



Siirrettävä lumiaita prototyypin Bisnespotentiaalitarkastelu

**Roope Kuosmanen
3/26**



**Euroopan unionin
osarahoittama**



LAPIN LIITTO

LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences

Tausta:

Talviolosuhteiden ennakoitava hallinta muodostaa pohjoisten hiihtokeskusten liiketoiminnan elinehdon. Ilmastonmuutoksen myötä pelkän luonnonlumen varaan rakentuva toimintamalli on muuttunut liian epävarmaksi, ja samaan aikaan asiakkaiden vaatimukset katkeamattomasta lumivarmuudesta ovat kasvaneet. Tämä kehitys on ohjannut hiihtokeskukset investoimaan raskaasti koneelliseen lumetukseen. Vaikka investoinneilla turvataan kauden läpivienti, ne ovat moninkertaistaneet sähkön ja veden kulutuksen sekä nostaneet toiminnan operatiiviset kustannukset huomattavalle tasolle (Spandre ym., 2017). Samaan aikaan makrotason ympäristötekijät asettavat alalle paineita. Euroopan ympäristökeskuksen (2025) mukaan ilmastonmuutoksen kiihdyttämä luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen kuormittaa suoraan alueellisia vesivaroja. Kattavan vesi- ja sähköinfrastruktuurin ylläpito altistaakin hiihtokeskukset merkittävälle taloudelliselle riskille käyttökustannusten jatkuvan nousun muodossa.

Nykytutkimus korostaa energiatehokkaiden teknologioiden tarvetta talvimatkailualalla. Aignerin, Steigerin ja Mayerin (2024) Bernin yliopistossa toteuttamassa tutkimuksessa analysoitiin 30 itävaltalaisen hiihtokeskuksen veden- ja energiankulutusta vuosina 2023 ja 2024. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että Itävallan hiihtokeskukset kuluttavat kauden aikana yhteensä 281 gigawattituntia (GWh) energiaa koneelliseen lumetukseen. Korkean energiasuorituksen seurauksena pelkästään Itävallan lumetusjärjestelmien arvioidaan tuottavan vuosittain 2 831 tonnia hiilidioksidipäästöjä.

Koska koneellinen lumetus on hiihtokeskusten liiketoiminnan elinehto, alan kestävyys siirtymä edellyttää ratkaisuja, jotka rajoittavat lumentuotannon ympäristövaikutuksia. Energiankäytön ja resurssien optimoinnilla on mahdollista merkittävästi leikata toiminnan hiilidioksidipäästöjä. Prototyyppi vähentää toistuvan lumetuksen ja raskaan rinnehuollon tarvetta, mikä tukee hiihtokeskusten energiatehokkuustavoitteita ja hiilijalanjäljen pienentämistä.



Prototyypin idea ja tekninen kuvaus:

Lumiaita on arktisiin olosuhteisiin optimoitu, raskasrakenteinen sekä siirrettävä lumiaita. Lähtökohtana on ollut luoda teollisen tason ratkaisu, jonka elinkaariajattelussa ei tehdä kompromisseja. Prototyypin suunnittelua ohjaavat käytännön logistiikan vaatimukset, huoltovapaus sekä turvallisuus rinneliiketoiminnassa. Perinteiset lumiaidat ovat tyypillisesti maahan kiinteästi rakennettuja puuaitoja. Prototyyppi puolestaan on teollisen tason laite. Laudoitus on havupuuta ja aidan runko on metallista valmistettu kehikko. Perinteinen aita vaatii säännöllisiä huoltotoimia sekä materiaalien uusimista. Siirrettävä lumiaita vaatii suuremman alkuinvestoinnin, mutta minimoi toistuvat operatiiviset kulut ja kestää koneellista käsittelyä, muuttaen lumiaidan pitkäaikaiseksi ***passiiviseksi lumetuslaitteeksi***.

