

MUISTA

PEREHTYÄ HUOLELLA OIKEISIIN TYÖTAPOIHIN ENNEN KYTKIMEN, VARIAATTORIN TAI KETJUKOTELON AUKAISUA. MYÖS OIKEAT TYÖKALUT OVAT TÄRKEÄ TEKIJÄ!



TEKSTI: Heikki Aitto-Oja - www.htsukse.fi KUVAT: Jani Sipola

SÄÄTÖVINKKEJÄ, OSA 2**MOOTTORIKELKAN VOIMALINJA**

EDELLISESSÄ NUMEROSSA VALAISTIIN PERUSASIOITA, KERROTTIIN VOIMALINJAN KÄSITTEET JA OHJEISTETTIIN SUORITTAMAAN HUOLELLINEN VOIMALINJAN HUOLTO ENNEN SÄÄTÄMISEN ALOITTAMISTA. TÄSSÄ NUMEROSSA PÄÄSTÄÄN ITSE SÄÄTÄMISEEN. KERRATAAN ALUKSI EDELLISESTÄ NUMEROSTA VARIAATTOREIDEN TEHTÄVÄT.

Kytkin eli ensiövariaattori on suunniteltu ja mitoitettu tehtaalla kelkassasi olevan moottorin teho- ja vääntökäyrien mukaan toimivaksi. Sitä ei tarvitse muuttaa, jos koneen tehoa ei ole lisätty tai vähennetty. Paitsi jos haluat korostaa jotain tiettyä osa-alueita. Toisiovariaattorin tehtävä on muuttaa variaattoreiden välityssuhde sopivaksi telaston suunnasta tulevien kuormitusvaihteluiden perusteella. Se on suunniteltu kelkassasi olevan maton, sekä keskimääräisten lumiolosuhteiden mukaan toimivaksi. Reittikelkka siis keskimääräisiä reittiolosuhteita ja vuoristotelkka pehmeää lunta varten. Molemmat toimivat kuitenkin eri olosuhteissa, koska niissä on tehty kompromisseja yleishyvän toiminnan takamiseksi.

Nyrkkisääntö 1

Kytken vaikuttaa pääasiassa ylösvaihtamiseen:
- kiihdytykset paikaltaan, mutkista.
Variaattori vaikuttaa pääasiassa alaspäin:
- ajaminen mutkissa, patikossa, puunkierrossa, tuplahypyiden välissä jne.
Mutta muista, että molemmat vaikuttavat kuitenkin molempiin!

Kytken eli ensiövariaattori**Nyrkkisääntö 2**

Kytken säätämistä kannattaa harkita vasta jos:
- koneeseen on tullut lisää tehoa tai vääntöä
- koneesta on kadonnut tehoa (korkealla vuoristossa)
- koneen kierrosalue tai vääntökäyrä on muuttunut (esim. Open mod)

Tässä keskitytään TRA-kytkimen säätämiseen, koska siinä on eniten säätömahdollisuuksia. Ohjeet pätevät luonnollisesti myös muihin kytkimiin ilman TRA:n erikoispiirteitä.

Kytimestä voidaan muuttaa:

- Jousi
- Ilmoitetaan kahdella luvulla paunoina, esim. 130-260 lbs
- 130 vaikuttaa alakierroksilla
- 260 vaikuttaa yläkierroksilla
- Ramppi
- Painovarren painot
- Kalibrointiruuvi, eli klikkeri
- Painovarsi, jonka painot ovat joissakin mallissa säädettävät (ei TRA)

Painot

Kytken painoilla kontrolloidaan keskipakovoimaa. Jos moottoriin on tullut lisää vääntöä, kannattaa kytkimeen lisätä keskipakovoimaa eli kytkemis- ja vaihtamisvoimaa. Se onnistuu parhaiten lisäämällä painoja painovarteeseen. Lisäämällä 1 g painoja, pudottaa se kierroksia noin 100-200 rpm. Lisää painoja sen verran, että moottorin lisääntynyt vääntömomentti kompensoi kierrokset lähtötasolle.
Painojen lisäys ei vaikuta alakierroksilla, vaan pelkästään keskialueelta maksimiin. Painojen pitää olla samat kaikissa painovarsissa. Jos moottorista on kadonnut tehoa (esim. korkealla vuoristossa), kannattaa vähentää painoja tai kääntää TRA-klikkeri isommalle (tästä myöhemmin lisää).

