

DE KRUIBARE KAP *hoofdstuk 5 blz. 81 t/m 91*



Een torenmolen (er zijn er nog vier) is van oorsprong een binnen/bovenkruier.
De torenmolens van Zeddam (± 1450) Lienden en Zevenaar hebben dus **geen** staartkruiging, want men kende dat toen bij de bouw nog niet. (was dus nog niet uitgevonden)

Rond **1570** is de staartkruiging pas ingevoerd.
Binnenkruiging is ongeveer 200 jaar ouder dan buitenkruiging.

*kruisysteem
torenmolen*



De kap van de torenmolens is erg groot
(Zeddam ± 9.90 m)

In Zeddam is de binnenkruiging zelfs dubbel uitgevoerd i.v.m de zwaarte en grootte van de kap.

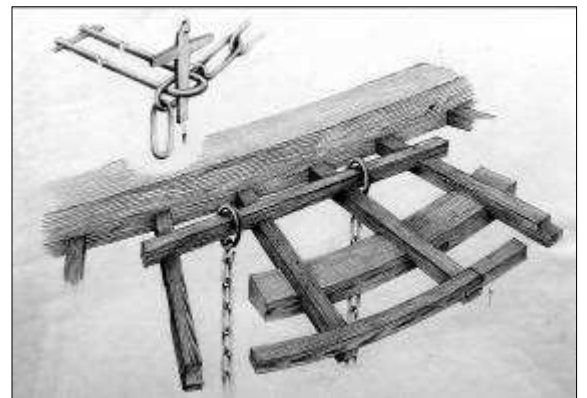
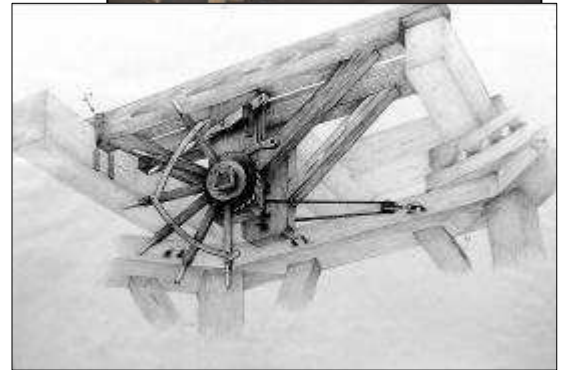
Kruien geschiedt met een **gaffeltouw** (kruireep) in een gaffelwiel. (*zie foto boven*)
De overbrenging loopt over een **tandkrans** waardoor de kap in beweging komt.



torenmolen van Gronsveld (met staart)

DE BINNENKRIEER.

Binnenkruiers staan bijna allemaal in Noord-Holland. Er zijn nog ongeveer 60 van deze robuuste molens. Ze hebben een erg grote kap om de krachten goed op te kunnen vangen (diameter \pm 6 meter). Het kruitwerk zit dus in de kap en hangt tussen de voeghouten vlak achter de windpeluw en zover mogelijk uit het midden.



I.p.v. de steunderbalk liggen hier twee **hangeniersbalken** op plm. 40 cm afstand van elkaar op en tussen de voeghouten. Het kruitrad draait in 2 zgn. **kruipollen**, die stevig geschoord zijn aan de beide hangeniersbalken. De munnik loopt dus door deze kruipollen. (of **kruireep**).



Het kruitwerk geschiedt d.m.v. een kruitouw

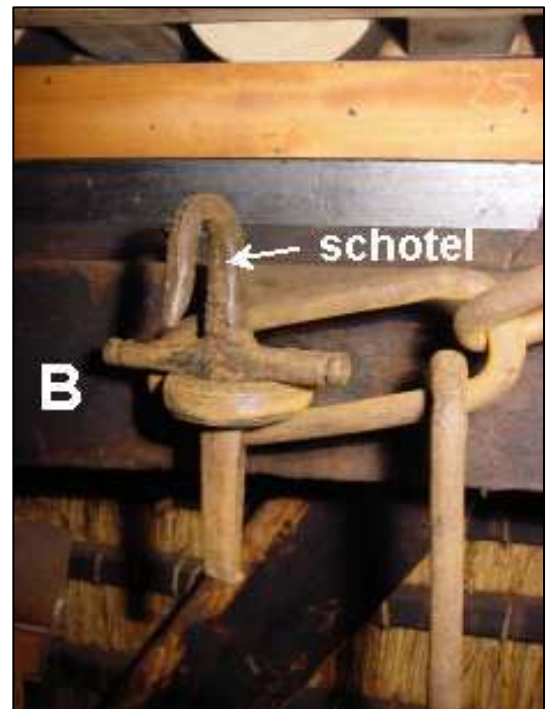
De ene kant zit vast aan de buitenste pol. Het andere loopt via een kruiblok naar de munnik.

Het kruiblok hangt met een haak in een **kruikram**. Er zijn in totaal \pm 16 stuks krammen die stevig vast zitten in het boven-tafelement. Het **kruiblok** verdubbelt de uitgeoefende kracht.



kapotte kruikram

Bezettingketting en doodketting. Deze kettingen zitten aan een balk die parallel aan het linker voeghout op de roosterhouten is bevestigd. Deze borgen de molen, tijdens het draaien, want er komen gigantische krachten op te staan. Het kruitouw alleen is daarvoor niet al te betrouwbaar.



Een kruisvormig ijzer, de schotel, borgt de beide kettingen.

BUITENKRIJER.

Rond **1570** kwamen de eerste staartmolens. De constructie is qua onderhoud wel duurder, maar de kap hoefde in ieder geval niet zo groot te worden. Het achtkant kon ook smaller gemaakt worden. De bouw van de molen was daardoor een stuk goedkoper.

Lange schoren, lange - en korte spruit, staartbalk. De onderkant van de staart is vaak het dikst (ruimte voor kruirad/ en daar komen de meeste krachten op)

Spiebouten houden de verbindingen goed bijelkaar. **Klapmutsen of petten** zitten op de uiteinden van de schoren (kopse einden) tegen het inwateren van het kopse hout



staartkruiging

hangers: tegen doorbuigen lange schoren

galghout: houten verbinding tussen korte schoren en staartbalk (komt op sommige molens voor) Geven stevigheid aan de staartconstructie.



galghout

S

Kieft: grote kikker voor het vastmaken van het vangtouw/bezetketting (of **klamp**)



Lange schoren: zitten vrij laag om krachten bij het kruien over te brengen op de kap. De lange spruit en de lange schoren doen het meeste en zwaarste kruitwerk.

