

10.9.2018**Leiðbeiningar um mælingar á jökulsporðum – DRÖG****Höfundur:** Bergur Einarsson og Tómas Jóhannesson**Viðtakandi:** Sporðamælingafólk Jörfi og aðrir sem málið varðar**Verknúmer:** 4341-0-0001**Málsnúmer:** 2018-0002

Inngangur

Undanfarin ár hafa orðið miklar framfarir í staðsetningartækni og nú skila venjuleg GPS-leiðsögutæki láréttri staðsetningu með betri nákvæmni en ± 5 m, oftast er nákvæmnin $\pm(1-2)$ m. Slík GPS-tæki eða snjallsíma með GPS-móttakara má því nota til árlegra mælinga á jökulsporðum með viðunandi nákvæmni. Þetta gefur einnig möguleika á frekari gagnaöflun til viðbótar við fyrri mælingar á fjarlægð jökuljaðarsins frá föstu merki. Viðbótin er helst fólgin í árlegum mæliferli af stöðu sporðsins, sem fengin væri með því að ganga eftir sporðinum með GPS-tæki. Með skilgreiningu á viðmiðunarlínu þvert á u.þ.b. miðjan jökulsporðinn má svo draga fram árlega breytingu sem eina tölu fyrir hop eða framgang í samræmi við fyrri mælingar eftir mælilínu frá föstu merki og tryggja með því samfellu við fyrri mæliraðir. Skilgreining slíkra miðlína gæfi einnig möguleika á betri samanburði á milli sporðamælinga og mats á breytingum jökuljaðra út frá fjarkönnunargögnum svo sem gervihnatta- og loftmyndum og jarðfræðilegum vísbendingum eins og jökulgörðum frá ákveðnum tímum.

Í þessari samantekt verður farið yfir fyrra verklag við sporðamælingar og leiðbeiningar um notkun GPS-tækja settar fram. Einnig verður fjallað um vandamál sem hafa komið upp í sporðamælingum á nokkrum stöðum og mögulegar lausnir á þeim.

Mikilvægi sporðamælinga og fyrri mæliaðferðir

Árið 1930 hóf Jón Eypórsson, veðurfræðingur, að mæla skipulega jökulsporða víðs vegar á Íslandi. Mælingunum hefur verið haldið áfram fram á þennan dag og á vegum Jökларannsóknafélags Íslands síðan það var stofnað um miðja síðustu öld. Mælingar hvers árs eru birtar í tímaritinu Jökli og eru þær merkileg heimild um jöklabreytingar á landinu í hartnær öld. Mælingarnar lýsa hörfun, framgangi og í sumum tilvikum framhlaupum stærstu skriðjökla landsins og fjölmarga þeirra minni. Mælingarnar eru afhentar í alþjóðlega gagnasafnið World Glacier Monitoring Service („wgms.ch“) um breytingar jökla víðs vegar um heim. Sporðamælingarnar frá upphafi og ársskýrslurnar úr Jökli eru aðgengilegar á sporðamælingavefnum „spordakost.jorfi.is“. Nú fylgjast sjálfboðaliðar Jökларannsóknafélagsins með breytingum u.þ.b. 35 jökulsporða á 50 mælistöðum.

Sporðamælingarnar eru mikilvægt framlag til vöktunar á umhverfisbreytingum sem nú eiga sér stað vegna hlýnandi loftslags. Hörfun jökulsporða er ein af mest áberandi og auðskildustu afleiðinga þessara breytinga í veðurfari. Þessar mælingar eru líka gott dæmi um hvernig almenningur getur lagt til upplýsingar í þágu vísinda og vöktunar á náttúru landsins. Hop íslenskra jökla og sporðamælingarnar hafa því vakið talsverða athygli fjölmiðla og annarra. Í þeirri umræðu er mikilvægt að hafa tiltækar tölur sem slá máli á breytingar sem eiga sér stað. Slíkar upplýsingar gæða líka umfjöllun leiðsögumanna, ýmis konar kynningar og annað efni um loftslagsmál meiri dýpt.

