

Knob og tovværk:

"I love him who does not want to have too many virtues. One virtue is more virtue than two, since it is more knot on which to hang the rope that is destined to hang him." - Friedrich Nietzsche: "Thus Spoke Zarathustra", 1883, Første del, Prolog, kapitel 4

Korrekt anvendt kan kendskab til knob og tovværksanvendelse være med til at redde liv. Alene derfor bør enhver turleder have en god og solid vidensbase vedr. knob og tovværksanvendelse.

Der findes tusindvis af forskellige knob, og det vil være en umulig opgave at lære alle sammen, men kendskab til de halvtreds mest generelt anvendelige knob udgør et godt udgangspunkt. I dette kapitel vil jeg, af pladsmæssige hensyn, indskrænke mig til kun at præsentere en række af de knob, som kan have sikkerhedsmæssig anvendelse i forhold til turledelse.

Hvis man ønsker en mere fuldstændig beskrivelse af de forskellige knob og deres anvendelsesmuligheder kan det anbefales at gå op opdagelse i *"The Ashley Book of Knots"*, som – selv om den første gang blev udgivet i 1944 – stadig regnes som den mest autoritative kilde inden for knob og tovværksanvendelse. Bogen er skrevet af Clifford W. Ashley, som var amerikansk forfatter og søfarer. ISBN-nummeret for bogen er: ISBN 0-385-04025-3

Så vidt muligt henviser jeg til knob-numre og sidetal i Ashleys udgivelse ved gennemgang af de forskellige knob. Dette gøres med standardforkortelsen ABOK (Ashleys Book Of Knots).

Helling:

(ABOK#1439, p263)

Hellingen, som på engelsk kaldes "Carrick bend", er tilsyneladende et meget overset knob, hvilket er lidt underligt, da det formentlig er eet af de stærkeste knob, som overhovedet findes.

Hellingen bruges til at sammenføje to reb af ens eller uens tykkelse. Knobet er meget let at binde op, selv efter meget hårdt træk.



Ashley skriver om "Carrick Bend": "*...the nearest thing we have to the perfect bend. It is symmetrical, it is easy to tie, it does not slip easily in wet material, it is among the strongest of knots, it cannot jam and is readily untied.*"

De to løse rebender, "tampene", skal ligge diagonalt modsatte for at knobet opnår sin fulde styrke.

Hellingen er meget symmetrisk, men formen kollapse under træk. Dette berører dog ikke knobets trækstyrke, men ved irregulært rykkende træk i knobet kan det anbefales at sikre de frie tampe som vist nedenfor:



8-tals knob:

(ABOK #570, p95)

8-tals knobet (engelsk: Figure of Eight bend) benyttes hovedsageligt inden for klatring. Det er næsten altid 8-tals knobet som bruges når der skal etableres en fast løkke på klatrerebet – fx som indbindingspunkt eller til bundsikring.

8-tals knobet bindes først enkelt:



Derefter føres den frie ende ”tampen” tilbage igennem knobet:



Og til sidst sikres tampen:



Hvis knobet benyttes ved sammenføjning af to rebender, bør tampene sikres:



DØDSKNOBET:

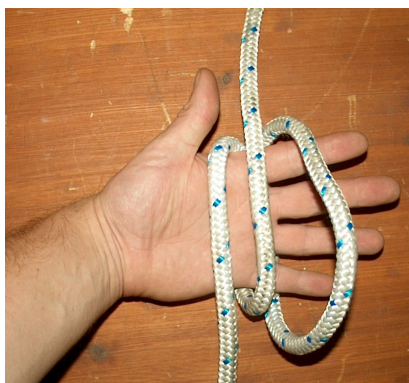


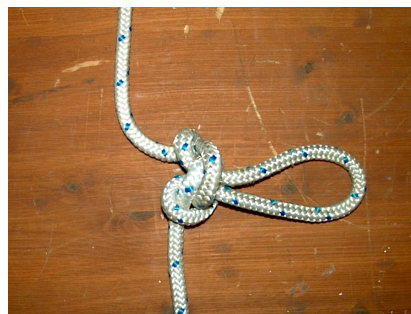
Et 8-tals knob benyttet til sammenføjning af to reb, hvor de frie ender ”tampene” går samme vej ud af knobet er et ulykke der venter på at ske, idet knobet under belastning vandrer mod enden af de frie tampe, hvorved knobet går op! Det fejlagtigt udformede 8-tals knob med begge tampe samme vej har således fået øgenavnet ”Euro Death Knot” på grund af forskellige dødsulykker i forbindelse med dets anvendelse.

Sommerfugleknot:

(ABOK #1053, p191)

Sommerfugleknotbet (Engelsk betegnelse: Alpine Butterfly) benyttes til at etablere en fast løkke på et tov. Det interessante ved knobet er, at det kan bindes, uden at man har adgang til nogen af tov-enderne. Dernæst er det interessant at knobet kan holde træk i hver af tampene og i løkken uden at forskubbes eller arbejde sig op.





