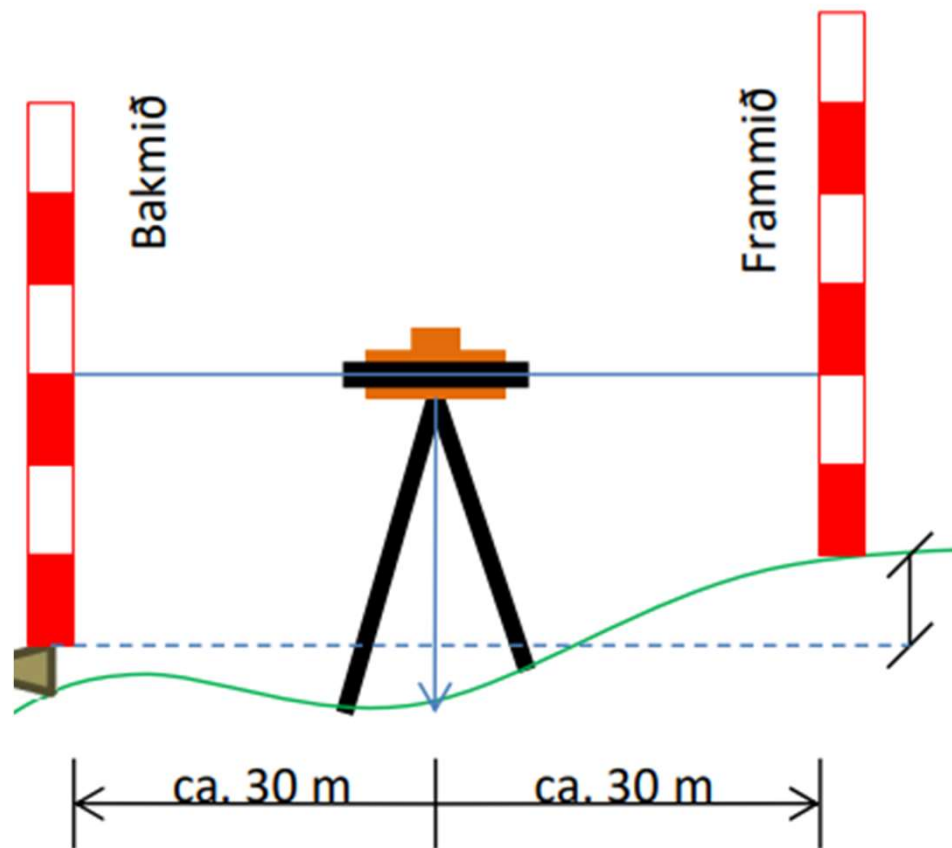


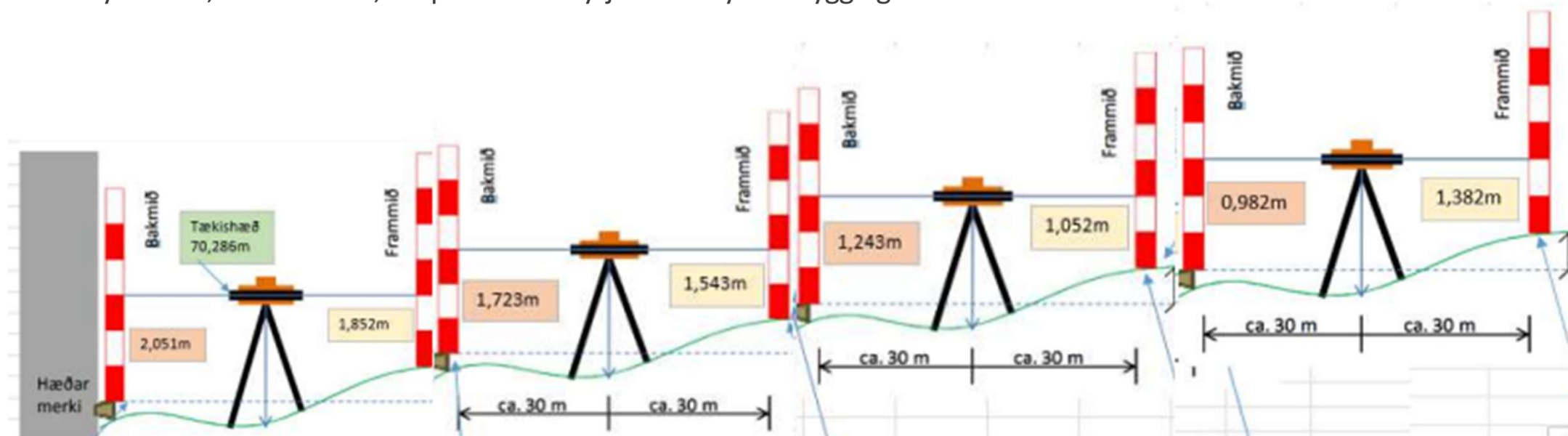


HÆÐARMÆLINGAR skráningar

MÆLITÆKI OG
MÆLITÆKNI-
VERKMENNTASKÓLINN Á
AKUREYRI

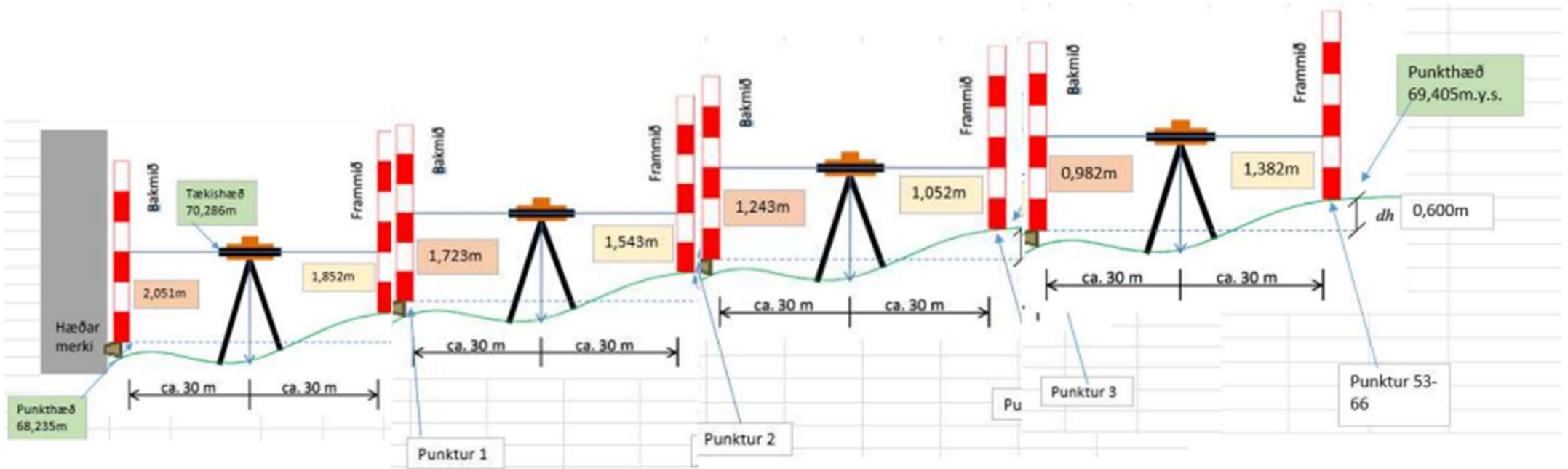
Hæðarmælingar

- Það geta skapast þær aðstæður að við þurfum að flytja hæðarpunkta á milli staða sem eru ekki í beinni sjónlínu.
- Einfaldasta leiðin er að stilla laser á þrífæti alltaf í sömu laser hæð, á milli tilfærsla.
- Það gengur ekki alltaf upp, ástæður gætu verið of mikil birta, við þurfum að fara fyrir horn, of mikill halli, við þurfum að flytja á milli rýma í byggingu...



Hæðarmælingar

- Í þessari stöðu er þá hægt að reikna út endapunkt frá upphafspunkti með því að taka alltaf laser mælingu í sama punkt og endað var á í síðasta mæliseti. Þannig getum við flutt hæðina þangað sem það hentar.
- Með smá stærðfræði er þannig hægt að rekja hæðina mælingu fyrir mælingu og komast þannig fyrir horn, eða í talsverða fjarlægð frá upphafspunkti



