



Een treklier (Tirfor) is een al jaren veelgebruikte manier om op hoge kracht te kunnen trekken.

Rigging: deel 2

Lier- en winchsystemen

THIJS BOOIJ, SAFETY GREEN

AFBEELDINGEN: SAFETY GREEN

In dit tweede deel over rigging wil ik het onder andere hebben over lier- en winchsystemen die goed toepasbaar zijn in het zwaardere afbreekwerk, en over de krachtenwerking die hierbij komt kijken. De lier is vanouds een veelgebruikt systeem, maar ook de winch wordt steeds meer gebruikt in afvang/riggingssystemen. Deze is namelijk voor erg veel verschillende toepassingen inzetbaar, zoals afvang- en afbreekwerkzaamheden om piekspanningen te voorkomen of om ongecontroleerd zwaaien te beperken. Ook is een winch goed toepasbaar voor het opspannen van kabelbanen, omdat deze hiermee snel te lossen en opnieuw op te spannen zijn.

Voor- en nadelen

Een lier (takel) is relatief goedkoop en geeft veel kracht, doorgaans met een veilige werklust (VWL) van 800/1600/3200 kg. Ook heeft hij gewoonlijk breekpennen, waardoor overbelasting op het apparaat kan worden voorkomen. Enkele nadelen zijn – naast de zware last van de takel – het gewicht van de kabel en het feit dat het terug laten lopen/ontspannen moeizaam en traag verloopt. Er zijn inmiddels enkele winch/boldersystemen op de markt die enkele overeenkomsten hebben. Meestal bestaan ze uit een vaste achterplaat die met spanbanden om de stam wordt bevestigd. Op deze plaat wordt een bolderkop of winch geplaatst, in enkele gevallen is de bolder met de winch gecombineerd. Een combi-bolder is bijvoorbeeld de Smart Rigging Winch (SRW).

SRW in het kort

Op de achterplaat van rvs zijn dikke rubberen doppen gemonteerd die het beschadigen van de boom tegengaan als de winch op de boomstam wordt vastgetrokken. Op de achterplaat is een rvs bolder gemaakt, met een diameter van 20 cm. In deze bolder is een zware Harken-winch geplaatst, die een kleine versnellingsbak heeft die ervoor zorgt dat als de lierhandel linksom gedraaid wordt, de trommel rechtsom draait (hijzen); de overbrenging wordt daarbij vertraagd maar ook versterkt naar 1:46. Elke kg die handmatig uitgeoefend wordt, wordt omgezet naar 46 kg trekkracht. Dat houdt in dat er tot 1300 kg getrokken of gehesen kan worden met deze lier. 1300 kg, dat is gewoon een kleine kraan die je vervangt! Als er rechtsom gedraaid wordt, zit er een snellere maar minder sterke overbrenging in van 1:12.

Eén van de grootste voordelen van een winch is dat er piekbelastingen mee uit het afvangsysteem gehaald kunnen worden. Ook vallen op lagere snelheid kunnen vervelend zijn. Meestal is het dan niet de toenemende kracht die het probleem veroorzaakt, maar de vaak beperkte valruimte.

Als voorbeeld nemen we een lange horizontale tak die over een huis steekt. Deze knopen we ouderwets aan de stamkant van de tak vast en zagen deze af. We weten allemaal dat de tak – als de lengte net verkeerd ingeschat is – soms net met de punten van de tak over de goot van het huis veegt. We kunnen dit proberen te voorkomen door de vanglijn aan het uiteinde van de tak vast te maken, zodat de dikke stamkant van de tak eerst naar beneden valt. We zagen de tak af, de stamkant zal nu naar buiten wegzwaaien maar het takuiteinde komt daarbij snel op de klimmer af, omdat de vanglijn door het afvangblok loopt dat aan de hoofdstam bevestigd is.

Deze acties gaan meestal snel en ongecontroleerd en zelfs de meest ervaren grondman heeft er moeite mee om de tak snel genoeg te laten zakken. Want vergeet

niet, het huis staat er nog onder. Wat nu als we dezelfde tak eens gaan oplieren? We plaatsen de lijn weer aan het einde van de tak, er kan nu een valkerf naar boven worden geplaatst richting de vanglijn. Daarna wordt de tak op voorspanning gezet, en kan er aan de onderkant gezaagd worden, net zolang tot de breuklijst klaar is.