Verklag við sporðamælingarnar hefur frá upphafi falist í mælingu á breytingu, frá fyrra ári, á fjarlægð frá viðmiðunarpunkti að jökulsporði með málbandi eða öðrum hentugum hætti. Viðmiðunarpunktar eru færðir að eða frá jöklinum í samræmi við hop eða framgang til þess að viðhalda hæfilegri fjarlægð. Fjarlægð frá viðmiðunarpunkti að jökli er oftast nokkrir tugir til hundruð metra. Á mörgum sporðamælingastöðum eru jökulinn einnig ljósmyndaður árlega frá sama sjónarhorni. Algengt er að mælingunum fylgi líka lýsing á breytingum á svæðinu við jökulsporðinn. Ljósmyndir og lýsingar sem þessar eru gagnlegar viðbótarupplýsingar í vöktun jökla landsins.

Notkun GPS-leiðsögutækja við sporðamælingar

Nákvæmni GPS-leiðsögutækja er nú orðinn sambærileg við mælingar á vegalengdum upp á tugi eða hundruð metra með málbandi. Nákvæmnin er einnig orðin nægjanleg fyrir mælingar á árlegri breytingu á stöðu jökulsporða, sem oft er allmargir metrar eða jafnvel tugir metra. Með aukinni útbreiðslu GPS-leiðsögutækja er því nú orðið réttlæt看legt að auka notkun þeirra við sporðamælingar. Helsta hagræðingin af aukinni notkun GPS-tækja er minni þörf á að viðhalda föstum merkjum framan við jökulinn en það hefur oft verið erfitt á ýmsum stöðum vegna þess hversu kvíkt landslag framan við jökla er með sínum vatnagangi, dauðis og öðru. Með GPS-tækinu má einfaldlega mæla stöðu sporðsins sem punkt (e. waypoint) á línu sem er skilgreind af tveimur öðrum föstum staðsetningum sem ekki þurfa að eiga sér samsvarandi föst merki á landinu framan við jökulinn. Hop eða framgang jökulsins má þá einfaldlega mæla sem fjarlægð milli GPS-punkta sem sýna stöðu sporðsins á mismunandi árum.

Aukin notkun GPS-tækja gefur einnig möguleika á að safna frekari upplýsingum en einungis einni punktmælingu. Með því að ganga eftir jökuljaðrinum til sitthvorrar áttar út frá mælinunni eins langt og hentugt er á hverjum stað (t.d. 100 m) með GPS-tækið í gangi má mæla feril eða slóð (e. track) eftir jaðrinum. Samanburður slíkra ferla á milli ára gefur auknar upplýsingar um hversu dæmigerðar breytingarnar á mælinunni eru. Landslag við jökulsporða getur stundum valdið því að mælingar einstakra, eða jafnvel nokkurra ára á stakri mælinunni séu ekki dæmigerðar fyrir breytingar á sporðinum í heild. Þetta á t.d. við þegar mælinunni lendir á hól eða í hvilft við jaðarinn sem leiðir til þess að jökulinn hopar eða gengur fram með öðrum hætti þar en á meginhluta sporðsins. Vert er að geta greint slík tilfelli þó að þau hafi ekki áhrif á heildarmyndina af breytingum sporða yfir lengra tímabil.

Ljóst er að ekki er hægt að koma því við á öllum stöðum að ganga eftir jökuljaðrinum því að torfært landslag, sporðlón og annað slíkt geta komið í veg fyrir að hægt sé að framkvæma slíka mælingu. Á slíkum stöðum verður áfram notast við punktmælingar eftir fastri mællínu með öðrum aðferðum, svo sem fjarlægðarkíkjum.