Nyrkkisääntö 3

Jos kierrokset ovat liian korkeat -> lisää painoja
Jos kierrokset ovat liian matalat -> vähennä painoja
Vääntävä kone = paljon painoja
Kierroskone = vähän painoja

Jousi

Jousen tehtävä on palauttaa liikkuva lautanen takaisin keskipakovoiman pienentyessä. Jos halutaan nostaa kytkentäkierroksia, onnistuu se helpoimmin jousen vaihdolla. Valitsemalla jousi, jossa ensimmäinen lukema on alkuperäistä isompi, toisen luvun pysyessä samana, saavutetaan haluttu kytkentäkierrosten nousu muuttamatta muita ominaisuuksia. Esimerkki: muutetaan jousi 130-260 jouseksi 160-260. Ensimmäisen luvun kasvessa 30 lbs, voidaan tällä saavuttaa noin 300 rpm kytkentäkierrosten kasvu alkuperäiseen verrattuna. Jousivoiman muutoksen vaikutus kytkentäkierroksiin riippuu kytkintyyppistä ja rampin profiilista.
Jos muutetaan jousen toista arvoa, saavutetaan muutos keski- ja yläkierrosalueelle. Esimerkki: muutetaan jousi 130-260 jouseksi 130-280. Tällä 20 lbs:n kasvamisella voidaan saavuttaa kierrosten nousu keski- ja yläkierroksilla noin 100 rpm:n verran. Jousivoiman muutoksen vaikutus on siis suurempi alapäässä, kuin yläpäässä.

Ramppi

Rampin tehtävä on kontrolloida vaihtamisvoiman suuruutta. Rampin muutos on iso asia, sillä se vaikuttaa niin laajalle alueelle. Jos moottoriasi ei ole viritetty aivan mahdot-



tomasti, en suosittelen rampin muuttamista. Se on kuitenkin valittu nimenomaan kelkkasi moottoria varten ja haluamasi hienosäädöt voit tehdä jousen, painojen ja klikkerin avulla.

Usein luullaan virheellisesti, että vaihtamalla vakiokilpakelkan rampit omaan urheilukelkkaan, saadaan sillä "viritettyä" omaa kelkkaa. Näin ei suinkaan ole, vaan useimmiten sillä saavutetaan vain päinvastaisia vaikutuksia. Vakiokilpurin moottori on täysin erilainen niin tehoiltaan, kuin vääntökäyriltäänkin. Sen huipputehon ja -väännön kierrosluvun toiminta-alue on varsin kapea normaaliin urheilukelkkaan verrattuna, joten rampitkin on valittu sen mukaan. Kilpakelkkojen rampeissa on yleensä myös ns. lähtökuoppa, jolla kytkentäkierroksia nostetaan vielä entisestäänkin. Vakiokilpurin kytkentäkierrokset ovatkin nykyisin jopa lähellä 6000 rpm. Lähtökuopalla varustetulla rampilla ei normaalissa reitti-, umpi- tai edes enduro/sprint-kilpailussa ole muuta kuin haittaa. Lähtökuoppaa tarvitaan siis vain snowcross- tai drag race-kilpailujen lähtöviivalla. Hyvin usein drag racessakin käytetään rampeja, joissa ei ole lähtökuoppaa.

TRA-klikkeri

TRA-kytkimen erikoisominaisuus on säädettävä ramppikulma, eli yleensä puhutaan TRA-klikkeristä. Klikkerillä voidaan pikasäätää rampin kulmaa. Kytkimessä on kolme säätöruuvia. Kukin säätöruuvi on epäkeskoruuvi, jota kääntämällä rampin kulma muuttuu. Ruuvissa on kuusi eri asentoa ja ne on numeroitu 1-6. Mitä suurempi numero on valittuna, sitä jyrkemmässä kulmassa ramppi on ja sitä korkeammilla kierroksilla kone käy. Klikkerin muutos on pienin reuna-alueilla eli kääntämällä ruuvi asennosta