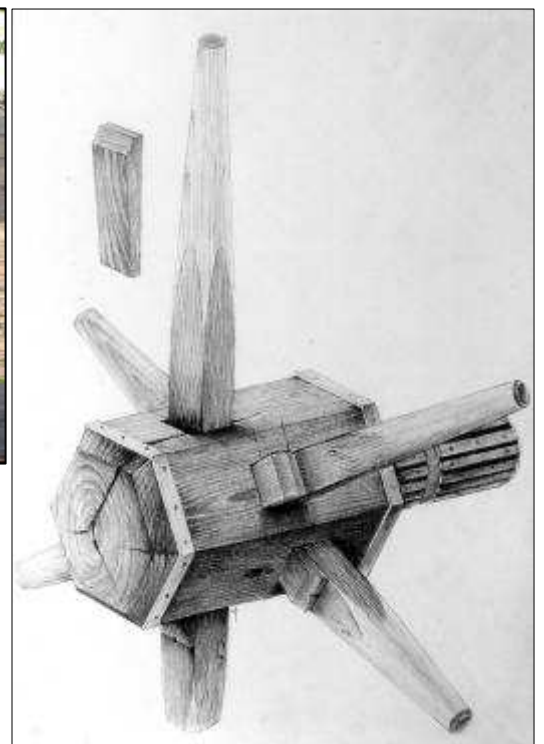


De korte spruit en de korte schoren zijn meer voor de versterking van het staartwerk. (o.a tegen doorbuigen van de staart)



duw en trekwerk door schoren

kruirad, kruilier, kruitwiel, kruithaspel, windkoppel



De houten **munnik** (as) van een kruitrad is beschermd tegen slijtage door stalen **schenen**. (ook smeren...reuzel)

De spaken zitten vast met een zgn. kraag. Ook ringen (gordingen) versterken het geheel.

Kruitrad kun je in lopen (groot)

Kruithaspel kun je niet in lopen en heeft minder spaken. Gording zit meer naar het midden.



Een windkoppel heeft slechts **twee** doorgaande spaken. (o.a. bij spinnekop, standermolen)

kruibank: platform hangend onder aan de staart.

looptlossen: vergemakkelijken het lopen in een kruirad.

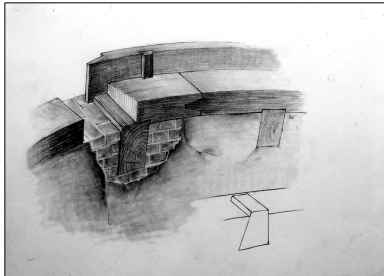
kruilier: van gietijzer, heeft vaak doorgaande ketting (bij stellingmolens) Meestal kun je met twee personen (slinger voor en achter) gelijktijdig kruien.

kruiketring (links) **bezettekting** (rechts)

windroos, zelfkruiging (Nijeveen) of elektromotor!! (ideaal),.....maar.....

KRUIWERKEN *hoofdstuk 5.9 blz. 93 t/m 101*

KRUIVLOER: Deze bestaat uit rond bezaagde houten stukken met lassen gevormd tot een ronde ring en ligt stevig op het boventafelement.



Bij voeghouten - en neutenkruierwerk ligt de vloer vlak.

Bij een rollenkruierwerk enigszins schuin. Bij houten

achtkanten zit de kruivloer op het **boventafelement**.

Bij stenen molens rust de kruivloer op een gemetselde muur en zit verankerd met **kardoezen**. Vaak ligt er een ring van plaatijzer op de kruivloer tegen druk en slijtage.

DE KEERKUIP (tegen overkruien)

De keerkui (± 10 cm dik) zit stevig op het boventafelement.

Vaak zit er een kuisband om (stalen hoepel om de krachten op te vangen)



keerkui



DE KRUIBARE KAP



De keerkuip (erg dik, wel 10 cm) **vangt de krachten van overkruiging op** en vangt ook de druk op van het wiekenkruis op de kap.
 Spiebouten houden de kuip op z'n plaats (lopen dwars door de kruivloer en het boventafelement)
 Op stenen molens gaan de spiebouten horizontaal door de kruivloer (er is geen boventafelement)



Kuipneuten: verminderen de wrijving t.o.v. de keerkuip (zitten met zwaluwstaart-verbindingen vast)

Engels kruitwerk: kuip niet nodig (meer tegen vogels/vocht etc.)

voeghoutenkruitwerk: geen plaats voor keerkuip.



OVERRING:

Gelijke uitvoering als kruivloer, maar het is een zwaardere ring (omdat hij minder ondersteuning heeft) De overring vormt de basis van de kap. De binnenomtrek is gelijk aan de omtrek van kruivloer. Buitenomtrek iets kleiner dan de binnenomtrek van de kuip.

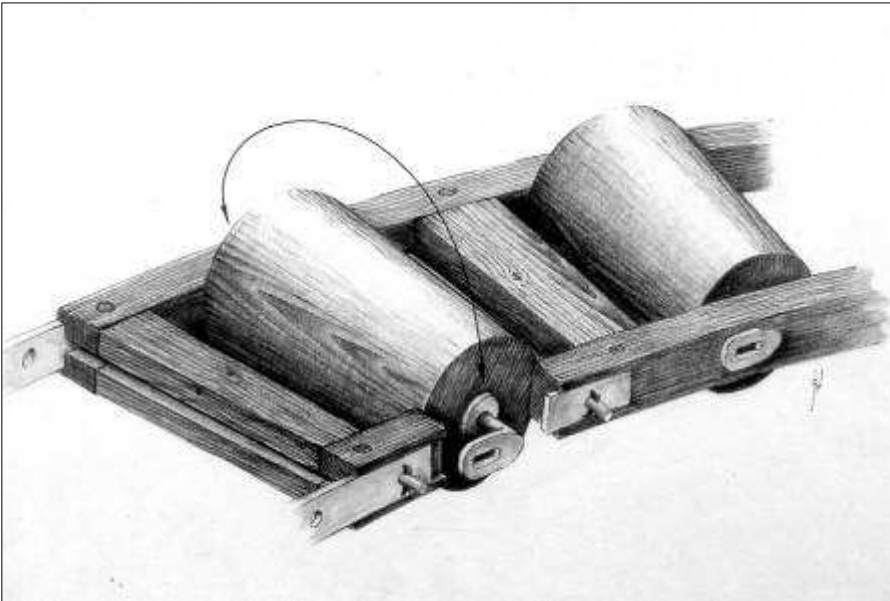
Anders past hij niet binnen de kuip.

Ook de overring heeft vaak een **stalen plaat** ter bescherming tegen de druk van de rollen.

De overring van het neutenkruitwerk is vlak.

Voeghoutenkruitwerk heeft geen overring.

ROLLENKUIWERK.



Bij rollenkruiwerk loopt de kap op rollen. De druk onder de windpeluw op de rollen is het grootst!! Soms wel 60 kg per vierkante cm. Iepenhout is het sterkst. Dus zijn de rollen van iepenhout gemaakt. Nadeel: kapotte rollen kwamen vaak voor! Rond 1850 werden er **gietijzeren rollen** gemaakt. De rollen zijn licht kegelvormig.

Over - en onderring lopen ook schuin.

Alle rollen samen zitten in een **rollenwagen**. Een rollenwagen heeft een **binnen en een buitenvelg**. (door dammen van elkaar gescheiden)

Lagering rollen: (uitneembare) asjes.

Grote binnenkruiers kunnen wel 65 rollen hebben.

