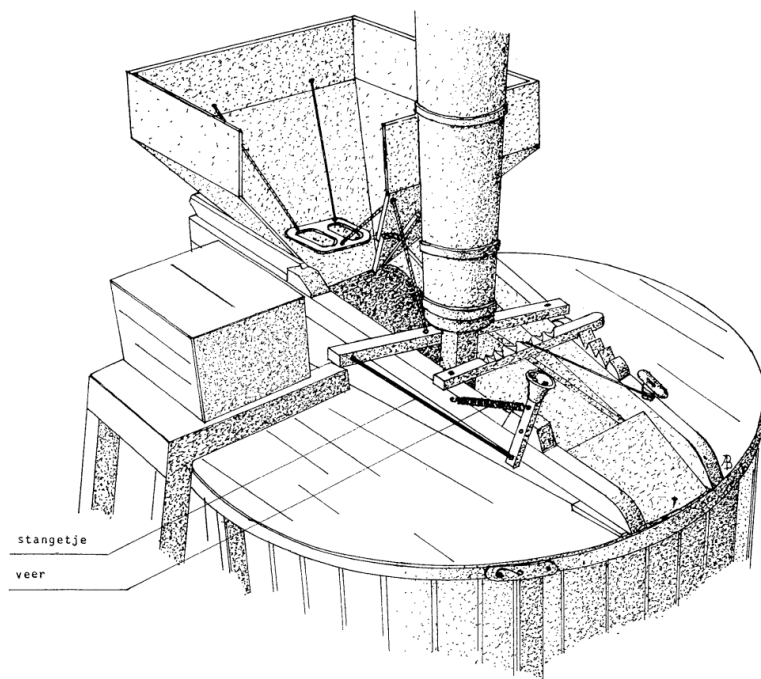


Fig. XVIII-1 KAARALARM

De hieronder beschreven alarminrichting geeft tijdig een seintje als het kaar bijna leeg is. In het kaar ligt op ca 25 cm van de onderzijde een plankje met wat grote gaten erin, zodat het product er doorheen kan zakken. Dit plankje is met drie touwen vastgemaakt. Twee zitten aan de achterwand van de trechter bevestigd. Het derde touw loopt op een op de voorzijde van het kaar bevestigd oog of katrolletje naar een lat, die op een der kaarbomen draaibaar is bevestigd. (Zoals de keeplat, waarover de veter van het schoe loopt). De lat ligt hier tussen staakijzer en kaar en ligt los op de tweede kaarboom. Hij steekt daar wat overheen. Aan dat uiteinde is direct, of via een ijzeren stangetje met wipper een bel bevestigd.

Wordt het kaar gevuld, dan drukt het graan het plankje tegen de achterste kaarwand en trekt de lat van het staakijzer af.

Op een gegeven moment is het graan zover gezakt in het kaar, dat door de spanning op het derde touw het plankje naar boven komt. Soms wordt een veer gebruikt om die spanning wat te kunnen vergroten of regelen.

Hierdoor komt de lat tegen het staakijzer aan, dat hem in schuddende beweging brengt, waardoor de bel gaat rinkelen. De mulder heeft dan nog de tijd om naar boven te gaan en het kaar bij te vullen of de klus af te malen.

XVIII-7 Hulpkracht op de molen

Hoewel we als vrijwillig molenaar niet gauw gebruik zullen maken van een hulpkracht, is het toch wel plezierig te weten op welke wijze men er gebruik van maakte.

We denken daarbij dan alleen aan de hulpaandrijving op de stenen van de molen zelf, en dus niet aan motorisch aangedreven maalstoelen onderin de molen.

Een van de manieren, die vaak toegepast werden is de volgende: Onder de steenzolder wordt een horizontale as gelegd, die is gericht op de bolspil van de steen. Op die bolspil is een haaks kamwiel aangebracht met de kammen NAAR BOVEN gericht.



De horizontale as heeft een kamwiel dat in het eerstgenoemde grijpt. Deze as wordt dan aangedreven vanaf bijv. een elektromotor via riemschijven en riem.

Zoals we weten dienen de kammen van de wielen op de juiste diepte in elkaar te grijpen. Bij de constructie, zoals hier gebruikt is echter extra aandacht nodig, omdat door het slijten van de stenen de spil en daarmee het horizontale wiel ook zakt, zodat af en toe de stand van het horizontale wiel op de spil gewijzigd moet worden.

