

HET GEVLUCHT

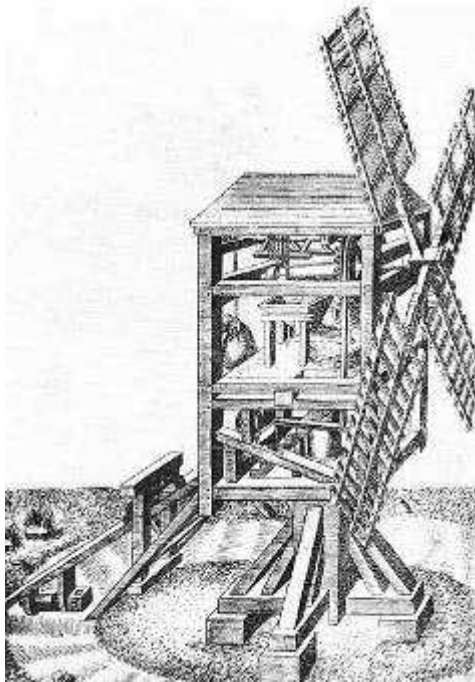
hoofdstuk 6 blz. 19 t/m 27

Vanaf **1850** werden de houten roeden vervangen door metalen roeden.

Elke roede heeft twee **enden**. De heklatten waren vroeger aan **beide** zijden van de roede even lang. **Nadeel** weinig zeeg en grote torsiekrachten op de roede. Dit systeem heet: **dwarsgetuigd**, net als bij de vele zeilvrachtschepen uit die tijd.

Je had wel erg weinig windvang met een dergelijk gevlucht. Toch heeft men er plm. 500 jaar gebruik van gemaakt. In Zuid Europa kom je dit gevlucht nog tegen

In de 17^{de} eeuw is het Oudhollands wieksysteem ontstaan. Meer schuinte in de heklatten (**zeeg**) en met rechts van de roede uitneembare windborden. Zodoende kreeg je een veel beter rendement. Veel molens hebben dit systeem nog!



HOUTEN ROEDEN.

De oudste vorm van houten roeden is de zgn. **BORSTROEDE** bestaande uit drie delen nl.: **De borst**:(borststuk) een dikke eikenhouten balk van 6/7 meter lengte en ca. 40 bij 30 cm dik die in de askop stak. Deze borst werd aan beide zijden verlengd met

oplangers (grenen).

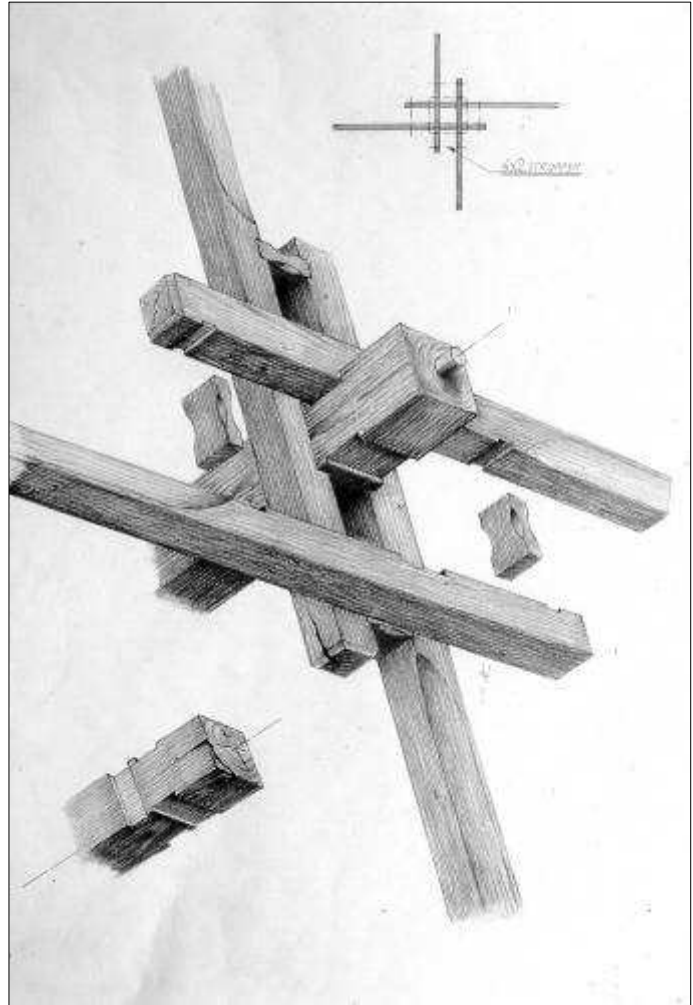
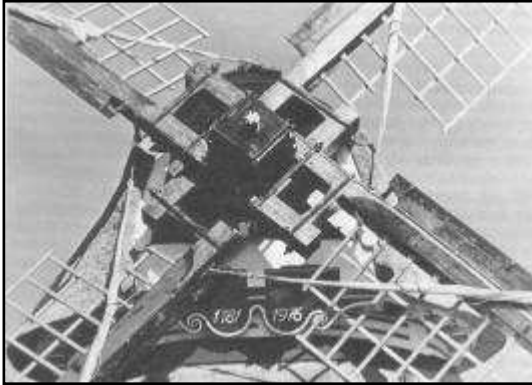
De verbindingen werden verstevigd met stroppen. Later in de 19^e eeuw kwam de tweedelige houten roede. Twee gelijke enden die met een **haaklas** aan elkaar werden gekoppeld. Deze bestonden soms uit twee of drie stukken.

Een ander systeem is het **haspelkruis**. Hier lopen de enden niet door de askop maar erlangs. Voordeel:de askop wordt niet verzwakt door grote gaten en kon zodoende kleiner uitgevoerd worden.



HET GEVLUCHT

Er is in Nederland nog één molen met een haspelkruis (Alkmaar)



4 halve "einden" in de askop



Fransenroe



Foto: links Fransenroe, rechts Potroe

METALEN ROEDEN

Rond 1850 kwamen de eerste metalen roeden. Ongeveer gelijk met de komst van de ijzeren bovenassen.

De firma Pot uit Kinderdijk heeft er veel gemaakt. De zgn. **POTROEDEN**. Lange platen die met klinknagels op vier hoeken aan elkaar zijn geklonken

Een ander bedrijf **FRANSEN** uit Oost-Brabant maakte roeden uit ijzeren platen met omgezette randen waartegen vlakke stroken waren geklonken (geen hoeklijnen dus)

De Fransen roede was slapper dan de Potroede, maar wel veel veerkrachtiger.

