

Mistä tulevaisuuden **kepit?**



Hugo Tuomaala, Kartanonkosken koulu 8. luokka

Yhteenveto

Tutkin vaihtoehtoisten materiaalien sopivuutta pujottelukepiksi, koska nykyinen materiaali on haitaksi luonnolle. Päätin tutkia tarkemmin, sopisiko bambu uudeksi materiaaliksi. Tutkin bambun kestävyyttä ja painoa. Pohdin sen hintaa ja ekologisuutta.

Bambu ei ole tarpeeksi kestävä materiaali eikä siksi sovi pujottelukepin materiaaliksi. Pujottelukeppien valmistajien pitäisi tutkia tarkemmin uusia materiaaleja ja lisätä kierrätysmateriaalien käyttöä polykarbonaatin rinnalla.



Mitä on alppihiihto ja mikä on kepin tehtävä?

Alppihiihdossa on tarkoitus kiertää kepeistä tai porteista merkitty rata mahdollisimman nopeasti.

Keppiä tarkoitus on auttaa laskijaa hahmottamaan, missä rata menee ja keppejä myös taklataan matkan lyhentämistä varten.



Nykyisten keppien ongelma

Keppejä hajoaa paljon ja niitä ei kierrätetä kunnolla.

Pc-muovin eli polykarbonaatin paloja lentää luontoon ja ne eivät maadu.

Kepin rikkoutuessa, ovat kepeistä irti lähteneet palat vaarallisia laskijalle.

Lisäksi kepin rikkouduttua suurin osa keppien valmistajista ei kierrätä rikkoutuneita keppejä.



Millä kriteereillä arvioin materiaalien sopivuutta?

FIS:llä (Kansainvälinen hiihtoliitto) on monta erilaista kriteeriä kepille ja he testaavat keppejä heidän kriteerien mukaan

Projektissa asetin uudelle materiaalille seuraavat neljä kriteeriä joihin vertaan materiaalien sopivuutta:

1. Kestää kovia iskuja
2. Ei ole liian painava
3. Ei ole liian kallis materiaali massatuotantoa varten
4. On valmistettu mahdollisimman ekologisesta materiaalista

Kepin tekniset vaatimukset

Paino:

FIS-kilpailuissa ja Maailmancupin kilpailuissa max. 300 grammaa metriä kohden (A-tyyppi)

Muissa FIS-kilpailuissa kuin Maailmancup max. 250 grammaa metriä kohden (B-tyyppi)

Korkeus :

Kepin korkeus lumen yläpuolella min. 1,8m

Kepin halkaisija:

FIS-kilpailuissa ja Maailmancupin kilpailuissa 29-32 mm (A-tyyppi)

Muissa FIS-kilpailuissa kuin Maailmancup 25-28,9 mm (B-tyyppi)

Kepin seinän paksuus min. 2mm

Mihin materiaaliin päätin syventyä?

Päätin tutkia tarkemmin bambua, koska se vaikutti materiaalilta, joka täyttäisi parhaiten kaikki asetetut kriteerit.



Tulokset

1. Kestävyys

$$\sigma = Mxy/I$$

Tutkin kestävyyttä mittaamalla, kuinka paljon voimaa bambu kestää taipumishetkessä.

FIS:in vaatimusten mukaan kepin pitäisi kestää 55 N/mm^2 verran voimaa.

Laskutoimitusten jälkeen sain vastaukseksi $7,28 \text{ N/mm}^2$ verran voimaa.

Täten voimme todeta, että bambu **EI** ole tarpeeksi kestävä materiaali.

2. Paino

Tutkin painoa mittaamalla, kuinka paljon bambu painaisi pujottelukeppinä g/m.

FIS:in vaatimusten mukaan maailmancupin kisoissa käytetyn kepin tulisi maksimissaan painaa 300 grammaa metriä kohden.

Laskutoimitusten jälkeen bambusta tehty pujottelukeppi painoi 183 grammaa metriä kohden.

Täten voimme todeta, että bambu **ON** tarpeeksi kevyt materiaali pujottelukepiksi.

$$m = (\pi x r - (\pi x r \text{ ilman seinää})) x \rho$$

3. Hinta

Bambusta valmistettavien pujottelukeppien hintaa on vaikea arvioida.

Ongelma pujottelukeppien massatuotannossa on se, että bambu kasvaa Kaakkois-Aasiassa. Jos Kaakkois-Aasiasta tuotaisiin bambua Euroopan tehtaille, olisi kuljetuskustannukset suuret.

Bambu on materiaalina edullinen, mutta hinta olisi kokonaisuudessaan todennäköisesti liian kallis.

4. Ekologisuus

Ekologisuudessa keskityin materiaalin ekologisuuteen ja sen toimittamiseen.

Bambu on maatuva materiaali, joten kepin hajotessa siitä ei olisi haittaa luonnolle.

Bambun maahantuonti Aasiasta Eurooppaan lentorahdissa, maarahdissa tai laivarahdissa ei olisi kuitenkaan kovin ekologista.

Täten voimme todeta bambun olevan materiaalina ekologinen, mutta sen kuljettaminen Aasiasta Eurooppaan aiheuttaisi suuria päästöjä.

Johtopäätökset

Tulosten perusteella, voimme todeta, että bambu ei sovi materiaalina pujottelukepiksi.

Bambu ei täytä FIS:in asettamia vaatimuksia kestävyuden osalta eikä siksi ole turvallinen laskijoille.

Pujottelukeppien valmistajien tulisi tutkia enemmän vaihtoehtoisia materiaaleja ja vähentää polykarbonaatin käyttöä. Esimerkiksi kierrätysmateriaalien osuutta voisi lisätä pujottelukepissä.