Sommerfugleknotet er let at løsne, selv efter hård belastning.

Engelsk knob:

(ABOK #294, p50)

Engelsk knob (som på engelsk hedder et Fisherman's Bend) er et meget stærkt knob til sammenføjning af forholdsvis tyndt tovværk af syntetisk oprindelse – som fx klatre- eller redningsreb. I sin enkleste form knyttes kun et overhåndsknob pr side:



Men for størst styrke anbefales det at to- eller tre-doble knobet som vist:



Et tredobbelt engelsk knob anses for standardmetoden til at knytte prusiksløyer. Det kan også anvendes til at sammenføje klatrereb – knobet kan passere relativt uhindret gennem en karabinhage.

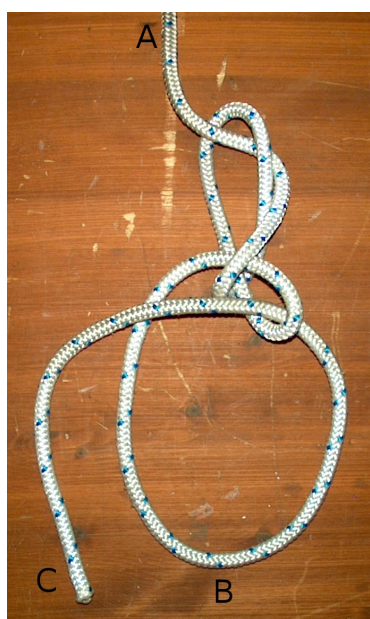
Høstknob:

(ABOK #2124, p344)

Høstknobet, hvis engelske navn er Truckers Hitch eller Harvester's Hitch, benyttes, når et tov skal trækkes stramt – fx ved fastgørelse af en last.

Knobet er nemlig udformet således at tøjleprincippet (arbejde = kraft gange vej) udnyttes, idet man opnår en mekanisk fordel på 3 til 1 ved benyttelse af knobet.

Knobet kan benyttes til fastgørelse af en last, men er lige så velegnet ved fastgørelse af bivuakpressenninger eller ved bardunering af telte.

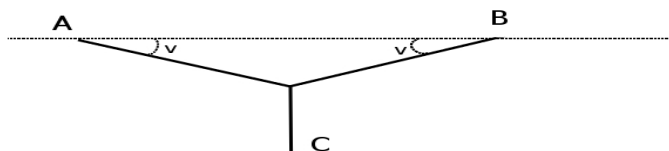


Knobet er rimeligt let at binde – selv om det kan se lidt uoverskueligt ud. ”A” er den ende af tovet, som skal holde den pågældende last, ”B” fastgøres i surringskrog (eller pløk, hvis det er et telt der skal strammes ud). ”C” er den ende, man trækker i for at stramme knobet. Efterfølgende sikres ”C” med to enkelte halvstik eller lignende.

Ankre, sikkerhed og brudstyrke:

Belastning:

Når en vægt er udspændt i et reb (eksempelvis svævebane eller lignene konstruktion) – vil trækket i rebet være meget større end vægten af det ophængte.



Desto strammere rebet er spændt op, desto større påvirkning vil samme vægt udøve på hvert af ankerpunkterne A og B. Man kan beregne påvirkningen for hvert af ankerpunkterne meget nøjagtigt, hvis man kender følgende:

Vægten af den tyngde, der er ophængt i pkt C

Vinklen (v) som det udspændte og belastede tov danner mod vandret (stiplet linie)

Formlen $[\text{vægt} / (2 \times \sin(v))]$ giver belastningen for hvert af ankerpunkterne.

Hvis man forestiller sig en svævebane, som belastes med en vægt på 100 kg, og vinklen (v) sættes til 15 grader, vil udregningen være som følger:

$$100\text{kg} / (2 \times \sin(15^\circ)) = 193 \text{ kg}$$

De 193 kg er altså belastningen i hvert af ankerpunkterne. Dvs at rebet udsættes for en belastning på $2 \times 193 \text{ kg} = 386 \text{ kg}$

Hvis vi gentager eksemplet med en noget mindre vinkel, fx $v=5^\circ$ (strammere tov) kan vi se, at belastningen i ankerpunkterne bliver meget større:

$$100\text{kg} / (2 \times \sin(5^\circ)) = 573 \text{ kg}$$

Dvs, at hvert af vores ankerpunkter nu udsættes for en belastning på 573 kg, samt at tovet udsættes for en belastning på $2 \times 573 \text{ kg} = 1146 \text{ kg}$

Brudstyrke og arbejdsbelastning:

Hvis man arbejder med konstruktioner, som er beregnet til at bære personer, arbejder man normalt med en sikkerhedsfaktor på 6. Det betyder, at det grej og de konstruktioner, man laver, skal være dimensioneret til at kunne klare en 6 gange så stor belastning, som man regner med at belaste dem med. Denne sikkerhedsfaktor er vigtig for at kunne beskytte sig selv – og andre personer i nærheden – mod pludselige materielle svigt i konstruktionen.