Aerodynaaminen jarrutus toteutetaan pystylaudoituksella. Laudoitus on prototyypissä 130 cm korkea ja lautoja on yhteensä 28 kpl. Laudoituksen pintaa on käsitelty rautavihtrillillä. Tämä antaa laudoitukselle kauniin harmaan pinnan, kun puuhun sivelty liuos reagoi puun omien uuteaineiden ja auringon UV-säteilyn kanssa. Tässä muodossaan, osana valmista rakennetta, se on ympäristölle käytännössä turvallinen ja ekologinen vaihtoehto. Metallikehikko on maalattu mustalla maalilla, joka tukee aidan esteettisyyttä yhdessä laudoituksen harmaan pinnan kanssa. Prototyypin kokonaiskorkeus on yhteensä 166 cm. Tämä on riittävän korkea tehokkaaseen lumenkeräykseen, mutta pitää rakenteen painopisteen ja tuulikuorman hallittavissa. Rungossa on integroidut trukkipiikkien paikat sekä alas sijoitetut nostokorvakkeet.

Prototyypissä jalkojen malli on suunniteltu siten, että raskas aita pysyy pystyssä omillaan myös täysin lumettomalla alustalla ja nousee helposti irti lumesta siirtotilanteissa. Aidan alaosaa on suunniteltu niin korkeaksi, että elementtien jalat mahtuvat varastoitaessa limittäin toistensa alle. Tämä säästää merkittävästi varastotilaa ja puurakenne on sijoitettu siten, että se pysyy irti maasta ja säilyy kuivana. Lumiaitaan sijoitetaan heijastimet, jotka auttavat aidan tunnistamisessa jo huomattavista etäisyyksistä käsin sekä lumen kerääntymisen arvioimisessa.



Markkinan tarkastelu

Päämarkkina muodostuu Pohjoismaiden, Keski-Euroopan ja Pohjois-Amerikan hiihtokeskuksista. Globaalien lumetusmarkkinoiden taloudellisen koon yksiselitteinen arviointi on menetelmällisesti haastavaa alan toimijoiden rajallisen julkisen raportoinnin vuoksi, minkä seurauksena esitetyt markkina-arvot perustuvat pitkälti arvioihin. Markkinatutkimusyhtiön Verified Market Research (2024) mukaan pelkkien lumetusjärjestelmien globaali markkina-arvo liikkuu yli sadassa miljoonassa Yhdysvaltain dollarissa, ja sen ennustetaan kasvavan yli 6 % vuosivauhtia kohti 2030-lukua. Toinen markkinatutkimuslaitos arvioi pelkkien järjestelmien markkinan suuremmaksi: arvo oli noin 198 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria vuonna 2024, ja ennustettu vuosittainen kasvuprosentti on 6,7 %, jolla saavutetaan yli 330 miljoonan Yhdysvaltain dollarin markkinakoko vuoteen 2032 mennessä (Maximize Market Research 2025).

Markkinoilla olevat ratkaisut ovat polarisoituneet. Lumen keräämiseen ja tuottamiseen on tarjolla joko raskaita, maahan kiinteästi rakennettavia puuaitoja, jotka eivät yksinään riitä rinteiden lumetustarpeiden kattamiseen tai investoinneiltaan kalliita lumitykkeitä- ja koneita, jotka eivät taas tuota luonnonlunta. Markkinoilla on rako innovaatiolle, joka yhdistää kiinteän rakenteen kestävyys ja siirrettävän aidan joustavuuden. Koneelliseen lumetukseen investoissa, kustannukset eivät rajoitu pelkkiin laitehankintoihin. Järjestelmät edellyttävät usein massiivisia infrastruktuuri-investointeja, kuten laajoja maarakennustöitä, pumppaamoita sekä sähkö- ja vesiverkostoja. Tämän seurauksena aktiivisen lumenhallinnan todelliset kokonaiskustannukset nousevat huomattavasti pelkkien laitehintojen yli. Siirrettävä lumiaita prototyyppi vastaa tähän haasteeseen tarjoamalla ratkaisun, joka ei edellytä kiinteän infrastruktuurin rakentamista tai ylläpitoa. Prototyypin strategisena tavoitteena ei ole syrjäyttää olemassa olevaa lumetusteknologiaa, vaan asemoitua markkinoilla täydentäväksi menetelmäksi.