De klimmer kan nu veilig wegkruipen achter de stam, zodat de grondman rustig de tak op kan lieren. Deze hangt nu netjes verticaal en de breuklijst kan eventueel rustig doorgezaagd worden, mocht deze nog vast zitten. Daarna kan men de tak gecontroleerd laten zakken. Er komen nu geen piekbelastingen in het systeem en alles is goed te overzien.

Ditzelfde principe kunnen we ook gaan toepassen met zwaar stamhout of met complete bomen, die dan in elkaar opgehangen worden. Hierbij kun je een pulley aan een lijn over een takoksel van een naburige boom hangen. Hierin komt de lijn waaraan de weg te zagen boom bevestigd wordt. Door de lijn eerst op spanning te zetten, houd je de te verwijderen boom recht. Nu kan deze stukje bij beetje rechtstandig worden afgezaagd en ingekort.

Samenwerking

Wat ook erg makkelijk kan zijn van een winchsysteem is, dat er bomen en grote takken bijvoorbeeld over een sloot heen getrokken kunnen worden. Of denk aan stormschade aan een kop van een boom die in een andere boom rust. In dit geval wordt er een arm afgezaagd, die aan de stamkant van de tak met een vanglijn wordt vastgemaakt op een traditionele manier (katrol boven, bolder aan de stamvoet). Aan de topkant van de tak wordt een vanglijn bevestigd, die naar een katrol wordt geleid aan de andere kant van de sloot, bij voorkeur hoog op de stam van een andere boom. Onderaan de stam van deze boom plaatsen we een winch. Dit wordt onze trekkant. Als nu de lijnen op spanning gezet zijn, kan de tak worden afgezaagd. Hij wordt daarbij aan twee kanten omhooggehouden. Nu komt het aan op een stuk samenwerking. De grondman aan de bolderkant zou rustig zijn vanglijn moeten vieren, terwijl er aan de winchkant rustig getrokken wordt. Dit zorgt ervoor dat de grote tak over de sloot heen getrokken wordt, zonder dat deze de grond zal raken.



Een lier is ook een echte uitkomst om het laatste stuk stamdeel om te trekken. Meestal is de lier/bolder al lekker gebruikt met het weghalen van de boom, is deze toch al bij de hand en is het een kleine moeite om hem in te zetten als treklier. In dit soort gevallen is het aan te raden om een katrol boven de winch te plaatsen. Door de katrol kan er bijna in elke hoek getrokken worden.

Op halve of op dubbele kracht

Krachten

Met al die krachten die we steeds op onze spullen zetten is het toch wel handig om een beetje te weten hoe dit nu eigenlijk in zijn werk gaat. Dat ga ik hierna proberen duidelijk te maken. Maar alvorens dieper op de materie in te gaan, wil ik eerst even een aantal basistermen behandelen.