De bovenkant van de kammen in het horizontale wiel moet ca 1 cm lager staan dan de bovenkant bovenzijde van de kammen in het verticale wiel.

De goede stand van de kammen van het verticale wiel is die waarbij de (verticaal staande) bovenzijde van de kamkop gelijk valt met de binnenzijde (binnencirkel) van de kammen in het horizontale wiel.

Het kamwiel op de horizontale as is in- en uit het kamwiel op de bolspil te verschuiven, zodat de motorische aandrijving in- en uit z'n werk te zetten is.

Is het ingeschakeld, dan zetten we de steenspil uit z'n werk, anders zou spoorwiel koning en het hele wiekenkruis meegenomen worden.

Het tweede koppel kan nu nog met de wind worden aangedreven. Wanneer men het luiwerk motorisch wilde gebruiken, werd het tweede koppel stenen uit z'n werk gezet. Het motorisch aangedreven koppel werd in het spoorwiel geschakeld en in het bovenwiel werden de onderste 6 á 7 kammen verwijderd (kammen en kamgaten nummeren!) zodat de bonkelaar vrij kon ronddraaien.

De motor neemt dan naast de steen ook de koning en de luitafel mee. Soms werd de koning aangedreven via een erop gemonteerd kamwiel en een erbij gemonteerde horizontale as met kamwiel (als bij het bolspil).

Hierbij moeten echter altijd kammen uit het bovenwiel verwijderd worden.

Vaak werd ook via een riemaandrijving het luiwerk alleen met een kleine elektromotor aangedreven. Men hoefde dan niet met de hand te luien als het windstil was en ook hoefde men het hele gangwerk niet aan te drijven.

Vaak wilde men van het hele luien af en plaatste men een elevator, ook wel jakobs ladder of schepperij genoemd in de molen. Dit was een band zonder eind, die over twee schijven ronddraait. Eén is onderin de molen opgesteld, de andere bovenin de molen. De band is voorzien van bakjes, die met de open zijde naar boven (en dus op de kop naar beneden) gaan. Het geheel is omkast door houten of ijzeren kokers.

Het los gestorte graan wordt onderin de voet van de elevator op de bakjes gestort, die het meenemen naar boven en bij het omdraaien over de bovenste schijf, het graan wegwerpen in een afvoerpijp. De bakjes gaan nu leeg weer terug om beneden weer gevuld te worden.

Van de elevator kwam het graan dan in een bunker dat via een pijp met schuif op het kaar kon lossen. Had men grotere partijen van een ton of meer, dan werkte men met zo'n installatie erg gemakkelijk. Er was veel graan boven de steen en men hoefde

niet iedere keer naar boven om bij te vullen.

Ook het opluien van zakken was niet meer nodig, terwijl de elevator sneller werkte als het luiwerk.



Hoofdstuk XIX Besluit

Met nadruk dient nogmaals gesteld te worden, dat alles wat in het voorgaande is beschreven geen volledig beeld van het werken met en op een korenmolen geeft. Er zijn legio andere werkwijzen, constructies en praktijkkneepjes die niet genoemd zijn. De bedoeling is alleen een ruggensteun aan de vrijwillige molenaar te geven, zodat hij wat inzicht krijgt in de hele gang van zaken, die bij het korenmalen te pas komt. Daardoor zal hij ook in hier niet genoemde situaties sneller een oordeel kunnen vormen en op de juiste manier kunnen reageren. Zeker van een vrijwillig molenaar mogen we wat inventiviteit verwachten. Verder is het hem nu mogelijk gemaakt de meeste gegevens over het werken met een korenmolen, die vroeger over allerhande geschriften verspreid waren, nu in één boek bij elkaar te vinden. Nogmaals wijzen we erop, dat aan een goed lopende molen of molensteen NIET geprutst moet worden. Het wordt er alleen maar slechter door. Wees er liever zuinig op: Is er wel iets aan de hand, ga dan zeer voorzichtig te werk en wijzig maar één ding tegelijk. Alleen dan komt men er achter waar de fout zit. Het beste advies is naar iemand met veel ervaring toe te gaan en van hem te leren. Graag wijs ik in dit verband nog eens op de door de heer Hartgerink gegeven cursussen "Malen met de Steen". Zeer aanbevolen. Zelf denk ik hierbij aan hetgeen ik van de heer Oldenhave, mijn eerste "contactman" bij de windmolens, mocht leren. Hij liet mij het mooie van het werken met een windkorenmolen in de praktijk zo zien, dat ik het nooit meer vergeet. Verder heb ik veel van hetgeen hiervoor is beschreven mogen leren van de praktijkleraren van het Station voor Maalderij en Bakkerij te Wageningen, de heren Hartgerink en Noorlander, die deze kennis met veel enthousiasme op hun leerlingen wisten over te brengen. Natuurlijk zijn bij het samenstellen van dit werk gegevens uit allerlei publicaties van diverse personen en instellingen verwerkt. Deze bronnen worden in de navolgende literatuurlijst vermeld. Tenslotte wil ik de heren Pauw en Hartgerink van harte danken voor correcties en aanvullingen, die zij verrichtten en gaven op resp. tekenwerk en de inhoud van dit werk. Deze aanwijzingen waren, voor mij van veel belang.