Valmistajat ja tuotteet

Italialainen TechnoAlpin on globaali markkinajohtaja koneellisen lumetuksen teknologiassa. Yrityksen tuoteportfolio kattaa pitkälle automatisoidut puhallin- ja hybriditykit sekä lämpötilasta pitkälti riippumattomat SnowFactory-lumetusjärjestelmät. Teknologisesti yritys on profiloitunut erityisesti energiatehokkuuden optimointiin ja lumentuottokapasiteettiin marginaaleissa, lähellä nollaa olevissa sääolosuhteissa. Pääliiketoimintansa ohella yli 50 maassa toimiva konserni on laajentanut tarjontaansa erinäisiin ympäristö- ja jääteteknologiaratkaisuihin kolmen tytäryhtiönsä kautta (Carbon Footprint report 2026).

Kansainvälisesti tarkasteltuna TechnoAlpinin markkina-asema on erittäin vahva: yhtiön on arvioitu hallitsevan jopa 60 prosenttia globaaleista lumetusjärjestelmien markkinoista (China Daily 2026). Vaikka yritys ei ole julkaissut tarkkoja talouslukuja viime vuosina, sen raportoitu liikevaihto vuonna 2020 oli noin 250 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä 750 (SnowExperts Magazine 2020). Suomen markkinoilla TechnoAlpinin teknologiaa edustaa Kessu Oy, joka on vakiinnuttanut asemansa yhtenä Suomen merkittävimmistä rinnelaitteiden maahantuojista yli 13 miljoonan euron liikevaihdollaan (Taloustutka 2026; Kessu Oy 2026).

Muita toimialan isoja kilpailijoita ovat esimerkiksi Demaclenko ja SMI Snowmakers. Italialainen Demaclenko on osa kansainvälistä HTI Group -konsernia, jonka portfolioon kuuluvat myös Prinoth-rinnekoneet ja Leitner-hissit. Yrityksen liiketoimintastrategia perustuu kokonaisvaltaisiin toimitusmalleihin, joissa infrastruktuuri, kuten vesihuolto, pumppaamot ja ohjausohjelmistot integroidaan yhtenäiseksi järjestelmäksi. Tuotevalikoiman keskiössä on Titan 4.0 -puhallintyky, jonka suunnittelussa on painotettu lumentuottokapasiteetin ja sähkönkulutuksen välistä optimaalista suhdetta.

Demaclenko hyödyntää operatiivisessa ohjauksessa Snowvisual 4.0 -ohjelmistoa ja Skadii-alustaa, jotka mahdollistavat rinnealueiden lumetuksen digitaalisen hallinnan reaaliaikaisen säädäntä pohjalta. Tämän integroidun lähestymistavan myötä yhtiön ratkaisut kohdentuvat erityisesti korkeaa automaatioastetta ja keskitettyä hallintaa edellyttäville hiihtokeskuksille. Suomessa valmistajan maahantuoja on toiminut vuodesta 2008 lähtien Artic-Freetec Oy, jonka liikevaihto vuonna 2025 oli noin 4 miljoonaa euroa (Taloustutka 2026).

Vuonna 1974 perustettu yhdysvaltalainen SMI Snow Makers on yksi alan pitkäaikaisimmista toimijoista, jonka tuotekehitys painottaa erityisesti mekaanista kestävyyttä ja suurta lumentuotokapasiteettia. Yrityksen toimittamia ratkaisuja on hyödynnetty kansainvälisissä suurtahtumissa, kuten talviolympialaisissa, ja sen PoleCat- ja Puma-tuotesarjat on suunniteltu operoimaan vaativissa sääolosuhteissa. Laitteiden elinkaari ja kyky maksimoida lumentuotanto lyhyissä pakkasikkunoissa ovat vahvistaneet yrityksen markkina-asemaa erityisesti Pohjois-Amerikassa ja Pohjoismaissa. Suomessa SMI:n laitteiden maahantuonnista on vuodesta 2022 lähtien vastannut Lumident Oy, jonka liikevaihto vuonna 2025 oli noin 0,5 miljoonaa euroa (Taloustutka 2026).