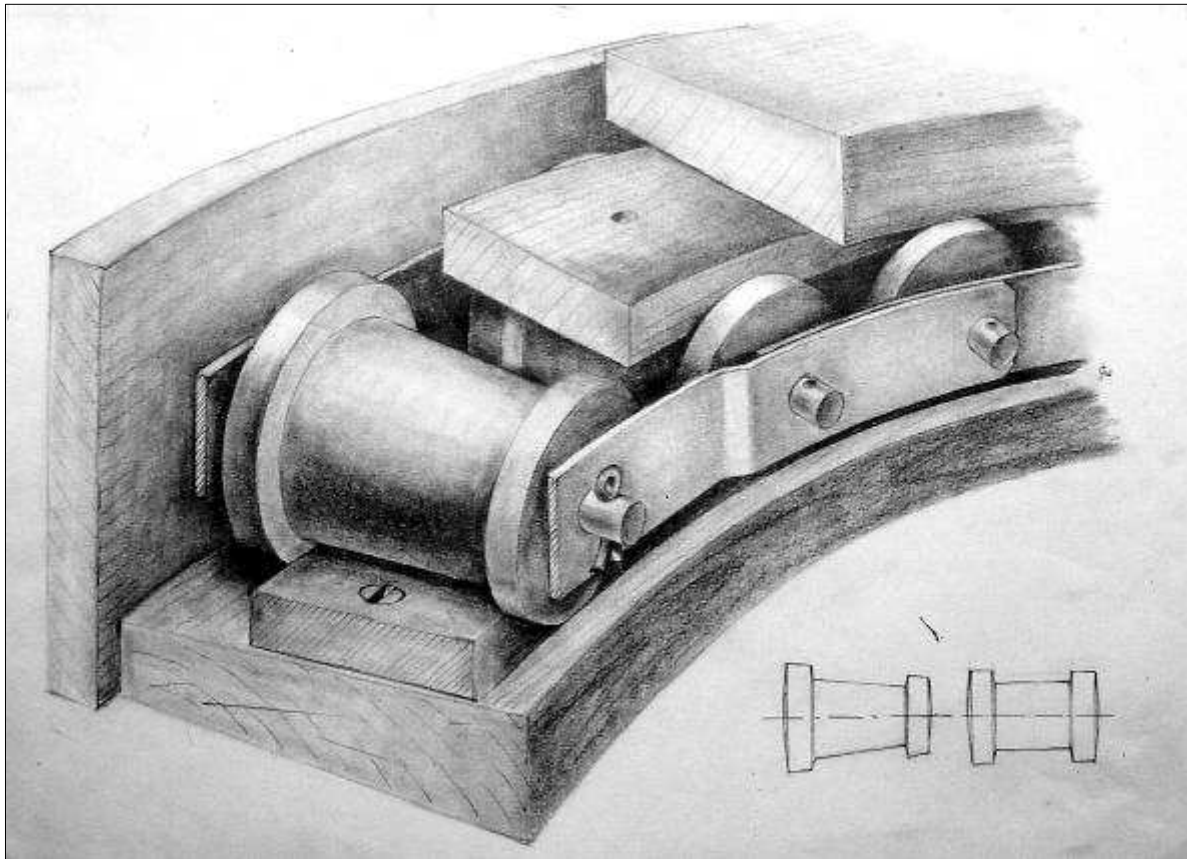


De kruivloer heeft een uitneembare **rollensluis** of een vierkant gat in de overring ter hoogte van de penbalk.

Smeren: rollenkruiwerk: buitenzijde rollenwagens, buitenzijde overring en kopse kanten van de rollen.

Kruivloer goed schoonhouden!!!

ENGELS KRUIWERK



De kruivloer en onderzijde van de overring heeft een ijzeren rail (± 10 cm breed en 2,5 cm dik) **Rollen**: vrij klein. Gemaakt van gietijzer (niet altijd conisch). De wrijving is niet zo groot om ze schuin te laten aflopen (komt soms wel voor)

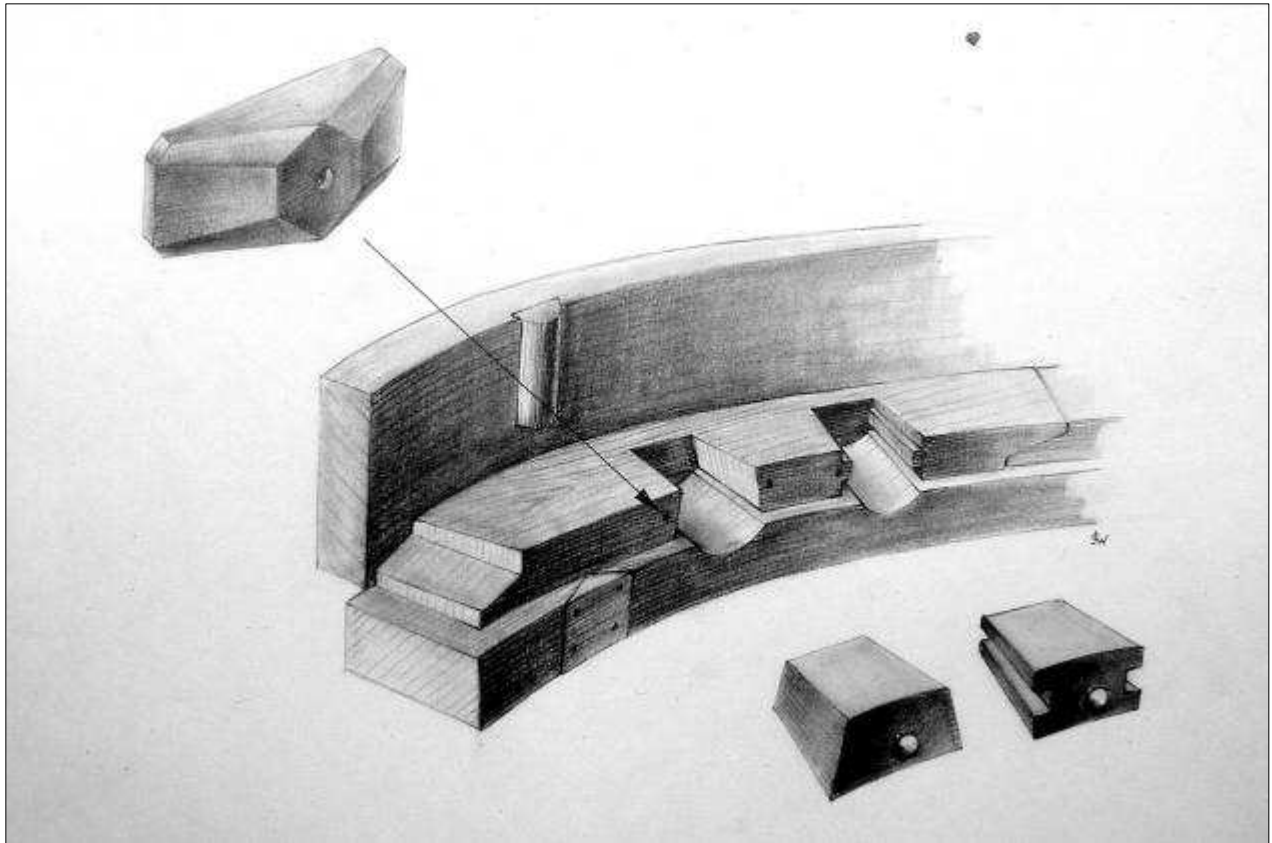
Rollen hebben twee **flenzen** tegen het overkruien (**dus keerneuten zijn niet nodig**). **Ook een echte keerkuij is ook niet nodig**. Maar is echter wel aanwezig ter afdichting van de kap (o.a tegen vogels). Vaak is er een kuis van plaatijzer. Dit kruiwerk loopt erg licht en vergt weinig onderhoud.

De molen staat wel erg hard te raggen bij harde wind. Zware belasting van de staart!! Staart altijd vastzetten. Ook bij het opzeilen van de molen.

SMEREN VAN ENGELS KRUIWERK: vet houden van de asjes.



DE KRUIBARE KAP



NEUTENKRIJWERK

Dit is een **sleep of schuifkrujwerk**. Neuten zitten met zwaluwstaart-verbindingen in de kruivloer.