Plaatdikte bij metalen roeden is bij askop plm.12 mm. Bij het uiteinde: 6 mm. Het in de askop zittende deel is versterkt met **dwarsschotten** om de enorme druk van de roewiggen op te vangen. Na 1945 werden roeden gelast!. De firma Bremer uit Adorp deed dit als eerste.



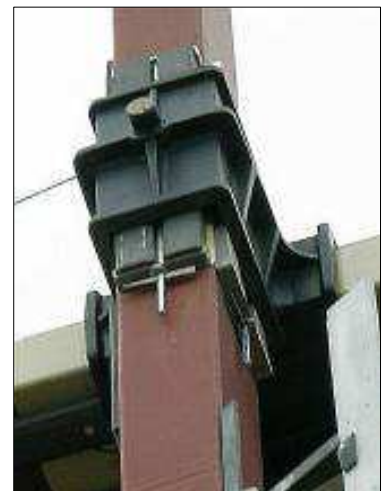
BEVESTIGING VAN DE ROEDEN.

Keerklossen, maar vnl. de **roewiggen** zorgen ervoor dat de roeden niet uit de askop schuiven. Keerklossen zorgen vnl. voor de positiebepaling van de roede in de askop (precies in het midden)

De roeden worden vast geslagen met 16 houten roewiggen (8 per roede)

De roewiggen worden weer geborgd met **spitijzers**. De buitenroede is aan de voorkant recht. Aan de achterkant neemt de dikte af van 40 cm in de askop tot plm.10 cm bij de uiteinden. Om de roeden goed te laten sporen is de binnenroede naar voren gebogen. Deze gebogen vorm heet **porring**.

De voorkant van veel wieken is enigszins afgeschuind (dit i.v.m stroomlijning) Deze afschuining heet **biljoening**.



Is een gevlucht **wanwichtig** dan zijn de wieken niet even zwaar (bij windstil weer erg lastig)



askop

Roeden moeten minstens om de tien of 12 jaar worden **overgehaald**, om eventuele roestvorming te verwijderen.

Ze worden dan een klein gedeelte opgetakeld. Het gaat dus alleen om dat deel dat in de askop zit.

Een **bliksemafleider** zorgt voor bescherming van de molen tijdens onweersbuien.



4 nieuwe spitijzers



HET GEVLUCHT *vervolg hoofdstuk 6 blz. 19 t/m 27*

HET OUDHOLLANDS WIEKSYSTEEM.



Heklatten zitten vast in gaten in de roeden. Met **hekliggers** worden ze vastgeklemd. (of op een andere manier)

Het hekwerk heeft een gebogen vorm **ZEEG** genaamd. Om de toestromende lucht maximaal te benutten.

De schuinite is het sterkst bij de askop.

De heklatten worden per end onderling verbonden door drie **zoomlatten** (nl.: buitenzoom en twee binnenzomen)

Tussen de binnenzomen (of achterzomen) is vaak een latje bevestigd voor de zwichtlijnen het zgn. **zwichtlatje**.



De bovenste heklatt van de binnenroede is vaak verkort om er voor te zorgen dat de heklatten het voorkeuvelens niet raken.

Eerste heklatt ingekort = **enkele wafel**. Tweede heklatt ook = **dubbele wafel**.

De heklatten lopen door de roede heen.

Aan de bordzijde (rechts) zitten **kluften**, die de schuinite van de windborden bepalen.

De kluften worden naar de top van een end steeds breder. **De bordschroot** ligt direct rechts tegen de roeden aan.

Op de uiteinden van de kluften zit de **voorzoom**. Windborden zitten met wervels (in Drenthe:krabbetjes genoemd) vast. Het onderste windbord (steekbord) zit vast met een **bordveer**. (van essen)

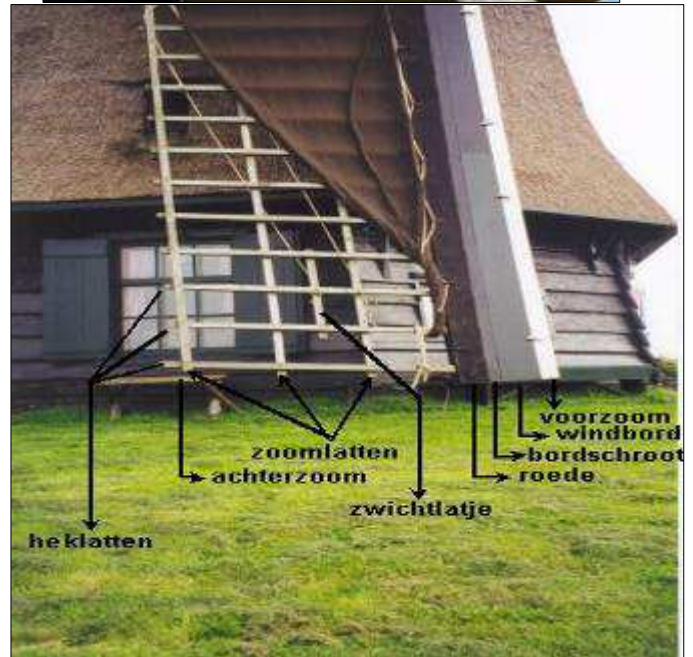
Een **zeilklamp** houdt het opgerolde zeil op zijn plaats, zodat het niet teveel heen en weer schuurt (slijtage)

foto's Oudhollandse ophekking.



zeilarm

het maken van nieuwe kluften



DE ZEEG

De windborden worden naar het eind steeds breder.

Pelmolens, korenmolens en poldermolens (**veel kracht nodig**) hebben een diepe of holle zeeg.



Ook is het hekwerk bij deze molens relatief vrij breed. De windborden van zulke zwaar belaste molens staan relatief **ver** naar voren en zijn **breed**. Zo'n molen loopt gemakkelijk aan, levert een grote trekkracht en draait langzaam en reageert traag op windvlagen.

Een zwaar trekkende molen draait rustig. Pas bij het vangen merk je hoeveel kracht er in het gevlucht zit. Dergelijke molens hebben bij het uitoefenen van hun taak veel wind nodig. (pelmolens minstens windkracht zes)

Oliemolens, korenmolens met een kleine versnelling en poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben vaak een ondiepe of vlakke zeeg.

