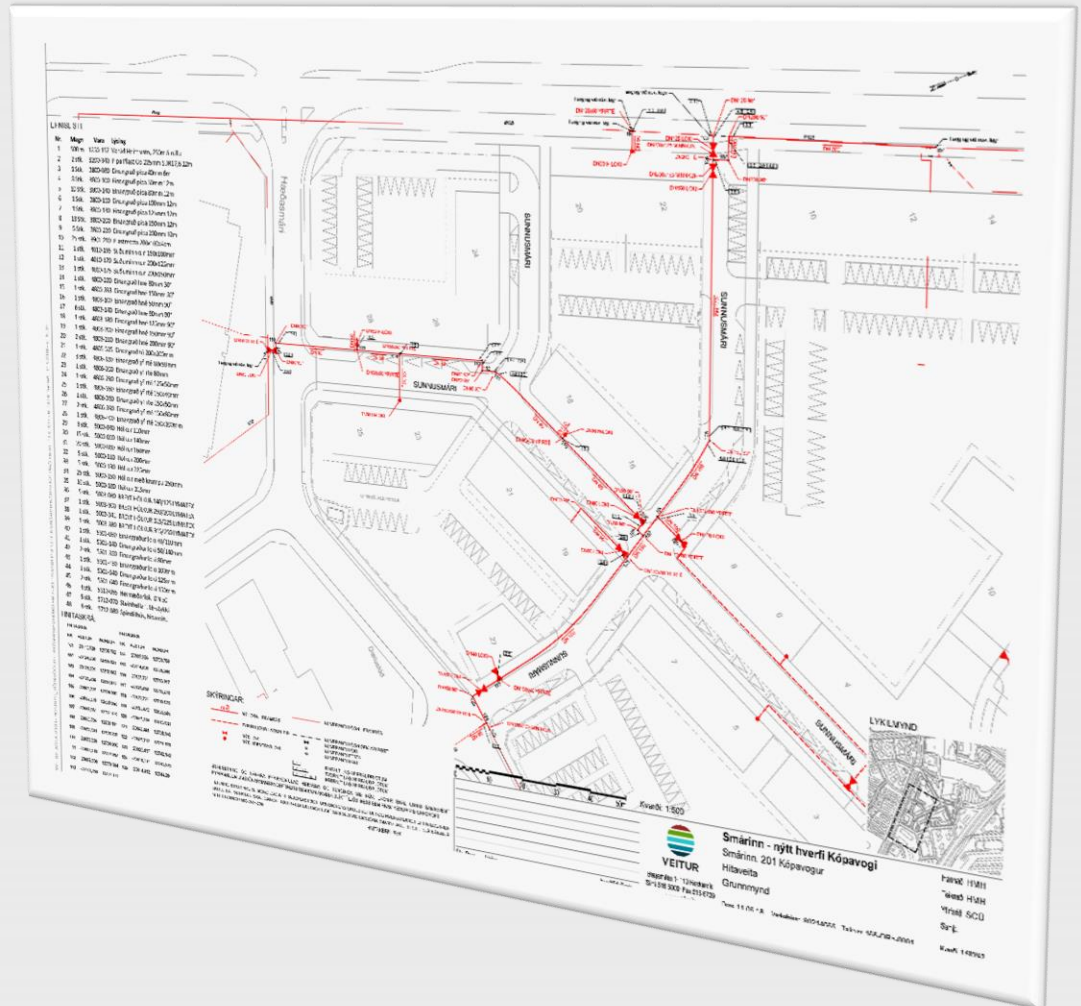




Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa

FRAMTÍÐARSÝN OG REKSTUR

LAV-815-25.1



Breytingatafla

Útg.	Dags.	Breytingar	HÖ/YF
26		Kafli 7.2 Teikningar skil bætt inn Mynd 11 texta breytt fyrir uppgraffinn jarðveg	VHK/SBS
25	14.11.22	Kafli 6.1 - Uppfærður m.t.t. nýs teiknihauss og teikningalykils Kafli 6.2.6 – Línugerðir fráveitu uppfærðar	ÞP/RA

EFNISYFIRLIT

1.	INNGANGUR.....	1
2.	HÖNNUNARFERLIÐ	2
3.	HÖNNUNARFORSENDUR	3
3.1.	Rafveita.....	4
3.1.1.	Hönnun 11kV háspennukerfis	4
3.1.2.	Hönnun Lágspennukerfis.....	4
3.1.3.	Heimtaugastærðir	6
3.2.	Vatnsveita.....	8
3.3.	Hitaveita	10
3.4.	Jaðarveitur.....	14
3.5.	Fráveita.....	15
3.6.	Jarðvinna	18
3.7.	Dælustöðvar	20
3.8.	Öryggis-, heilbrigðis- og umhverfismál.....	20
3.8.1.	Öryggi við skurðgröft.....	20
3.8.2.	Vinnusvæðamerkingar	22
4.	LUKOR	27
4.1.	Úttektarvefur.....	27
5.	CAD LEIÐBEININGAR	28
5.1.	Hnitakerfi.....	28
5.1.1.	Planhnit	28
5.1.2.	Hæðarkerfi.....	28
5.2.	Einingar.....	29
5.3.	Layers	29
5.3.1.	Lagkerfi	29
5.3.2.	Litir á hlutum	29
5.3.3.	Línugerðir	29
5.3.4.	Línupykkt	29
5.4.	Blokkir.....	30
5.4.1.	Norðurpílur.....	30
5.4.2.	sniðpílur.....	31
5.4.3.	„Í Vinnslu“.....	32
5.5.	Málsetningar, texti	32
5.5.1.	Leturgerð og leturstærð	32

5.5.2.	Málsetningar	32
5.6.	Loftmyndir	34
6.	TEIKNINGAR	35
6.1.	Teiknihaus	35
6.1.1.	Auðkenni teikninga.....	37
6.2.	Framsetning teikninga.....	39
6.2.1.	Almennt.....	40
6.2.2.	Rafveita.....	42
6.2.3.	Hitaveita	45
6.2.4.	Vatnsveita.....	48
6.2.5.	Fráveita.....	51
6.2.6.	Kerfismyndir – P&ID (Piping & Instrumentation Diagram)	54
7.	SKIL Á GÖGNUM.....	57
7.1.	Hönnunarlag í lukor.....	57
8.	VIÐAUKAR	58
8.1.	Tékklisti Rýni.....	58
8.1.1.	Teikningar.....	58
8.2.	AutoCAD Tips & Tricks.....	62
8.2.1.	Loftmyndir	62

1. INNGANGUR

Tilgangur þessarar handbókar er að tryggja samræmi við hönnun fyrir Veitur. Handbókin gefur upp þær kröfur sem Veitur setja fram er varða m.a. hönnunarforsendur, framsetningu hönnunar, rýni o.s.frv. Handbókin er ætluð fyrir bæði starfsfólk Veitna auk utanaðkomandi ráðgjafa.

Með skipulagi er hægt að koma í veg fyrir villur og óhagræði við úrvinnslu gagna. Mikilvægt er að ekki aðeins sé samræmi í útprentuðum skjölum heldur líka innan hönnunarskráa. Teikningar og önnur hönnunargögn þurfa að vera aðgengileg og auðskiljanleg fyrir þá ýmsu aðila sem koma að hverskyns framkvæmdaverkum, hvort sem það eru verktakar sem vinna verkin, rekstraraðilar sem sjá um að reka kerfin eða stjórnendur sem þurfa að stýra verkum.

Hönnuðum (innan sem utan Veitna) er gert að fylgja þessari handbók, eins og frekast er unnt.

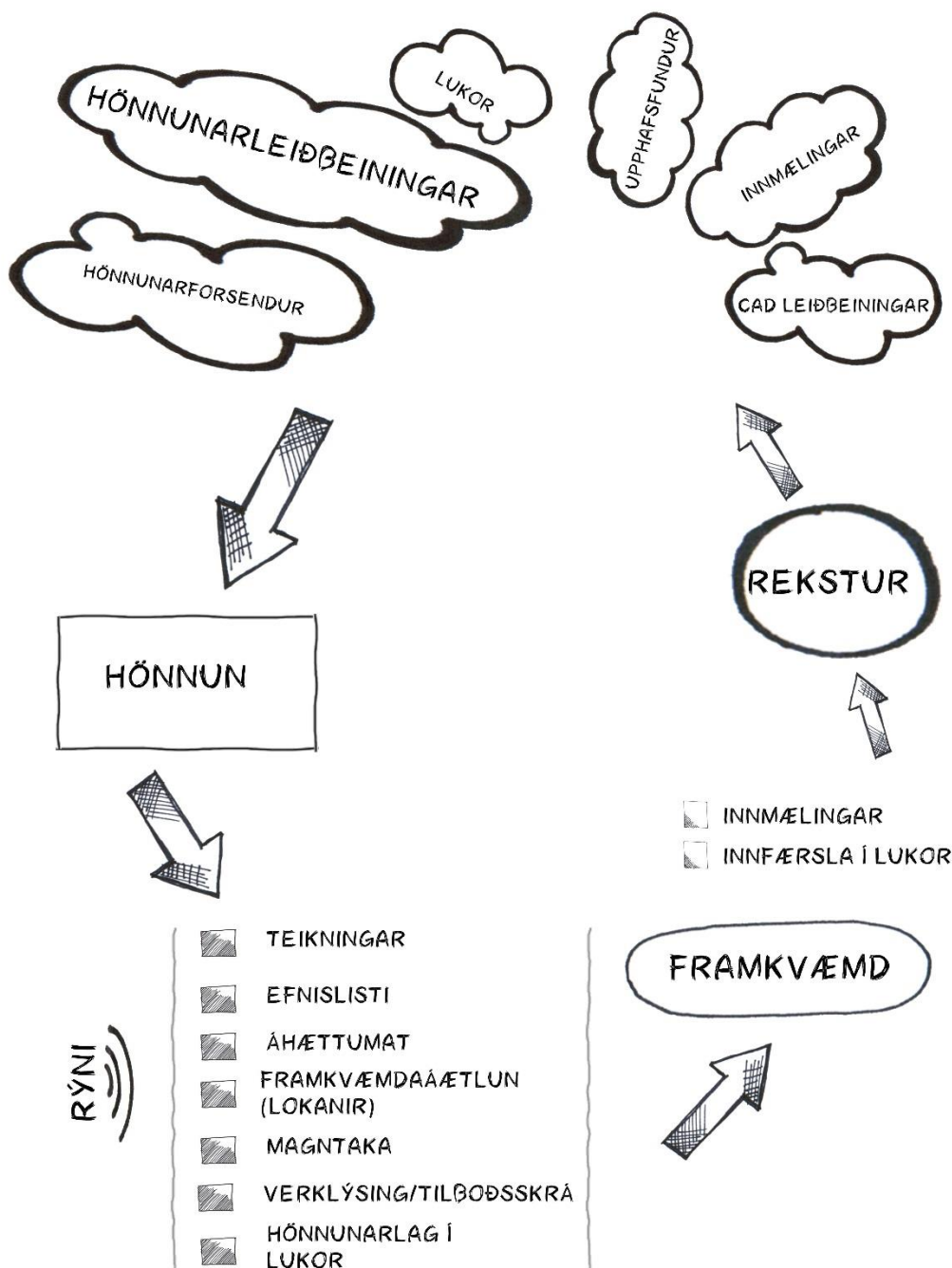
Þessi handbók miðast við að unnið sé í AutoCAD Civil 3D 2021 fyrir hönnun.