Skilgreiningar og mælingar á miðlínu jökla

Þrátt fyrir aukna notkun GPS-tækja og reglulega mæliferla af jökulsporðum er mikilvægt að geta áfram lýst árlegri breytingu hvers jökulsporðar með einni tölu. Slíkt auðveldar framsetningu gagnanna og veitir möguleika á samanburði við fyrri mælingar. Það er því líkt og áður æskilegt skilgreina mællínu þvert á jökulsporðinn á hverjum mælistað. Mællínan þarf þó ekki lengur að vera vörðuð raunverulegum merkjum framan við jökulinn heldur dugar að hún sé aðeins skilgreind með hnitum tveggja punkta eða sem sveigður ferill í láréttu plani sem skilgreinist með nokkrum punktum. Almenn gildir um mællínurnar að mikilvægt er að þær (i) liggi samsíða meginskriðstefnu jökulsins, (ii) liggja þvert á jökulsporðinn á stað sem er lýsandi fyrir breytingar á honum á nokkru svæði, (iii) séu aðgengilegar og (iv) séu nýtilegar án endurskilgreiningar fyrir talsverðar breytingar í stöðu sporðsins. Dæmi um slíka mællínu má sjá á mynd 1. Flestar af núverandi mællínum uppfylla þessi skilyrði en ætlunin er að nýta tækifærið samhliða breyttu verklagi til þess að yfirfara staðsetningu þeirra og kanna hvort æskilegt sé að endurskilgreina hluta þerra. Þetta verður gert fyrir hvern mælistað í samráði umsjónarmanns sporðamælinga og viðkomandi mælingamanns.

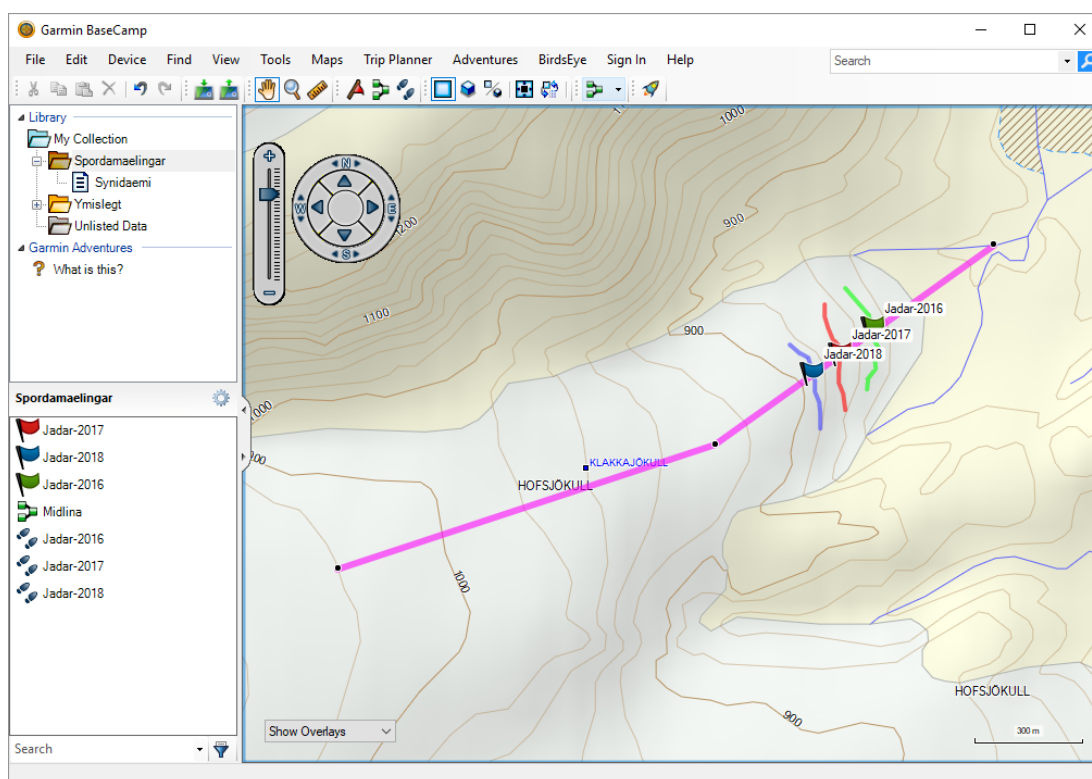
Fyrsta skrefið í þessari vinnu er að hnitsetja núverandi mællínur með því að mæla inn núverandi jöklaferli/vörður og skrá stefnu sem mælt er í þar sem mælt er í ákveðna stefnu frá einungis einni vörðu. Þessar upplýsingar eru nú þegar tiltækar fyrir nokkurn fjölda mælistaða en ekki alla. Einnig er fengur í því að mæla inn eldri merki þó að þau séu ekki enn í notkun. Næsta skref er að umsjónarmaður sporðamælinganna á Veðurstofunni fer yfir núverandi staðsetningu línunnar miðað við lögun og legu jökulsins og metur hvort að breytinga sé þörf. Ef svo er verður haft samband við viðkomandi sporðamælingamann og ný staðsetning skilgreind í samráði við hann. Sporðamælingamenn geta líka lagt fram tillögur að breyttri staðsetningu á mællínum.