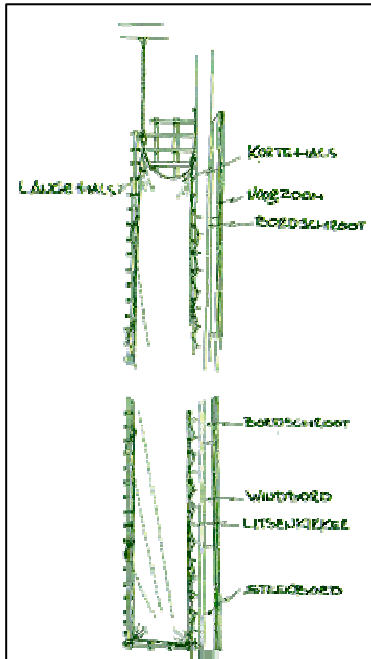
Het hekwerk is relatief smal. De windborden van dergelijke licht belaste molens **staan vlakker en zijn smaller.**

Zo'n molen loopt minder gemakkelijk aan, levert minder trekkracht, maar draait wel sneller, reageert direct op vlagen en loopt veel onregelmatiger. Ook kan hij bij minder windkracht nog goed functioneren.



HET GEVLUCHT

MOLENZEILEN hoofdstuk 6 blz. 28 t/m34



zwichten= zeiloppervlak verkleinen, net als reven bij een zeilboot. De eerste zeilen waren van **linnen** (vlasdoek) gemaakt. Ze waren rekbaar in alle richtingen en sterk
Nadeel: bolt bij flinke wind door het hekwerk.



In de negentiende eeuw gebruikte men Amerikaans **katoendoek**. Het is steviger, stugger en stijver, niet zo sterk als linnen en niet zo weerbestendig, maar wel veel goedkoper, dus werd het linnen zeildoek verdrongen door katoen. Deze zeilen werden "getaand", d.w.z behandeld met run (van een eekmolen) om ze weerbestendig te maken. De huidige zeilen zijn o.a. van kunststofzeil: bijv. WK'77. Neemt geen vocht op en is weerbestendig. Bovendien zijn ze dunner en lichter en beter hanteerbaar.

zeilarm: voor de bevestiging van de zeilen van de binnenroede is er op de buitenroede een zeilarm bevestigd.



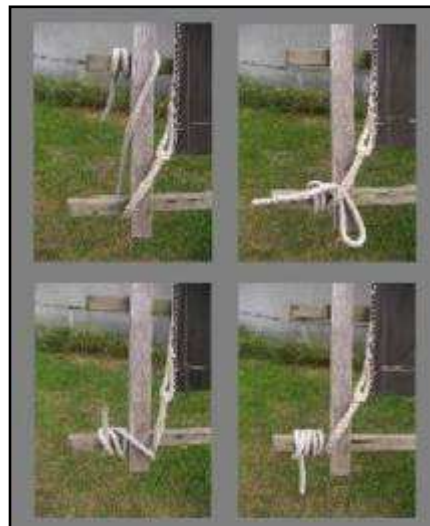
Voor de bevestiging van de zeilen van de buitenroede zit er op de binnenroede een **zeiloo**.



kikkers: worden gebruikt om de lussen of **litsen** van het zeil mee vast te maken.

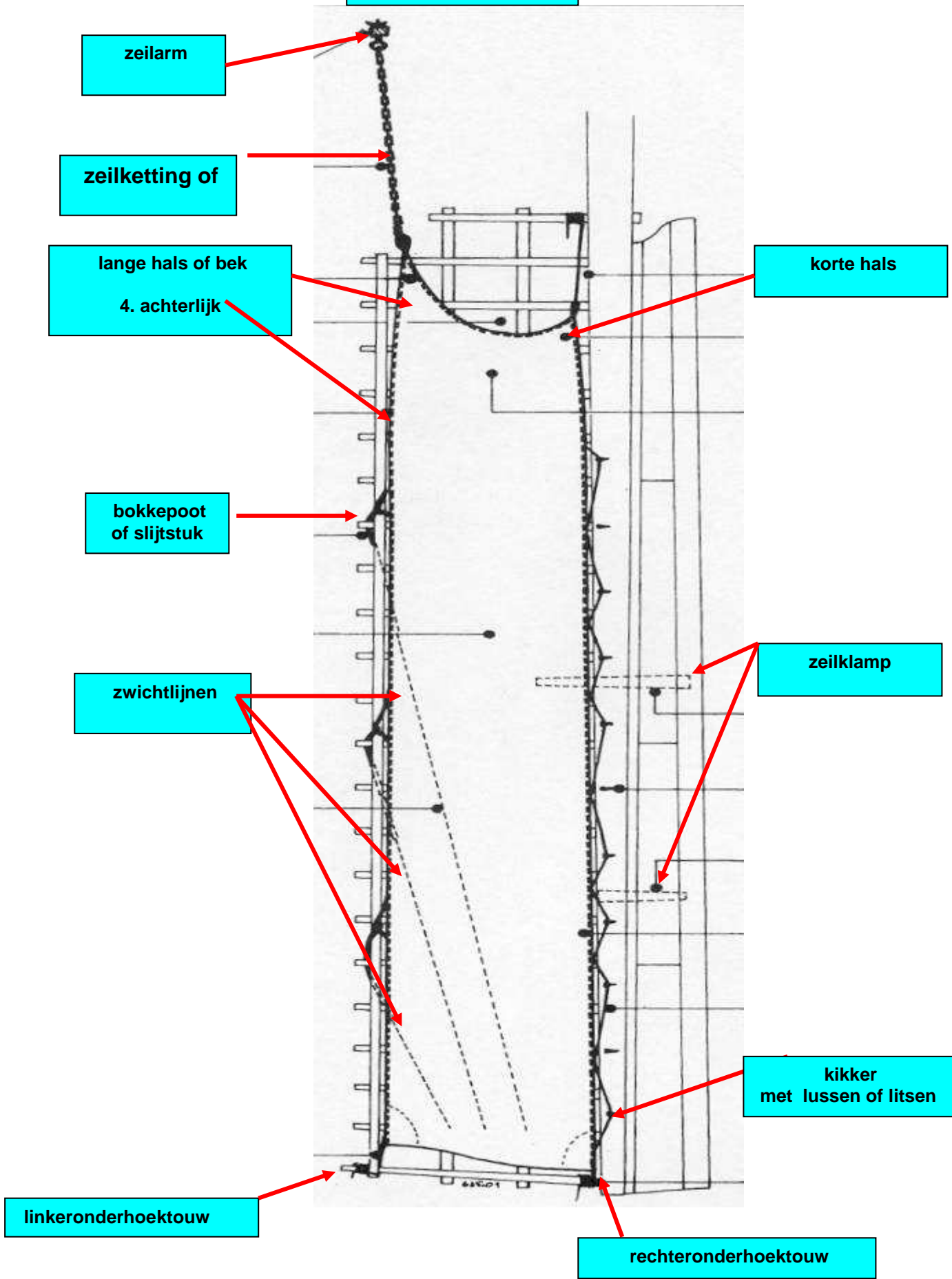


M.b.v. **zwichtlijnen** worden de zeilen aan de achterkant van het hekwerk met een speciale (snelle) knoop vastgezet.