2. HÖNNUNARFERLIÐ

Þau verkefni sem Veitur koma að og snúa að einhverskonar hönnun eru margvísleg að bæði gerð og umfangi. Það þarf því að taka tillit til þess þegar hönnunarferlið er skoðað. Við alla hönnun skal leitast við að uppfylla þær væntingar sem gerðar eru til notkunar, efnis, gæða og umhverfispáttá. Skoða þarf vinnuumhverfi þeirra aðila sem koma að verkinu hvort sem það eru verktakar, þeir sem munu reka kerfið eða viðskiptavinir.

Sérstaklega skal huga að öryggisþáttum mannvirkisins. Líta þarf á öll stig mannvirkisins hvort sem það er framkvæmd, rekstur eða niðurrif (aflögn).



Mynd 1: Dæmigert hönnunarferli.

3. HÖNNUNARFORSENDUR

Hér er átt við þær kröfur sem Veitur gera til hönnunar á veitukerfum til að skila viðskiptavinum tilætluðum gæðum. Hönnun skal vera í samræmi við stefnu Veitna.

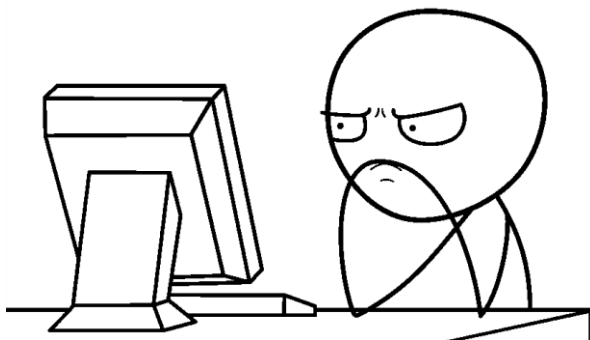
Við hönnun skal ávallt gæta þess að lausnir og útfærslur taki tillit til:

- Öryggismála hvað varðar hættur og stýringar á þeim á framkvæmda- og rekstrartíma auk niðurrifs og afleggingar. Ávallt skal miða að því að hanna út allar hættur.
- Umhverfissjónarmiða, svo sem á stöðum sem þykja sérstæðir hvað varðar gróður, jarðmyndanir (hraun) eða eru mikilvægir af öðrum ástæðum.
- Hagkvæmni, bæði kostnaðar- og rekstrarlega.
- Framtíðarsýn. Hönnun skal taka mið af framtíðarsýn Veitna og skal taka mið af uppbyggingu og styrkingu veitukerfa m.t.t. þróunar byggða og nýtingar auðlinda.

Við alla hönnun skal huga sérstaklega vel að því hvernig framkvæmd verksins skal unnin. Í flestum tilfellum er verið að vinna samhliða lifandi kerfum sem einungis er hægt að taka úr notkun í takmarkaðan tíma. Skoða skal áfangaskiptingu og í hvaða röð þarf að vinna verkið, hvort og þá hvernig **bráðabirgðatengingar** skulu hafðar og hvernig unnið skal að lokunum á meðan á framkvæmdum stendur.

Í öllum verkum þar sem fleiri en einn hönnuður koma að hönnunarverki skal vera skipaður hönnunarstjóri. Hönnunarstjóri fylgir eftir að hönnun sé samræmd milli miðla. Í viðauka er síða til aðstoðar hönnunarstjóra að fylgja eftir hönnunarverki.

Hönnuði ber að fara á staðinn áður en hannað er og staðfesta aðstæður. Tilgangurinn er að hönnun, verklýsing og magntaka sé sem réttast og taki tillit til aðstæðna hverju sinni.



3.1. RAFVEITA

Við hönnun skal leitast við að tryggja afhendingaröryggi og gæði rafmagns með eftirfarandi hætti:

- Við hönnun og byggingu háspennuvirkja með riðspennu yfir 1 kV skal fara eftir stöðum IST EN 61936-1:2010 og IST EN 50522:2010, sem gildir fyrir hönnun og gerð jarðskautsvirkja > 1kV. Framangreindir staðlar komu í stað HD 637 S1:1990 IST 170.
- Útleysisskilyrði skulu tryggð með valvísi varbúnaðar eða liðavarnarbúnaði.
- Spennufall hjá notanda fari ekki yfir þau mörk sem skilgreind eru í staðli ÍST EN 60038:2001.
- Flókt dreifispennu (hraðar spennubreytingar) sé innan séu innan við þau mörk sem gefin eru í staðli ÍST EN 50160:2010.
- Fylgja skal ákvæðum reglugerðar um raforkuvirki nr. [678/2009](#), með áorðnum breytingum, ásamt orðsendingum Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar.

3.1.1. HÖNNUN 11kV HÁSPENNUKERFIS

Við hönnun á 11kV háspennukerfi skal í almennt gera ráð fyrir hringtengjanlegu kerfi s.s. að kerfið sé rekið með hringinn rofinn (geislað) þ.a. á fljótlegan hátt sé hægt að færa þetta rof til, ef um bilun er að ræða og almennt skal miða við 3x240Al PEX 12kV strengi og 1x50 jarðvír með. Meta þarf sverleika strengja þar sem ekki er um hefðbundið háspennukerfi (möskvakerfi) að ræða t.d. geislakerfi, fæðisstrengi milli aðveitustöðva eða fyrir stærri viðskiptavini. Uppbygging háspennukerfis og nánari útfærsla skal ákveðin í samráði við sérfræðinga í fjárfestingum, rekstur rafveitu og stjórnstöð rafmagns.

Meta þarf álag, spennufall og útleysisskilyrði eftir því sem við á.

Allar breytingar sem eiga að verða í háspennukerfi, þá skal útbúin skýringarmynd sem sýnir þær breytingar á einlínumynd háspennu úr PoA (kerfiráð rafmagns). Ef bætt er nýrri dreifistöð inn á núverandi háspennukerfi, þá skal það gert í samráði við rýnihönnuð/stjórnstöð rafmagns.

Við hönnun skal leitast við að aðskilja lagnaleiðir háspennustrengja í nýjum hverfum og við endurnýjun þar sem því verður við komið.

Ef háspennustrengir þurfa að liggja saman t.d. að dreifistöð inn á lóð í kvöð þá skal verja þá sérstaklega, nota t.d. rör eða lagnastokka.

Ef háspennustrengir liggja hlið við hlið sem eru ekki hluti af sömu rekstrarleið skal vera hægt að taka þá út án þess að ógna rekstraröryggi háspennukerfisins.

Háspennustrengir skulu almennt lagðir (grafnir eða plægðir) á sem næst 900 mm dýpi þ.s. þeir eru einir og sér en þó aldrei grynna en á 700 mm dýpi t.d. þ.s. þeir liggja með öðrum raflögnum.

3.1.2. HÖNNUN LÁGSPENNUKERFIS

Við hönnun og útreikninga á lágsþennukerfi í íbúðahverfi skal miða við töfluna hér að neðan þar sem sett eru fram gildi sem til að meta líklegasta hámarks samtímaálag mismunandi tegunda íbúðarhúsa. Gildin eru fundin út frá rannsóknum Orkuveitu Reykjavíkur á álagi íbúðarhúsa.

Einbýlishús	$n_e = 1$	$\gamma_e = 0,82$	$P_e = 6,48$	$S_{\infty,e} = 0,47$	$S_n = 1,00$
Raðhús	$n_r = 1$	$\gamma_r = 1,04$	$P_r = 5,55$	$S_{\infty,r} = 0,50$	$S_n = 1,00$
Fjölbýlishús	$n_f = 1$	$\gamma_f = 0,65$	$P_f = 4,10$	$S_{\infty,f} = 0,25$	$S_n = 1,00$
Vegið meðaltal (m.v. fjölda)	$n = 3$	$\gamma = 0,84$	$P_n = 5,38$	$S_{\infty} = 0,41$	$S_n = 0,64$

Til að meta hlutfallslegt vægi gilda í blönduðu safni íbúða í einbýlis- rað- og fjölbýlishúsum er m.v.:

Veginn meðaltals samtímastuðull:

$$S_n = S_\infty + \frac{1 - S_\infty}{n^7}$$

Líklegasta hámarks samtímaálag:

$$P_n = n \cdot p \cdot S_n$$

ATH! Þótt þessi gildi við mat á álagi þá ber að hafa í huga að þarna er ekki um eiginlegt hámarksálag að ræða heldur einungis líklegasta hámarksálag. Frávik geta orðið veruleg, einkum þar sem um fá hús er að ræða. Faglegt mat og reynsla er því enn í fullu gildi við notkun þeirra við mat á spennufalli.

Hægt er að fá afhent hjá rýnihönnuðum reiknilíkanið Rafdreifing400_2.1 þar sem hægt er að slá inn í gulu reitina, fjölda af mismunandi gerð húsa og íbúða til að sjá líklegasta hámarks samtímaálag heildarinnar m.v. forsendur hér að ofan. Í skjalinu skal velja rétta spennu 400V eða 230V og m.v. skal við fasvik 0,85. Þetta skjal er út frá raunverulegum mælingum á heimtaugum.

Við útreikning vegna rafbílaálags skal að auki miða við eftirfarandi forsendur:

- Bæta skal við rafbílaálagi en miða skal við 1kW per bílastæði a.t.t. samtímastuðla. Þessi aftala er fundin út frá orkunotkun og meðalakstur fólksbíla á dag og inniheldur samtímastuðla sem byggja á rannsókn Samorku. Viðmiðunartöflu m.t.t. heimtaugastærða einungis til hleðslu rafbíla, má sjá hér að neðan.

Fjöldi bílastæða	Heimtaugastærð	Afl
1 - 30	3x63 A	30 kW
31 - 50	3x100 A	50 kW
51 - 110	3x200 A	110 kW
111 - 170	3x315 A	170 kW
171 - 200	3x400 A	200 kW

- Í fjölbýlishús skal bæta við lyftuálagi en miða skal við 15kW og samtímastuðul 0,5.
- Í fjölbýlishús skal bæta við 10W/m² fyrir bílakjallara fyrir lýsingu, loftræstingu og aðra almenna notkun.
- Við útreikninga á iðnaðar og atvinnuhúsnæði skal almennt m.v. 45W/m² nema aflþörf sé þekkt.
- Ef heimtaugar verða straumlausar meðan á framkvæmdatíma stendur þarf að hanna bráðabirgðatengingar.