Warnsveld,
Oktober 1978 - Oktober 1979



Literatuurlijst

1. Vakcursus voor molenaars. L. Hartgerink
Uitgave van het Station voor Maalderij en Bakkerij, Wageningen
2. Selbstunterricht für Müller und Mühlenbauer. F. Baumgartner
Uitgave: Verlag von Moritz Schäfer, Leipzig. 1914
3. Mühlentechnisches Praktikum, Band I, Müllerei. Leo Hopf
Uitgave: Hugo Mattheas Verlag, Stuttgart. 1949
4. Windmolens. G. Huslage
Uitgave: Heijnis, Amsterdam. 1965
5. Artikelen uit "Van Haver tot Gort". Informatieblad van de Stichting Ambachtelijke
Korenmolenaars.
6. Artikelen uit "De Molenaar". Weekblad voor de Graanverwerkende en
Veevoederindustrie.
Uitgave: Eshuis B.V., Dalfsen.
7. Molens in Drenthe.
Uitgave: Waanders, Zwolle. 1979
8. Gelders Molenboek.
Uitgave: De Walburg Pers, Zutphen. 1969
9. Zuid Hollands Molenboek.
Uitgave: N. Samson, Alphen aan de Rijn. 1965
10. De molens van Zeeland. M. van Hoogstraten
Uitgave: Drukkerij G.W. den Boer, Middelburg. 1972
11. De Brabantse Molens.
Uitgave: Helmond, Helmond. 1973
12. Over Molens der Familie Honig. P. Boorsma
Uitgave: Dagblad "De Zaanlander", Koog aan de Zaan. 1939
13. De Werking van de Pelmolen, P. Havik
Uitgave : De Zaanlandse Drukkerij en Verpakkingsindustrie, E.N. Smit. Ez. B.V. 1978
14. De Windmolen en zijn Onderdelen. J.G. Wiessner
Uitgave: de Stichting Vrienden van de Gelderse Molen, Arnhem. 1973



15. Kijk op molens. J.Th. Balk
Uitgave: Elsevier, 1979
16. Molens van Nederland. Herman Bosselaar
Uitgave: Uitgeverij Kosmos, Amsterdam, 1978
17. De Windmolens. Alfred Ronse
Uitgave: C.de Vries-Brouwers, Antwerpen. 1934
18. Westvlaamse Windmolens, Dr. Chr. Devijt
Uitgave: Desclée de Brouwer, Brugge. 1966
19. Marcel Barbier Meunier à Moutiers-en-Beauce. Marcel Barbier
Uitgave : Le Vent du Ch'min, Saint Denis. 1979
20. Groot Volkomen Moolenboek. Leendert van Natrus - Jacob Pollij en Cornelis van
Vuuren
Heruitgave : Van Kampen en Zoon, Amsterdam. 1969
21. Vlaamse Molens, P. Bouters.
Uitgave : Koninkl. Ver. voor Natuur- en Stedschoon - V.Z.W. Antwerpen. 1978.

Versiebeheer

Basisdocument	D.J. Abelskamp sr	oktober 1978-oktober 1979
Gedigitaliseerd	G. Gramser	november 2018
Geredigeerd	D.J. Abelskamp	oktober 2020