I ovenstående eksempel, hvor tovet samlet set belastes med 1146 kg, har vi altså brug for et tov med en brudstyrke, som ligger over $6 \times 1146 \text{ kg} = 6876 \text{ kg}$

(Der findes andre beregninger for den maksimalt tilladte arbejdsbelastning, når man tager udgangspunkt i klatreudstyr og klatretov. Dette skyldes dels klatretekniske forhold (ønsket om så lav udstyrsvægt som muligt) og dels det forhold, at klatretov er elastiske (dynamiske). Udregningerne her kan derfor ikke ukritisk overføres til klatretekniske forhold)

Ankerpunkter:

At udregne den præcise belastning, et ankerpunkt kan holde til, er ikke en helt nem opgave. Derfor vil man som oftest holde sig til visse grundregler, hvormed man ved, at man i hvert fald ikke underdimensionerer ankeret.

Grundlæggende findes der forskellige former, nemlig pæleanker og nedgravede ankre.

En rafte med en tykkelse på 7-10 cm, gravet 1 meter i jorden, vil i alle normale jordbundstyper kunne holde til et træk på 200 kg (og i visse tilfælde endda mere). Raften skal selvfølgelig være frisk, og tovet monteres således, at det ikke kan glide af.

Har man lavet en konstruktion, hvor man har brug for meget store ankerværdier – eksempelvis en stram svævebane – vil man oftest bruge den nedgravede ankerform, almindeligvis kendt som ”død mand”

En ”død mand” er en rafte, som nedgraves i sin fulde længde, normalt til en dybde af 1 meter. En rafte på 15 cm diameter, 2 meters længde, nedgravet til 1 meters dybde, vil i alle normale jordbundstyper kunne holde en belastning fire til fem ton. Man kan ikke beregne det præcist, bla. fordi det har stor betydning for holdbarheden af konstruktionen, hvor nøjagtig man har været i gravearbejdet. Ved en korrekt udført ”død mand” graves der skrådt ned, således at den jordvæg, den ”døde mand” ligger op imod, forstyrres mindst muligt.

Pas på, hvis der er tale om meget løs sandjord – så kan det være nødvendigt at grave endnu længere ned, eller forstærke den ”døde mand” med pæleforstærkninger.

At stramme en konstruktion:

I visse tilfælde har man brug for at kunne stramme et tov med meget stor kraft. Det kan fx være i forbindelse med rejsning af større raftearbejder. Der kan selvfølgelig anvendes et wirespil eller et taljetræk, men hvis man ikke ligger inde med sådant grej, kan man faktisk ”improvisere” et ganske effektivt wirespil ud af et par rafter.

Læg to rafter over kors og bind dem sammen, som vist på tegningen. Derefter flettes det tov, som skal strammes ind mellem de fire rafteender og hele konstruktionen drejes rundt. Ved at man fortsætter med at dreje konstruktionen og væve tovet ind mellem rafteenderne, (skiftevis ovenover og nedenunder) vil man kunne stramme med en betydelig kraft.

Med grundformelen ”moment = kraft x arm” kan vi tilnærmelsesvis beregne, hvor meget trækraft man kan få ud af en sådan konstruktion:

De to faktorer, vi skal kende, er altså ”kraft” og ”arm”.

Hvis vi er i stand til at presse med 50 kg, svarer det ca til en kraft på 500 newton, fordi vi løseligt kan omsætte kg til newton ved at gange med 10. (Det fysisk korrekte tal er dog 9,82)

Armen er længden fra omdrejningspunktet til det punkt, vi påvirker med de valgte kraft – altså længden fra det punkt, hvor rafterne er bundet sammen til det punkt, hvor vi har fat. Hvis rafterne er 6 meter lange, og vi tager fat i det yderste punkt, er armen 3 meter

Dvs, at vi er i stand til at påvirke konstruktionen med et moment på 500newton x 3 meter = 1500 newtonmeter.

Hvis vi så skal udregne, hvor stor en påvirkning, det svarer til i forhold til det tov, vi skal have strammet, omformer man ovenstående formel en smule. Vi kender nemlig momentet (1500nm) og armen (længden fra omdrejningspunktet til det sted, hvor tovet har fat – formentlig omkring 10cm)

Udregning vil således være moment / arm = kraft

Altså – med tallene fra ovenstående eksempel:

1500 newtonmeter / 0,1 meter = 15000 newton = 1500 kg

Vi er altså med denne simple raftekonstruktion i stand til at stramme et tov med 1500 kg ved at påvirke konstruktionen med 50 kg.