Í lágspennukerfi (notendakerfi) skal miða við töflu hér að neðan varðandi hámarksvarstærðir.

Gildleiki strengs	Stærð vars
4x10 mm ² Cu	50 A
4x16 mm ² Cu	63 A
4x25 mm ³ Al	63 A
4x25 mm ² Cu	100 A
4x50 mm ² Al	100 A
3x50+25 mm ² Cu	160 A
3x70+35 mm ² Cu	200 A
3x95+50 mm ² Cu	250 A
4x95 mm ² Al	200 A
3x120+70 mm ² Cu	250 A
3x150+70 mm ² Cu	315 A
4x150 mm ² Al	250 A
4x240 mm ² Al	315 A
3x300 mm ² Al-PEX+88 mm ² Cu	400 A
4x300mm ² Al	400 A

3.1.3. HEIMTAUGASTÆRÐIR

Stærð heimtauga og heimtaugastrengja miðast við:

Stærð heimtaugar	Gerð heimt.strengs	Var í tengiskáp eða dreifistöð	Ídráttarrör
1 x 16 A	3 x 2,5 Cu *	20 A	50mm
1 x 16 A	4 x 10 Cu	20A	50 mm
3 x 35 A	4 x 25 Al	50 A	50 mm
3 x 50 A	4 x 25 Al	63 A	50 mm
3 x 63 A	4 x 25 Al	80 A	50 mm
3 x 100 A	4 x 50 Al	125 A	63 mm
3 x 200 A	4 x 150 Al	250 A	110 mm
3 x 315 A	4 x 240 Al	315-355 A	110 mm
3 x 400 A	4 x 300 Al	400-500 A	110 mm
3 x 630 A	2 x (4 x 240 Al)	2 x 315-355 A	2 x 110 mm
3 x 710 A	2 x (4 x 300 Al)	2 x 355-400 A	2 x 110 mm

*Gildir aðeins um smáheimtaugar

Fyrir stærri heimtaugar eru almennt notaðir aflrofar og eru þeir stilltir í samræmi við heimtaugastærð. Heimilt er að stilla skammhlaupsfaktor aflrofa niður í $l_r \times 4$. Ef nota skal tvöfaldan varrofa, á hann að vera með sambundnum skinnum. Alltaf skal leitast við að nota varrofa upp að mörkum ljósboga sem er 8 cal/cm².

Við val á heimtaugastærð skal miða við eftirfarandi sviðsmyndir þ.s. annars vegar er um eina heimtaug (Sviðsmynd 1) að ræða og hins vegar þegar um tvær heimtaugar sem á þá eingöngu við um fjölbýlishús þ.s. önnur heimtaugin er fyrir almenna notkun (Sviðsmynd 2a) en hin fyrir bílageymslu og rafbílahleðslu (Sviðsmynd 2b)

Sviðsmynd 1: Ein heimtaug, íbúðir með rafbílahleðslu ásamt lyftuálagi og bílageymslu þ.s. það á við.

Fjöldi íbúða	Stærð heimtaugar	Gerð heimt.strengs
1 íbúð	3 x 63 A	4 x 25 Al
2 til 10 íbúðir	3 x 100 A	4 x 50 Al
11 til 30 íbúðir	3 x 200 A	4 x 150 Al
31 til 50 íbúðir	3 x 315 A	4 x 240 Al
51 til 70 íbúðir	3 x 400 A	4 x 300 Al

Sviðsmynd 2a: Tvær heimtaugar, íbúðir og lyftur (bílageymsla á sér heimtaug)

Fjöldi íbúða	Stærð heimtaugar	Gerð heimt.strengs
2 til 30 íbúðir	3 x 100 A	4 x 50 Al
31 til 70 íbúðir	3 x 200 A	4 x 150 Al

Sviðsmynd 2b: Tvær heimtaugar, Bílageymsla og rafbílahleðsla (íbúðir á sér heimtaug)

Fjöldi bílastæða	Stærð heimtaugar	Gerð heimt.strengs
2 til 15 bílastæði	3 x 63 A	4 x 25 Al
16 til 30 bílastæði	3 x 100 A	4 x 50 Al
31 til 70 bílastæði	3 x 200 A	4 x 150 Al

Sértilvik sem koma upp og rúmast ekki innan þessara almennu viðmiðunarreglna verða reiknuð sér.

3.2. VATNSVEITA

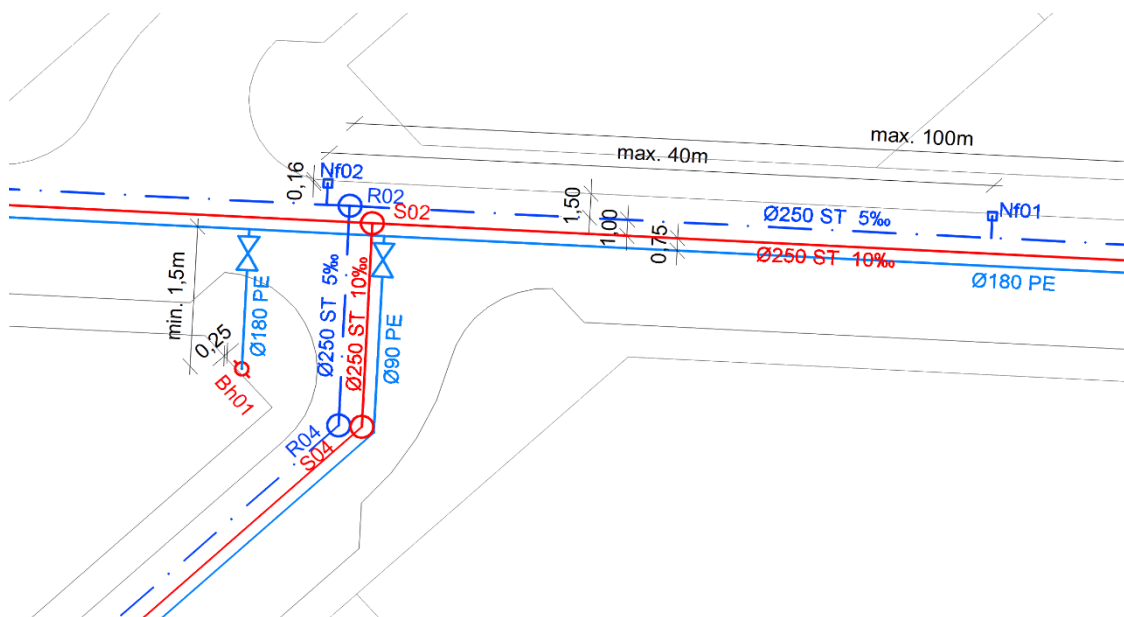
Við hönnun skal leitast við að tryggja afhendingaröryggi og gæði (öryggi og heilnæmi) vatns með eftirfarandi hætti:

- Miðað er við að þrýstingur í efsta krana (á notkunarstað) sé ekki lægri en 10 m vatnssúla (1,0 bar). Í hærri húsum (> 4 hæðir) getur húseigandi orðið að setja upp dælubúnað svo nægur þrýstingur fái á efri hæðum.
- Þar sem fráveitulagnir liggja nærri skal tryggja að neðri brún vatnsveitulagnar sé ávallt ofar en efri brún fráveitulagnar.
- Miðað er við að lagnir (aðrar en stofnlagnir) séu lagðar á frostfríu dýpi, um 80 – 120 cm eftir stærð lagna og aðstæðum.
- Allar lagnir Ø63 og minni eru í ídráttarröri tveimur stærðum ofar.
- Plastlagnir 63 og minni eru SDR11 nema ídráttarrörin sem eru alltaf SDR 17
- Ávallt er hugað að því hvort skynsamlegt sé að hafa aðveitu vatns mögulega úr tveimur áttum.
- Ef um stofnæðar er að ræða er ekki æskilegt að tengja notendur nema þeir séu tengdir með varaleið ef loka þarf fyrir stofnæð.
- Lokar skulu staðsettir sem næst T-stykki.
- Einungis eru notuð samþykkt efni til vatnslagna og er hægt að miða við LIST OF APPROVED PRODUCTS for use in Public Water Supply in the United Kingdom „<https://dwi.defra.gov.uk/drinking-water-products/approved-products/index.htm>“. Þannig eru uppfyllt skilyrði reglugerðar um matvælaeftirlit og hollustuhætti (nr. [522/1994](#)) og skilyrði reglugerðar um neysluvatn (nr. [536/2001](#)).
- Vatnsveitulagnir í götu skulu hafa að lágmarki Ø63 mm þvermál en heimæðar að lágmarki Ø32 mm.
- Heimæðar skulu ná 1.0 m inn fyrir lóðamörk þar sem gangstétt er en annars 1,5 metra.
- Miða skal við að fyrirbyggja að dauðir endar verði til þar sem örverumengun geti þrífist.
- Allar heimæðar Ø63 mm og stærri skulu vera með spindilloka.
- Tengingar við aðallagnir skulu vera sem fæstar. Til að ná því er lagt út frá tengingu samhliða aðallögninni í allt að 15-20 íbúðir.
- Lagnastærðir í dreifilögnum séu ekki sífbreytilegar. Ekki er ástæða til að minnka stærð lagnar nema framundan sé a.m.k. 25 m löng lögn.
- Við hönnun loka skal taka mið af hugsanlegum lokunum vegna bilana. Þá þarf m.a. að hafa í huga að minnka hættu á að lokað sé fyrir brunahana, m.a. með því að hafa loka á aðalæð við brunahanatengingu.
- Lokar með spindli skulu aldrei vera minni en Ø63 mm (2"loki).
- Hanna skal festur þar sem þær eru nauðsynlegar. Ef ekki er hægt að hanna festuna áður en verk fer af stað vegna óvissu um jarðveg, skal hönnuður skoða aðstæður á staðnum eftir uppgröft og hanna þá festuna.
- Brunahanar þurfa að geta gefið nægt vatn án þess að undirþrýstingur myndist í vatnskerfinu þegar brunahani er í notkun.
- Í íbúðahverfi skal fjarlægð í næsta brunahana ekki vera meiri en 200 metrar, mælt eftir götum eða öðrum þeim leiðum sem fært er með slöngur. Vatnsmagn verði ekki minna en 15-25 l/s.