HET GEVLUCHT

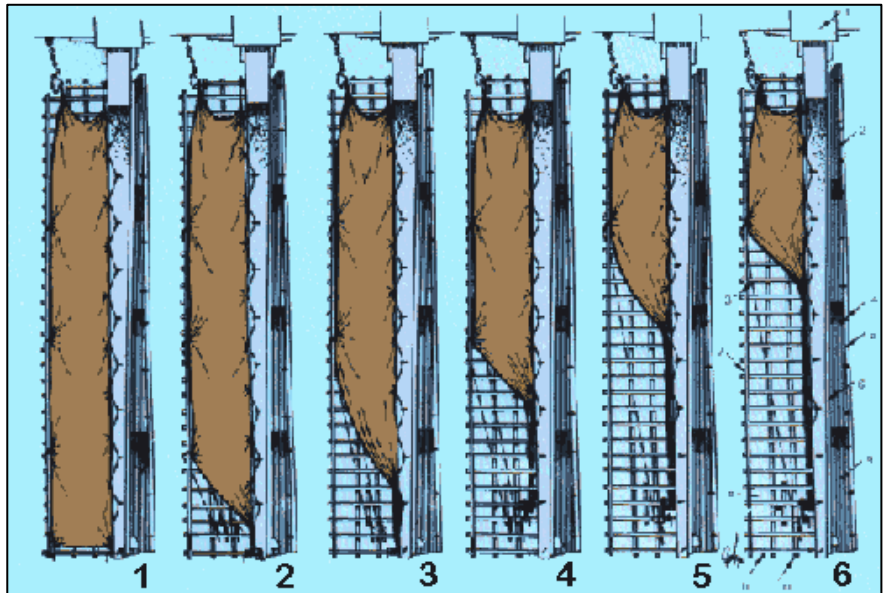
molnzeilen



Soms is er een **veer** of **kieft** aan het eind van de roede om het rechteronderhoektouw aan vast te maken. **Zeijklamp**: om het opgerolde zeil te klampen. **Zeilrail** (bv. in de Wijk) boven de eerste heklat. Je schuift de zeilen als gordijntjes dicht. Zodoende kun je de zeilen makkelijker verwijderen. Bovendien heb je minder slijtage.



ZWICHTSTANDEN



Zwichten: het beste is om eerst te zwichten op de buitenroede (i.v.m hefboomwerking op de askop) of op de **slechtste** roede.

Bij molens met veel zeilslag wordt ook wel eerst op de binnenroede gezwicht .

ZWICHTMOGELIJKHEDEN:

- | | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.volle zeilen: | alle zeilen uitgerold. |
| 2.duiker: | zeil opgerold tot eerste zwichtlijn. |
| 3.lange halve: | zeil opgerold tot tweede zwichtlijn, maar lang gelaten |
| 4.halve (korte halve) | zeil opgerold tot tweede zwichtlijn, maar kort gehouden. |
| 5.hoge lijn: | zeil opgerold tot derde zwichtlijn, maar lang gelaten. |
| 6.stormeindje: | zeil opgerold tot derde zwichtlijn, maar kort gehouden. |
| blote benen: | geen zeil |

Of met geknipte nagels (zonder windborden: Zaanse uitdrukking) eventueel steek - of stormborden eruit halen.

ALTIJD PER ROEDE DEZELFDE ZEILVOERING GEBRUIKEN. ZOVEEL MOGELIJK EVENREDIG OP BEIDE ROEDEN ZWICHTEN.

Dus beter vier halve, dan twee hele. De molen draait bovendien veel regelmatig en gaat minder snel aan de haal. De staart en de schoren hebben ook veel minder te lijden en de kap staat minder te raggen.

zeilslag: komt veel voor bij onbelast draaiende molens; molens die last hebben van windbelemmering of de molen staat gewoon niet goed op de wind. Komt ook wel voor bij "voor de prins" draaien met wisselende winden. Wat helpt is de molen iets krimpend te zetten (onder de wind), zodat het onderste end wat meer de wind mee heeft.



HET GEVLUCHT

WIEKSYSTEMEMEN hoofdstuk 6 blz. 35 t/m 58



let op:
burgemeester
plus wethouders

ZELFZWICHTING (bediening)

Dit is niet zozeer een wiekverbetering in de zin van een verhoging van het rendement, maar dient meer het gemak van de molenaar.

Grootste voordeel dus: **tijdwinst**. Een tweede voordeel is een regelmatiger gang van de molen.

Zelfzwichting is ontstaan in Engeland. (**rond 1800**). Het zeil is vervangen door klepjes ('n soort luxaflexsysteem)

De zomen zijn vervangen door loopplaten, waartussen de asjes kunnen draaien. Alle kleppen zijn onderling verbonden door een treklat, die ervoor zorgt dat ze allemaal in dezelfde stand komen. **De treklatten** van alle vier enden komen via koppelstangen samen bij de askop, waar ze met kniebomen



zijn verbonden met **de spin** (die meedraait). Deze spin zit voor op de askop en is verbonden met een **zwichtstang** die dwars door de as (zgn. doorboorde as) naar achteren loopt. Daar is de zwichtstang gekoppeld aan de **zwichtstok**. Hier zit een ketting zonder eind aan (**zwichtketting**) Deze zit met een katrol vast aan de **bezaan**.



Op de stelling kan men zodoende de stand van de kleppen veranderen. Met een gewicht aan de ketting kan de molenaar bepalen wanneer de kleppen opengaan. Stilzetten molen: gewicht weg en ketting vastzetten.