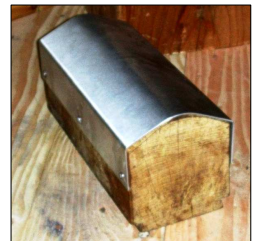
Neuten zijn gemaakt van **beukenhout**, vaak beslagen met dun plaatijzer.

De overring schuift erover.

Neuten zijn makkelijk te vervangen. De kap ligt lekker rustig bij neutenkrujwerk. Staart wordt dus minder belast.

Nadeel: zwaar kruien

SMEREN: onderzijde overring. Buitenzijde van de overring.



keerneut (wit) en gewone neut



VOEGHOUTENKRIWERK.



Dit kruisysteem komt veel in de noordelijke provincies voor. Soms zijn de voeghouten ingekeept. De kap kruit hierbij met de voeghouten op een krui - of smeerring. Deze op een overring lijkende houten ring ligt vast op het boventafelement. Roosterhouten en burgemeester (steunder) slepen mee. Keerklampen houden de kap op z'n plaats. **Nadeel: zwaar kruien**

keerklampen tegen overkruien. (zie foto linksonder)

Domphaken tegen opwippen van de kap (bij kleinere molens)



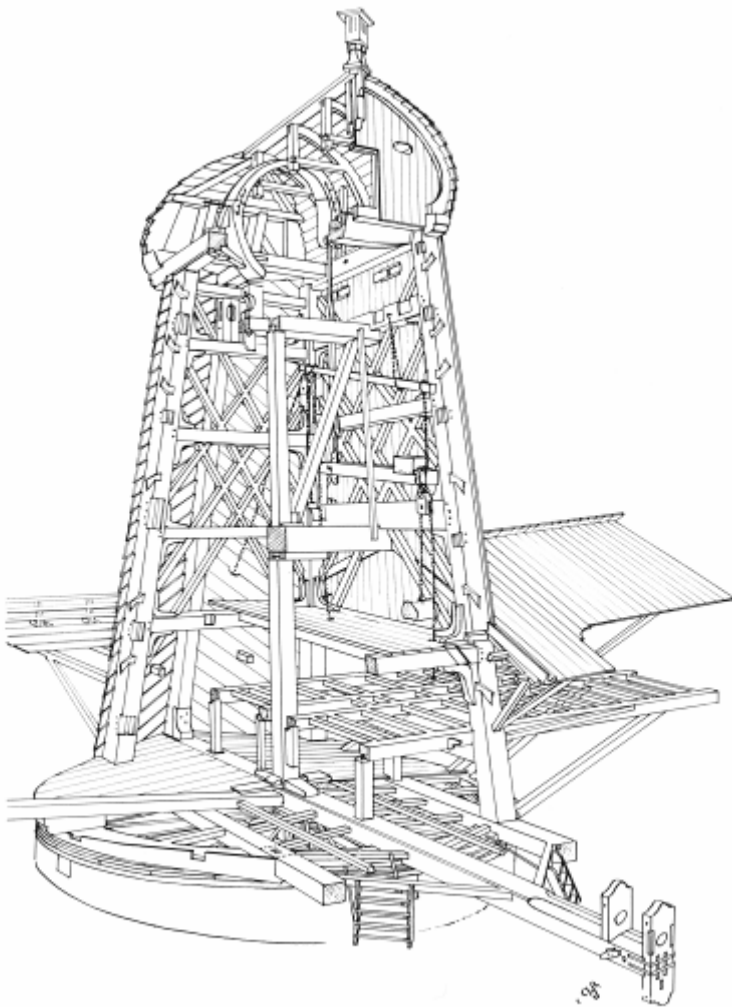
SMEREN: bovenzijde kruiring en binnenzijde kruiring.
ook de burgemeester glijdt mee

Foto: kruiring gesmeerd met reuzel en grafiet (vandaar de zwarte kleur)

Een echte "smeer"zolder.

De laatste tijd smeren we ons voeghoutenkruiswerk met frituurvet (blokje á € 0.39 uit de supermarkt) en het smeert en bevalt prima.





Afbeelding 12



KRUIWERK VAN EEN PALTROK

Dit kruitwerk komt alleen voor op

de Paltrokmolen waarvan er nog maar vijf in Nederland zijn. Het is een soort combinatie van zetelkruitwerk en rollenkruitwerk

Kruitwerk in't kort:

ca. 55 iepenhouten rollen (staan vrij ver uitelkaar)

begrippen:

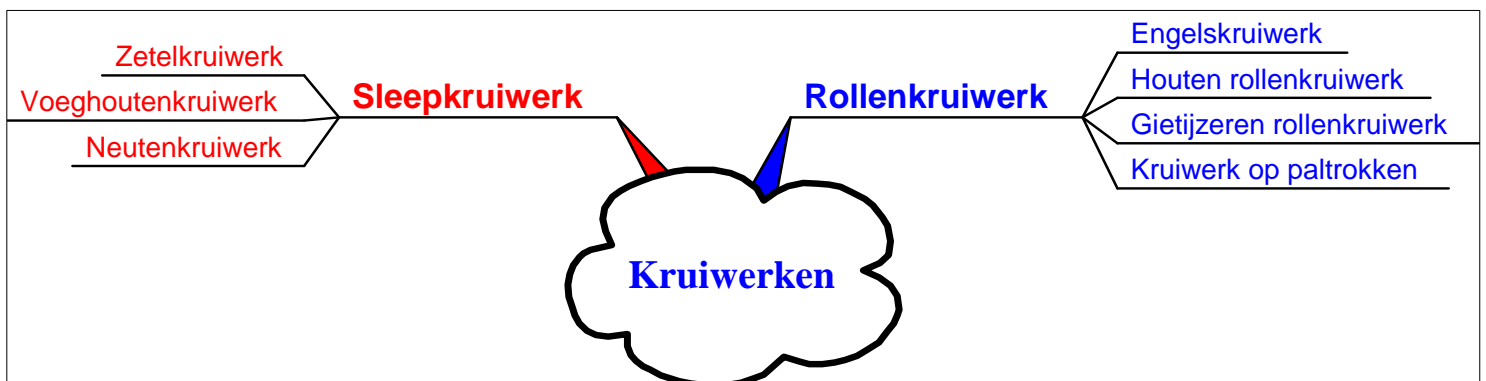
De rolring

schaar of poortstokken,

het kraagstuk (*zie foto*)

de koning (erg belangrijk!)

Smering: pen en draagvlak van de koning. (smeergat)
zijkant van het ronde deel van de koning.



Kees Vanger januari 2005 bewerkt december 2006

Deze stof is 14 mei 2004 op een theorieavond in molen De Weert behandeld.

DE KRUIBARE KAP.

Door de steeds wisselende winden moest een molen wel zodanig gebouwd zijn dat de wieken op de wind gezet kon den worden. Dit op de wind zetten noemen we kruien. Standaard molens hebben buitenkruiging.

Maar deze molens waren vaak te klein. Toen er later meer behoefte kwam aan grotere molens, kwam men al snel op het idee om bovenkruiers te maken.

Staatkruiging voor zulke molens bestond nog niet. Dat werd pas rond de tweede helft van de 16 de eeuw uitgevonden. Dus ongeveer 200 jaar later.

De torenmolens van Zeddam en Zevenaar hebben binnenkruiging. Deze kappen waren gigantisch groot. Zeddam bijv. rond 8.50 meter. De as (houten) van Zevenaar (onlangs vernieuwd) is 7.50 meter lang en weegt ongeveer 7 ton.