- Í iðnaðarhverfi með blandaðri áhættu skal fjarlægð í næsta brunahana ekki vera meiri en 100 metrar mælt eftir götum eða öðrum þeim leiðum sem fært er með slöngur, vatnsmagn sé ekki minna en 30-50 l/s
- Við meiri áhættu skal fjarlægð í næsta brunahana ekki vera meiri en 100 metrar mælt eftir götum eða öðrum þeim leiðum sem fært er með slöngur. Vatnsmagn skal ekki vera minna en 30-50 l/s.
- Brunahanar þurfa að vera meira en 1,5 m frá aðallögn, ella er hætta á að lokar o.fl. skemmist ef keyrt er á brunahanann.
- Við úrtak fyrir brunahanann skal vera loki (ekki við brunahanann).
- Brunahani sé að lágmarki 25 cm frá lóðamörkum. Spindilloki fyrir brunahana sé sem næst tengingu við lögn.
- Neðri brún vatnslagnar þar sem hún tengist brunahana skal ávallt vera 1,35 metra undir yfirborði.
- Leitast skal við að staðsetja brunahana nærri gatnamótum.
- Við götu þar sem um fleiri en einn brunahana er að ræða skal leitast við að láta brunahanana standa á víxl sinn hvorum megin götunnar.
- Ef heimæðar verða vatnslausar meðan á framkvæmdatíma stendur þarf að hanna bráðabirgðatengingar.
- Teikningar skulu vera með langsnið af hæðarlegu í landi. Á teikningum skal vera skrá yfir lagnaenda (hnitaskrá X, Y, Z).
- **Leiðbeinandi stærðir heimæða:**

12 tappeiningar eða minna	32 mm heimæð
13-25 tappeiningar	40 mm heimæð
26-50 tappeiningar	50 mm heimæð
51-175 tappeiningar	63 mm heimæð
176-400 tappeiningar	75 mm heimæð
400+ tappeiningar	90 mm heimæð

Einbýlishús: 10 tappeiningar , Blokkaríbúð: 8 tappeiningar.



Mynd 3: Leiðbeinandi fjarlægðir við hönnun fráveitu og vatnsveitu.

3.3. HITAVEITA

Hanna skal hitaveitukerfi skv. IST EN 13941. Við hönnun skal leitast við að tryggja afhendingaröryggi og gæði hitaveituvatns með eftirfarandi hætti:

- Við skipulag hitaveitu skal metið, í samráði við verkkaupa, um notkun og staðsetningu brunna og hvort skynsamlegt sé að hafa aðveitu hitaveituvatns mögulega úr tveimur áttum.
- Miðað er við að framprýstingur á inntaksstað sé að jafnaði ekki lægri en 3,0 bar og ekki hærri en 7,0 bar. Í háum húsum þar sem landhæð er mikil getur húseigandi orðið að setja upp dælubúnað svo nægur prýstingur fái á efri hæðum húsa. Á jaðarveitusvæðum er miðað við að framprýstingur sé ekki lægri en 2,0 bar.
- Bakprýstingur í tvöföldu dreifikerfi skal vera á bilinu 1,0 til 4,0 bar við inntaksstað.
- Mismunaprýstingur í tvöföldu dreifikerfi fari aldrei neðar en 1,5 bar.
- Prýstifall skal miða við að ofangreindum ákvæðum um prýsting sé fullnægt. Almennt skal þó gera ráð fyrir að prýstifalli í stofnlögnum sé ekki meira en 5 mm/m og í dreifikerfislögnum 10 til 15 mm/m. Í einstökum heimæðum getur prýstifallið þó verið meira en þá verður að tryggja að framprýstingur uppfylli kröfur að ofan.
- Miðað er við að lagnir, aðrar en aðalæðar, séu lagðar á um 50 – 60 cm dýpi eftir stærð lagna og aðstæðum.
- Einungis eru notuð efni til hitaveitulagna sem uppfylla staðlana IST EN 253, IST EN 448, IST EN 488 og IST EN 489.
- Í þeim tilvikum sem plast er notað er val á efni skv. eftirfarandi stöðlum og kröfum: Rör: DIN 16892/16893, DIN 4726. Suðutengi/Skrúfutengi: DIN 2440.
- Forðast skal dauða enda vegna frosthættu.
- Tryggja nægjanlegan vatnshraða í lögnum til að fyrirbyggja kólnun vatns.
- Þegar tvöfalt hitaveitukerfi er hannað þarf að halda þeirri meginreglu að sé horft í straumátt framrennslis sé framrennslí ávallt hægra megin í skurði.
- Þegar notuð er 50 mm lögn skal athuga að nota þarf einangrunarflokk 2. fyrir þá stærð þar sem 125 mm kápa er ekki notuð.
- Þar sem brunnar eru lagðir niður þarf að meta hvort ekki sé skynsamlegt að setja í staðinn þjónustuloka sem er loki með tæmingarlokum sitthvoru megin við aðallokann.
- Ef heimæðar verða vatnslausar meðan á framkvæmdatíma setefnur þarf að hanna bráðabirgðartengingar.
- Miða skal við eftirfarandi töflu til að áætla hámarksafþörf við upphitun húsa með hitaveitu.
- **Varmþörf húsnæðis**

Tegund	l/klst./m ³	Afþörf W/m ³
Íbúðarhúsnæði 1 hæð	0,53	24,5
Íbúðarhúsnæði 2 hæðir	0,48	22
Íbúðarhúsnæði 3 hæðir	0,44	20
Íbúðarhúsnæði 4 hæðir	0,33	15
Íbúðarhúsnæði 5 og 6 hæðir	0,27	12,4
Atvinnu- og þjónustuhúsnæði	0,27	12,4

- **Samtímastuðull heitavatnsnotkunar** til upphitunar er samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$s = 0,62 + \frac{0,38}{n}$$

þar sem n er fjöldi tengdra íbúða.

- **Kranavatnsnotkun**

Mesta kranavatnsnotkun á íbúð er 20 kW. Hækkun vegna kranavatns er því:

$$\Delta p = \begin{cases} (q_k - q_h) & q_h < 20 \text{ kW} \\ 0 & q_h \geq 20 \text{ kW} \end{cases} \quad \text{þar sem:}$$

Δp = Hækkunarpáttur vegna kranavatns.

q_k = Uppsett kranavatnsálag. (20kW).

q_h = Uppsett hitunarálag.

Samtímastuðull á heitu kranavatni er samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$\begin{aligned} s_{\Delta} &= n^{-0,6} \cdot (101 - n) \cdot 10^{-2} & n \leq 101 \\ s_{\Delta} &= 0 & n > 101 \end{aligned} \quad (1)$$

þar sem:

s_{Δ} = Samtímastuðull á kranavatnsnotkun.

n = Fjöldi tengdra íbúða.

Þáttur kranavatnsins við hönnun hættir að skipta máli ef um 100 íbúðir eða fleiri er að ræða.

- **Hönnunarálagið $P(n)$**

Þegar grunnhitunaráflið og grunnkranavatnsaflíð fyrir hvert hús hefur verið ákveðið er hönnunarálagið $P(n)$ fyrir n notendur fundið sem:

$$P(n) = \left[s \cdot \sum_{i=1}^{i=n} q_h(i) + s_{\Delta} \sum_{i=1}^{i=n} \Delta p(i) \right] + \Phi_{Tap} [W] \quad (2)$$

þar sem:

$P(n)$ Hönnunarafl n notenda.

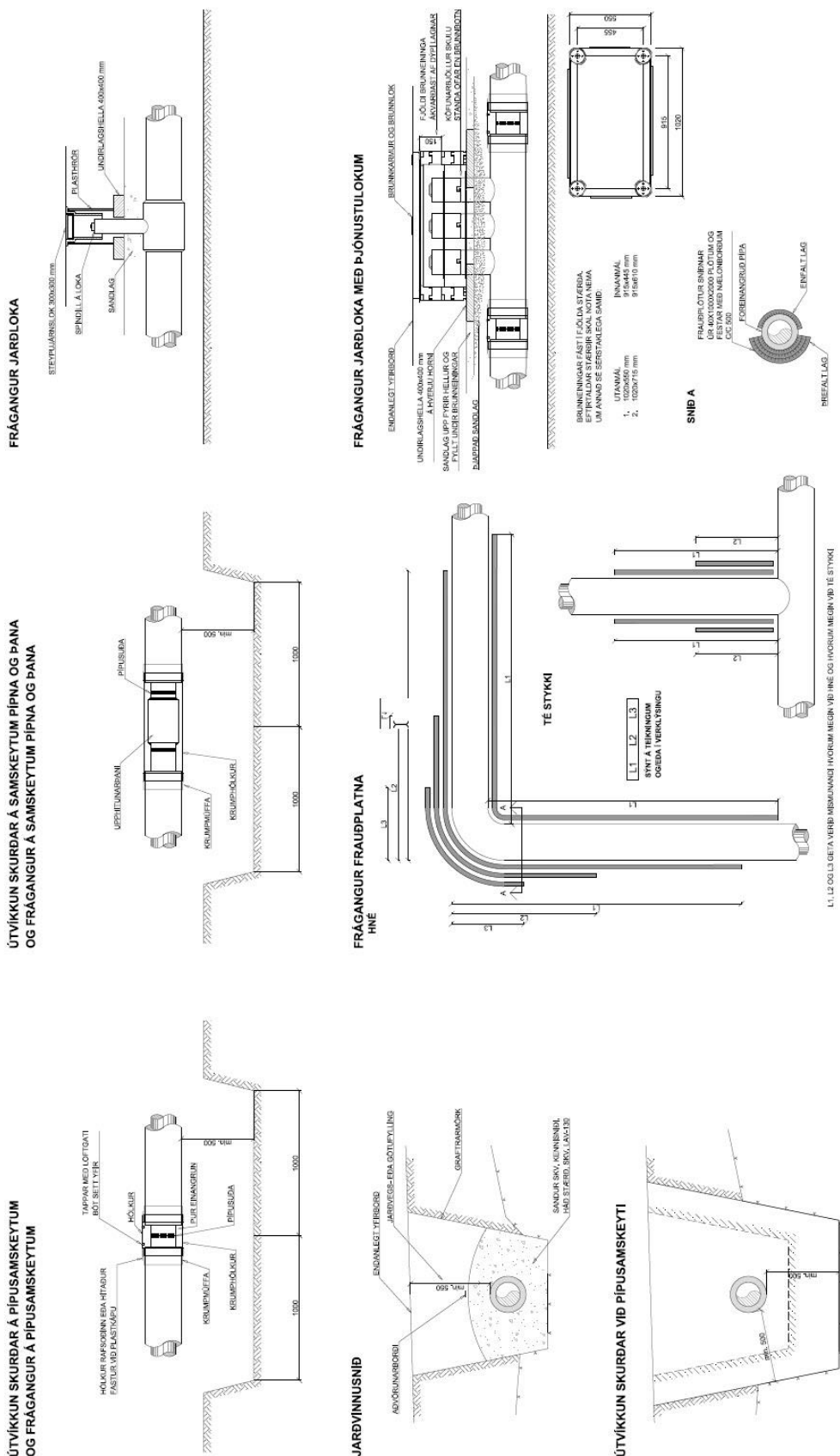
$q_h(i)$ Grunnhitunarafl ákveðins notenda.