NADEEL: link bij storm of harde wind wieken recht op de wind. Schuin invallende wind belast het wiekenkruis etc.nogal.

Komt de wind van achteren, dan worden de kleppen dichtgedrukt (komt door de excentrische plaatsing van de klepasjes.) Bij storm erg gevaarlijk! (vraag maar eens aan de molenaar van "De Sterrenberg" in Nijeveen nl. Gerard Lutke) De molen kan dan achteruit gaan draaien.(remedie: trekstangen borgen, stutten in bovenwiel, maar je kunt bij storm de molen beter recht op de wind kruien. Veel onderhoud: verven; smeren (al die asjes...) Doorboorde as is nodig. Groningen heeft plm. 41 molens met zelfzwiching.



DEKKER WIEKSYSTEEM (rendement)



De stroomlijn van het Oudhollands systeem is niet ideaal. De bordzijde en de roede veroorzaken veel storende wervelwinden. Daarom ontwikkelde molenmaker Dekker de Dekkerwiek.

De roede werd **geheel** ingepakt met een gestroomlijnd profiel dat reikte van voorzoom tot de eerste binnenzoom. De zeilen bleven gehandhaafd, maar werden wel smaller (over 2 zoomlatten i.p.v. 3)

Het stroomlijnprofiel bestaat uit zinken of aluminium platen, die op voorgevormde profielen werden bevestigd.

Voordeel: rendement verhoging. Vooral bij weinig wind is het verschil met het Oudhollands systeem erg groot.

Nadeel: Daarentegen moet je bij toenemende wind wel sneller zwichten. Kortom de molen wordt hollriger. Bovendien geeft dit systeem veel zeilslag. Bij veel molens hebben ze daarom de zeeg wat vlakker gemaakt. Veel hielp het niet. Zwaar belaste molens hebben minder last van zeilslag dan licht belaste molens. Een ander nadeel is dat de roede "ingepakt" zit, waardoor men geen onderhoud aan de roede kan verrichten. Het vernieuwen van heklatten is trouwens met dit systeem ook erg lastig en bewerkelijk. (duur dus!)

Bij storm vangt het stilstaande wiekenkruis veel wind. Dus niet erg stormveilig. Dit systeem kom je vaak tegen in combinatie met remkleppen



Sommige molens hebben zelfs zoomlatten met een stroomlijn vorm

DE VAN BUSSEL-STROOMLIJNROEDE. (rendement)

een verbetering. De zgn. van Busselwiek of van Busselneus.

De roede werd niet geheel bekleed, maar slechts voorzien van een stroomlijnneus.

De zeeg van het hekwerk werd **minder** diep gezet. De neus is hol van voren, bol van achteren en stomp.

De stroomlijn is opgebouwd uit een aantal voorgevormde **schenkels** (profielen, waarop dun plaatijzer of aluminium is gespijkerd).



VOORDELEN: (t.o.v. de Dekkerwiek)

*minder zeislag.

*grotere trekkracht en de molen loopt sneller aan.....(rendement) en draait regelmatig.

*goedkoper (minder en lichter materiaal)

*drie kanten van de roede blijven voor onderhoud bereikbaar.

*de stompe neus van Van Bussel is aërodynamischer dan de spitse neus van Dekker.

*stormveiliger (minder windvangende oppervlakte)



NADEEL: onbelaste - of lichtbelaste molens slaan sneller op hol. Daarom hebben veel molens dit systeem in combinatie met remkleppen.



NU: ongeveer 80 molens hebben dit systeem.



FOKWIEK (Ir. Fauel) (rendement)

1946: komst fokwiek.

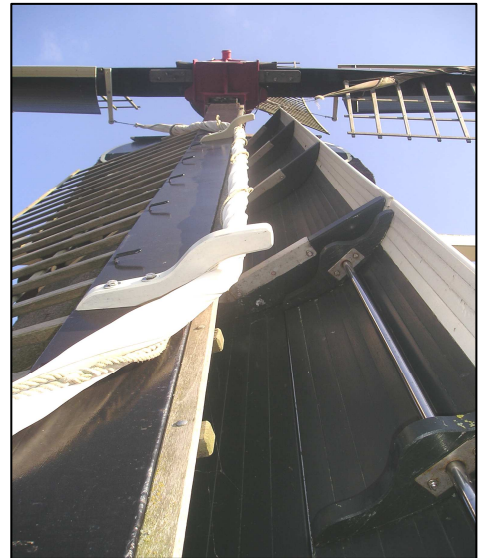
Het Oudhollands systeem is compleet vervangen door een gebogen houten profiel doorlopend tot achter de roede. Een luchtspleet tussen fokwiek en roede zorgt voor een sterke luchtstroom, waardoor achter het zeil een **onderdruk** ontstaat (net als bij een zeilboot met een fok en grootzeil). Hierdoor is er meer trekkracht en minder zeilslag.

De fokwiek is eigenlijk een open stroomlijnneus.

De holle binnenzijde vangt en geleidt de wind (+trekkracht), terwijl de bolle achterzijde een goede stroomlijn oplevert.



VOORDEEL: Een molen met fokwieken loopt erg snel aan. Zelfs bij erg weinig wind. Veel trekkracht. Weinig zeilslag (door verhoogde onderdruk) Roede goed bereikbaar voor onderhoud/reparatie.



NADEEL: erg hollerig.

Goede vang nodig (grote trekkracht bij windvlagen)

Daarom zie je de fokwiek vaak in combinatie met remkleppen. Bij een stilstaande molen de roeden goed verankeren (stevige roeketting, steen bijzetten).

De fokwiek is van alle wiekverbeteringen in ons land het meest toegepast (plm. 150 molens)



Verder zijn er nog de volgende systemen:

BILEAU WIEKSYSTEEM (bediening)

(ontworpen in 1930 door de Duitser Kurt Bileau)

Roede bekleed met plaatijzer en vervangt het hekwerk door een lange gestroomlijnde klep.

Achter de molen kan de molenaar dit systeem met gewichten of de hand beïnvloeden. (doorboorde as)

Dit gevlucht loopt snel aan heeft een grote trekkracht met een hoog rendement.

Nadeel: dure constructie en bovendien erg zwaar. Vroeger vaak roedebreuk i.v.m de grote krachten die bij het vangen optraden. (nieuw systeem op te oude roeden)

Bij stilstand vangt de molen veel wind. Dus niet erg stormveilig. (14 molens in ons land hebben dit systeem gehad)

Slechts in Norg is dit systeem nog te zien (molen "De Hoop" zie foto's onder)





VAN RIET SYSTEEM :

(lijkt veel op Bileau) Bij interesse zie lesboek.