Muita toimialalla maailmanlaajuisesti vaikuttavia kilpailijoita ovat: [HKD Snowmakers \(Pohjois-Amerikka\)](#), [MND Snow \(Ranska\)](#), [Supersnow \(Puola\)](#) & [Ratnik Industries \(Yhdysvallat\)](#)



Porterin viiden voiman markkina-analyysi

Voima	Intensiivisyys	Vaikutus
Kilpailu nykyisten välillä	Matala (suorat kilpailijat) / Korkea (koko lumetusmarkkina)	Kilpailu käydään hiihtokeskusten suurista investointibudjeteista, osittain myös brändipohjaista.
Uusien tulokkaiden uhka	Keskitaso	Valmistus on teknisesti mahdollista monille, mutta laatu- ja mahdolliset turvallisuusvaatimukset sekä B2B-myynti nostavat kynnystä.
Korvaavat tuotteet	Korkea	Lumitykit takaavat lumivarmuuden, mutta niiden valtava hankinta- ja käyttöhintaa antaa siirrettävälle lumiaidalle merkittävän kilpailuedun.
Ostajien voima	Korkea	Hiihtokeskukset ovat suuria, hintatietoisia ja ammattimaisia B2B-ostajia.
Toimittajien voima	Matala	Raaka-aineet (metalli, puu, rautavihtrilli, maali) ovat laajasti ja helposti saatavilla.

1. Kilpailu yritysten välillä

Toimialan markkinaa dominoivat suuret koneellisen lumetuksen laitevalmistajat, kuten TechnoAlpin, Demaclenko ja SMI Snowmakers. Näiden jättiläisten välinen kilpailu on intensiivistä, ja hiihtokeskusten investointibudjetit on nykyisellään kohdennettu lähes täysin koneelliseen lumetukseen. Itse siirrettävien, teollisen tason lumiaitojen niche-markkinassa suoraa teollista kilpailua ei kuitenkaan juurikaan ole. Kilpailua ei siis käydä muiden lumiaitavalmistajien kesken, vaan se kohdistuu enemmän hiihtokeskusten rajallisiin resursseihin. Siirrettävä lumiaita iskee tähän markkinaan täydentävänä menetelmänä. Se ei yritä syrjäyttää lumitykkeitä suoraan lumentuottokapasiteetissa, vaan se tarjoaa ratkaisun, joka leikkaa laitevalmistajien vaatiman raskaan infrastruktuurin ylläpitokuluja.



2. Uusien tulokkaiden uhka

Markkinoille pääsyn tekninen kynnys on periaatteessa matala. Rungon hitsaaminen ja pysty-
laudoituksen rakentaminen onnistuu monilta paikallisilta metalli- ja puupajoilta. Uusien tulok-
kaiden todellinen uhka on kuitenkin kaupallisesti rajatumpi. Hiihtokeskukset vaativat rinneli-
ketoiminnassa ehdotonta turvallisuutta ja laitteilta teollisen tason kestävyyttä. Lisäksi laitteen
optimointi sekä logistiset innovaatiot, kuten integroidut trukkipiikkien paikat ja limittäinen va-
rastointimahdollisuus, luovat prototyypille kilpailuetua. Tällaista syvällistä laji- ja rinneliiketo-
imintaymmärrystä vaativaa ratkaisua pelkän perusaidan valmistajan on vaikea nopeasti kopi-
oida.