1 asentoon 2 tai 5->6 muuttuu kierrokset vain 50-100 rpm korkeammaksi. Asennosta 2 asentoon 3 tai 4->5 korottaa kierroksia noin 150 rpm. Asennosta 3 asentoon 4 on suurin muutos ja siinä muutoksessa kierrokset kasvaa jopa 200 rpm. Kierrosten muutos on nimenomaan koko vaihto-alueella, ei pelkästään huippukierroksilla, kuten usein virheellisesti luullaan. Yksinkertaisesti sanottuna kääntämällä klikkeriä isommalle, muutat automaattivaihteiston vaihtosekvenssiä siten, että kelkassasi on koko ajan hieman pienempi vaihde päällä. Klikkerin tehdasasetus on tehty -20 °C lämpötilaan. Kun ilman lämpötila nousee plussan puolelle, tai siirryttäessä korkealle vuoristoon, saattaa olla tarvetta säätää klikkeriä isommalle, koska moottorin tehot ovat pienemmät. Samoin esimerkiksi siirryttäessä reitiltä kikkailemaan ummelle tai noustessa korkealle tuntureille/vuoristoon, on klikkerin muutos ainoa helposti kenttäolosuhteissa tehtävä pika-apu. Klikkerin muutos on erittäin käytännöllinen ja helppo tehdä. Tarvitset vain 10 mm ja 13 mm lista- tai lenkkiavaimet ja muutamassa minuutissa klikkerit on säädetty eri asentoon ja kelkan kierrosalue eri tarkoitukseen sopivammaksi. Lumiolosuhteista riippuen klikkerin muutos ei välttämättä edes näy kierroslukumittarissa, mutta vaihtamiskierrokset ja huippunopeus muuttuu. Hifistelijä voi säätää yhden klikkerin yhden pykälän isommalle tai pienemmälle kuin kaksi muuta.

Toisiovariaattori

Nyrkkisääntö 4

Variaattorin säätämistä voi harkita, jos:
- maton pituus tai räpyläkorkeus on muuttunut
- lumen kitka muuttuu (kova polanne, liukas jää, pehmeä puuteri lumi, sohjo jne.)

Variaattorista voidaan säätää;

Jousi

- Ilmoitetaan kahdella luvulla paunoina, esim. 140-200 lbs
- Helix (=Cam)
- Ilmoitetaan asteluvulla, esim. 44

Toisiovariaattorin pääasiallinen tehtävä on sopeuttaa variaattoreiden välityssuhde sopivaksi eri kuormitustilanteisiin ja reagoida riittävän nopeasti niiden muutoksiin. Eli pääasiassa vaihtaa alas riittävän nopeasti, unohtamatta kuitenkaan ripeää ylösvaihtoa. Kuormitus muuttuu, kun siirrytään kovalta reitiltä pehmeälle umpihangelle, liukkaalta jäältä polanteelle tai päinvastoin. Kuormitustilanteen muutos voi myös olla stabiilimpi, eli kun maton harjakorkeus tai pituus on muutettu, tai telakulmaa on säädetty.

Hyvin toimivan variaattorin pitäisikin muuttaa välityssuhde sopivaksi kuormitustilanteen muuttuessa. Esimerkiksi ajettaessa kovalta polanteelta ummelle ja pidettäessä kaasua koko ajan samassa asennossa, pitäisi variaattorin vaihtaa välityssuhde pienemmäksi ja kierrosten palautua lähtötilanteeseen samalla kun nopeus luonnollisesti pienenee. Jos kierrokset eivät palaudu, vaan jäävät pysyvästi useita satoja kierroksia alemmalle tasolle, kannattaa variaattoria säätää. Loivempi helix tai jyrkempi jousi auttaa tähän. Helixin muutos kannattaa olla kuitenkin maltillinen 2-4 astetta. Jäykemmällä jousella saavutetaan myös sama vaikutus, mutta jäykemmässä jousessa on aina suurempi vaara aiheuttaa liikaa lämpenemistä.

Helix eli Cam

Helixin tehtävänä on havaita kuormitusvaatimukset vetoakselilta ja ruokkia moottorin vääntömomenttia. Helix on kuin ruuvi;

mitä jyrkempi kulma, sitä harvempi kierre ja päinvastoin. Suurempi kulma muodostaa pienemmän puristusvoiman ja nopeamman ylösvaihtamisen ja sitä kautta pienemmän moottorin kierrosnopeuden. Suuremman kulman aiheuttama pienempi puristusvoima vaatii luonnollisesti jäykemmän jousen, jotta hihna ei luistaisi. Suurempi kulma tekee myös alavaihtamisen hitaammaksi.