$\Delta p(i)$ Hækkun vegna kranavatnsafls ákveðins notenda.

s	Samtímastuðull hitunar.
s_{Δ}	Samtímastuðull kranavatns.
n	Fjöldi tengdra íbúða.
Φ_{Tap}	Aftap í dreifikerfi.

Í formúlu (2) er bætt við tölum í dreifikerfi Φ_{Tap} . Í nýjum kerfum eru þau innan við 5% af því afli sem kemur inn á dreifikerfið.

- Hrýfi: Reikna skal með hrýfi 0,5 mm.
- Öryggisstuðull: Öryggisstuðull er innifalinn í einingunni fyrir hrýfi.
- Fullnaðarhönnun heimæða. Heimæðar eru hannaðar m.v. aðstæður á lóð hverju sinni í samráði við lóðarhafa. Þetta á líka við um staðsetningar greinistykkja heimæða.
- Lagnaleiðir og lagnaleyfi. Það er forsenda að öll lagnaleyfi og samningar/samþykktir um lagnaleiðir skuli liggja fyrir áður en lokahönnun hefst.
- Þanar. Aðstæður segja til um hvort hanna skuli innbyggða þana, hefðbundna þana eða sleppa þeim.
- Dýpt lagna. Hönnunardýpi á heitu vatni er að minnsta kosti 55 cm ofan á pípu.
- Miðað skal við að hólkar 250 mm og stærri séu opnir.
- Á teikningum skal vera skrá yfir lagnaenda (hnitaskrá X, Y, Z).



Mynd 4: Úr staðalsníði hitaveitu (LAV-360).

3.4. JAÐARVEITUR

Í jaðarveitum eru neðangreindar hönnunarforsendur eins fyrir hitaveitu og vatnsveitu. Hönnunarforsendunum á að miðla til hönnuða og annarra sem koma að uppbyggingu og rekstri veitnanna. Hönnunarforsendur jaðarveitna, eðlis síns vegna, geta verið aðrar en hefðbundnar hönnunarforsendur í þéttbýli.

- Efnisnotkun og efnisval. Í jaðarveitum er notað meira af PEX efnisvali en stáli vegna þess að það er auðveldara í lagningu með hlykkjöttum mjóum sveita- og malarvegum. Stállagnir njóta sín betur í fyrirfram skilgreindum og beinum gangstéttum þéttbýlis. Vegna notkunar PEX efnisvali í jaðarveitum skal gera þá kröfu í útboðsgögnum að þeir sem komi að samsetningum röra hafi próf í því, (t.d. skilyrði sé sýnikennsla, námskeið eða prófskírteini).
- Efni skal að jafnaði miðað við þrýstiflokk 10 bar og vera í einangrunarflokki 1. Við hönnun á stofn- og götulögnum þarf að vega saman efnisval í PEX-i og stáli. Þar þarf að taka tillit til m.a. flutningsgetu, þrýstings, hæðar og hæðarmunar í landi, jarðvegs (há jarðvatnsstaða og blautur jarðvegur kallar á færri samsetningar).
- Fullnaðarhönnun heimæða. Heimæðar eru hannaðar m.v. aðstæður á lóð hverju sinni í samráði við lóðarhafa. Þetta á líka við um staðsetningar greinistykkja heimæða.
- Útboðstexti. Setja þarf í verklýsingu í útboðsgögnum texta um að verktaki sé viðbúinn breytingum að ákveðnu marki án aukakostnaðar. Textinn er :

„Verktaki þarf að vera undir það búinn að tengingum húsa fjölgi nokkuð eftir að útboðsverkið hefst. Greiðsla fyrir þá vinnu er magnaukning í verkinu og ekki greitt sérstaklega fyrir það. Ef taka þarf pípu í sundur vegna fjölgunar heimæða fellur sú vinna inn í einingaverð á samsetningum.“

Þessi texti er í staðlaðri útboðslýsingu OR.

- Lagnaleiðir og lagnaleyfi. Það er forsenda að öll lagnaleyfi og samningar/samþykktir um lagnaleiðir skuli liggja fyrir áður en lokahönnun hefst.
- Hitastig og úthlaup. Þessar upplýsingar eru gefnar upp fyrir hverja veitu. Staðhættir ráða einnig. Hönnuður skal því leita í hverju tilfelli fyrir sig eftir þessum forsendum. Við útreikninga í hönnuninni skal miðað við að afhendingarhitastig á heitu vatni við hús fari ekki niður fyrir 50°C. Hönnuður skal staðsetja úthlaup eins og þörf er á. Úthlaupin skal staðsetja í samráði við verkefnastjóra.
- Þrýstingur. Lágmarks afhendingarþrýstingur (hjá notanda) skal vera 2 bar.
- Sölukerfi. Lögbýli/íbúðarhús skulu hönnuð m.v. mæla og frístundahús/sumarhús skulu hönnuð m.v. að hafa hemil.
- Tengiefni. Hanna skal PEX-PEX tengingar og miða skal við stærðir PEX 20-63. Í stærðunum PEX 75 – 90 þarf að nota stáltengi með ásoðnum PEX/stál tengjum.
- Þanar. Aðstæður segja til um hvort hanna skuli innbyggð þana, hefðbundna þana eða sleppa þeim.
- Aðstæður. Hönnuði ber að fara á staðinn áður en hannað er og staðfesta aðstæður við verkefnastjóra. Tilgangurinn er að hönnunargögn og uppbygging einingamagns sé sem réttast. Dæmi eru um miklar klappir sem sjá mátti fyrir með staðarskoðun, söndun í lagnaleið o.flv.
- Slökkvivatn. Ekki skal hannað m.v. slökkvivatn, nema þess sé sérstaklega getið.
- Dýpt lagna. Hönnunardýpi á heitu vatni er 50 cm ofan á pípu. Þegar vatnsveita er lögð ein og sér þá gilda hefðbundnar hönnunarforsendur í vatnsveitu. Þegar vatnsveita er lögð með hitaveitu, þá er hönnunardýpi 70cm ofan á pípu. Þá skal binda (strappa, bensla) pípur miðlanna saman og leggja vatnsveitupípuna neðan undir hitaveitupípuna. Sjá staðalþversnið með verklýsingum.
- Miðað skal við að hólkar 250 mm og stærri séu opnir.

3.5. FRÁVEITA

Við mat á hönnunarrennsli fráveitu skal nota [LAV-503](#) og forsendur hönnunarrennslis eru í [LAV-501](#) (skólp) og [LAV-502](#) (ofanvatn)

Helstu hönnunarforsendur fyrir fráveitukerfi eru eftirfarandi:

- Bakvatn hitaveitu. Skal almennt sett í ofanvatnslagnir, nema þar sem um tvöfalda hitaveitu eða viðkvæman viðtaka er að ræða. Ef um viðkvæman viðtaka er að ræða skal leiða bakrennsli hitaveitu í skólplagnir (útfært í samráði við Veitur).
- Tvöfalt fráveitukerfi. Stefna Veitna er að leggja tvöfalt kerfi í framkvæmdaverkum og leggja blandlagnir (útfært í samráð við Veitur).
- Hrýfi fráveitulagna. Reikna skal með 3 mm hrýfi við hönnun, óháð lagnaefni og öðrum breytum (ákvörðun um annað tekin í samráði við Veitur).
- Lágmarkspvermál lagna. Er (utan heimæða) Ø250 mm að innanmáli. Almennt við stærðarákvörðun lagna skal velja stærri lögnina ef hönnunarrennsli lendar á milli staðlaðra lagnastærða.
- Lágmarkshalli fráveitulagna. Lagnir sem eru Ø250 mm skal leggja með lágmarki 5,0 ‰ halla. Lagnir sem eru Ø300 mm eða stærri skal leggja með að lágmarki 4,0 ‰ halla til þess að tryggja sjálfhreinsun. Sé um endalögn að ræða skal hallinn vera að lágmarki 15 ‰. Sé ekki hjá því komist að leggja lagnir með minni halla en ofangreint, þarf að tryggja sjálfhreinsun með því að reikna út skerspennu og skal hún minnst vera:
 - í skólplögnum: a.m.k. 2,5 N/m² daglega.
 - í regnvatnslögnum: a.m.k. 1,5 N/m² vikulega á sumrin en mánaðarlega á veturna (að jafnaði).
- Skerspennu (τ) í röri skal reikna með eftirfarandi jöfnu:

$$\tau = \rho \cdot g \cdot I \cdot R \text{ [N/m}^2\text{]}$$

þar sem:

g er þyngdarhröðunin [m/s²]

ρ er eðlismassi vökva [kg/m³]