Eftir þessa yfirferð verða til hnitsettar miðlínur fyrir alla virka sporðamælingastaði. Haldið verður utan um staðsetningu línanna í landupplýsinga kerfi á Veðurstofunni og þær sýndar á sporðamælingavefnum „spordakost.jorfi.is“. Sporðamælingamenn geta einnig haldið utan um sína línu sem GPS-punkta í MapSource, BaseCamp eða öðrum hentugum forritum fyrir utanumhald GPS-gagna. Farist fyrir að halda reiðu á línunni milli ára, ef skipt er um sporðamælingamann eða annað óvænt kemur upp á má alltaf fá hnitin á punktum sem skilgreina línuna send aftur frá Veðurstofunni.

Mikilvægt er að mælingar á nýskilgreindum miðlínnum verði samanburðarhæfar við fyrri mælingar vegna þess að langar samfelldar mæliraðir eru grundvallaratriði í sporðamælingunum. Mögulegt er að fyrir vissa staði verði fyrri mælingum frá jafnvel fleiri en einni mællínu hliðrað með viðeigandi leiðréttingu inn á nýskilgreinda miðlínu. Með hnitsettri mællínu má

Minnisblað

kanna hvar hún sker fyrri stöðu jökuljaðra af kortum, loftmyndum og gervihnattamyndum. Einnig má meta hvar mælilínan sker jökulgarða frá lokum litlu ísaldar sem hafa verið hnitsettir. Með þessu móti má lengja sporðamælingaraðirnar aftur til loka litlu ísaldar en með lítilli upplausn í tíma framan af því lítið er um fjarkönnunargögn og aðrar upplýsingar fyrir en eftir upphaf gervihnattaaldar. Hnitsettar mælilínur gefa einnig möguleika á að (i) nýta sporðamælingarnar til sannreyningar á hnitun á jökuljaðra af loft- og gervihnattamyndum og (ii) að nýta fjarkönnunargögn til þess að fylla inn í eyður í sporðamæliröðunum fyrir tímabil þegar mælingar hafa fallið niður af einhverri ástæðu.



Mynd 1. Dæmi um skilgreiningu miðlínu til mælinga og utanumhald gagna í BaseCamp.

Form á gögnum við skil

Þó að mögulegt sé að draga fram árlegt hop út frá GPS-ferli af sporðinum og hnitsettri mælilínu er æskilegt að sporðamælingamaður með þekkingu á staðnum og tilfinningu fyrir mælingunni reikni eða hnit breytingu samanborið við seinustu mælingu. Þetta má gera með einföldum hætti með því að taka GPS-punkt þar sem mælilínan sker sporðinn. Breytingu frá seinustu mælingu má þá finna með því að mæla fjarlægð punktsins frá seinasta mælipunkti.

Niðurstöðum ásamt lýsingu á staðháttum er skilað á rafrænum eyðulöðum sem hægt er að nálgast á slóðinni „spordakost.jorfi.is/data/skjol/sporda-eydublad.zip“. Athugið að tvö eintök eru af eyðublaðinu í zip-skránni. Annað eintakið er ætlað fyrir sporða sem mældir eru með GPS-tæki en hitt er ætlað fyrir sporða sem mældir eru með fjarlægðarkíki eða öðrum sambærilegum aðferðum. Eftir að búið er að fylla út eyðublaðið má senda það til baka með tölvupósti á netfangið spordar@vedur.is, valdar myndir af mælistaðnum og jökulsporðinum mega gjarnan fylgja með.

