

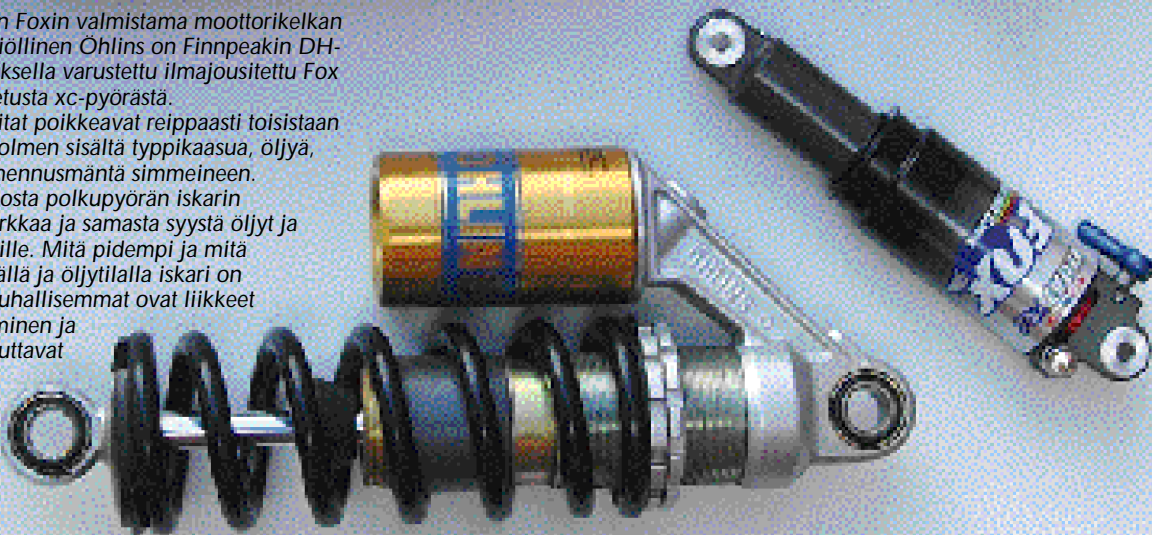
## MISTÄ ON TAKAISKARIT TEHTY?



Kuvassa yllänä on Foxin valmistama moottorikelkan etuis kari. Lisäsäiliöllinen Öhlins on Finnpeakin DH-pyörästä ja lukituksella varustettu ilmajousitettu Fox Trekin täysjousitetusta xc-pyörästä.

Vaikka koot ja mitat poikkeavat reippaasti toisistaan löytyy kaikkien kolmen sisältä tyypikaasua, öljyä, välimäntä ja vaimennusmäntä simmeineen.

Pienen koon ansiosta polkupyörän iskarin säätäminen on tarkkaa ja samasta syystä öljyt ja osat joutuvat koville. Mitä pidempi ja mitä isommalla männällä ja öljytilalla iskari on varustettu, sitä rauhallisemmat ovat liikkeet ja näin lämpeneminen ja liikkuvia osia kuluttavat tekijät ovat vähäisempiä.



# ISKUNVAIME

Täysjousitettujen maastopyörien valmistajat kehuvat kilvan omia runkoratkaisujaan, mutta geometrian lisäksi toiminnan kannalta yhtä tärkeä tekijä on iskunvaimennin.

TEKSTI: JUKKA HELMINEN

**V**aikka fillaria kuljetaakin lihasvoimaa ja täysjoustopyörien suunnittelijat käyttävät paljon ajatuksia mahdollisimman vähän poljinvoimaa hukkaavan rakenteen kehittämiseksi pätee takaiskariin samat perussäännöt kuin motorsoidussa maailmassa.

