



De Hollandsche Molen

Vereniging tot behoud van molens in Nederland

Molenstichting Westerkwartier
t.a.v. de heer A.J. Raven
Burmanniastraat 12
9843 EK GRIJPSKERK

Uw brief:

Uw kenmerk:

Ons kenmerk NJ techn/gr

Behandeld door: N. Jurgens

Betreft: adviezen uitvoering
Zwakkenburgermolen

Amsterdam, 8 november 2002

Geachte heer Raven,

Hierbij ontvangt u het advies van de heer J. Hofstra betreffende de uitvoering van de schroef, overbrengverhouding en het gevlucht voor de Zwakkenburgermolen. De heer Hofstra liet al weten voor deze adviezen geen honorarium in rekening te brengen. Ik heb de belangrijkste adviezen aangegeven in een kopie van de funderingstekening.

Voorts heb ik een tekening gemaakt van het gevlucht op basis van het advies van de heer Hofstra en oude foto's. De zeeg zoals die op de foto's te zien is lijkt tot stand gekomen te zijn op de wijze zoals de heer Hofstra dat aangeeft. Hij vermeldt dat van slechts drie heklatten de stand werd bepaald en dat de overige geboord werden in een richting die werd bepaald door touwtjes te spannen tussen deze drie heklatten. Door de spanning in de zoomlatten zal de scherpe knik die de vlakken van de heklatten dan maken enigszins rondgebogen worden. Ik heb daarom in de tekening een zeeg getekend waarbij begin en eind van de zoomlatten in een rechte lijn liggen met daartussen een vloeiende gebogen lijn. Omdat bij stalen roeden de gaten tevoren in de platen worden geponsd zouden de heklatten even goed direct in hun definitieve stand geplaatst kunnen worden. Overigens heb ik er geen bezwaar tegen wanneer de zeeg wordt uitgezet op een manier zoals de heer Hofstra dat aangeeft.

Op oude foto's is te zien dat de steekborden niet met wervels werden vastgezet maar met een bordveer. Ik kan op de foto's niet zien op welke wijze de hogere borden waren vastgezet.

Indien geen bruikbare wielen beschikbaar zijn die kunnen dienen als spil- en schroefwiel zou ik willen voorstellen de nieuwe wielen te maken met houtverbindingen die overeenkomen met die van de bovenbonkelaar. Blijkens de foto waarop beide oude wielen te zien zijn, hadden beide wielen kruisarmen. Aan de hand van de lagenmaat van het metselwerk heb ik becijferd dat het spilwiel een steekcirkeldiameter had van circa 1160 mm.

Desgewenst kan ik tekeningen maken voor deze wielen; waarbij ik tevens zal kijken of deze wielen in de molen passen zonder de dons balk teveel te moeten weghakken.

Ik heb advies en tekening nog niet toegezonden aan de molenmaker; dan kunt u er eerst uw gedachten nog over laten gaan. Ik heb het advies van Jan Hofstra via e-mail ontvangen en kan dat dus elektronisch doorzenden. De computertekening in digitale vorm kan alleen gelezen worden met een tekenprogramma. Die zal dus waarschijnlijk in papieren vorm verzonden moeten worden.

Met vriendelijke groeten, Nico Jurgens



Advies Zwakkenburgermolen

1 Overbrenging

Volgens de beschikbare foto's en de nog aanwezige raderen was de oude overbrenging als volgt: asrad 49 kammen, bonkelaar 25 kammen, spilrad 34 kammen en schroefrad 29 kammen, of wel een overbrenging van 1 op 2.298. Dat lijkt hoog, maar voor een relatief kleine schroef als hier gedacht ($D=980\text{mm}$) is het vrijwel precies goed. Grote schroeven moeten langzaam draaien en kleine snel volgens de formule $n=50 \times D^{-2/3}$
 Met n in omw./min en D in meter.