De metalen vliegtuigvleugel van Van Riet



TEN HAVE WIEKSYSTEEM (bediening)

Volgens mij is dit de beste en meest praktische wiekverbetering die er is (Kees)
Het hekwerk is vervangen door houten kleppen. Deze kunnen d.m.v. trekstangen die voor en achter de roede liggen geopend en gesloten worden (doorboorde as)
De molenaar kan het zwichten beïnvloeden met gewichten aan een ketting. Dit systeem wordt vaak gebruikt in combinatie met een stroomlijnneus of fokwieken.
(bijv. de twee mooie molens in Dokkum, die trouwens Ten Have op de buitenroede hebben i.v. m de stevige getailleerde molen.....(*kenmerk Friese molens*)
Meestal heeft men slechts op één roede dit systeem. De andere roede heeft gewoon heklatten. In ruststand zet men de roede met wiekverbetering **horizontaal**. De wind heeft zodoende vanuit geen enkele richting vat op de kleppen.
Sommige molens hebben dit systeem op beide roeden. (Zuidmolen in Groesbeek)
Rond 28 molens hebben dit systeem. (in Gelderland, waar deze molenmaker Ten Have vandaan kwam alleen al 21 molens!



Ten Have op binnenroede



Ten Have met remkleppen en fokwieken

REMKLEPPEN (en regelkleppen)

Molens met wiekverbeteringen draaiden prima bij zwakke winden, maar bij een stevige bries draaiden de molens met Oudhollands systeem stevig door en hadden de molens met wiekverbeteringen al snel problemen met het te hoge tempo van het gevucht. Alle voordeel werd teniet gedaan, omdat men met harde wind niet meer normaal kon draaien. **Remkleppen** kwamen op de roeden om dit probleem op te lossen. Een remklep kan door de molenaar bij het draaien bediend worden.



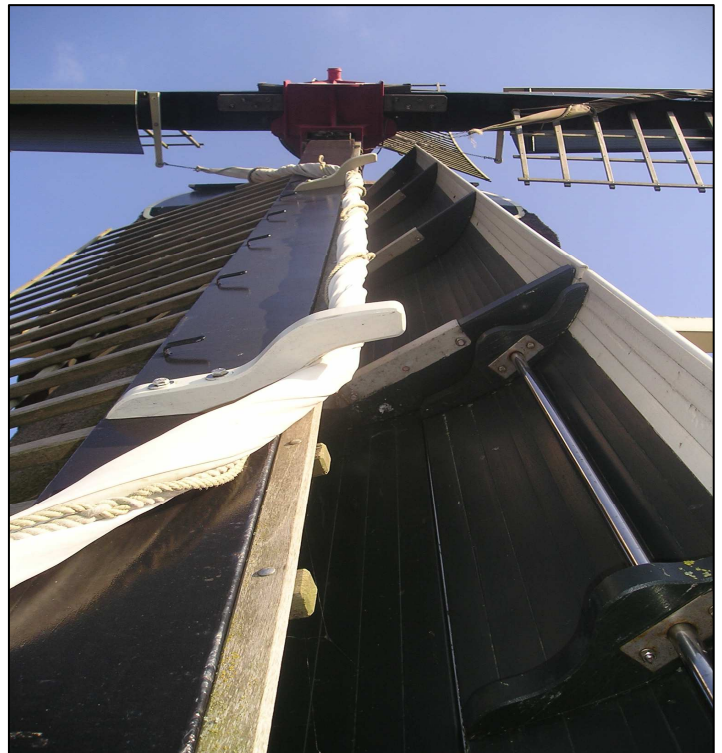
regelklep molen "De Weert" Meppel

*januari 2005
bewerkt december 2006*

*Groet,
Kees Vanger*

REGELKLEPPEN werken op de centrifugaalkracht. Deze middelpuntvliedende kracht wordt m.b.v allerlei trekstangen/gewichten etc. gebruikt om een remmende werking bij een te hoog toerental tot stand te brengen.

Remkleppen worden door de molenaar achter de molen bediend. Regelkleppen werken automatisch en gaan openstaan bij een van te voren bepaald aantal enden. De molenaar kan dit niet tijdens het draaien beïnvloeden.



Vragen Overijssel

Les 10 WIEKSYSTEMEN.(bewerkt door Ron Keizer)

leerstof : Basiscursus

6.2.4 Het Oudhollandse wieksysteem

1. Waaruit bestaat een wiek dan wel end?
2. Wat is het hekwerk en waar bestaat het uit?
3. Hoe worden de heklatten in een roe-end bevestigd?
4. Waarom is de buitenzoomlat op en zijn de binnenzoomlatten achter de heklatten bevestigd?
5. Wat zijn wafels?
6. Wat zijn kluften?
7. Waaruit bestaat de voorzoom (bordzijde) en waar zit deze?
8. Waar zit de bordschroot?
9. Waar zitten de windborden?
10. Wat is het verschil tussen een wind- en een stormbord?
11. Hoe wordt een stormbord vastgezet?

leerstof : Basiscursus

6.2.5 De zeeg en de windborden

1. Wat verstaat men onder de zeeg?
2. Is de zeeg van elk gevlucht hetzelfde? Zo ja, waarom wel, zo nee, waarom niet?

Niet in basiscursus (achtergrondinformatie)

1. Is de breedte van het hekwerk en de windborden bij elke molen gelijk? Zo nee, waar is dat dan van afhankelijk?
2. Hoeveel heklatten, scheien zitten er ongeveer in een roe-end, of wiek?
3. Hoeveel windborden zitten er op een roe-end, hoe zitten ze vast?
4. Van welke houtsoort zijn de wind- en stormborden gemaakt?