Mæliferli af stöðu sporðsins er best að skila sem skrá úr forriti sem ætlað er til þess að halda utan um GPS-gögn, svo sem MapSource, BaseCamp eða öðru slíku. Leiðbeiningarnar hér miðast við Garmin forritin þar sem þau tæki eru langalgengust á markaðnum í dag. Almennt má þó mæla sporða með hvaða GPS-tæki sem er og skila þá ferlinum sem *.gpx eða *.kml skrá. Ef notast er við Garmin forritin má skila ferlinum hvort sem er *.gpx eða *.gdb eftir því sem hentar. Mælipunktur af stöðu sporðsins og gögn fyrri ára mega fylgja í skránum þó að það sé ekki nauðsynlegt. Ef gögn fyrri ára fylgja þarf að vera ljóst af nafngiftum punkta og ferla frá hvaða ári þeir eru. Auðveldast er að gera það með því að hafa fjögurra stafa ártal sem hluta af nafni hvers punkts eða ferils (sjá mynd 1).

Til viðbótar við þar til gerð GPS-leiðsögutækjum eru margir snjallsímar útbúnir GPS-móttakara. Hægt er að nýta slíka síma sem GPS-tæki með sérstökum smáforritum (appi). Úrvalið af smáforritum er mikið og breytist ört, auk þess hafa þau öll sína kosti og galla. Því eru ekki gefnar leiðbeiningar fyrir sérstakt smáforrit hér en Handy GPS, GPS Essentials og OruxMaps á Android tækjum og GPS Tracks á Appel tækjum hafa reynst vel. Annars má alment velja hvaða smáforrit sem býður upp á að vista punkta (e. waypoint) og ferla (e. track) sem *.gpx eða *.kml skrár. Nauðsynlegt er að gæta vel að því við notkun snjallsíma í mælingar að síminn sé að nýta nákvæma staðsetningu byggða á GPS-merki en ekki mun óvissari staðsetningu sem byggir á miðun út frá farsímasendum.

Í mörgum GPS-tækjum er hægt að stilla hversu þétt punktum er safnað í ferli (e. track recording interval). Æskilegt er að hafa þá upplausn eins mikla og hægt er þegar mæliferill eftir jökuljaðrinum er genginn. Sum GPS-tæki bjóða upp á að auka nákvæmni staðsetningar á nýjum GPS-punkti með því að taka meðaltal nokkurra mælinga (e. Waypoint Averaging/Average Location). Tilvalið er að nota þann möguleika, ef hann er í boði, þegar staðsetning jökuljaðars eða gamalla jöklamerkja er mæld.

Hér að neðan eru frekari leiðbeiningar um vinnslu GPS-gagna í Garmin forritunum MapSource og BaseCamp. Fyrirspurnir eða óskir um frekari leiðbeiningar fyrir þessi eða önnur forrit fyrir utanumhald GPS-gagna má líka senda á spordar@vedur.is.

Vandamál við mælingar

Aðstæður við marga jökulsporða þróast nú á svipaðan hátt. Jöklarnir hoga í hlýnandi loftslagi en hafa áður sorfið dæld í undirlag sitt þannig að sporðlón myndast framan við þá. Slík lón torvelda aðgengi að sporðinum og geta hindrað mælingar. Helsta lausnin á þessu vandamáli hefur verið að notast við fjarlægðarkíka til að mæla fjarlægð að jöklinum frá föstu

merki framan við lónið. Notast hefur verið við litla handhæga kíkja sem m.a. eru notaðir til þess að mæla fjarlægðir í golfi og byggingariðnaði. Fyrir mjög breið lón getur verið að slík mælitæki dragi ekki yfir að jöklinum. Sporðamælingamenn sem ekki hafa aðgang að öðrum fjarlægðarkíkjum geta fengið lánaðan mælikíki á Veðurstofunni ef þörf krefur. Sá kíkir dregur allt að 2 km.

