

Cirkelmaaier techniek



Voor gazonmaaien worden twee verschillende methoden toegepast: afknippen of afslaan. Een goed afgestelde en geslepen kooimaaier knipt een grasspriet zuiver af, zonder rafelige einden, en verwondt op deze manier het gras het minst. Weinig reden dus om een methode te kiezen waarbij het gras er met geweld wordt afgeslagen.

Auteur: Syb Leijenaar

Het is echter niet zo eenvoudig. Een kooimaaier is een precisie instrument. Messen en ondermes moeten scherp zijn en de spleet tussen messen en het ondermes moet nauwkeurig op elkaar afgesteld zijn tussen de 0,05 en 0,08 mm. Daarbij mag de voorwaartse snelheid van de kooi niet te groot zijn. Wordt aan één van deze eisen niet voldaan, dan knipt een kooimaaier niet, maar scheurt het gras eraf met rafelige einden als gevolg. Bedenk maar eens wat er gebeurt als je papier wilt knippen met een botte schaar waarvan de benen ver van elkaar af staan: het papier vouwt tussen de benen.

In de praktijk kost het moeite om de kooimaaier goed te laten knippen. Ongerechtigheden op het veld zijn een aanslag op de scherpste en afstelling van de kooien. De drang om steeds goedkoper te moeten beïnvloedt de maaikwaliteit op een