Dat moest van binnenuit gekruid worden. Een enkel kruitwerk in de kap was niet voldoende en zou de heleboel ontwrichten. Vandaar dat er twee kruitwerken in de kap aanwezig zijn. Dus moesten twee molenaars het geheel bedienen. De kruitwerken bevinden zich links en rechts van de voeghouten tussen de roosterhouten. De bouw ervan was nogal prijzig!

Het kruien geschiedde met een gaffelwiel met diverse schijflopen het geheel aandrijft en uiteindelijk in de kammen grijpt die op de muur liggen. (tandkrans).

Twee molens in Nederland hebben dit systeem (dubbel) nog . Zeddam en Zevenaar.

Gronsveld, een derde torenmolen, heeft hetzelfde systeem, alleen is het enkelvoudig uitgevoerd.

Rond 1573 werd de staatkruiging uitgevonden door Lief Jansz. Andries van Moerbeke. Het was al eeuwenlang op standaardmolens, maar hij paste het ook toe op bovenkruiers

Door het grote succes van zijn uitvinding verbreidde de buitenkruiging zich razendsnel. Veel binnenkruiers werden omgebouwd.

OPBOUW

Staat: vaak van eikenhout of grenen. Nu ook vaak bilinga. Soms van ijzer (Bonte Hen -Zaanse Schans).

De onderkant werd gemaakt van de stam van een eikenboom.

Hier kwamen de meeste krachten op en moest de staat het dikst zijn.

Ook i.v.m het gat wat er in gemaakt moest worden voor de munnik (kruirad)

De houtstructuur van de stam was het sterkst bij het worteleinde.

De buitenkanten werden vaak afgeschuind. Het was meer voor de sier dan dat het een functie tegen inwateren had.

De bovenkant van de staat zit vast aan de korte spruit (of achterbalk)

Vaak enigszins ingekeept en bevestigd met een stevige spie. Soms werden er ook wel eens beugels voor gebruikt. (i.v.m scheuren) Lange schoren lopen van de staat naar de lange spruit.

De lange schoren verzetten het meeste werk om de kap te verkruien.

Ook omdat de lange spruit ver uit de kap ligt en een grote cirkel maakt.

De ene lange schoor duwt en de andere trekt. De lange spruit ligt in het noorden vnl. achter het bovenwiel.(niet erg logisch, want in het noorden

hebben de molens nou niet de meest makkelijk te kruien systemen)maar ja.... Ook komt het voor dat de lange spruit voor het bovenwiel ligt. Dit geeft een besparing bij de bouw (scheelt een ijzerbalk; kortere lange spruit en kortere schoren. Het effect op het vlot kruien is iets minder, maar dat hangt van het kruisysteem af (waarover later meer). Bovendien is de kans kleiner dat bij een breuk van een lange schoor deze in het gevlucht komt met alle gevolgen van dien.

Om het doorbuigen van de lange spruit te voorkomen lopen er van de korte spruit naar het midden van de lange schoor hangers (van stalen haken of kettingen) Ook deze hangers zorgen ervoor dat bij breuk de lange schoor niet in het gevlucht komt.

Korte schoren: *lopen van de staart naar de korte spruit.*

Functie tweeledig: 1. Kruien deels mee al is het effect niet erg groot

2. verstijving van de staartconstructie. Vnl. om de zijwaartse krachten bij het kruien op te vangen en het naar binnen zakken van de staart enigszins tegen te houden.

Leklatjes. Rond de lange en korte schoren zijn vlak boven de verbonden met de staart (gevoelig voor rotterij) leklathjes geplaatst om het inwateren tegen te gaan. Ook zie je wel dat met i.p.v. leklathjes ingevet touw gebruikt of zoals in Zaandam inkepingen in de schoren.

De bovenkant van de schoren is voorzien van een zgn. pet. Functie het kopse hout te beschermen tegen inwateren. (noemt men ook wel klapmuts)

KRUIRAD:

Staat schuin in de staart. Draait in een gat in de staart. Dit gat is voorzien van een bus ter bescherming van het hout (slijtage) In dit gat komt een munnik. De as van het kruirad.

Hierom windt men de ketting/touw/staalkabel. Ter bescherming van deze as is hij voorzien van schenen. Stukjes plaatstaal die in de lengterichting aangebracht zijn. Tussen de schenen zit hout (iets verdiept, waar het overtollig vet achterblijft).

Het kruirad bestaat uit spaken. 6-8-12-16 soms 20 meestal 8 Het grootste kruirad heeft een diameter van rond 3 meter.

Door de staart is (vaak) nog een ander gat geboord voor de bezetketting. Deze wordt vaak op een grote kikker (kieft vastgezet) Zet je een staart niet goed vast dan blijkt dat bij een lichtkruierende molen de kap uit zich zelf gaat kruien. Dat gebeurt bij een bovenkruier altijd rechtsom (ruimend) Dus met de zon mee. Daarom is het altijd erg belangrijk om de staart goed vast te zetten bij het draaien (ook bij stilstand/opzeilen) De kruiketting altijd links lang en de bezetketting altijd rechts kort (van achter de staart bekeken) Een molen zet zich af op het gaande werk waardoor hij ruimend om gaat. Bepaalde type molens hebben dat niet zoals standermolen/paltradmolen, omdat het binnenwerk in de gehele kast zit, dus boven het kruigedeelte)

KRUIEN.

Wat mij betreft komt nu een gedeelte waar ik een hekel aan heb en dan bedoel ik kruien. Deze hekel hangt voor een groot gedeelte af van het kruisysteem/hoe het functioneert en hoe het onderhouden wordt (schoonmaken/smeren)

De kruisystemen zijn te verdelen in:

ROLLENKRUIWERK

NEUTENKRUIWERK

ENGELSKRUIWERK

VOEGHOUTEN OF SLEEPKRUIWERK.

ZETELKRUIWERK standaardmolens/wipmolens/spinnekop

ZELFKRUIING (Nijeveen)

ALGEMEEN:

Op het boventafelement zijn ronde bezaagde stukken hout, die met lassen tot een zuivere stevige ring gemaakt zijn. Bij stenen molens ligt deze kruivloer op de bovenste rij stenen. Bevestigd met houten kardoezen. Die tussen de stenen aangebracht zijn ter versteviging, want er komen vaak grote krachten op te staan. Veel molens hebben op de kruivloer een stevige ronde ijzeren plaat. Dit ter versteviging van de kruivloer en om slijtage tegen te gaan.

KUIP:

Rondom de kruivloer zijn van eikenhout dikke stevige planken gemaakt.

Dus ook in een ronde vorm. Dit was vaak een kostbare bedoening wat het moest dik en stevig hout zijn. (soms wel 10 cm dik)

De functie van deze kuip rondom de kruivloer was om de achterwaartse (wind)druk op de kap op te vangen en om de kap bij het kruien precies op z'n plaats te houden. Daarom heet deze kuip ook keerkuip. Stevige ijzeren hoepels zorgen ervoor dat de keerkuip de krachten goed kan opvangen. Aan de kuip zitten de zgn. keerneuten deze hebben de functie om de wrijving bij het kruien te verkleinen. Anders zou de overring steeds maar tegen de keerkuip komen.

OVERRING:

Dit is de basis van de kap. Zit onderaan de kap tegen de voeghouten..