Í einhverjum tilfellum er kann að vera mögulegt að ganga á mannbroddum með GPS-tæki eftir jökulsporðinum meðfram lóninu. Vert er að hafa í huga að hættulegt getur verið að vera á ferð á jökli ofan við lón. Nauðsynlegt er að vera með réttan búnað til að renna ekki út í lónið verði mönnum fótaskortur. Almennt er landslag framan við jökla síbreytilegt og getur verið hættulegt. Það borgar sig því að hafa öryggi ávalt ofarlega í huga við jöklamælingar. Engin mæling er lífsins virði.

Þegar sporðlón framan við jökla stækka og dýpka kemur að því að sporðurinn fer að kelfa í lónið líkt og sjá má á Jökulsárlóni á Breiðamerkursandi. Slíkir jakar geta torveldað mælingu með fjarlægðarkíki, skyggi þeir á jökuljaðarinn. Stórir hlutar sporðsins geta jafnvel brotnað upp og myndað jakahrannir á lóninu. Þá er ekki aðeins vandamál að jakar skyggi á sporðinn heldur getur líka verið vandkvæðum bundið að skilgreina hvar eiginlegur sporður jökulsins liggur. Uppbrotinn sporður Heinabergsjökuls er nýlegt dæmi um þetta.

Erfitt getur verið að ná mælingu við þessar aðstæður. Sé aðeins um staka jaka að ræða sem skyggja á sporðinn má notast við þríhyrningamælingu með því að finna, ef hægt er, stað þar sem bæði viðmiðunarpunkturinn sem mælt er frá við venjulegar aðstæður og jökulsporðurinn sjást. Þaðan þarf þá að mæla (i) stefnuna og fjarlægð að þeim stað á jökuljaðrinum sem mælt væri að við venjulegar aðstæður og (ii) stefnu og fjarlægð að viðmiðunarpunktinum sem mælt er frá við venjulegar aðstæður. Þessar mælingar má t.d. framkvæma með fjarlægðarkíki og áttavita.

Ef jakahrannir skyggja algerlega á sporðinn eða erfitt er að skilgreina hvað er raunverulegur sporður jökulsins er enn erfiðara að eiga við mælingarnar. Hugsanlega má notast við dróna fyrir þá sem hafa aðgang að slíkum tækjum. Einnig getur verið að einfaldlega sé ekki hægt að mæla jökulsporðinn um tíma en haldi hop jökulsins áfram kemur loks að því að jökullinn dregur sig upp úr innri enda lónsins og þá er aftur hægt að hefja mælingar. Þetta ferli getur þó tekið áratugi og valdið löngu gati í mæliröðina, sem þó má hugsanlega að einhverju leiti fylla upp í með fjarkönnunargögnum.

Algengt er að jaðar hopandi jökla skilji eftir sig dauðisfláka hálfgrafna í mól og sand framan við sporðinn (ís sem missir tengingu við jökulinn og hættir að skríða). Oft getur verið erfitt að greina slíkan dauðis frá jöklinum sjálfum en það getur valdið vandræðum við að skilgreina jökuljaðarinn sem mælt er að. Helsta lausnin hér er staðþekking sporðamælingafólks sem myndast með því að koma að jaðrinum á sama stað ár eftir ár. Þó erfitt sé að skilgreina jaðarinn tiltekið ár er líklegt að með því að koma aftur á staðinn ári seinna með myndir frá fyrra ári megi sjá hvar breytingar eru að eiga sér stað og hvað sé raunverulegur jaðar jökulsins. Sama gildir um jaðra sem eru huldir urðarkápu sem gerir erfitt um vik að greina jökulinn frá landinu umhverfis.

Ut anumhald GPS-gagna

Fyrsta skrefið í bæði MapSource og BaseCamp er að lesa gögn úr GPS-tæki inn í forritið. Lesa má gögnin annaðhvort inn í tóma skrá (MapSource) / lista (BaseCamp) eða skrá/lista sem inniheldur mælingar fyrri ára. Síðan má skýra ferilinn af jökuljaðrinum og punkta við-eigandi nöfnum, hafi það ekki þegar verið gert í GPS-tækinu. Þessu næst má í MapSource velja File->Save As... og vista gögnin með viðeigandi nafni, t.d. spordamæling-***jokull-AAAA.gpx, þar sem *** stendur fyrir nafn jökulsins og AAAA stendur fyrir ártal mælinganna. Þessi skrá er að lokum send sem viðhengi í tölvupósti á spordar@vedur.is.