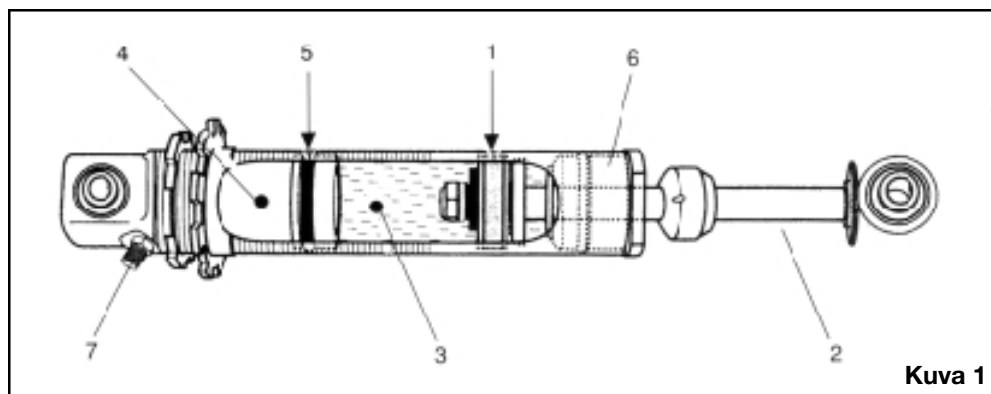
Iskunvaimentimen tehtävä on

kaksijakoinen: estää jousituksen pohjaaminen kun takapyörä törmää pattiin ja toisaalta vaimentaa jousen aikaansaamaa aukeamisliikettä patin jälkeen. Puhutaan puristuspuolen (tai sisäänpäänvaimennuksesta) ja vetopuolen (tai paluuvaimennuksesta) iskarin liikesuunnasta riippuen.

Tässä jutussa ei siis puhuta

jousesta vaan itse vaimentimesta ja lainalaisuudet ovat samat oli kyseessä sitten ilma tai kierrejousi.

Kun polkupyörä liikkuu jollakin nopeudella, sillä on ns. liike-energiaa, jonka suuruus riippuu polkupyörän ja ajan painosta ja nopeudesta. Pattiin törmätessä fillarin liike hidastuu sitä enemmän, mitä suu-



Kuva 1

rempi rökky on kyseessä. Rökyn seurauksena vauhti hidastuu eli osa liike-energiaa kuluu jonnekin. Rökky aikaansaa jousituksen liikkumisen sisäänpäin ja liike-energiaa varastoituu jouseen joustoliikkeessä ja toisaalta energiaa kuluu iskunvaimentimen puristamiseen. Patin jälkeen jouseen varastoitunut liike-energia purkautuu. Jotta paluuliike ei olisi liian nopea, vaimennin vie osan energiasta.

Lyhyesti kerraten: sisäänliikkeessä vaimennin auttaa jouta syömällä osan energiasta ja hillitsee jousen paluuliikettä ottamalla vastaan osan jouseen varastoituneesta energiasta. Siis sangen yksinkertaista ja nyt pitää vain selvittää, miten iskari työnsä tekee.

### Periaate

Tapa millä iskunvaimennin ottaa vastaan tai paremminkin hävittää energiaa on öljyn virtauttaminen kuristusventtiilien kautta. Iskarin varren liikkuesa öljy pakotetaan virtaamaan männässä olevien reikien kautta. Mitä "ahtaammin" öljy män-

välimännällisen kaasuiskarin toimintaa, jollaisia ovat esimerkiksi yleisimmät Foxin ja RockShoxin ilma- ja kierrejouselliset iskarit.

**Kuvassa 1** on välimännällinen kaasuisकारी. Numero 1 on mäntä, jonka mutterin puolelta löytyvät vetovaimennuksen lautasjouset. Männänvarsi on numero 2, öljyä ja öljytilaa on merkitty kolmosella ja kaasua ja kaasutilaa nelosella. Välimäntä, 5, erottaa öljy- ja kaasutilan toisistaan. Numero 6 on tiivistepää, joka huolehtii öljyn pysymisestä vaimentimen sisällä. Kaasun täyttöventtiili on numero 7.

Kaasutilassa on yleensä 15-20 kg/cm<sup>2</sup> paine ja kaasuna käytetään tyyppiä. Koska välimäntä on kelluva eli liikkuu edestakaisin iskarin putkessa, vallitsee öljytilassa myös sama paine. Kun männänvarsi työnny iskarin sisään, se syrjäyttää luonnollisesti oman tilavuutensa verran öljyä ja välimäntä joutuu liikkumaan kaasutilaan päin ja paine kaasutilassa nousee. Kun varsi tulee ulos, kaasunpaine painaa välimännän seuraamaan varren liikettä ja



nän reikien läpi virtaa, sitä suuremman voiman vaimentimen pumppaaminen edestakaisin vaatii. Periaatteessa kaikkien normaalkäytössä olevien vaimentimien toiminta perustuu öljynvirtauksen rajoittamiseen. Tästä seuraa, että iskarin männänvarren työntäminen tai vetäminen vaatii voimaa.

Mikäli männänvarrtta liikutetaan tietty matka, tehdään työ =voima x matka eli kulutetaan energiaa kyseessä olevaa työtä vastaava määrä.

Energia ei vaimentimessa häviä mihinkään, vaan se lämmitää öljyä ja iskarin rakenteita ja lämpö johtuu lopulta ilmaan.

### Rakenne

Polkupyörien takajousituksessa käytetään joko tavallisia öljytoimisia iskareita tai kalliimmissa malleissa kaasuiska-reita. Seuraavassa tarkastellaan

nän öljytila pysyy paineistettuna.