De binnenomtrek van deze ring. De zgn. overring is gelijk aan de kruivloer.

De buitenomtrek is iets kleiner dan de kruivloer,

ROLLENKRUIWERK.

Rond de 18 de eeuw was dit systeem vrij algemeen in Nederland.

De kap liep op rolletjes. Soms 25 rollen, maar er waren ook molens met wel 53 rollen.

Deze rollen waren gemaakt van iepenhout (dit splijt het minst)

Deze rollen zaten in een rollenwagen. De rollen waren vaak conisch van vorm, waarbij het hart van de rol (middellijn) precies uitkwam in het hart van de kap.

Dit om het wringen van de rollen bij het kruien te voorkomen. Ook de kruivloer en de overring waren iets afgeschuind om ervoor te zorgen dat de rollen overal goed aanliepen.

De assen waren iets dikker dan een cm. Dat moest ook wel, want op de assen en de rollen kwamen gigantische krachten te staan. Vooral wanneer de rollen onder de windpeluw (de as) kwamen.

Rolbreuk kwam dan ook vrij vaak voor. De rol moest dan verwijderd worden Hiervoor had men een rollensluis. Een plaats in de kruivloer (soms in de overring) waarbij men de rol kon verwijderen. Meestal zat zo'n rollensluis in de kruivloer op het noordoosten, omdat de molen daar het minst stond en dus ook die plaats het minst belastte. Soms zit een rollensluis in de overring ter hoogte van de penbalk (minste druk). Rollen mocht je nooit verwijderen wanneer de askop precies boven de kapotte rol stond.

Later werden de houtenrollen vervangen door gietijzeren rollen, omdat die beter tegen de krachten bestand waren.

Keerneuten zijn bij een rollenkruiwerk wat groter dan bij een neutenkruiwerk omdat de gehele rollenwagen gekeerd moet worden.

Rollenkruiwerk smeren:

Buitenkant van de rollenwagen. reuzel/groene zeep

Buitenkant van de overring. reuzel/groene zeep

Kopse kanten van de rollen reuzel/groene zeep

Asjes soms met grafietvet.

NEUTENKUIWERK

Een neutenkruiwerk is goedkoper dan een rollenkruiwerk.

De neuten liggen met zwaluwstaartverbindingen op of in de kruivloer.

De neuten zijn vnl. gemaakt van beukenhout. Vaak waren ze beslagen met stukken plaatijzer. Dit om slijtage te voorkomen.

De overring glijdt dus op/over de neuten

Er zijn diverse soorten neuten(qua vorm). Wil je een neut vervangen dan askop wegdraaien en dan kun je ze eruit trekken en vernieuwen.

De kap wordt ook bij dit systeem op zijn plaats gehouden door een stevige keerkuip.

Om de kap precies in het midden te houden (centreren van de kap) zijn ook hier keerneuten geplaatst.

Voordeel van een neutenkruiwerk: kap ligt stabiel. Hierdoor is er een mindere belasting op de staart.

Nadeel: kruien kan vrij zwaar gaan.

SMEREN:

Onderzijde overring:reuzel/groene zeep

Buitenzijde overring: reuzel/groene zeep

Keerneuten. reuzel/groene zeep

ENGELS KUIWERK.

Rond 1900 vanuit Engeland naar Nederland gekomen.

Het bestaat uit gietijzeren rollen (ongeveer13 cm) met flenzen (randen) aan beide kanten. (2cm)

Afstand tussen de rollen ongeveer 30-50 cm. Zit niet in een rollenwagen, maar tussen twee stalen ringen. De rollen rijden over een soort spoor (10 cm breed en 2,5 cm dik)

Deze rail zit op de overring en de onderring. De kap wordt niet gecentreerd door de keerkuip of keerneuten, maar door de beide flenzen. Een keerkuip of keerneuten zijn niet nodig!

Vaak heeft men wel een soort keerkuip, maar dit is meer ter afdichting of tegen vogels/tocht.

Door de geringe breedte hoeven de rollen niet conisch te zijn. Ze wringen niet zo tegen als bij de andere bredere rollen. Toch komt men wel conische wielen in het engels kruiwerk tegen.

De rollen zijn gelagerd in een as tussen twee ijzeren ringen. Trekbouten en bussen zorgen ervoor dat de afstand overal gelijk blijft.

Hoe een kapotte rol vervangen moet worden weet ik niet. Misschien is dat gewoon niet nodig.

Voordeel: *kruit heel er licht en soepel.*

Nadeel: *Veel jaloeerse blikken van molenaars met een voeghouten- of neuten kruiwerk. (o.a in Meppel)*

ragt erg veel.(heen en weer bewegen)

Grotere belasting van staart. Molen altijd heel erg goed vast zetten.

SMEREN. *Asjes vet houden (grafietvet)*

Rail schoonhouden.

VOEGHOUTEN OF SLEEPKRUIWERK

Dit systeem komt veel in het noorden voor. Dit is het goedkoopste kruisysteem.

Het heeft een eenvoudige constructie. De kruivloer heet hier kruiring.

Dit systeem heeft geen overring. De voeghouten glijden rechtstreeks op de kruiring.

De kap blijft op z'n plaats doordat de voeghouten (en de burgemeester) op vier plaatsen ingekeept zijn. De kap glijdt dus op vier (vijf)plaatsen op de kruiring.

Al kruien de roosterhouten en de burgemeester deels mee (daar is over te discussiëren....)

De kap wordt verder op z'n plaats gehouden door keerklampen die tegen de buitenzijde van de kruiring meeglijden. (vier stuks in de Weert) Een keerkuip kent dit kruisysteem niet

Het komt soms ook voor dat de voeghouten koud op de kruiring liggen (kleinere molens) Hier hebben de keerklampen dus een erg belangrijke functie.

Er is geen keerkuip dus de kap wordt daardoor niet op zijn plaats gehouden.

Voor de zekerheid heeft men daarom een aantal domphaken die in of tegen de voeghouten zitten en lopen langs de kruiring naar het boventafelement., waar ze naar binnen gebogen zijn. Dus niet eraan vast zitten.

Voordeel kap ligt rustig.

Weinig belasting van de staart.

Nadeel: *kruit vaak erg zwaar. (grrrr....)*

Smeren:*kruiring*

binnenzijde kruiring i.v.m meeglijdende klampen

HOUTEN BINNENKRUIER

De dikkoppen.(sorry Noord-Holland) Molens die dus vnl. in Noord-Holland voorkomen

Er staan er nog 60. Robuuste molens met erg grote kappen, maar hebben geen staart.

Het kruisysteem zit in de kap. Zo'n kap heeft een diameter van ongeveer 6 meter. Het kruiwerk hangt tussen de voeghouten achter de windpeluw.

Het is zoveel mogelijk in het midden van de kap gemaakt om meer kracht uit te kunnen oefenen bij het kruien. Er wordt gekruid met een kruirad met 10 tot 14

spaken De kettingen worden bevestigd aan stevige krammen (16 stuks) die stevig verankerd zitten in het boventafelement. Het kruien geschiedt met een kruireep (touw) die met een blok vast zit aan een kruikram. Zonder kruiblok zou het kruien te zwaar gaan. Hierdoor verdubbelt de kracht bij het kruien op de kap.

Verder is er een bezetketting en een doodketting. De doodketting gebruikt men om de kruireep (van touw) nog eens extra te borgen.