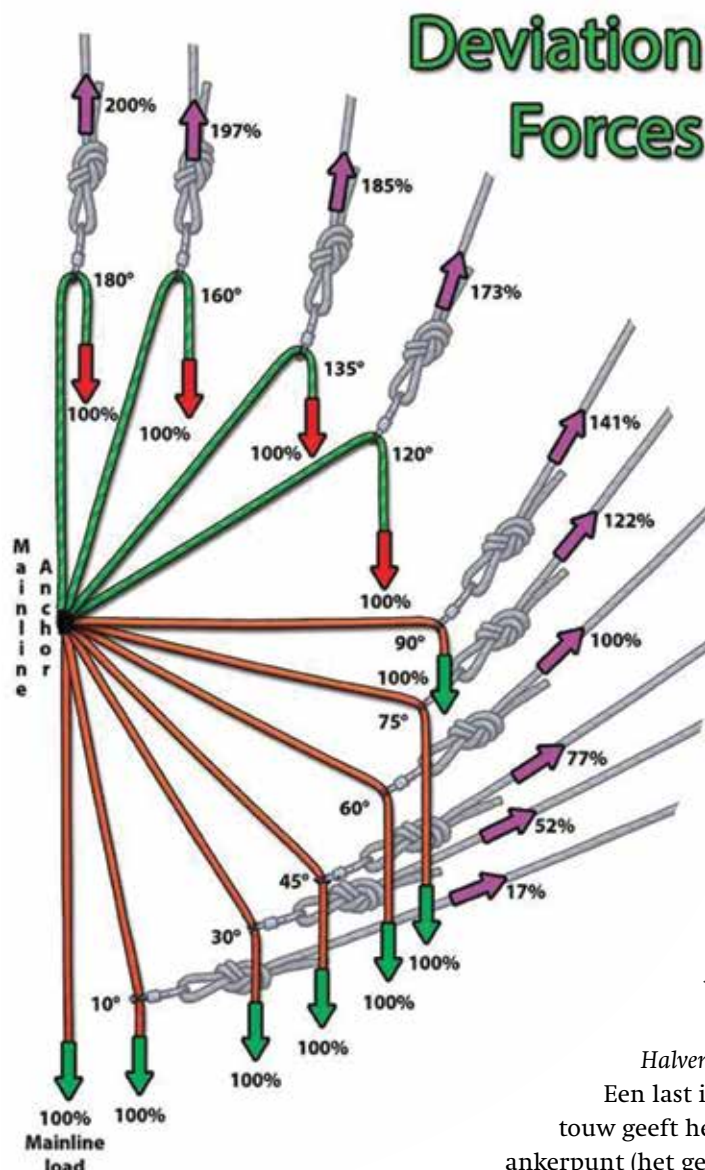
Newton

Vaak wordt uitgegaan van kilogrammen, maar gaan we bij veel materialen ineens in newtons werken. Waarom eigenlijk? Gewicht ontstaat door de zwaartekracht waarmee de aarde trekt aan een voorwerp. Newton is de trekkende kracht die op een object wordt uitgeoefend. Gewicht drukken we dus uit in kilo's, krachten worden uitgedrukt in newton (N). 10 N (newton) is de kracht die nodig is om 980 gram massa in beweging te krijgen.

Vaak wordt er ook gewerkt met kilonewton: 1 kN = 980 kg.

Valsnelheid

De valfactor is 9,8 per meter. Dit is de vermeerdering aan kracht die optreedt door de toename van gewicht ten gevolge van de versnelling van de val. Een blok van 100 kg dat 2,5 m valt kan een last van 2450 kg veroorzaken: $100 \text{ kg} \times 2,5 \text{ m} \times 9,8$.



In de praktijk zal dit eigenlijk altijd minder zijn door onder meer luchtweerstand, rek in het systeem en wrijving, maar het is goed om van het slechtste scenario uit te gaan.

Kracht maal arm

Kracht x de lengte van in dit geval, een tak.

Even een voorbeeld: er gaat een stevige klimmer van 100 kg op een horizontale tak klimmen, hij staat met slappe lijnen op 1 m van de tak aanzet: $100 \text{ kg} \times 1 \text{ m} = 100 \text{ kg}$.

Er wordt nu 100 kg extra belasting op de tak aanzet geplaatst.

Hij klimt verder, naar 5 m, en staat weer even uit te rusten met slappe lijnen: $100 \text{ kg} \times 5 \text{ m} = 500 \text{ kg}$ extra op de tak aanzet.

< Afbeelding: Nick Croudace

Halvering/verdubbeling

Een last in een stil hangend parallel touw geeft het dubbele gewicht op het ankerpunt (het gewone afvangsysteem). Dit is het systeem dat eigenlijk iedereen op een dagelijkse basis gebruikt, bij zowel klimmen als afbreken. Maar waarom verdubbelt de kracht? Als het blok 100 kg weegt hebben we ook 100 kg nodig aan de andere kant van de lijn om te zorgen dat dit niet naar beneden valt: $100 \text{ kg} + 100 \text{ kg} = 200 \text{ kg}$. Deze kracht komt op de katrol of takoksel te staan als de grondman de vanglijn parallel recht naar beneden naast elkaar houdt. De lijn loopt met 180° over het keerpunt.

Je kunt deze kracht ook voor je laten werken. Door bij lieren een pulley aan de te trekken last te bevestigen, kun je de sterkte van de takel verdubbelen.