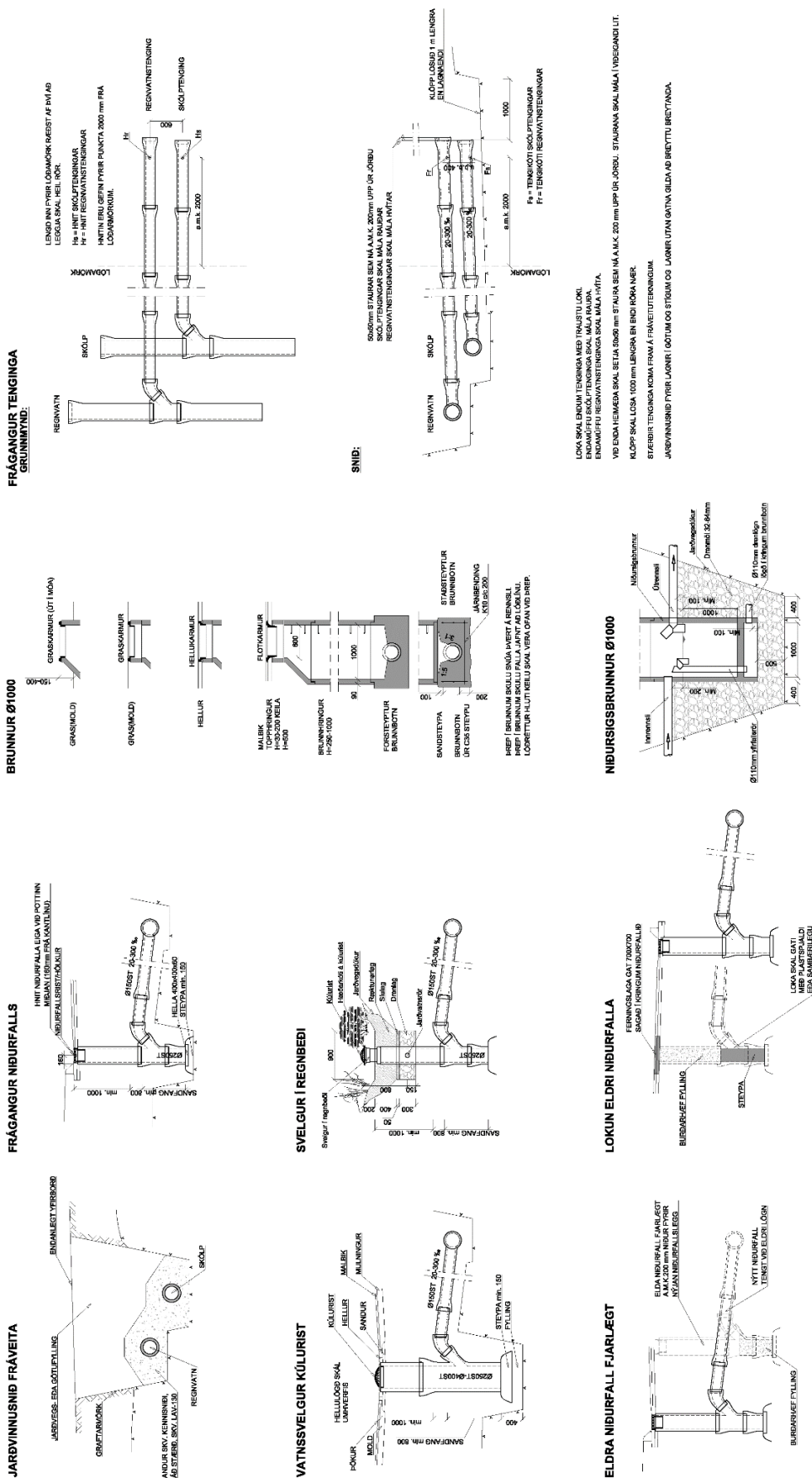
I er halli þrýstílnu rörsins*

R er hýdrólískur radíus [m]

*Hallinn er gefinn sem brot, þ.e. ef hallinn er 5 ‰ er $I = 0,005$.

- Hámarkshalli og vatnshraði. Ekki má leggja lagnir með meiri halla en svo að vatnshraði í þeim verði meiri en 4 m/s. Halli skal aldrei vera meiri en 300‰. Gerist þess þörf að leggja lagnir þar sem hraði getur orðið meiri en 4 m/s þarf að tryggja góða endingu með viðeigandi ráðstöfunum.
- Heimæðar. Þvermál heimæða skal að lágmarki vera Ø150 mm. Heimæðar skulu hafa að lágmarki 20 ‰ halla en að hámarki 300‰. Heimæðar eru helst ekki tengdar við brunna nema það sé endabrunnur. Tengingar fráveitu skal leggja a.m.k. 2 m inn fyrir lóðamörk. Almennt skal gera ráð fyrir einni tengingu við hverja lóð.
- Hæðarlega í skurði. Regnvatnslagnir eiga að liggja ofar en skólplagnir. Þar sem vatns- og hitaveitulagnir eru nærri skal tryggja að þær séu alltaf ofan við fráveitulagnir.
- Dýpi fráveitu. Minnsta dýpi frá yfirborði ofan á efri fráveitulögn er að jafnaði 1,2 m en mesta dýpi miðast við 5 m.
- Sandlag. Milli lagna skal ávallt vera sandlag sem er a.m.k. 150 mm móts við rörbelgi og 100 mm móts við múffur. Gildir þetta jafnt milli tveggja holræsalagna og milli holræsa og annarra lagna.

- Brunnar. Skal setja þar sem þvermál lagna breytist. Einnig ber að setja brunn þar sem brot verður á legu lagna í plani eða hæð. Þó er það ekki nauðsynlegt sé brot í lengdarhalla minna en 10‰ og/eða í plani minna en 5° og fjarlægð milli brots og brunna báðum megin við innan við 30 metrar. Brunn skal auk þess setja þar sem lögn endar eða frekari tenging er fyrirhuguð síðar. Á beinum lögnum þar sem ekki koma inn hliðarlagnir mega vera 100-150 m á milli brunna. Innanmál brunna skal vera minnst 1000 mm að innanmáli.
- Tengingar fráveitulagna. Tengingar eru yfirleitt í brunnum nema tengingar heimæða og niðurfallsleggja við aðallögn. Við aðallögn skulu niðurfallsleggir og heimæðar vera með 90° stefnu á teikningum.
- Staðsetning niðurfalla. Niðurföll eru ávallt sett í lágpunkta. Tryggja þarf að rennislíðið ofanvatns eftir götum verði ekki lengri en 40 metrar.
- Tenging niðurfalla við fráveitu. Frá aðallögn að niðurfalli skal nota Ø150 mm lögn sem hallar 20-300‰. Leyfilegt er að tengja tvö niðurföll á eina lögn að aðallögn nema um niðurföll í lágpunkti sé að ræða. Tenging við aðallögn sem er 600 mm eða stærri skal vera ofar miðju lagnarinnar.
- Hæðarsetning niðurfalla. Minnsta hæð frá fyrirhuguðu yfirborði ofan á tengilögn að niðurfalli er 1,0 m. Mesta dýpi frá yfirborði í botn á niðurfalli er 4,0 m. Tengilögn skal tengja inn í niðurfall um 80 cm frá botni þess.
- Svelgir. Alla jafna er gert ráð fyrir svelgum á víðavangi eins og gras- og malarsvæði þar sem að hætta er á að yfirborðsvatn valdi skemmdum og/eða óþægindum.
- Jarðvegsrannsóknir. Í verklýsingu og á teikningum skal gera grein fyrir jarðvegsrannsóknnum sem gerðar eru vegna fráveitu. Ávallt skal rannsaka legu fasts botns undir fráveitulögnum með greftri prufuhola, borun eða á annan sambærilegan hátt.



Mynd 5: Úr staðalsniði fráveitu (LAV-504).

3.6. JARÐVINNA

Ávallt þarf að taka tillit til stærðar lagna og aðstæðna á hverjum stað við hönnun á jarðvegsframkvæmdum. Hver miðill sýnir nánari útfærslur á sínum sérteikningum. Í hönnun skal taka fullt tillit til allra miðla sem koma þarf fyrir í viðkomandi skurði auk þess sem nægjanlegt vinnupláss sé fyrir þá sem bæði leggja úr lagnirnar sem og þá sem reka þurfa kerfin áfram. Leitast skal við að fyrirkomulag sé þannig að lögn liggi ekki ofaná annarri lögn

Lágmarksbreidd í skurðbotni er 400mm

LÁGMARKS BREIDD [mm] Í SKURÐBOTN EFTIR DÝPI SKURÐAR

DÝPI	LÁGMARKS SKURÐBREIDD
< 1,2m	400
1,2m - 1,8m	800
1,8m - 4m	1500
> 4m	2000

Mynd 6: Lágmarks breidd skurðbotns fer eftir dýpi skurðar.

LÁGMARKSBIL MILLI LAGNA [mm]

	HITAVEITULAGNIR	KALDAVATNSLAGNIR	FRÁVEITULAGNIR ²	HÁSPENNULAGNIR	LÁGSPENNULAGNIR	ÍDRÁTTARRÖR	FJARSKIPTALAGNIR	LÁGMARKS HULA
HITAVEITULAGNIR	[sjá söndun]	300	1000 ¹	300	300	150	300	550
KALDAVATNSLAGNIR	300	[sjá söndun]	1000 ¹	300	300	200	300	1200
FRÁVEITULAGNIR ²	1000 ¹	1000 ¹	1000 ³	750	750	750	750	1200
HÁSPENNULAGNIR	300	300	750	[sjá söndun]	100	50	150	700
LÁGSPENNULAGNIR	300	300	750	100	[sjá söndun]	50	150	700
ÍDRÁTTARRÖR	150	200	750	50	50	[sjá söndun]	50	700
FJARSKIPTALAGNIR	300	300	750	150	150	50		500

SÖNDUN [MM]

YFIR	150	300	300	100	100	100
UNDIR	150	150	200	100	100	100
TIL HLIÐAR EFTIR YTRA ÞVERMÁLI						
≤ 110mm	150	150	150	100	70	50
>110 - 250mm	200	200	200	100	70	100
>250 - 400mm	250	250	250	100	70	250
>400 - 600mm	350	350	350	100	70	350
> 600mm	500	500	500	100	70	500

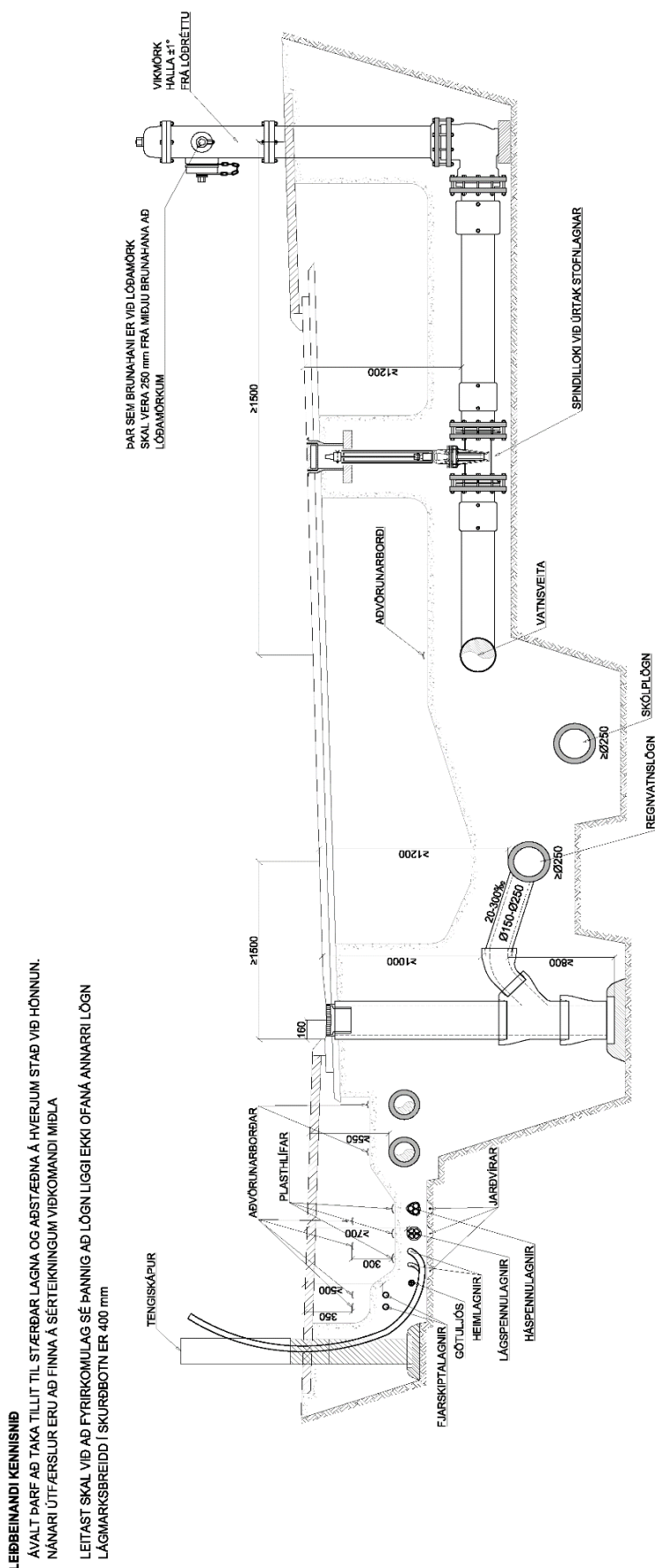
¹FJARLÆGT MILLI RÖRVEGGJA SKAL VERA ≥1000 mm ÞEGAR VATNSVEITA (HV&KV) ER OFAR OG 1000+1.5*h ÞEGAR VATNSVEITA ER NEÐAR (h ER HÆÐARMUNUR MIÐLÍNA RÖRA).