Binnenkruiers hebben (zware en grote kap) altijd een rollenkruierwerk. (ook engels?) Ik weet niet zeker of dit klopt?

WINDROOS

Nijeveen: zelfkruier. Geen staart, maar is wel een buitenkruier.

Achter op de kap draait een windroos. Staat de molen precies op de wind dan staat de windroos stil. Bij verandering van de wind gaat de windroos draaien en zorgt ervoor dat de molen automatisch op de wind gekruid wordt.

Veel smeren.(vraag maar aan Gerard Lutke molenaar te Nijeveen)

Steen nooit bij zetten. Roede niet aan de ketting/bliksemafleider en de staart kan je sowieso niet vastzetten want die heeft ie niet!!

De molen wordt geborgd door stutten in het bovenwiel en d.m.v. een lange spriet op de kap wordt de bliksembeveiliging geregeld.

Groet, Kees Vanger

Vragen KRUIEN (bewerkt door Ron Keizer)

1. Wat is kruien?
2. Wat betekent:
 - op de wind
 - boven de wind
 - onder de wind
 - op snit
 - de wind komt van achteren in
3. Waarmee zet je de molen op of in de wind?
4. Noem de belangrijkste onderdelen van het uitwendige en die van het inwendige kruierwerk.
5. Wanneer en waaruit werd de bovenkruier (buitenkruier) ontwikkeld?
6. Hoe wordt het binnenkruierwerk in beweging gebracht?
7. Waar zitten de kruikrammen van een houten binnenkruier?
8. Hoeveel kruikrammen hebben houten binnenkruiers?
9. Hoeveel kruipalen heeft een grondzeiler?
10. Wat is het onderscheid tussen kruirad of kruiwiel, kruihaspel of windkoppel kruilier?
11. Noem de voor- en nadelen van de lange spruit voor in de kap, vergeleken met de lange spruit in het hart van de kap.
12. Welke krachten werken bij het kruien op de staart en zijn onderdelen?
13. Hoe dient men de krui- en bezetketting te leggen, zodat de molen klaar is om ruimend te kruien?
14. Wat is zelfkruiging?
15. Om welke redenen mag men een draaiende molen niet kruien?
16. Noem de indeling van de kruierwerken en geef aan welke daar toe behoren.

17. Noem enige oorzaken van zwaar kruien.
18. Welke maatregelen moet men treffen om dit op te heffen?
19. Wat verstaan we onder overkruien?
20. Hoe wordt overkruien bij de verschillende kruitwerken voorkomen?
21. Is bij elk kruitwerk een keerkruip nodig?
22. Wat is in de keerkruip aangebracht?
23. Hoe zijn de keerneuten bereikbaar?
24. Wat is de overring?
25. Wat heeft men gedaan om overmatige slijtage van de overring en de kruitring tegen te gaan?
26. Hoe zijn de neuten te verwisselen?
27. Hoeveel rollen zitten er in een kruitwerk?
28. Wat is het principiële verschil tussen een neuten- en een rollenkruitwerk?
29. Wat heeft men gedaan om het breken van rollen tegen te gaan?
30. Hoe wordt een houten rol vervangen?
31. Waarmee moet je rekening houden als je een gebroken rol moet vervangen en bestellen?
32. Hoe vaak moet de kap rondgekruid worden om elke rol van een rollenkruitwerk te smeren?
33. Waardoor zijn houten rollen vaak vervangen?
34. Wat is het voordeel van een Engels boven een rollenkruitwerk?
35. Wat is het principiële verschil tussen een rollen- en een Engels kruitwerk?
36. Mag een lichtlopend Engels kruitwerk gesmeerd worden? Zo ja, waarom wel; zo nee, waarom niet?
37. Waarom moet een kruitvloer goed schoon gehouden worden?
38. Waarom kruit een molen het zwaarst tussen Zuid en West?
39. Welke molens gaan niet ruimend om als je de staart los maakt?
40. Wat is de doodketting en waar komt die voor?

Antwoorden

1. Kruien is het draaien van de kap om het gevlucht naar (of uit) de wind te keren. (Zie hoofdstuk 5.8.0)
2. a) Op de wind als het wiekenkruis recht op de wind staat.
b) Boven de wind als het wiekenkruis ruimend t.o.v. de windrichting staat.
c) Onder de wind als het wiekenkruis krimpnd t.o.v. de windrichting staat.
d) Op snit als het wiekenkruis haaks op de windrichting staat.
e) De wind komt van achteren in als het wiekenkruis met de achterkant op de wind staat. (Niet in basis cursus)
3. Het gevlucht wordt op of uit de wind gezet door de kap te draaien met het uitwendige (buitenkruier) of het inwendige (binnenkruier) kruitwerk. Bij de standerdmolen, paltrok, weidemolen en de tjasker wordt de gehele molen op de wind gezet. (Zie hoofdstuk 5)
4. Stenen binnenkruier: Gaffelwiel aan voeghout, gaffeltouw, kleine schijfloop = lantaarn, kamwiel = kruiasrad, 2^e schijfloop, houten tandkrans op kardoezen binnen de muur. Het kruitwerk is op de torenmolens te Zeddam en Zevenaar dubbel uitgevoerd. (Zie hoofdstuk 5.8.1)
Houten binnenkruier: Kruirad en munnik, kruipollen, hangeniersbalken, kruiblok, kruireep, bezet- en doodketting, kruikrammen. (Zie hoofdstuk 5.8.2)

Buitenkruier: Kruipalen of stellingliggers, krui- en bezetketting, kruirad en munnik, staartbalk, lange en korte schoren, lange en korte spruit. (Zie hoofdstuk 5.8.3)

5. In de tweede helft van de 16^{de} eeuw, kregen veel binnenkruiers een staart zoals dat bij de stander en de wipmolen al eeuwen lang bestond (Zie hoofdstuk 5.8.3)

6. Bij de stenen binnenkruier: Met het gaffeltouw wordt, via overbrengingen, de 2^e schijfloop in beweging gebracht die ingrijpt in de tandkrans. (Zie hoofdstuk 5.8.1)

Bij de houten binnenkruier: Met het kruirad wordt de kruireep, die met het vaste eind vast zit onderaan de buitenste kruipol en het andere eind via het kruiblok naar de munnik loopt, opgewonden. Het kruiblok wordt met een haak aan één van de kruikrammen gehangen. (Zie hoofdstuk 5.8.2)

7 De kruikrammen zitten in het boventafelement. (Zie hoofdstuk 5.8.2)

8 Binnenkruiers hebben 16 kruikrammen. (Zie hoofdstuk 5.8.2)

9 Een grondzeiler heeft 12 kruipalen. (Zie figuur 5.8.3.1)

10 Het kruiwiel en -rad hebben een aantal spaken rondom de kop van de munnik waarvan twee doorgaande spaken kruiselings door de kop gestoken zijn en halfhouts in elkaar gewerkt. De spaken zijn met gordingen onderling verbonden waarbij de buitenste gording langs de handgrepen is vastgezet zodat in het kruiwiel of -rad gelopen kan worden.

Bij een kruihaspel is de gording halverwege de spaken vastgezet en kan er niet in gelopen worden. Een kruihaspel heeft meestal minder spaken.

(Doorgaans 6.)

Een windkoppel heeft slechts 2 doorgaande spaken welke niet in elkaar gewerkt zijn dus achter elkaar liggen en heeft geen gordingen ijzerwerk.