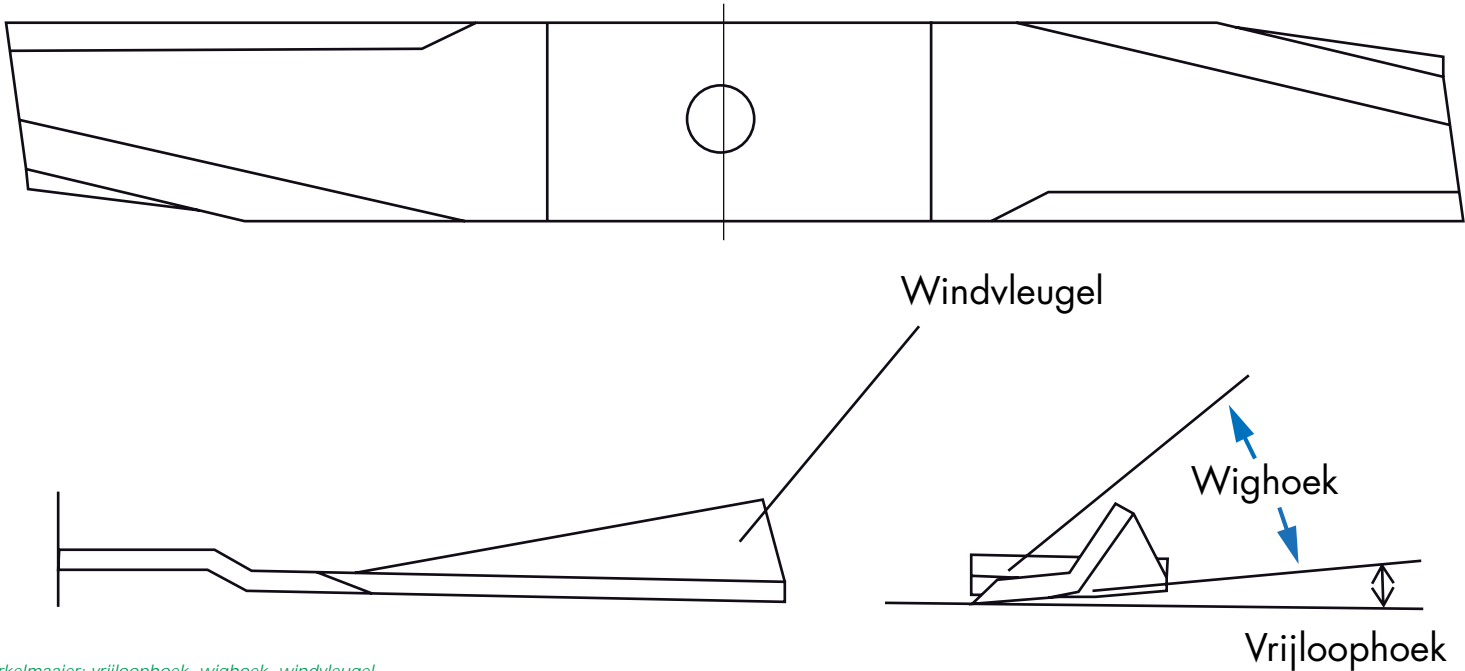
Onbalans

Een snel draaiend mes is onderhevig aan onbalanskrachten. De onbalanskracht (centripetaalkracht) ontstaat doordat beide uiteinden van het mes niet even zwaar zijn bijvoorbeeld door verkeerd slijpen. Een onbalans kan meestal niet direct kwaad, maar zorgt voor vervelende trillingen die de levensduur van de lagering en de rest van de machine kunnen bekorten. De onbalanskracht is ongeveer evenredig met het verschil in massa van de twee meshelften en de straal van het mes. Het toerental van het mes werkt echter kwadratisch door op de onbalanskracht: een toerental verdubbeling leidt tot een verviervoudiging van de onbalanskracht.

Controle of het mes in balans is kan eenvoudig door het mes met het centrale gat op een lichtdraaiende horizontale spil te monteren en te kijken of het mes in evenwicht hangt. Is het mes uit balans: slijp wat extra weg van de zwaarste kant totdat het mes weer in evenwicht blijft hangen.

onbalanskracht: $F_c = m \cdot r \cdot (2 \cdot \pi \cdot n)^2$ [N]

F_c	centripetaalkracht [N]
m	massa [kg]
r	straal [m]
n	toerental [1/s]



Circlmaaier: vrijloophoek, wighoek, windvleugel

negatieve manier. De maaier heeft de neiging te snel te gaan rijden en heeft of krijgt geen tijd voor het regelmatig controleren en afstellen van de kooien. Als dan die allerhoogste maai kwaliteit vaak toch niet gehaald wordt, is het interessant om te kijken naar een methode die een acceptabele kwaliteit bereikt met lagere kosten: de circlmaaier.

Houd de messen scherp

Het maairesultaat van een circlmaaier is een functie van snelheid en scherpheid van het mes. Beweeg een botte strip met 200 km/u over het gras en de toppen worden eraf geslagen. Beweeg nu eens een chirurgmes met 20 km/u over het gras en de toppen gaan er ook af. De einden zullen beide keren echter behoorlijk rafelig zijn. Dit is onwenselijk. Beoordeling van de maai kwaliteit –afgezien van de spreiding van het maaisel- kan gedaan worden door naar de lengte van het rafelige uiteinde van een grasspriet te kijken. Een lengte van 0 is perfect, vanaf zo'n 1 mm gaat het opvallen als een grijs-bruine waas over het veld onder droge omstandigheden.

Een goed afgeknipte grasspriet heeft geen rafel aan het uiteinde, met een zeer scherp en snel bewegend mes is dit ook haalbaar! Tijdens uitgebreide proeven ten behoeve van de ontwikkeling van het Green Clipper systeem bleek dat het mogelijk was om een perfecte snede te kunnen bereiken met een snel roterend

chirurgmesje. Helaas is een dergelijk scherp mesje ook zeer gevoelig voor ongerechtigheden op het veld en daarom praktisch niet haalbaar. Het toont echter wel het belang aan van een scherp snijvlak om de rafellengte te beperken.

Met scherpe conventionele circlmaaiermessen is het mogelijk om tot een zeer acceptabele snijkwaliteit te komen. Een beetje afhankelijk van de omstandigheden -grassoort en groeifase- kan met scherpe messen de rafel beperkt blijven tot maximaal zo'n 2 mm. Botte messen kunnen rafels van wel meer dan een centimeter opleveren.

Hoe kleiner de wighoek, hoe scherper het mes. Er zijn echter grenzen. Het mes moet ook sterk genoeg zijn om botsingen met obstakels op het veld te overleven. In de praktijk treft men wighoeken aan van 20° voor 3 mm dikke bladen tot 30 a 35° voor 5 mm dikke bladen.