Andere hoeken

Als we de hoeken van lijnen gaan veranderen, kunnen we de kracht op dat ankerpunt vermeerderen maar ook verminderen. In onderstaande afbeelding kun je zien wat de vermeerdering van een last kan zijn onder verschillende hoeken.

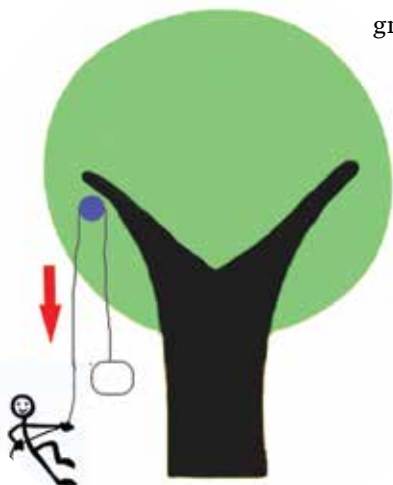


Richting

We weten dat de krachten veranderen op het moment dat we lengte gaan gebruiken. Je kunt je voorstellen dat de krachten hard omhoog kunnen gaan als je bijvoorbeeld een grote open es aan het weghalen bent, en als je alleen die ene buitenste arm als vangpunt kunt gebruiken omdat onder de rest van de boom een grote vijver ligt.

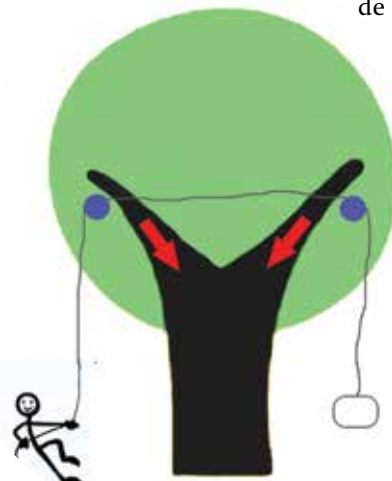
Maar hoe kunnen we dit eventueel oplossen? Zonder dat de tak met katrol en tak op de grond ligt, kunnen we de hoeken toch ook voor ons laten werken?

We kunnen de krachten wat gaan verdelen. In onze es gebruiken we eerst alleen één buitenste tak om dit te doen; we kunnen ervoor kiezen om een katrol te plaatsen aan de buitenkant van de kroon,



wat ervoor zorgt dat de tak niet in de vijver komt maar dat het ankerpunt zwaar belast wordt, omdat er recht naar beneden getrokken wordt.

Dit is een zware belasting, er wordt nu met dubbel gewicht aan het ankerpunt getrokken en de kracht maal arm zorgt voor een vermeerdering op de takaanzet.



Wat nou als we een katrol aan de andere kant van de boom erbij hangen aan een tak die vergelijkbaar is gegroeid en op gelijke hoogte hangt met het vangpunt? We gaan nu een opstelling maken die – als we een beetje creatief denken – een rechthoekige vorm heeft.

Als we hier onze afvanglijn doorheen laten lopen creëren we twee hoeken van 90° in ons systeem. De kracht wordt nu niet dubbel naar beneden getrokken, maar de hoek verandert, wat enkele gevolgen heeft. Allereerst qua trekrichting: deze gaat naar het midden van de ingaande en uitgaande lijn. Deze kracht zal, in tegenstelling tot een dubbele last die naar beneden trekt (extra last op de takaanzet), juist de tak in worden gedrukt. De trek-/druksterkte is vele malen groter dan de buig-/breuksterkte. De kracht zal altijd in het midden van een hoek trekken of gedrukt worden!

Graden en hoeken

In dit voorbeeld kun je zien dat hoeken tegen je kunnen werken, maar ook voor je!