Helixejä on olemassa suorakulmaisia, tai muuttuvakulmaisia. Suorassa kulmassa on nimensä mukaisesti vain yksi kulma, joka on koko välitysalueella sama. Muuttuvakulmaisia on progressiivisia, kaksikulmaisia ja käänteisiä progressiivisia. Progressiivisessa esimerkiksi 44-40, on helixin alkukulma 44 ja loppukulma 40. Kulma muuttuu tasaisesti ja ei siis käytännössä koskaan ole 44 eikä 40, vaan koko ajan jotain siltä väliltä. Käänteisessä progressiivisessä alkukulma onkin pienempi, esimerkiksi 40-44, eli helix jyrkkenee loppua kohti. Tällaiset ovat harvinaisia ja niitä käytetäänkin yleensä vain turbolla varustetuissa vuoristokelkoissa, joissa teho tulee pienellä viiveellä eli kelkka lähtee miedosti liikkeelle ja vasta hetken kuluttua voimalinja alkaa "syöttämään" tehoa matolle. Yleisin helix tyyppi esimerkiksi Teamin variaattoreissa on kaksikulmainen osittain progressiivinen helix, jossa ensimmäinen kulma muuttuu tietyllä matkalla toiseksi kulmaksi ja pysyy vakiona loppumatkan. Esimerkiksi 54-42,46 tarkoittaa, että helixin alkukulma on 54 ja se muuttuu 0,46 tuuman matkalla arvoon 42 ja pysyy siinä loppumatkan. Normaali reittikelkoissa suora kulma on yleisin ja myös toimivin. Muuttuvakulmainen on erittäin tarpeellinen vain snowcrossissa, jossa kelkalla pitää olla huippukiihtyvyyttä paikaltaan lähtiessä ja lisäksi sen tulee toimia radalla ajaessa hyvin ja jouhevasti.

Jyrkkä (suurempi kulma)helix

- = pienempi puristusvoima
- = nopeampi ylösvaihto
- = hitaampi alavaihto
- = matalammat kierrokset
- Loiva (pienempi kulma) helix
- = suurempi puristusvoima
- = hitaampi ylösvaihto
- = nopeampi alavaihto
- = korkeammat kierrokset

Variaattorin jousi

Variaattorin jousen tehtävänä on pitää variaattorin rullat (tai liukunastat) kosketuksissa helixin kulmaan (liukupintaan). Sen pitää myös antaa riittävä puristusvoima hihnalle pienillä välityssuhteilla, kunnes kuormitus kasvaa. Kuormituksen eli välityssuhteen kasvessa jousen merkitys pienenee ja helixin vaikutus kasvaa. Täydellä kuormituksella jousen vaikutus vaihtamisprosessiin on siis pienempi kuin helixillä.

Jäykkä jousi

- = nopeampi alavaihto
- = suurempi puristusvoima
- = vaara aiheuttaa liikaa lämpenemistä = hyötysuhteen heikennystä
- Löysä jousi**
- = hitaampi alavaihto
- = pienempi puristusvoima
- = viileämpi variaattori = parempi hyötysuhde

Nyrkkisääntö 5

Jos kone ylikiertää, eikä kelkka etene, on helixin kulma liian pieni tai jousi liian jäykkä. Tarkista kuitenkin ns. normiolosuhteissa, että kytkin toimii oikein.

Nyrkkisääntö 6

Jos on kevyt keli, voi helixin kulma olla jyrkempi, jotta voimalinja "syöttää" paremmin. Jos on raskas keli, pitäisi kulmaa hiukan pienentää.

Nyrkkisääntö 7

Esimerkki. Jos enduro tai snowcross-kisassa on liukas alusta, jossa tela sutiin vinhaa vauhtia ja tela kohtaa lumivallin, tapahtuu valtava pidon muutos. Tässä tilanteessa helixin pitää olla riittävän loiva vaihtakseen ripeästi alas-päin.