3. Korvaavien tuotteiden uhka

Korvaavien tuotteiden uhka on tässä liiketoimintamallissa alan määrittävin voima. Ensisijai-
nen korvaava tuote lumiaidalle on itse markkinaa hallitseva lumitykki. Asiakas voi lumiongel-
man kohdatessaan aina valita uuden lumitykin hankinnan. Toinen korvaava vaihtoehto ovat
perinteiset, maahan kiinteästi rakennettavat puuaidat. Siirrettävän lumiaitaprototyypin menes-
tys mitataan sen kyvyssä osoittaa selkeä kustannustehokas ylivoima kumpaakin vaihtoehtoa
vastaan. Verrattuna uuden lumitykin hankintaan (kustannus tyypillisesti kymmeniä tuhansia
euroja), siirrettävä lumiaita vaatii merkittävästi pienemmän alkuinvestoinnin ja sen operatiivi-
set kulut ovat nolla euroa. Aidan todellinen arvo ja kilpailuetu syntyvät, kun se estää kalliilla
sähköllä ja vedellä tuotetun tykkilumen karkaamisen ja auttaa myös poistamaan tuplalume-
tuksen tarvetta, etenkin tuulisilla alueilla.

4. Ostajien neuvotteluvoima

Ostajien eli hiihtokeskusten neuvotteluvoima on korkea. Markkina koostuu vahvoista B2B-
ostajista, jotka tekevät tarkkaan laskettuja ja budjetoituja investointeja infrastruktuuriinsa.
Heillä on tiukat vaatimukset laitteiden logistiikalle, huoltovapaudelle ja turvallisuudelle rin-
teissä. Koska markkinoilla on lukuisia tapoja ratkaista lumiongelma esimerkiksi aktiivisella li-
sälumetuksella tai lumen säilömisellä yli kesän, ostajat voivat helposti kilpailuttaa tai hylätä
uusia ratkaisuja. Prototyypin teollinen modulaarisuus, helppo siirrettävyys sekä pitkä elinkaari
ovat avainasemassa ostajien hintaherkkyiden voittamisessa ja neuvotteluvoiman tasapainot-
tamisessa.



5. Toimittajien neuvotteluvoima

Toimittajien neuvotteluvoima on matala. Lumiaitaprototyyppi rakentuu täysin laajasti saatavilla olevista raaka-aineista: metallista ja havupuusta. Pintojen käsittelyyn on käytetty mustaa maalia (metallikehikko) sekä rautavihtrillää (laudoitus), jotka ovat myös yleisesti saatavilla. Raaka-aineiden toimittajia on markkinoilla runsaasti, mikä pitää materiaalikustannukset helpposti kilpailutettavina ja takaa jatkuvan toimitusvarmuuden.

Johtopäätökset Porterin tarkastelun mukaan

Toimialan markkina on globaalien laitetoimijoiden hallitsema ja pääomavaltainen, mutta järeiden ja logistisesti optimoitujen siirrettävien lumiaitojen segmentissä on selkeä tyhjiö. Prototyypin liiketoiminnallinen potentiaali ei perustu korvaavan tuotteen (lumitykin) täydelliseen syrjäyttämiseen, vaan strategiseen asemoitumiseen sen rinnalle. Menestys markkinoilla edellyttää, että tuote pystyy todentamaan hiihtokeskuksille selkeän taloudellisen säästön energiakuluissa sekä logistisen toimivuuden verrattuna pelkän aktiivisen lumetuksen jatkamiseen. Teollinen kestävyys, ekologisuus ja huoltovapaus ovat ne kilpailuedut, joilla laite raivaa tiensä osaksi hiihtokeskusten lumetusinfrastruktuuria.

Prototyyppi ei pyri korvaamaan koneellista lumetusta, vaan toimii sitä täydentävänä menetelmänä vähentämällä energiantensiivisesti tuotetun lumen hävikkiä rinnealueilla. Kun tähän yhdistetään laitteen rakenteellinen kestävyys, ekologisuus sekä rinne-logistiikkaan optimoitu siirrettävyys, tuotteelle muodostuu selkeä ja tunnistettava markkinarako. Prototyyppi hyödyntää sääolosuhteita, kuten tuulta ja tuiskulunta, hyödyllisenä resurssina. Siirrettävä lumiaita edustaa ratkaisua, joka siirtää lumenhallinnan painopistettä resurssien kuluttamisesta vallitsevien luonnonolosuhteiden systemaattiseen hyödyntämiseen.