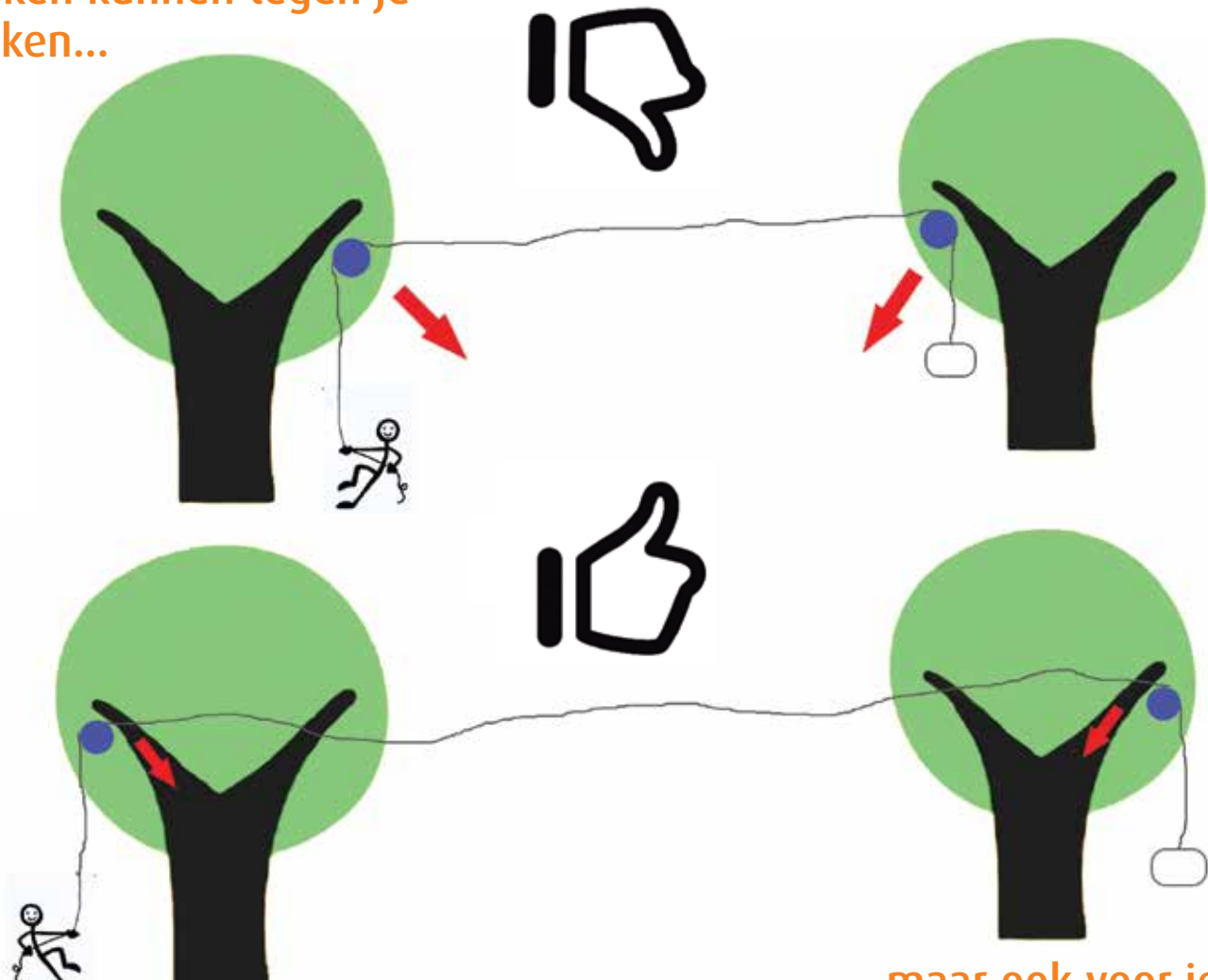
Houd dus rekening met het ophangen van ankerpunten! Als hoeken verkeerd gebruikt of ingeschat worden, kan dit de belasting op het ankerpunt of de tak behoorlijk veranderen. SRT-klim- en afvangsystemen werken volgens hetzelfde principe qua krachtenopbouw.

Dit zijn misschien voor velen al bekende basistheorieën en -technieken, maar er komt in veel gevallen meer krachtenwerking bij kijken dan je van tevoren denkt; alles bij elkaar zorgt voor een goede dan wel slechte uitkomst. Het is goed om te weten hoe je met krachten om moet gaan en hoe ze te gebruiken.

Kijk vooral goed wat er gebeurt. Ziet het er goed uit, dan is het meestal ook goed.

Tweemaal denken, is eenmaal doen.

Hoeken kunnen tegen je werken...



...maar ook voor je! ■