Hæðarmælingar

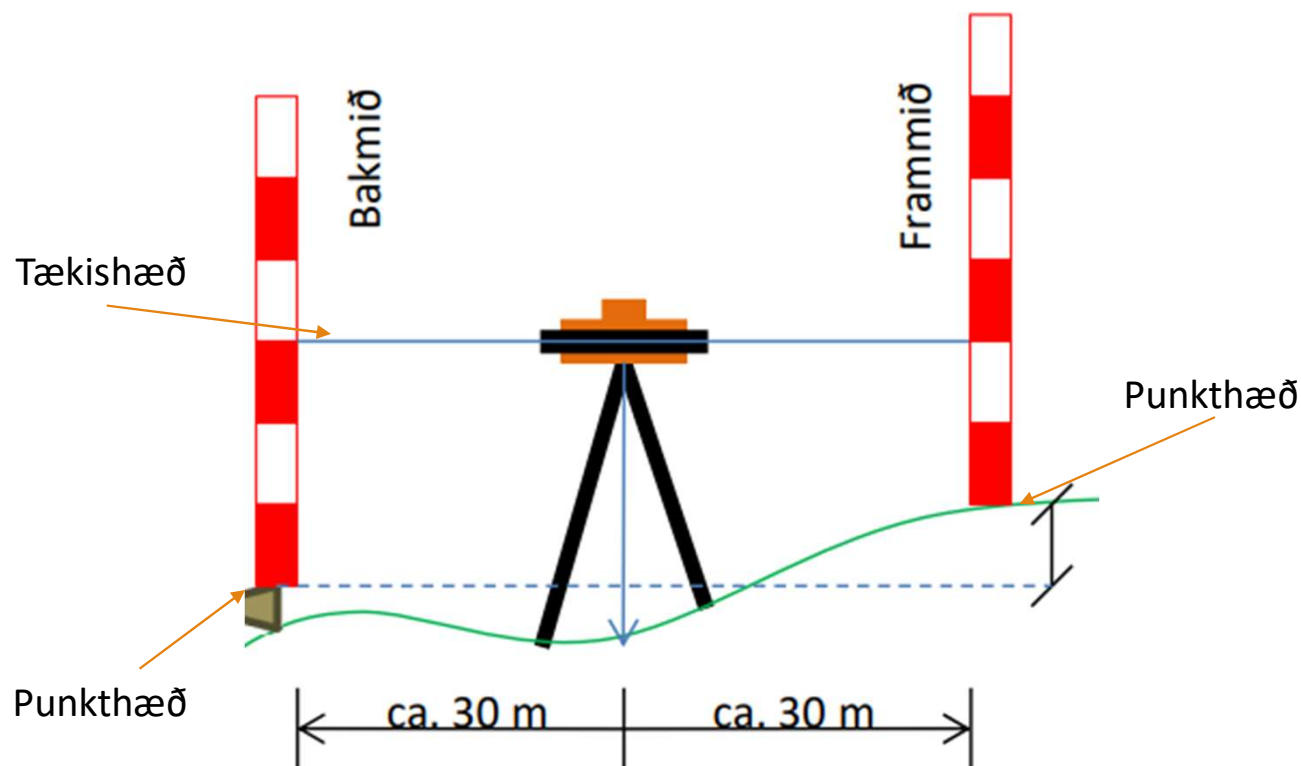
Aðferðin snýst um að notast við þekkta punkt sem svokallað **bakmið** og taka svo mælingu á óþekktan punkt fram á við, sá punktur kallast þá **frammið**.

Í næstu mælingu notum við frammið úr síðustu mælingu sem nýtt bakmið

Eitt mælissett samanstendur af tveimur aðalatriðum; bakmið og frammið.

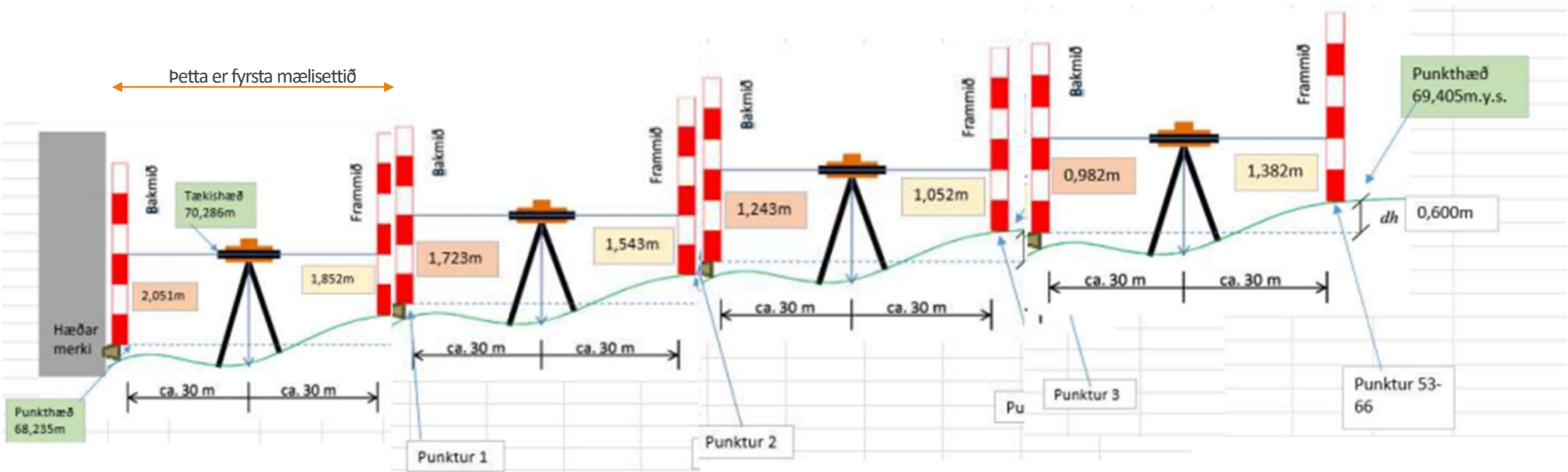
- **Bakmið** er mælt aftur fyrir okkur í punkt sem hefur þekkta hæð
- **Frammið** er mælt fram fyrir okkur í punkt sem hefur óþekkta hæð