Het is niet alleen belangrijk dat een mes scherp is, maar dat ook blijft: een lange standtijd dus. Dit wordt grotendeels door het materiaal bepaald. De meeste messen worden van een staal met een hoog koolstofpercentage gemaakt. Deze messen zijn hard en redelijk slijtvast. Bij het raken van een steen kan er een stukje uitbreken. Zeer slijtvast zijn messen uit Boriumstaal, maar bij het raken van een steen zal er al snel een deuk in de snijkant komen. Verder is het mogelijk om

messen te bekleden met harde slijtvaste lagen. Ook hier is weer het probleem dat bij het raken van ongerechtigheden de slijtlaag makkelijk beschadigd raakt. De conclusie is dat voor een mooi maai beeld ook met een circlmaaier het maaien door ongerechtigheden vermeden moet worden.

Snelheid van het mes

Er is een minimum snelheid waarbij een mes met een bepaalde scherpheid nog acceptabel maait. Wordt de snelheid verhoogd, dan zal de kwaliteit van de snede over het algemeen toenemen. Goed is goed genoeg en het heeft geen zin om veel sneller te bewegen dan voor een goed maai beeld nodig is. Aan hoge messnelheden kleven ook nadelen. Zo zullen de messen sneller slijten, maar vooral het brandstofverbruik wordt nadelig beïnvloed.

De vermogensbehoefte van een circlmaaiermes lijkt het meest op die van een ventilator. Het benodigde vermogen is evenredig met de weerstandscoefficiënt en de dichtheid van het medium waar het zich in beweegt, maar het wordt met de derde macht beïnvloed door de snelheid. Dit betekent dat een toerentalverhoging van 25% een verdubbeling van het benodigde vermogen (en dus brandstofverbruik) tot gevolg heeft!

De weerstandscoefficiënt wordt bepaald door de



John Deere 1600 Turbo

afmetingen van het mes en de grootte en vorm van de windvleugel. De dichtheid van het medium is een belangrijke factor. In mulch maaiers kan de dichtheid van lucht en maaisel zeer hoog worden, waardoor veel vermogen nodig is. Door het maaisel zo snel mogelijk uit het bereik van de messen te sturen (zoals bijv. in de Green Clippers), kan met beduidend minder vermogen worden gemaaid. Verder van invloed op het vermogen is de vrijloophoek. Met name een vervilte mat kan veel wrijving veroorzaken als het mes een onvoldoende grote vrijloophoek heeft. Als laatste is voor het afsnijden zelf nog wat vermogen nodig. Hoe scherper het mes hoe makkelijker dit gaat.

De auteur Syb Leijenaar is directeur van Leijenaar Products BV: fabrikant van o.a. de Green Clipper maaiers. syb@leijenaar.org

Vermogen

Het opgenomen vermogen van een cirkelmaaiermes wordt voornamelijk bepaald door de weerstand (F_l) waarmee het mes draait door het lucht en grasmengsel. De kracht die nodig is om de grassprietten er af te slaan (F_s) is in de regel klein, maar kan wel merkbaar vergroten wanneer het mes bot wordt. Verder kan de wrijving van de onderzijde van het mes over de gemaaide grasmat (F_w) behoorlijk veel vermogen vragen. Met name in een vervilte mat zal een mes zonder vrijloophoek significant meer vermogen vragen.

Luchtweerstand: $F_l = c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$ [N]

c_w : weerstandscoeff. mes en windvleugel []

A : oppervlak mes en windvleugel [m²]

ρ : dichtheid van lucht en grasmengsel [kg/m³]

v : omtreksnelheid snijkant en windvleugel [m/s]

Snijkracht: F_s [N] (functie van: messcherpte, dichtheid grasmat, grassoort, groeifase gras)

Wrijving: F_w [N] (functie van: mesvorm, stugheid van grasmat, maaihoogte)

Vermogen: $P = (F_l + F_s + F_w) \cdot v$ [W]

Uit dit model blijkt duidelijk de invloed van de snelheid op het vermogen: evenredig voor de wrijving met de mat en het afsnijden, maar tot de derde macht van invloed op de luchtweerstand. Een toerental verhoging van 25% leidt hierdoor tot een verdubbeling van het benodigde vermogen.