2 Schroef

Uitgaande van een lekspleet van 10 mm wordt de diameter 980mm. De spil wordt gemaakt uit een balk van 340x340 mm. Bij het rondmaken gaat altijd wat hout verloren, zodat ik uitga van een spildiameter van 330 mm. Bij drie gangen, een helling van 26° en een verhouding $d/D=0.3367$ hoort een ideale **spoed** van 1080mm. Bij keuze van een grotere of kleinere spoed zal de schroef minder water geven. Op de tekening wordt uitgegaan van een beduigde lengte van 3750mm. Deze gegevens leveren het volgende op:

Hoogteverschil vulpunt-stortpunt=	1055mm
Hoogteverschil stortpunt-tegenmaulpunt=	280mm
Totale opvoerhoogte=	1335mm
Theoretische opbrengst bij 50 omw./min=	12.57 m ³ /min (bij 87 enden)

Dit bij een duigdikte van 0 mm, uitgaande van een duigdikte van 30mm wordt de theoretische opbrengst 11.52 m³/min. In werkelijkheid kan een schroef onder de juiste omstandigheden wel 15% meer water geven, dus ongeveer 13 m³/min.

Alternatief

Volgens mijn persoonlijke richtlijnen zou een molen met deze opvoerhoogte en vlucht (mits goed op de wind staande) wel 18 m³/min mogen geven bij 87 enden. De schroef had dus wel iets groter kunnen zijn. Een andere manier om de molen wat meer water te laten geven is om de hellingshoek van de schroef kleiner te maken. In Friesland en Groningen was 22° heel gebruikelijk. Dit heeft tevens het voordeel dat de kammen van het schroefrad beter vrij draaien van de dons balk en wervel, want zoals het nu gedacht is kan het niet. Op de tekening komt het aantal kammen van het schroefrad namelijk niet overeen met de werkelijkheid. Indien de raderen met 34 en 29 kammen worden voorzien, zal men zien dat de kammen van het schroefrad door de dons balk gaan. Dit is op te lossen door de dons balk veel hoger te leggen en de spil dus in te korten, maar ook door de schroef flauwer te leggen. Hierdoor worden de schroef en de schroefbak wel langer, maar niet zo lang als bij Doris Mooltsje te Oudega, waar de afmetingen van de spil en de schroef vrijwel gelijk zijn. Bij deze molen geen problemen met de doorbuiging van de schroef.

Uitgaande van een spildiameter van 330mm, een schroef diameter van 980mm, drie gangen en een helling van 22°, komt men op een ideale spoed van 1300mm. Om dezelfde opvoerhoogte te krijgen, moet de beduigde lengte van de spil nu 4350mm zijn. Deze gegevens geven de volgende resultaten:

Hoogteverschil vulpunt-stortpunt=	1020mm
Hoogteverschil stortpunt-tegenmaulpunt=	290mm
Totale opvoerhoogte=	1331mm

Theoretische opbrengst bij 50 omw./min= 15.17 m³/min (bij 87 enden)
Dit bij een duigdikte van 0 mm, uitgaande van een duigdikte van 30mm wordt de theoretische opbrengst 14.12 m³/min. In werkelijkheid kan een schroef onder de juiste omstandigheden wel 15% meer water geven, dus ongeveer 16 m³/min.