Antwoorden Overijssel Les 10 WIEKSYSTEMEN.

leerstof : Basiscursus **6.2.4 Het Oudhollands wieksysteem**

1. Een wiek bestaat uit vier enden elk bestaande uit; voorzoom, kluften op door de roede uitstekende uiteinde van een aantal heklatten en soms voor een deel scheerhouten, windborden (onderste heet steekbord vaak met bordveer), bordschroot, roede, heklatten, twee midden- en één achterzoomlat, alsmede meestal een zwichtlatje. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
2. Het hekwerk (ook de hekkens) bestaan uit horizontale hekstocken / hekscheien, verticaal 2 binnenzoom latten, de achterzoomlat en meestal een zwichtlatje. (Zie hoofdstuk 6.2.4.) De houtsoort is pitchpine of "Russisch lerken".
3. Er zitten gaten in de roe. In houten roeden geboord en gekapt, in stalen roeden uitgezaagd in de plaat. In potroeden ingelaten met bussen. De heklatten worden vastgezet met hekwigjes en een spijker voor de wig om loswerken te voorkomen. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
4. Om de zeilen vlak tegen het hekwerk te kunnen leggen. (Veel instructeurs geven als reden om de spanning en de zeeg in het hekwerk te houden. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)

5. Wafels zijn afgezaagde linkerbovenkanten van het hekwerk. Dit om te voorkomen dat het hekwerk van de binnenroede het voorkeuvelens van de kap raakt. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
6. Klufte zijn de driehoekige verbindingen tussen heklatten en voorzoom. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
7. De voorzoom bestaat uit de klufte op de doorgestoken heklatten, de eigenlijke voorzoom, de steek / windborden en de bordschroot. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
8. De bordschroot zit in de voorzoom tussen de roede en de steek / windborden. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
9. De windborden zitten in de voorzoom en zijn in principe demontabel, het meest onderste bord dat iedere keer wordt uitgenomen heet steek- of stormbord. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
10. Windborden zitten vast (lastiger uitneembaar), steek- of stormborden zitten onderaan en zijn gemakkelijk uit te nemen. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)
11. Hij "glijdt" tussen de bordschroot en de voorzoom en wordt vastgehouden door de bordveer. (Zie hoofdstuk 6.2.4.)

6.2.5 De zeeg en de windborden

1. De zeeg is het holronde verloop van het hekwerk. (De propellervorm) (Zie hoofdstuk 6.2.5.)
2. Nee. Molens waarvan veel kracht wordt vereist zoals pel- zaag- en poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een diepe zeeg, een relatief breed hekwerk. De windborden staan relatief ver naar voren en zijn breed. Bij molens waarvan minder trekkracht wordt vereist, zoals olie-, korenmolens met geringe versnelling en poldermolens met geringe opvoerhoogte, is de zeeg vlakker en een relatief smal hekwerk. De windborden staan vlakker en zijn smaller. (Zie hoofdstuk 6.2.5.)

Niet in basiscursus (achtergrondinformatie)

1. De voorzoom met roede is ca. 65 cm voor de borden plus ca. 1,50 voor de hekkens. Een pelmolen heeft borden van 85cm met hekkens van 1,70 tot 1,80 m. (hoofdstuk 6.2.4.)
2. 25 tot 32 hekstocken. (Hoofdstuk 6.2.4.)
3. Er zijn 2 tot 5 windborden inclusief het onderste steekbord, soms gespijkerd, meestal zitten ze vast met wervels. (Hoofdstuk 6.2.4.)
4. Vuren of grenen hout, ook hechthout. (Hoofdstuk 6.2.4.)

Les 10 WIEKSYSTEMEN.

6.3 Molenzeilen

1. Noem het touwwerk van een molenzeil.
2. Van welk materiaal is een molenzeil doorgaans gemaakt?
3. Wat is de "korte hals" en de "lange hals" van het zeil?
4. Wat verstaat men onder de "beet" of bek van het zeil?
5. Hoeveel slag- of zwichtlijnen zitten er aan een molenzeil en hoe zijn ze bevestigd?
6. Wat zijn kikkers?
7. Welk materiaal wordt gebruikt voor het touwwerk van de molenzeilen?
8. Wat is zwichten?
9. Waarvoor dienen de slag- of zwichtlijnen?

10. Noem de vormen van zeilvoering.
11. Komt het voor dat op alle vier de enden zeilvoering noodzakelijk is?
12. Kan er wel eens volstaan worden met alleen zeilvoering op de binnenroe? Zo ja, Bij welke windrichting? Zo nee, waarom niet?
13. Mag de zeilvoering op een roede ongelijk zijn?
14. Bij welke zeilvoering zal de molen sneller op hol gaan en wanneer?
15. Welke snelheid van het gevlucht kan als veilig worden aangemerkt?
16. Noem enkele oorzaken van zeilslag.
17. Noem enkele maatregelen tegen zeilslag.
18. Beschrijf het ophangen van een molenzeil.
19. Wanneer mag je een molenzeil ophangen?
20. Hoe is de bovenkant van het zeil bevestigd?
21. Waar moet bij het ophangen van het zeil op gelet worden t.a.v. de onderkant?

Niet in basiscursus (achtergrondinformatie)

22. Hoeveel vierkante meter zeil voert een molen met een roelengte van 26 meter?
23. Wat is de diameter van de lijken en hoektouwen?
24. Wat is de diameter van de kikkerlussen en de slag- of zwichtlijnen?
25. Hoe zijn de kikkers in de roede bevestigd?
26. Hoever steken voor- en achterlijk naar onderen door en waarom?
27. Hoe noem je draaien zonder zeil en met de windborden uitgenomen?
28. Wat is zwichten met de staart?
29. Hoe moeten zeilen worden opgerold?
30. Wat voor invloed heeft een rechts opgerold zeil op de zeilvoering?
31. Wat is het verschil tussen een zwaar en een licht malende molen met al dan niet gelijkmatige zeilvoering?
32. In welke volgorde zeil je af?
33. Hoe hard gaat de top van de roede?