Nyrkkisääntö 8

Jos reittikelkalla halutaan ajaa freeridea syvässä puuterilumessa ja painottaa niitä ominaisuuksia, kannattaa ensiksi kokeilla 2-4 astetta loivempaa helixiä ja vasta sitten jäykempää joustia. Jäykempi jousi aiheuttaa aina suuremman vaaran liiasta lämpenemisestä.





Nyrkkisääntö 9

Mitä löysemällä variaattorin jousella saavutetaan haluttu alaspaino, sitä viileämpänä variaattori käy ja sitä parempi hyötysuhde voimalinjassa on. Ylikuumentunut voimalinja aiheuttaa radikaalin hyötysuhteen alentumisen ja sitä kautta matolle huomattavasti vähemmän tehoja.

Nyrkkisääntö 10

Jos reitti- tai crossover-kelkkaa halutaan muuttaa enempi ummenajokiksi, on yksi vaihtoehto lyhentää välitystä asentamalla pienempi ylähammasratas. Tämä muutoshan vaatisi jyrkempää helixiä. Jos samalla vaihdetaan korkeampiharjainen ja jopa pidempi matto, vaatisi se muutoksen taas loivempaa helixiä. Hyvällä tuurilla nämä muutokset kompensoivat toisensa, joten saatat selvittää ilman voimalinjan muita muutoksia. Kokeile!

Summa Summarum

Hoida perusasiat ensin kuntoon. Usein paras voimalinjan säätöoperaatio onkin variaattoreiden huolellinen puhdistaminen ja niiden kuoleentuneiden jousien vaihtaminen uusiin. Kirjaa ylös lähtökohta ja kaikki muutokset, jotta voit aina palata entiseen. Muuta vain yhtä asiaa kerrallaan. Tee maltillisia muutoksia kerrallaan. Muista, että lähes aina tehtaan valitsema vakiosäätö on paras yleissäätö.

OMA VOIMALINJAN SÄÄTÖPERAATIO

Vuonna 2008 vakiokilpureiden moottorikoko muuttui 440cc -> 600cc. Kasvanut kuutiolavuus lisäsi luonnollisesti tehoja huomattavasti ja ennen kaikkea vääntömomentti kasvoi valtavasti. Itse päätin tuolloin jatkaa kilvan ajoa snowcrossissa vielä vanhalla vuoden 2006 mallin 440-kuutiolisessa vakiokilpurilla. Ennalta arvattavissa oli, että vanha pikkulohko olisi nopeampi tällaisen kansallisen tason kuskin alla itse kilpailussa ja varsinkin väsyneenä erän lopussa, mutta lähtösuoralla tulisin häviämään ehkä liian paljon hyvien eräsijoitusten saavuttamiseksi. Siksi päätin alkaa säätämään pikkulohkon voimalinjaa ja parantamaan nimenomaan lähtöpahtumaa, kuitenkin siten, etteivät rataominaisuudet heikkenisi liikaa. Tavoite oli siis selkeä: lähtökiihdytys pitää saada nopeammaksi!

Aluksi luonnollisesti puhdistin ja tarkastin kaikki voimalinjan osat. Tarkistin myös moottorin, kaasuttimet ja moottorin tuennan. Halusin eliminoida siis kaikki muut tekijät pois. Matoksi valittiin hieman vakiota korkeampi 44 mm harjalla oleva jäykkä matto. Välityksiä ei muutettu. Asensin kelkkaani Digatron-tiedonkeruujärjestelmän ja ajanotto hoidettiin Reimondin rakentamalla valokennolaitteella.

Aluksi keskityin kytkimeen. Vakiolla testattaessa tuli aika selkeästi esille se, että moottorin kierrokset eivät pysyneet ylhäällä kiihdytyksen aikana. Ei, vaikka jo tässä vaiheessa kokeiltiin eri helixejä maton vaihdon vuoksi. Digatronin datasta näki, että lähtöhetkellä kierrokset nousivat 0,6 sekunnissa kytkentäkierrosalueelta (noin 5000 rpm) starttilämpöisen putken maksimiin, joka oli noin 8300 rpm. Tuo konehan naukuu n. 8600 rpm sitten kuumalla putkella. Hyvin nopeasti kiihdytysvaiheessa (alle 2 sekuntia startista) kierrokset alkoivat kuitenkin vajota, jopa tasolle 7800 rpm. Tuota ei tahtonut edes uskoa, ennen kuin data kertoi totuuden.