Lähteet:

Aigner, G., Steiger, R., & Mayer, M. 2024. Snowmaking in Austria: Energy consumption, water turnover, CO2 emissions. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 9(4), 028. Viitattu 25.2.2026 <https://doi.org/10.36950/2024.4ciss028>.

China Daily 2026. Chinese firms eye bigger share of winter sports pie. *Chinese Daily* 23.1.2026. Viitattu 2.3.2026 https://global.chinadaily.com.cn/a/202601/23/WS6972d37fa310d6866eb3555a_2.html.

Ellivuori Ski Center 2026. Mitä tarkoittaa Lumetus? Viitattu 25.2.2026 <https://ellivuori.fi/unategorized-fi/mita-tarkoittaa-lumetus/>.

European Environment Agency 2025. Tiedote 29.9.2025. Viitattu 25.2.2026 <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/state-of-europes-environment-2025/finland-eea25-press-release-finnish.pdf/>.

Hedgehog 2026. The environmental effects of artificial snow making. *Hedgehog* 30.1.2026. Viitattu 2.3.2026 <https://www.hhc.earth/knowledge-base/articles/the-environmental-effects-of-artificial-snow-making>.

Kauhajoki-lehti 2022. Kaupungille uusi lumitykki. *Kauhajoki-lehti* 20.12.2022. Viitattu 11.3.2026 <https://www.kauhajoki-lehti.fi/uutiset/kaupungille-uusi-lumitykki-6.30.31811.a64848c03b>.

Kessu Oy 2026. Viitattu 2.3.2026 <https://www.kessu.fi/>.

Maximize Market Research 2025. Global snow making system market. Viitattu 2.3.2026 <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-snow-making-system-market/103025/>.

Pallari, R. 2025. Tykkilumen merkitys korostuu hiihtolatuksen teossa – onko lumetus ympäristölle haitallista? *360 Journalismia* 8.2.2025. Viitattu 2.3.2026 <https://www.360journalismia.fi/tykkilumen-merkitys-korostuu-hiihtolatuksen-teossa-onko-lumetus-ymparistolle-haitallista/>.

Skiclimate 2026. Growing demand for artificial snow for indoor and outdoor activities. *Skiclimate* 2022. Viitattu 2.3.2026 <https://skiclimate.com/articles/growing-demand-for-artificial-snow-for-indoor-and-outdoor-activities>.

Spandre, P., François, H., Thibert, E., Morin, S., & George-Marcelpoil, E. 2017. Determination of snowmaking efficiency on a ski slope from observations and modelling of snowmaking events and seasonal snow accumulation. *The Cryosphere*, 11, 891–909. Viitattu 25.2.2026 <https://doi.org/10.5194/tc-11-891-2017>.

Taloustutka 2026a. Yritystiedot Kessu Oy. 2026. Viitattu 2.3.2026 <https://www.taloustutka.fi/company/0834769-0>.

Taloustutka 2026b. Yritystiedot Artic-Freetec Oy. 2026. Viitattu 2.3.2026 <https://www.taloustutka.fi/company/0845210-8>.



Taloustutka 2026c. Yritystiedot Lumident Oy. 2026. Viitattu 11.3.2026 <https://www.taloustutka.fi/company/1101537-1>.

TechnoAlpin 2020. Snow Experts Magazine 2020. https://www.technoalpin.com/fileadmin/user_upload/SnowExperts_Magazine/2020/SnowExperts_Magazine_2020_01_EN.pdf.

TechnoAlpin 2026. TechnoAlpin holding publishes its second carbon footprint report. Techno 17.2.2026. Viitattu 2.3.2026 <https://www.technoalpin.com/en/about-us/news/technoalpin-holding-publishes-its-second-carbon-footprint-report/>.

Verified Market Research 2025. Global Snowmaking Systems Market Size By System Type (internal mix systems, external mix systems), By End-Use (Ski resorts, indoor stadiums), By Geographic Scope And Forecast. Viitattu 2.3.2026 <https://www.verifiedmarket-research.com/product/snowmaking-systems-market/>.