²SKÓLPLAGNIR SKULU LIGGJA NEÐAR EN REGNVATNSLAGNIR

³FJARLÆGÐ Á MILLI MIÐLÍNA FRÁVEITULAGNA. TRYGGJA ÞARF SÖNDUN LAGNA FRAMHJÁ FRÁVEITUBRUNNUM.

⁴ALLT AÐ 5 RÖR LEGGJAST SAMSDA. EF FLEIRRI ÞÁ ER LAGT Í LÖGUM. SJÁ NÁNAR Á SÉRTEIKNINGU RAFMAGNS.

Mynd 7: Bil á milli lagna, söndun og hula.



Mynd 8: Leiðbeinandi kennisnið - dæmi um afstöðu milli lagna.

3.7. DÆLUSTÖÐVAR

Í vinnslu.

3.8. ÖRYGGIS-, HEILBRIGÐIS- OG UMHVERFISMÁL

Öryggi-, heilsa- og vinnuumhverfi eru alltaf í forgrunni hjá Veitum.

Ekkert verk er svo mikilvægt að hætta megi öryggi fólks við framkvæmd þess.

Veitur stefna að því að vera til fyrirmyndar í öryggis-, heilbrigðis- og vinnuumhverfismálum og einsetja sér að vernda og bæta líf þeirra sem starfa fyrir félagið með því að skapa slysalausan vinnustað þar sem ekkert starfsfólk, verktaki eða aðrir bíði heilsutjón vegna starfseminnar.

Allir sem starfa fyrir Veitur eru ábyrgir fyrir eigin öryggi, tala fyrir auknu öryggi samstarfsfólks síns og leitast við að koma auga á, meta og stjórna áhættu í vinnuumhverfinu.

Stefna í öryggis-, heilbrigðis- og vinnuumhverfismálum byggir á gildum og heildarstefnu OR og er sett fram til samræmis við eigendastefnu fyrirtækisins.

Hönnuðir bera skyldu til að vinna eftir þeim reglum sem í gildi eru. Það á ekki síst við um þau atriði sem varða aðbúnað, hollustuhætti og öryggi þeirra sem munu starfa við bygginguna eða mannvirkid sem verið er að hanna hverju sinni. Það er eðlilegt að þeir ræði við verkkaupa um skyldur hans t.d. um gerð öryggis- og heilbrigðisáætlunar fyrir verkið. Hönnuðir geta tekið þátt í gerð áætlunarinnar á undirbúningsstigi verks og þurfa að hafa góða samvinnu við samræmingaraðila á undirbúnings- og framkvæmdastigi verks. Hönnuðir hafa mikil áhrif á áhættustig verkefna. Því er mikilvægt að hönnuður fari vandlega yfir þá starfsemi sem mun eiga sér stað og geri viðeigandi ráðstafanir til að eyða eða lágmarka afleiðingar áhættu.

3.8.1. ÖRYGGI VIÐ SKURÐGRÖFT

Hönnun skal tryggja að vinnuumhverfi í skurðum sé sem öruggast fyrir þá sem þurfa vinna í þeim. Á það m.a. við um pláss í skurðbotni, fláa á skurðveggjum og staðsetningu efnis á skurðbrún.

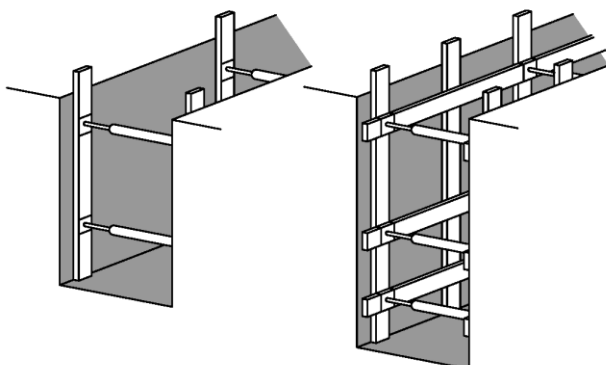
Þegar flái á skurðveggjum er ákveðinn þarf að taka tillit til aðstæðna hverju sinni (jarðvegs, dýpi skurðar, grunnvatnsstöðu, lengdar, veðurfars og hversu lengi skurður verður opinn). Ekki er hægt að setja algildar reglur um hver þessi flái eigi að vera.

Dýpt skurðar og valinn flái:

- ef dýpi skurðar er minna en 1 m og stífleiki jarðvegs leyfir, er hægt að grafa með fláa $\leq 5:1$.
- ef dýpi skurðar er minna en 2 m og stífleiki jarðvegs leyfir, er hægt að grafa með fláa $\leq 3:1$. Við jarðvegsskiptan jarðveg gildir 1:1.
- ef skurður er dýpri en 2 m ber að velja fláa miðað við veikasta jarðlag í fláa. Tafla sýnir hvaða fláa hægt er að velja miðað við mismunandi jarðveg og stífleika.

Til að tryggja stæðni jarðvegs má einnig nota stoðir og/eða þéttrið net á hliðar og bakka.

Ef skurður er dýpri en 2 m og lágmarksflái næst ekki ber að stífa.

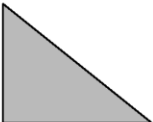


Mynd 9: Dæmi um stoðir

Skilgreining á föstum og lausum jarðlögum er í einfaldaðri mynd skilgreind á eftirfarandi máta:

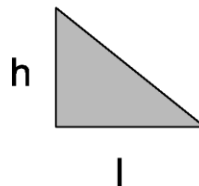
- laus jarðlög:** óþjappaður jarðvegur, hefur litla viðloðun, hrynur úr fláa.
- föst jarðlög:** þjappaður jarðvegur, hefur mikla viðloðun, hrynur ekki úr fláa þrátt fyrir að fláar eru mjög brattir. Það er erfitt að grafa í fastann jarðveg.

JARÐEFNI	BRATTASTI LEYFILEGI FLÁI (h:l)	
	LAUS JARÐLÖG EDA VARANLEGIR FLÁAR	FÖST JARÐLÖG OG/EDA TÍMABUNDINN FLÁI
JÖKULRUÐNINGUR	RÆÐST AF RÁÐANDI KORNASTÆRÐ	3:1 (71°)
BERGBROT/BÖGGLABERG	1:1,5 (33,7°)	1:1 (45°)
MÖL	1:2 (26,5°)	1:1 (45°)
SANDUR	1:2 (26,5°)	1:1 (45°)
*FÍNSANDUR OG SILT	1:3 (18,4°)	1:1 (45°)
MOLD	METIST HVERJU SINNI	
KLÖPP	FLÁI Á KLÖPP RÆÐST AF HVERSU SPRUNGIN KLÖPPIN ER. HÆGT ER AÐ FLEYGA KLÖPP ≤ 5:1 EN MÖGULEGA ÞARF AÐ LEGGJA NET YFIR KLÖPP TIL AÐ VERNDA FYRIR STEINHRUNI.	
* MÖGULEGA ÞARF AÐ GERA YFIRBORÐSRÁÐSTAFANIR, T.D. LEGGJA DÚK YFIR JARÐVEGSFLÁA TIL AÐ FYRIRBYGGJA ÁGANG VATNS. O.S.FRV. METIÐ EFTIR AÐSTÆÐUM		



h

l



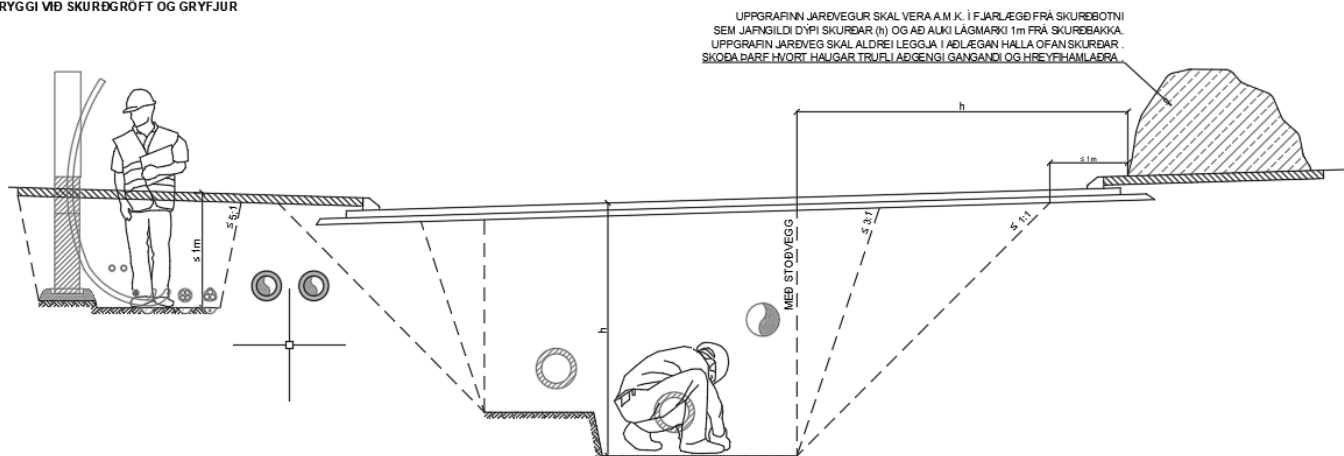
Mynd 10: Mismunandi fláar eftir jarðefnum og aðstæðum.