Ramppeihin ei ollut tarvetta kajota, koska moottoria ei ollut viritetty. Pienellä jousen ja painojen muutoksella päästiin parempaan kierrosten käyttäytymiseen. Muutoksien jälkeen kierrokset pysyivät tasaisena koko kiihdytyksen ajan. Lisäksi kaasuttimen pienellä säädöllä saavu-

tettiin kierrosten nousunopeus starttihetkellä 0,1 sekuntia nopeammaksi.

Seuraavaksi keskityttiin variaattoriin. Aluksi tehtiin kovasti aivotyötä, sitten tilattiin repullinen helixejä ja jousia ja aloitettiin testaaminen. Helixejä ja jousia on valtava määrä erilaisia, joten kannattaa miettiä tarkkaan etukäteen, millä niistä kannattaa aloittaa testaus. Muuttuvakulmaisella aika paljon alkuperäistä jyrkemmällä helixillä (siis starttikulma oli jyrkempi) ja hieman jäykemmällä jousella saavutettiin usealla eri kelillä hyviä tuloksia. Lopulta kaikkien muutosten jälkeen n. 30 m pituisella kiihdytysradalla oli aika parantunut kutakuinkin verrattavissa olevilla keleillä keskimäärin 0,4 sekuntia, 2,8 sekunnista 2,4 sekuntiin. Matkassa ero on noin 9 metriä. Kyseessä oli siis valtava parannus.

Lopuksi muutoksia testattiin radalla. Siellä havaittiin hyvin nopeasti, että valittu helix ei toiminut riittävän hyvin eli ei vaihtanut riittävän nopeasti alas mutkissa ja patikossa. Siksi sitä jouduttiin hieman loiventamaan. Ratatesteissä suurta huomiota kiinnitettiin myös variaattoreiden lämpenemisiin. Lämmöt eivät saa nousta liian korkeaksi missään tilanteessa, ettei hyötysuhde heikkene.

Lopulta kaikkien muutosten jälkeen kiihdytysaika testisuoralla oli keskimäärin 2,5 sekuntia eli 0,3 sekunnin parannus vakioon. Matkassa parannus on noin 7 metriä. Yli kahden kelkan mittainen parannus tällaisella matkalla, joka on keskiverto snowcross-radan lähtösuora, on todella huima parannus. Näillä perussäädöillä ajoin koko talven. Pieniä rata- ja kelikohtaisia muutoksia toki jouduttiin tarpeen mukaan tekemään. Tuolla kelkalla taisin olla joka startissa kärkikamppailussa eka mutkassa, vaikka suurimmalla osalla kilpakumppaneista oli alla 600cc kelkka. Eka mutkan jälkeenhän tuo kelkka olikin sitten paljon miellyttävämpi ajella kuin raskaammat kuussatkut. Sillä oli ilo ajella se kausi. Testeissä tuli myös selkeästi todettua, että eipä ole perstuntumaan luottaminen. Hyvin usein oli kuskin tuntemus testistä aivan eri kuin mitä kello tai data näytti. Jos haluaa parannuksia, joista kello tykkää, on ne saavutettavissa ainoastaan asianmukaisilla mittalaitteilla.

Majava

PARASTA KELKKASI ALLE

Takalaita ajosiltana, kaasujousitettu kippi, saranoitu etulaita, yhtenäinen pohjavanerit, valmistettu Suomessa.

M8540 J 1350 kg

Kahden kelkan kuljetukseen
Lavakoko 185x400 cm, hyötykorkeus kuvan kuomulla n. 170 cm

Katso lähin jälleenmyyjä www.majava.fi
Majava Group Oy, puh. 0207 98 3850

KOTIMAINEN LAATUTUOTE

SAXNÄS BEST POWDER IN SWEDEN

MARSFJÄLL SE
+46 940 700 03

MARSFJÄLL MOUNTAIN LODGE

HOTELLI - MÖKKEJÄ - RAVINTOLA - PUB - KELKKAVUOKRAUS - OPASPALVELUT