- Á leiðinni getum við svo tekið millipunkt í eitthvað það sem við viljum vita hæðina á (hefur óþekkta hæð)
- Tækishæð er hæðin á laserlínunni sjálfri, við gætum viljað reikna hana út
- Punkthæð er hæðin á punktinum sjálfum, getur verið á jörðinni, í hurðargati, ofan á kantstein



Hæðarmælingar

- Hér hefur lasernum verið stillt upp fjórum sinnum, þá erum við með fjögur mælissett
- Takið eftir að eftir fyrsta mælissettið, þá tökum við annað mælissett og þá er bakmið í þann punkt sem var frammið í fyrsta mælissettinu
 - Þannig byggjum við næstu lasermælingu (mælissett tvö) á því að við höfum búið til punkt 1 sem þekhta stærð
 - Ef við leggjum saman fjarlægðir þessara ferna mælissetta, þá sjáum við að við getum náð 240 m fjarlægð með nokkurri nákvæmni með þessari aðferð.



Hæðarmælingar - bókhaldið

- Hér sjáum við töflu sem útbúin er til þess að halda utan um allar mælingar og stærðir við hæðarmælingar
- Við útfyllingu töflunnar, jafnóðum og mælt er, getur hún virkað sem öflugt verkfæri til þess að koma í veg fyrir villur og vitlausar mælingar á leiðinni

	Hæðarmæling						
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Hér sjáum við töflu sem útbúin er til þess að halda utan um allar mælingar og stærðir við hæðarmælingar
- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er

Stöð	Hæðarmæling						Athugasemdir
	Aflestur	Δh	Kóti				
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur
Punktur 2			1,543	0,180		28,614	
		1,055		0,668		29,102	Niðurfall
		1,030		0,693		29,127	Gólfkóti
Punktur 2	1,243				29,857		
Punktur 3			1,052	0,191		28,805	
Punktur 3	0,982						
53-88			0,382	0,600		29,405	53-88: 29,405 m

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Hér sjáum við töflu sem útbúin er til þess að halda utan um allar mælingar og stærðir við hæðarmælingar
- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
 - Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
 - Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis
 - Frammið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á stöðum sem við ætlum að nota í næstu uppstillingu, eða í lok mælinga, kallast „aflestur á punkt fram á við“

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
 - Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis
 - Frammið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á stöðum sem við ætlum að nota í næstu uppstillingu, eða í lok mælinga, kallast „aflestur á punkt fram á við“
- Δh , í þennan dálk er skráður hæðarmismunur á milli bakmiðs og frammiðs í sömu uppstillingu

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

$$Tækishæð = Punkthæð(bakmið) + Bakmið(aflestur)$$

$$Punkthæð(frammið) = Punkthæð(bakmið) + \Delta h$$

$$Punkthæð(frammið) = Tækishæð(uppstillingar) - Frammið(Aflestur)$$

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
 - Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis
 - Frammið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á stöðum sem við ætlum að nota í næstu uppstillingu, eða í lok mælinga, kallast „aflestur á punkt fram á við“
 - Δh , í þennan dálk er skráður hæðarmismunur á milli bakmiðs og frammiðs í sömu uppstillingu
- Tækishæð og Punkthæð, í þessa dálka er skráður kóti þessara punkta