Bij een kruiwier wordt de kruikabel op een liertrommel gewonden. Voor de vertraging zit de trommel op een as met een groot tandwiel en de slinger is voorzien van een klein tandwiel (Zie hoofdstukken 5.8.4/5)

11. Bij een middenbalk (lange spruit in het midden van de kap) heeft men een kleiner kruimoment dan bij een lange spruit (voor in de kap). Hierdoor treden er grotere krachten op en kruit de molen zwaarder. (Zie hoofdstuk 5.8.3) Bij een middenbalk spaart men de ijzerbalk uit. De middenbalk is echter niet verstelbaar om de koningsspil goed verticaal te kunnen stellen. (Zie hoofdstuk 5.7.5) (Persoonlijk vind ik dit een zwakke verhaal. In plaats van de lange spruit komt dan een steunderbalk terwijl soms ook nog een ijzerbalk onder de middenbalk wordt aangebracht.)

12. In de kruirichting duwt de lange schoor tegen de lange spruit Aan de andere zijde trekt de lange schoor aan de lange spruit. De korte schoren brengen weinig kracht over naar de korte spruit. Hun functie is meer het voorkomen van het doorbuigen van de staartbalk. (Zie hoofdstuk 5.8.3)

13. De kruiketring lang naar links (ruimend) en de bezetketting kort naar rechts (krimpend), de meeste winden ruimen in de loop van de dag. (Zie figuur 5.8.3.1). Dat de kruiketring lang en de bezetketting kort moet zijn heeft te maken met het zonnig kunnen vangen met de staart (bij een kapotte vang).

(Verzamelinformatie hoofdstuk I) Men mag de kruiketring bij uitzondering linksom laten liggen bij het naderen van een warmtefront. (Zie hoofdstukken 8.2.3.a en 8.2.6)

14. De molen zichzelf laten kruien d.m.v. een windroos achter op de molenkap. In Nederland enkel op de molen in Nijeveen (Drenthe) die oorspronkelijk uit Duitsland komt.(Zie hoofdstuk 5.8.6)
15. Bovenkruiers willen uit zichzelf ruimend omgaan. (Verzamelinformatie hoofdstuk 1 Kruien op het gaande wiel?)
16. Rollenkruierwerken: Houten en gietijzeren rollenkruierwerk, Engels kruierwerk en op de paltrok.Schuifkruierwerken: Neutenkruierwerk, voeghouten kruierwerk en zetelkruierwerk (Zie hoofdstuk 5.9.0)
- 17 .Smerige kruivloer, te weinig smering, kap zit in de nesten. Bij een standerkast en de wipmolen een verkeerde gewichtsverdeling (Teveel op de [onder]zetel en te weinig op de pen cq bovenzetel). Verder de rollen zijn niet taps genoeg, kapotte rollen, kap niet waterpas door verzakking of verrotting en kap past slecht op de kruivloer.) (Zie hoofdstuk 5.9)
18. Schoonmaken, smeren, rollen vervangen en bij een verkeerde gewichtsverdeling of verzakking de molenmaker laten komen. (Zie hoofdstuk 5.9)
19. Tijdens het kruien wil de kap zijdelings van de kruivloer schuiven. 5.9.1.b)
- 20.Bij een rollen- en een neutenkruierwerk door de keerkuip, (Zie hoofdstuk 5.9.1.b) Bij een voeghoutenkruierwerk doordat de voeghouten zijn ingekeept en evt. voorzien zijn van keerklampen. (Zie hoofdstuk 5.9.1.g) Bij een Engels kruierwerk door de dubbele flenzen op de kruitrollen. (Zie hoofdstuk 5.9.1.e) Bij een zetelkruierwerk door de standaard of de koker (Zie hoofdstukken 5.1.2.1 en 5.2.2 en 5.4.2) en bij de paltrok door de pen van de koning. (Zie hoofdstuk 5.3.2)
21. Nee. Bij voeghouten- Engels- zetel- en het kruierwerk van de paltrok niet. (Zie hoofdstuk 5.9
22. Keerneuten om de kap beter en met minder wrijving te laten glijden. Soms keerschijven. (Zie hoofdstuk 5.9.1.b)
23. Via de roostervloer en roosterluiken. (Niet in basiscursus kunnen vinden.)
- 24.De overring is de basis van de kap en vormt er een onderdeel van. (Zie hoofdstuk 5.9.1.c) Komt echter niet voor op molens met een voeghoutenkruierwerk. 25. Het aanbrengen van een plaatijzeren ring met een dikte van 6 tot 12 mm. (Zie hoofdstuk 5.9.1.b/c)
26. De neuten zijn eenvoudig te vervangen door ze naar binnen toe uit de kruivloer te trekken. (Zie hoofdstuk 5.9.1.f)
- 27.Varieert tussen ca 20 in een kleine molen, 40 tot 54 in grote molens en 55 tot 65 in Noord-Hollandse binnenkruiers. (Zie hoofdstuk 5.9.1.d)
28. Bij neuten sleept de overring over de neuten die vast zitten in de kruivloer. Rollen zitten in een uit rolwagens opgebouwde rolring en draaien zowel over de kuitring als onder de overring waardoor de kap wordt “gereden”. (Zie hoofdstukken 5.9.1.d/f)
29. Men is overgegaan van iepen op gietijzeren rollen. (Zie hoofdstuk 5.9.1.d)
30. De rol wordt boven de rollensluis in de kruivloer (en deels het boventafelement) of onder een vierkant gat in de overring (bij de penbalk) gekruid, het asje wordt losgemaakt en de rol kan vervangen worden. (Zie hoofdstuk 5.9.1.d)
31. De lengte, de dikte en de mate van tapsheid. (Nog niet in basiscursus. Toekomstig hoofdstuk 7 Praktische vaardigheden?)
32. Twee maal. (Nog niet in basiscursus. Toekomstig hoofdstuk 7 Praktische vaardigheden?)

33. Door gietijzeren rollen. (Zie hoofdstuk 5.9.1.d)
34. Een Engels kruitwerk loopt lichter en het breken van rollen komt niet voor. (Zie hoofdstuk 5.9.1.e)
35. Het Engels kruitwerk heeft rollen met dubbele flenzen en rails. Het rollenkruitwerk heeft tapse rollen en hooguit ijzeren platen boven en onder. Bij een Engels kruitwerk is geen keerkuip tegen overkruien nodig. (Zie hoofdstuk 5.9.1.d/e)
36. Een Engels kruitwerk wordt niet gesmeerd. Enkel de rollenasjes worden vet gehouden. (Zie hoofdstuk 5.9.1.e)
37. Vuil zoals takjes bemoeilijken het kruien. (Nog niet in basiscursus. Toekomstig hoofdstuk 7 Praktische vaardigheden?)
38. De molenromp en/of de kruivloer is daar wat ingezakt of ingedrukt. Dat komt omdat de kap met het gevluht het meeste tijd in die richting wijst omdat dat de overheersende windrichting is. (Zie hoofdstuk 8.3.6)
39. De standerdmolen, de paltrok en de tjasker. Pas op: de wipmolen gaat wel ruimend om evenals alle andere molens. (Niet in basiscursus kunnen vinden.)
40. De doodketting komt voor in binnenkruiers. De kruitreep is aan zware slijtage onderhevig en kan breken. Daarom wordt de doodketting aangebracht die bij het breken van de kruitreep voorkomt dat de kap een ruk naar links maakt. (Zie hoofdstuk 5.8.2)