Schroefbalk

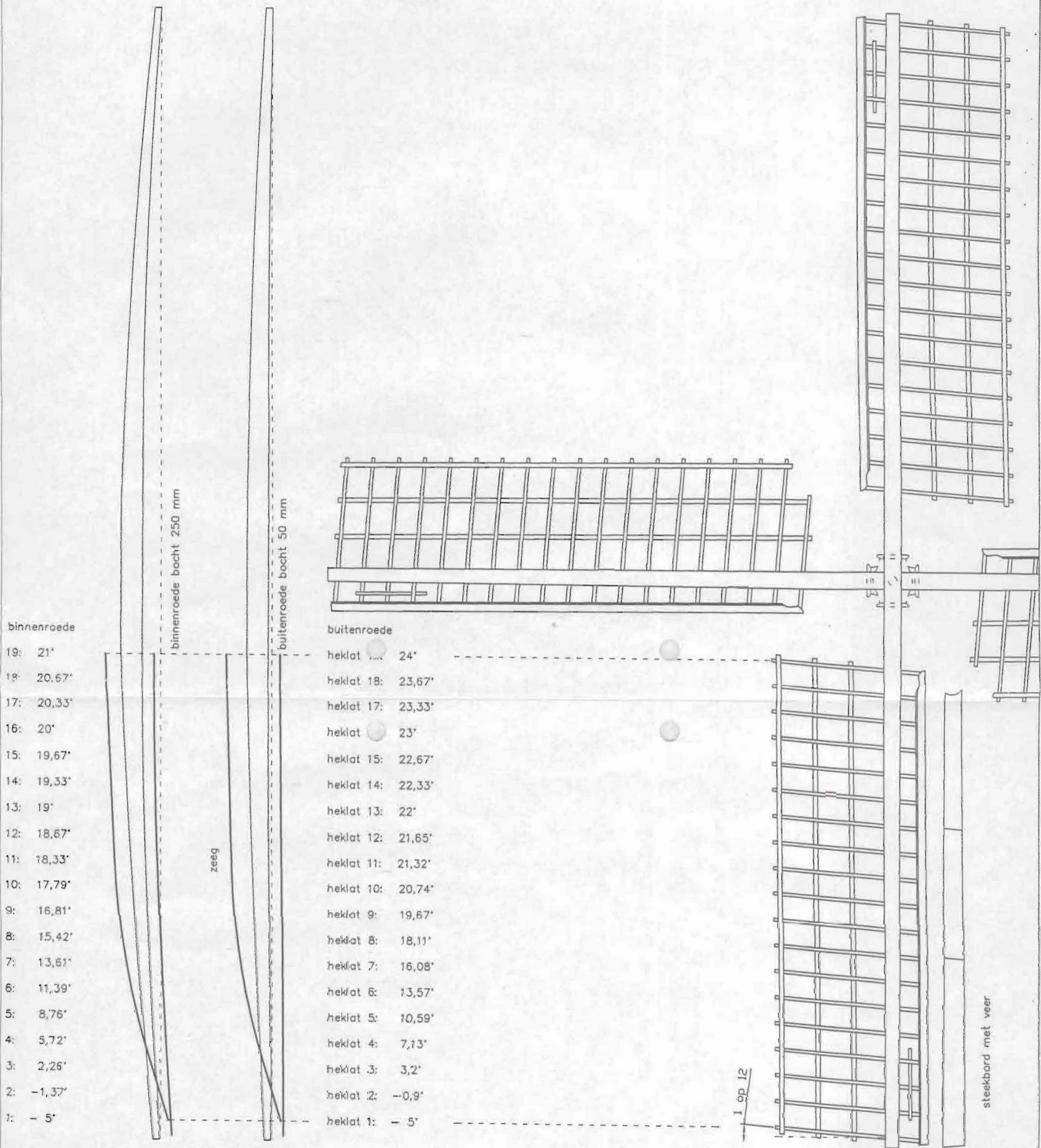
Op de tekening is de kop van de schroefbalk veel te lang, dit moet hoogstens 600 mm zijn. De halsbalk moet dus hoger worden gelegd. Verder moet deze kop zover mogelijk doorlopen, eigenlijk net vrij van de dons balk. Er is dan meer ruimte voor het aanbrengen van wiggen en wouterlatten. Op de kop van de balk hoort eigenlijk ook een walpen te zitten. Om de juiste lengte en plaats van de kop, de hals, het achtkante gedeelte en het ronde gedeelte vast te stellen is een tekening of opmeting noodzakelijk. Het verdient aanbeveling dit pas te bepalen na het gereedkomen van de schroefbak.

Samenvatting:

Bij een helling van 26° geldt:
D=980mm, d=330mm, S=1080mm en L=3750mm

Bij een helling van 22° geldt:
D=980mm, d=330mm, S=1300mm en L=4350 mm

Voor het afstellen van de schroef de volgende wenken: door slijtage van het halslager en het taatslager, verplaatst de schroef zich naar de laagwaterzijde van de bak. De schroef kan daarom bij het plaatsen het beste vrijwel klem tegen de hoogwaterzijde worden afgesteld. Om de molen gemakkelijker te laten aanlopen verdient het aanbeveling om de schroef onder 30 mm lekspleet te geven en boven 4 mm. Bij laag toerental loopt er zo water uit de vakken, waardoor deze minder gevuld worden en de belasting zodoende minder wordt. Bij minder wind kan men de molen dan beter aan de praat houden. Bij hoger toerental schept de schroef altijd meer water op dan er in de vakken passen. Het teveel loopt dan over de spil terug. Dit kan men dus net zo goed onder later weglekken. Bij hoog toerental is het lekverlies, veroorzaakt door de grote lekspleet, dan ook niet merkbaar.



Grijpskerk
 Zwakkenburgermolen
 Gevlucht Schaal 1 : 50
 Tekening: De Hollandsche Molen
 6 november 2002 maateenheid: millimeter

bordstand binnenroede 17°
 bordstand buitenroede 20°
 bordbreedte onder 430 mm
 bordbreedte boven 350 mm
 zeilbreedte 1360 mm