Mikäli kaasun paine jostain syystä karkaa, tai laskee liikaa, muodostuu öljyyn nopeasti ilmaa. Tosin sanoen jos öjytila ei ole paineistettu, niin iskarin liikkeen myötä vaimentimen sisälle pääsee ilmaa. Nopeassa liikkeessä männän ahtaissa kohdissa muodostuu pieniä kaasukuplia öljyn sekaan ja pian öljy on ilmakuplista ja öljystä muodostunutta vaahtoa. Vaahton vaimennusominaisuudet eivät ole öljyn luokkaa, joten iskarin vaimennuskyky huononee. Useimmiten tästä johtuu myös iskarista kuuluva "kurlaava" ääni. Se on merkki siitä, että kaikki ei ole kunnossa.

Kaasuiskarin etuna on juuri paineistettu rakenne, jolloin ulkopuolelta ei pääse ilmaa vaimentimen sisään ja öljyn vaahtoa ei pääse tapahtumaan

## INFONURKKA

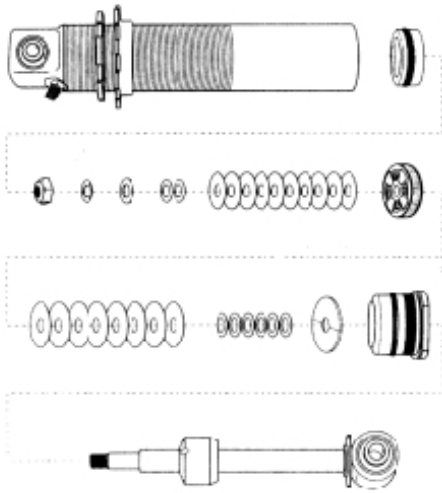
Ilmaiskareista puhuttaessa tarkoitetaan yleisesti vaimentimia, joissa on ilmajousi. Tällöin sisältä löytyy erillinen öljy- ja kaasutila, missä on tyyppä aivan kuten oheisessa jutussa kerrotaan. Lisäksi iskarissa on ilmatila, jonne pumppaamalla saadaan sopiva jousikuorma. Ilmatilaan siis riittää tavallinen ilma, ei kaasua.

On olemassa myös ilmaiskareita, joissa vaimennuskin toimii ilmallalla. Tuolloin männän venttiiliin läpi virtautetaan öljyn sijasta ilmaa, joka "kuristuu" ja saa aikaiseksi riittävän vaimennuksen. Cane Creek käyttää tätä menetelmää joissakin takaiskareissaan ja esimerkiksi Noleen joustohaarukoissaan.

On olemassa myös ns. lisäsäiliöllä varustettuja kaasuiskareita. Lisäsäiliö voi olla joko kiinteä tai erillisen letkun päässä. Tällöin välimäntä ja kaasutila on lisäsäiliössä, jolloin saadaan isompi tilavuus öljylle. Tällaisia iskareita käytetään yleisesti DH-pyörissä.

Kaasuiskarin huoltaminen ei onnistu kotikonstein. Viimeistään kokoamisessa tarvitaan erikoistyökaluja. Välimännän paikka on tärkeä ja öljytilan ilmaaminen vaatii kärsivällisyyttä ja ammattitaitoa. Kaasutilan paineistaminen vaatii myös tyypipullon ja yleensä neulan jolla paineet saa "venttiilikumin" kautta sisään.

Iskarit eivät myöskään kestä ikuisesti. Jos ajat läpi vuoden, niin kaasuiskari kannattaisi huollattaa kerran kaudessa. Erityisesti talvikäyttö: sisältä ulos (lämpimästä kylmään) ja päinvas-toin siirtyminen kondensoi öljyyn vettä.



Kuva 2

kovassakaan ajossa. Kaasun painetta ei käytetä vaimentimen säätämiseen, kuten usein virheellisesti luullaan.

**Kuvassa 2** on vaimennin hajotettuna. Vetopuolen levyjouset eli simmit ovat mutterin puolella ja puristuspuolen simmit varren puolella. Männässä näkyy neljä reikää, joista öljy virtaa. Koottuna simmipakat peittävät virtausreiät kuristaen öljyn virtausta halutulla tavalla. Simmejä on saatavana erilaisia. Paksuus vaihtelee yleensä 0,1-0,3 millin välillä ja lisäksi niitä on usealla eri halkaisijalla.

Simmeistä voidaan koota rajaton määrä erilaisia pakkoja ja näin saadaan erityyppiset vaimennin ominaisuudet.