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
 - Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis
 - Frammið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á stöðum sem við ætlum að nota í næstu uppstillingu, eða í lok mælinga, kallast „aflestur á punkt fram á við“
 - Δh , í þennan dálk er skráður hæðarmismunur á milli bakmiðs og frammiðs í sömu uppstillingu
 - Tækishæð og Punkthæð, í þessa dálka er skráður kóti þessara punkta, **í dálk 7 má einnig skrá hæð á millipunktum**

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
 - Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
 - Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis
 - Frammið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á stöðum sem við ætlum að nota í næstu uppstillingu, eða í lok mælinga, kallast „aflestur á punkt fram á við“
 - Δh , í þennan dálk er skráður hæðarmismunur á milli bakmiðs og frammiðs í sömu uppstillingu
 - Tækishæð og Punkthæð, í þessa dálka er skráður kóti þessara punkta, í dálk 7 má einnig skrá hæð á millipunktum
- Athugasemdir eru skráðar í síðasta dálkinn, eða aðrar upplýsingar svosem hæðir á fastmerkjum, hæðarmerkjum, ný uppstilling

Hæðarmæling							
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

Hæðarmæling						
Stöð	Aflestur		Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið	Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051			30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199	28,434	
Punktur 1	1,723			30,157		

- Í fyrsta dálkinn eru sett númer þeirra punkta sem mælt er á eða lýsing á þeim stað þar sem mælt er
- Í dálka 2-4 eru skráðar mældar hæðir á vettvangi
- Bakmið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir í þekktum hæðarpunktum, kallast „Aflestur á punkt til baka“
- Millipunktur, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á punkta sem okkur vantar hæð á og tengjast ekki flutningi lasers eða hæðarkíkis
- Frammið, í þennan dálk eru skráðar mældar hæðir á stöðum sem við ætlum að nota í næstu uppstillingu, eða í lok mælinga, kallast „aflestur á punkt fram á við“
- Δh, í þennan dálk er skráður hæðarmismunur á milli bakmiðs og frammiðs í sömu uppstillingu
- Tækishæð og Punkthæð, í þessa dálka er skráður kóti þessara punkta, í dálk 7 má einnig skrá hæð á millipunktum
- Athugasemdir eru skráðar í síðasta dálkinn, eða aðrar upplýsingar svo sem hæðir á fastmerkjum, hæðarmerkjum, ný uppstilling

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Δh í punkti 1 er hér reiknað bakmið mínus frammið:
 - $2,051\text{m} - 1,852\text{m} = 0,199\text{metrar}$
- Þá getum við tekið upphaflegu punkthæðina og bætt Δh við:
 - $28,235\text{m} + 0,199\text{m} = 28,434 \text{ m.y.s.}$

		Hæðarmæling					
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Til þess að finna tækishæðina í fyrstu uppstillingunni tókum við punkthæðina og bætum við bakmiðinu (hæðinni upp í laserinn):
 - $28,235 \text{ m.y.s.} + 2,051 \text{ m} = 30,286 \text{ m.y.s.}$
- Alveg eins í uppstillingu 2 í punkti 1:
 - $28,434 \text{ m.y.s.} + 1,723 \text{ m} = 30,157 \text{ m.y.s.}$

		Hæðarmæling					
Stöð	Aflestur			Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð	
53-008	2,051				30,286	28,235	53-005: 28,235 m
Punktur 1			1,852	0,199		28,434	
Punktur 1	1,723				30,157		
		1,423		0,300		28,734	Brunnur
		1,866		-0,143		28,291	Tröppur

Hæðarmælingar - bókhaldið

- Þannig styður skráningin á mælingunum, útreikningar á hæðum og punktum við eftirlit með réttri framkvæmd á mælingu.

Hæðarmæling						
Stöð	Aflestur		Δh	Kóti		Athugasemdir
	Bakmið	Millipunktur	Frammið		Tækishæð	Punkthæð
53-008	2,051				30,286	28,235
Punktur 1			1,852	0,199		28,434
Punktur 1	1,723				30,157	
		1,423		0,300		28,734
		1,866		-0,143		28,291
Punktur 2			1,543	0,180		28,614
		1,055		0,668		29,102
		1,030		0,693		29,127
Punktur 2	1,243				29,857	
Punktur 3			1,052	0,191		28,805
Punktur 3	0,982					
53-88			0,382	0,600		29,405

Heimildir

Fyrirlestrarglærur Rúnars. *Landmælingar*.2011

Myndir eru útbúnar af höfundi og fengnar úr glærum Rúnars