Antwoorden Overijssel Les 10 WIEKSYSTEMEN.

leerstof : Basiscursus

6.3 Molenzellen

1. Linker- en rechterbovenhoektouwen, voor- en achterlijk, bokkepoten met zwichtlijnen, kikkerlussen of litsen linker en rechteronderhoektouwen. (Zie hoofdstuk 6.3.0.)
2. Katoen, stug en zwaar, gevoelig voor weer, duur.
Kunststof (WK 77), lichter, goedkoper, weerbestendig. (Zie hoofdstuk 6.3.0.)
3. De korte hals is de hoek boven dicht bij de roe, bij de lange hals loopt het touw of ketting naar de volgende roe. (Zie hoofdstuk 6.3.0.)
4. De ronding tussen korte en lange hals. (Zie hoofdstuk 6.3.0.)
5. 2 tot 4 zwicht-, slag- of schinkellijnen meestal bevestigd via bokkepoten aan het achterlijk of ogen in het zeil. (Zie hoofdstuk 6.3.0.)
6. Kikkers zijn de klampen voor de zeillussen. (Zie hoofdstuk 6.3.1.)
7. Manilla of kunststof touw. (Zie hoofdstuk 6.3.2.)
8. De zeilen minderen door ze (deels) op te rollen als de molen te hard gaat. Bij korenmolens meer dan 60 enden en bij poldermolens meer dan 80 à 90 enden. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)

9. Om de zeilen te kunnen zwichten, maar vooral om zeilslag te voorkomen. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 10. Volle zeilen, duikers, lange halve, halve, hoge lijnen en stormeindje, lege (blote benen en geknipte nagels). Er zijn ook combinaties mogelijk; altijd wel op één roede evenveel zeil en meestal op de binnenroede het meeste zeil. (Zie hoofdstuk 6.3.3.) (Twee volle zeilen op de binnenroede en twee lege hekken op de buitenroede is enkel bij de zeer gelijkmatige Oostenwind toegestaan.)
 11. Meestal wordt op de 4 enden gelijk zeil gevoerd, soms op de buitenroede minder. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 12. Met enkel zeil op de binnenroede wordt alleen gedraaid bij stabiele wind, b.v. Oostenwind en weinig windbelemmering. Anders komt er te veel piekbelasting op gevlucht en kap. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 13. Nee, dit geeft te veel piekbelasting op de roede. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 14. Bij b.v. twee volle en twee kale hekkens omdat de toppen van de enden sneller reageren op vlagen. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 15. Bij korenmolens 60 enden en bij poldermolens 80 à 90 enden. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 16. Terugslag via de molenromp als de molen recht op de wind staat. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 17. De molen krimpnd op de wind zetten, eventueel wat zwichten b.v. duikers i.p.v. volle zeilen. (Zie hoofdstuk 6.3.3.)
 18. Het zeil uitvouwen en daarna in lengterichting losjes oprollen. Het rechteronderhoektouw zo vastzetten dat de rechteronderhoek van het zeil 10 tot 15 cm boven de onderste heklat zit. Bovenhoektouwen over één schouder en het zeil mee naar boven nemen. Boven eerst een been om de heklat, dan rechterhoektouw vastmaken. Daarna linkerhoek vastmaken en letten op plooiën. (Niet teveel moeite bij stugge zeilen, laat het eerst maar eens hangen en haal dan de plooiën er pas uit.) (Zie hoofdstuk 6.3.4.)
 19. Als het niet hard waait, molen in de wind, liefst 2e man en ook zekeren. (Zie hoofdstuk 6.3.4.)
 20. Het rechtertouw om de bovenste heklat, het linker meestal naar de zeilarm of zeiloot op de volgende roede, soms naar een schuivend oog op de zeilrail of touw. (Zie hoofdstuk 6.3.2/4.)
 21. De onderkant van het zeil ca. 10 tot 15 cm boven de onderste heklat. Daarna evt. de lussen wijzigen zodat ze goed om de kikkers vallen. Je maakt eerst het rechterboventouw vast en gebruikt dan het linkerhoektouw om de plooiën weg te halen. (Zie hoofdstuk 6.3.4.)
- Niet in basiscursus (achtergrondinformatie)**
22. $26: 2 = 13$ meter per end. $13 - 2$ voor de afstand askop bovenkant zeil = 11 meter zeil. $11 \text{ meter} \times 4 \text{ enden} \times 1,50 \text{ hekbreedte} = 60 \text{ m}^2$. Hierboven op komt de nog oppervlakte van roede en voorzoom. (Hoofdstuk 6.3.0.)
 23. $5/8$ e inch + 16 mm. (Hoofdstuk 6.3.0.)
 24. $3/8$ inch = 10 mm. (Hoofdstuk 6.3.0.)
 25. In houten roeden zijn ze gespijkerd / geschroefd. In de stalen roeden is een gat geboord, draad getapt. De kikker heeft schroefdraad en wordt ingedraaid. (Hoofdstuk 6.3.1.)

26. Minimaal 100 cm om het zeil goed te kunnen vastmaken. Aparte oogsplits / kousen met apart onder-hoektouwen heeft wel de voorkeur boven doorlopende lijken. (Hoofdstuk 6.3.2.)
27. Blote benen en geknipte nagels. (Hoofdstuk 6.3.3.)
28. Zwichten met de staart doe je (stilstaand) als de molen zonder zeilen nog te hard gaat, je gaat dan krimpnd kruien. Vangen met de staart doe je als de vang niet meer of niet goed werkt, dan ga je ruimend om. Door langzamerhand de bezetketting te vieren (evt. ook kruiketting gebruiken), krui je uit de wind en vermindert de vaart van het gevlucht. Let bij ruimend kruien erop dat de molen soms vanzelf kruit en opeens nog meer de volle laag kan krijgen, als je krimpnd om stond. (Hoofdstuk 6.3.3.)
29. Linksom oprollen. (Hoofdstuk 6.3.3.)
30. Deze rolt vanzelf af. (Hoofdstuk 6.3.3.)
31. Bij een licht kruierende molen moet je gelijkmatig over de roeden verdeeld zwichten, ander ragt de kap te erg. Bij een zwaar kruierende molen speelt dit minder. (Hoofdstuk 6.3.3.)
32. Je vangt en zorgt ervoor dat één vooraf bepaald end van de buitenroede het eerst wordt afgezeild. Hierdoor komt op het laatst de binnenroede voor de borst en ligt de buitenroede niet op de wiggen. Uitzonderingen: Wieksystemen met Ten Have of Van Riet kleppen op de binnenroede dan deze horizontaal. Denk aan de bliksemafleider en de diverse beveiligingen. (Hoofdstuk 6.3.3.)
33. Bij 22 meter vlucht: bij 40 enden ca. 41,5 km per uur, bij 80 enden ca. 83 km per uur. (Hoofdstuk 6.3.3.) $(2\pi r) \times (\text{aantal enden} : 4) \times 60 \text{ minuten} = (2 \times 3,14 \times 11) \times (40 : 4) \times 60 = 69,1 \times 10 \times 60 = 41,469 \text{ km}$.
Bij 24 meter vlucht: bij 40 enden ca. 45 km per uur, bij 80 enden ca. 90 km per uur. (Hoofdstuk 6.3.3.)