Uppsetning BaseCamp forritsins er aðeins önnur en þar þarf sérstaklega að flytja gögnin út úr „listanum“ sem inniheldur þau. Það er gert með því að velja viðkomandi lista, fara í File->Export, fylgja vinstri örinni sem gefur fleiri möguleika og velja þar Export ‘listanafnið’. Þá opnast gluggi þar sem velja má hvar og undir hvaða nafni skráin er vistuð. Líkt og að ofan þá þarf bara að velja viðeigandi nafn og senda skrána svo sem viðhengi í tölvupósti á spordar@vedur.is.

Frekari leiðbeiningar fyrir Garmin forritin eða önnur GPS-forrit er hægt að frá með fyrirspurn á spordar@vedur.is.

Samantekt

Í þessum leiðbeiningum er lýst breyttu verklagi við spordamælingar með notkun GPS-tækja. Helstu atriði verklagsins eru tekin saman í lista hér að neðan, bæði fyrir aðgengilega jökla, þar sem hægt er að ganga með GPS-tæki eftir jaðrinum, og aðrar jökla, þar sem ekki er hægt að komast að jaðrinum, t.d. vegna sporðlóns.

Þrátt fyrir tillögur að breyttu verklagi er spordamælingamönnum að sjálfsögðu frjálst að halda sig við fyrri verklag, kjósi þeir það. Við munum þó leggja okkur fram við að aðstoða fólk við að taka upp nýtt verklag, m.a. með því að lána GPS-leiðsögutæki hafi fólk ekki aðgang að slíku. Fyrirspurnum og óskum um lán á fjarlægðarkíki og GPS-tæki er svarað á netfanginu spordar@vedur.is.

Sporðamæling með GPS-tæki á aðgengilegum jökli

Í eitt skipti nú við yfirferð á verklagi við spordamælingar:

- Mæla staðsetningu núverandi mæli línu [Sporðamælingamaður]
- Kanna hvort að ástæða sé til þess að færa núverandi mæli línu [Umsjónarmaður spordamælinga í samráði við spordamælingamann]
- Mæli lína útbúin sem nokkrir GPS-punktur og gerð aðgengileg sem *.gpx og *.gdb skrá [Umsjónarmaður spordamælinga]

Árlega um ókomna tíð eftir það:

- Jökuljaðar mældur með því að ganga eftir honum með GPS-tæki sem skráir feril eða slóð (e. track) [Sporðamælingamaður]
- Staða jökuljaðars þar sem mælinan sker hann, mæld árlega með því að taka þar GPS-punkt (e. waypoint) [Sporðamælingamaður]
- Útbúa og skila skýrslu með mati á breytingu frá síðustu mælingu, lýsingum á staðháttum og öðru slíku [Sporðamælingamaður]
- Útbúa og skila *.gpx, *.kml eða *.gdb skrá með ferli af jaðrinum og punkti sem sýnir stöðu sporðsins þar sem mælinan sker hann [Sporðamælingamaður]

Sporðamæling með fjarlægðarkíki að óaðgengilegum jökli

Í eitt skipti nú við yfirferð á verklagi við sporðamælingar:

- Mæla staðsetningu á núverandi viðmiðunarmerki sem mælt er frá og skrá stefnuna sem mælt er í [Sporðamælingamaður]
- Kanna hvort að ástæða sé til þess að færa núverandi mælinu [Umsjónarmaður sporðamælinga í samráði við sporðamælingamann]
- Mælinu útbúin sem nokkrir GPS-punktar og stefnan á milli þeirra, gerð aðgengileg sem *.gpx og *.gdb skrá [Umsjónarmaður sporðamælinga]

Árlega um ókomna tíð eftir það:

- Staða jökuljaðars þar sem mælinan sker hann, mæld árlega með því að mæla fjarlægð að jöklinum frá föstu merki [Sporðamælingamaður]
- Útbúa og skila skýrslu með mati á breytingu frá síðustu mælingu, lýsingum á staðháttum og öðru slíku [Sporðamælingamaður]