### Säätömahdollisuudet

Säätömahdollisuudet ovat lähes rajattomat. Säätöön voidaan vaikuttaa muunmuassa öljyn viskositeetillä, männän porauk-

silla, simmien määrällä, simmien rakenteella ja erilaisilla ulkopuolisilla säätömekanismeilla. Näitä ulkopuolisia säätömekanismeja ovat esimerkiksi paluuvaimennuksen pikasäätö, jossa nuppia kiertämällä kiihdytetään/löystetään jousikuoritteista kuulaventtiiliä tai säädetään neuleventtiilillä öljyn virtausta.

Jotta kaikki ei olisi kuitenkaan näin yksinkertaista lisätään soppaan vielä iskarin varren liikenopeus, jolloin puhutaan high-speed ja low-speed vaimennuksesta.

### Hidasta vai nopeaa vaimennusta

High-speed ja low-speed vaimennuksesta puhutaan erityisesti puristuspuolen (sisään-päin) suhteen. Kysymys on erityyppisistä ajotilanteista ja niiden vaikutuksesta männänvarren nopeuteen. Iso patti ja kova

nopeus saavat aikaan nopean öljyn liikkeen ja suuren öljyvirtauksen. Loiva notkelma saa aikaan hitaan liikkeen ja pienen öljyvirtauksen. Mutta tämäkään ei ole näin yksinkertaista. Esimerkiksi kovaa ajettava juurakko saa aikaan kohtuullisen nopeaa liikettä iskarissa, mutta virtausmäärät eivät ole suuria. Siksi iskarin säätäminen on aina kompromissien summa. Kaiken pitäisi toimia hyvin kovassa vauhdissa ja isoissa kuopissa ja kuitenkin herkyttä pitäisi olla pikkukuopissa. Ja kaiken lisäksi paluuvaimennuksen pitäisi olla sopiva yhtä lailla ison iskun, kuin monen nopean ja pienen iskun jälkeen.

**Kuva 3** esittää erilaisia virtausmääriä ja simmilevyjen käyttäytymistä eri tilanteissa.

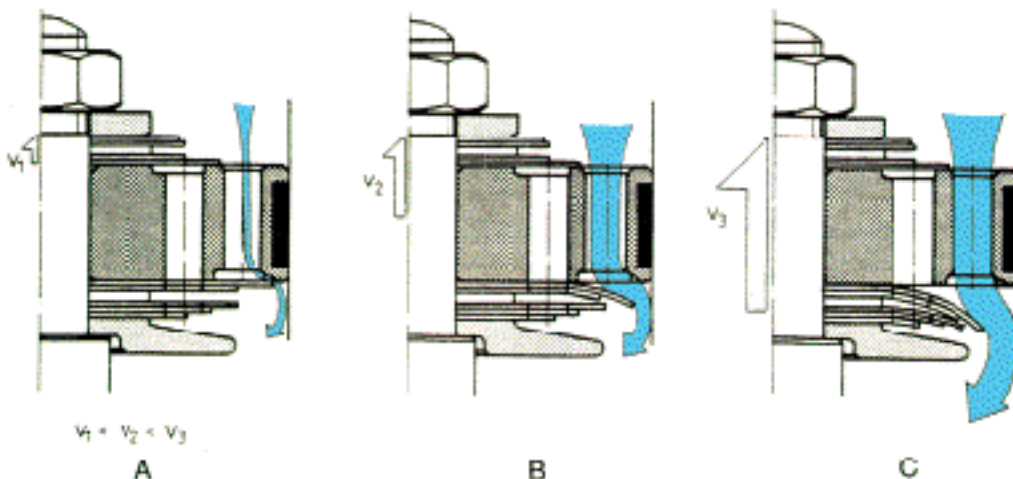
A-kohdassa virtaus on pieni ja ainoastaan reiän päällä oleva(t) levyt taipuvat sallien virtauksen (low-speed vaimennus). Hitaan liikkeen vaimen-

nuksen pitää sallia pieni herkkä liike, mutta toisaalta estää pohjaaminen loivissa notkelmissa, joissa vaimennustilanne jatkuu ajallisesti kauan.

B-kohdassa virtaus suurenee ja isot simmit ovat taipuneet välipikan ympäri ja törmäävät high-speed puolen pakkaan, jolloin virtausreikien aukeaminen vaikeutuu ja vaimennus lisääntyy.

C-kohdassa on ajettu isoon pattiin kovaa ja virtaus on maksimissaan. Nopean liikkeen pakka joutuu ottamaan tällin vastaan ja rajoittamaan öljyvirtaa.

Vaimentimen säätö riippuu aina monesta tekijästä: käytetystä jousesta, joka taas riippuu ajan painosta, takajousituksen geometriasta (onko linkkuja ja millaiset), ajomaastosta, vauhdista, ajajan mieltymyksistä jne. □



Kuva 3