Tímabundinn flái telst vera skurður/flái sem stendur skemur en 8 vikur, en er einnig háður veðurfarslegum aðstæðum.

Endanleg ákvörðun um fláa skal ákvörðuð með umsjónarmanni verksins.

Uppgrafinn jarðveg skal ekki leggja nær efri brún skurðar en sem nemur 1 m og að lágmarki fjarlægð frá skurðbotni sem nemur dýpi skurðar.

ÖRYGGI VIÐ SKURÐGRÖFT OG GRÝFJUR



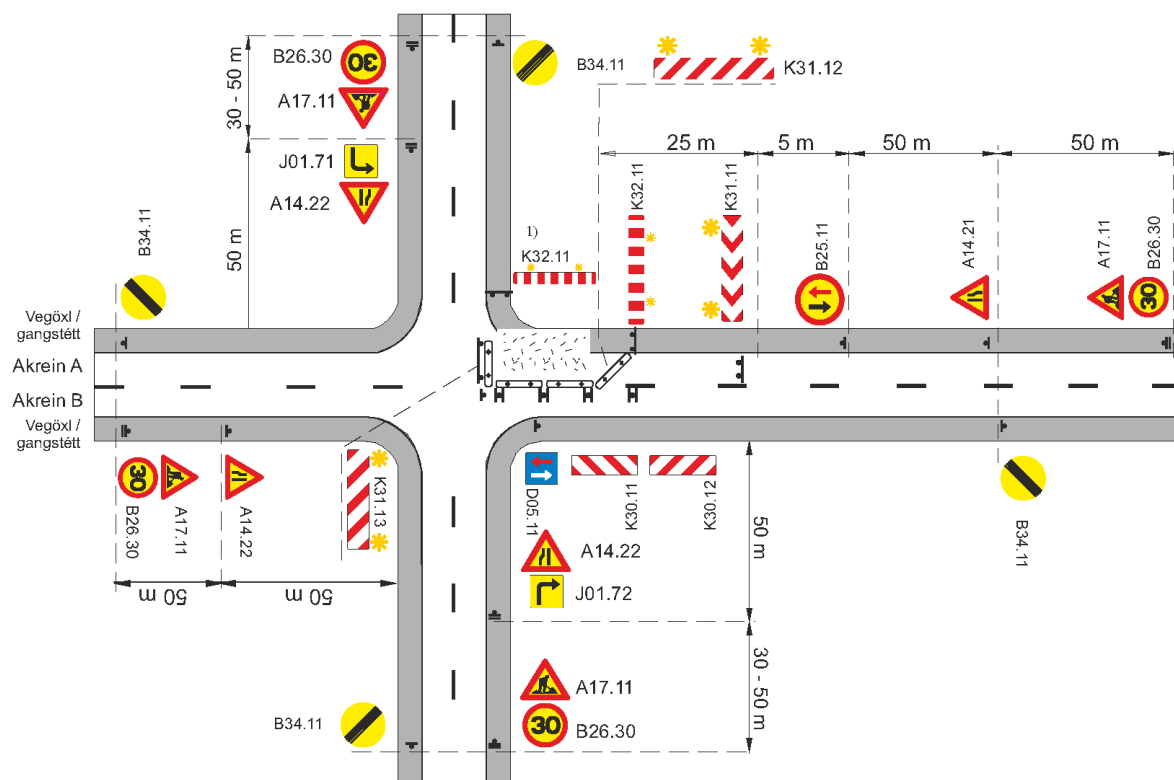
Mynd 11: Öryggi við skurðgröft og gryfjur (LAV-131)

3.8.2. VINNUSVÆÐAMERKINGAR

Vinnusvæðamerkingar skulu hannaðar sérstaklega og vera hluti af hönnun. Um getur verið að ræða staðlaðar teikningar ef við á, en að öðrum kosti sérteikningar. Þegar vinnusvæðamerkingar eru hannaðar þarf að taka tillit til mögulegra verkáfangna í verkinu. Getur því þurft að útbúa nokkrar teikningar miðað við mismunandi stöðu á verkinu.

Þegar framkvæmdir standa yfir í næsta nágrenni við skóla eða sambærilega stofnun eða við skólaveg, veg að íþróttasvæði eða þess háttar, skal leggja mikla áherslu á að tryggja veg sem börn fara um og nærsvæði þessara mannvirkja.

Við hönnun vinnusvæðamerkinga skal almennt vísast í gögn frá Vegagerðinni, "Reglur um vinnusvæðamerkingar" og "Merking vinnusvæða – Teikningar" auk almennra laga og reglugerða um merkingar vinnusvæða.



-  Framkvæmdasvæði
 Staðsetning merkis
 Tvívirkur gátskjöldur K30.11/K30.12
 Vegatálmi (plast eða steypdur) ef ástæða er talin til
a. Fjarlægð milli gátskjalda (a ≤ 6 m)
1) Leiðir fyrir gangandi og hjólandi skulu vera samkv. teikn. 1.7.1 - 1.7.3
-  Viðvörðunarljós (má sleppa með heimild eftirlits ef vinnusvæðið er upplýst)

Merking á og við vinnusvæði við vegamót			
Tveggja akreina gatnamót í þéttbýli			
Vinnusvæði að gatnamótum			
Vinna á akrein A, akrein B hefur forgang			
	Feb. 2018	Teikning nr. 8.1.4.1	Útgáfa 11

Mynd 12: Stöðluð vinnusvæðamerkingateikning

3.8.2.1. Hönnun vinnusvæðamerkinga

Eftirfarandi er úr “Reglur um vinnusvæðamerkingar, 13. útgáfa október 2017” og snýr að hönnun vinnusvæðamerkinga.

Við gatnaframkvæmdir gilda eftirfarandi reglur:

- Vinna þar sem ekki þarf að loka götu/götum** – Í flestum tilvikum má nota staðlaðar teikningar, en gera þarf sérteikningar þegar ekki liggja fyrir staðlaðar teikningar sem eiga við.
- Vinna þar sem loka þarf götu/götum** – Í einhverjum tilvikum má nota staðlaðar teikningar ef um augljósar aðrar aðkomuleiðir er að ræða, en ef um er að ræða stofn- og tengibrautir eða safngötur þarf að hanna áætlun sem sýnir skipulag umferðar á verktíma. Huga skal framkvæmdum þannig að öllum aðkomuleiðum að húsum og fyrirtækjum sé haldið opnum eins og framast er unnt. Ef óhjákvæmilegt er að loka aðkomuleiðum skal gera viðkomandi viðvart með fyrirvara. Óheimilt er að loka götum án heimildar veghaldara og lögreglu.
- Vinnutæki og gámar (staðlaðar einingar) staðsett á akbraut:** Þar sem vinnutæki loka eða þrengja að akbraut er í flestum tilvikum hægt að nota staðlaðar teikningar en gera þarf sérteikningar þegar ekki liggja fyrir staðlaðar teikningar sem eiga við.
- Vinnupallar:** Þar sem vinnupallar loka eða þrengja að gangstétt og akbraut er í flestum tilvikum hægt að nota staðlaðar teikningar en gera þarf sérteikningar þegar ekki liggja fyrir staðlaðar teikningar sem eiga við.

- **Óvarðir vegfarendur** - Þar sem það á við ber að taka tillit til varna og útbúnaðar fyrir fatlaða og óvarða vegfarendur við alla áætlanagerð og framkvæmd og gera sérstaka grein fyrir aðgerðum í merkingaráætlun. Ef framkvæmd leiðir til þess að nýta þarf allan gangstíginn skal útbúa bráðabirgðagönguleið eftir þörfum eða vísa á aðra gönguleið. Yfirborð bráðabirgðagönguleiða þarf að vera það þétt að um þær geti farið hjólastólar og barnavagnar með góðu móti. Ef sett er upp brú yfir skurð á stíg eða óvörðum vegfarendum vísað af gangstétt þarf að koma að vera þannig að fláar séu að öllu jöfnu ekki með meiri halla en 8%, en við þröngar aðstæður er leyfður 15% halli. Þegar vegaframkvæmdir standa yfir í næsta nágrenni við skóla eða sambærilega stofnun eða við skólaveg, veg að íþróttasvæði eða þess háttar, skal leggja mikla áherslu á að tryggja veg sem börn fara um og nærsvæði þessara mannvirkja. Ef aðstæður á vinnustað eða framkvæmd verksins er ekki í fullu samræmi við það sem kemur fram á staðfestri áætlun ber verktaka að fella áætlunina að þeim aðstæðum sem eru fyrir hendi og tilkynna um breytingar á áður staðfestri áætlun til viðkomandi eftirlitsaðila til nýrrar staðfestingar. Sé um smávægilegar breytingar að ræða sem gerðar eru til að bæta merkingarnar m.t.t. staðhátta er nægjanlegt að skrá þær breytingar með rökstuðningi í dagbók en við meiri háttar frávik skal verktaki láta endurhanna merkingar og gera nýja áætlun og hún staðfest af verkkaupa.

Víkja má frá ofangreindum reglum þegar upp koma fyrirvaralausar vega-/gatnaskemmdir og skal þá merkja viðkomandi svæði eins fljótt og unnt er samkvæmt stöðluðum teikningum og leiðbeiningum og tilkynna síðan til viðkomandi veghaldara/eftirlitsaðila og ef við á til lögreglu ef huga þarf að skipulagi og stýringu á umferð.

3.8.2.2. Breidd vinnusvæðis

Eftirfarandi er úr "Reglur um vinnusvæðamerkingar, 13. útgáfa október 2017" og snýr að lágmarks breidd umferðarsvæðis.

Breidd þess svæðis sem er til ráðstöfunar fyrir umferð vegfarenda. Innan sviga eru breiddir á akbraut sem miða má við í flokki 4, húsagötur í þéttbýli þar sem ekki er reiknað með umferð stærri ökutækja.

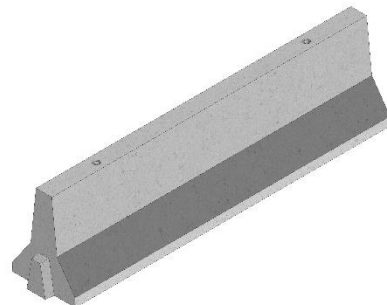
- **Akbraut:**
 - Ef breidd akbrautar er minni en 3,0m (2,6 m) skal götu lokað.
 - Ef breidd akbrautar er á milli 3,5 til 4,5 m (2,6-3,5 m) skal sá hluti akbrautar sem ekki er þrengt að njóta forgangs.
 - Ef breidd akbrautar er 6,0m (4,5 m) eða meiri er tvístefna leyfð.
 - Aldrei skal afmarka breidd akbrautar á milli 4,5–6,0 m (3,5-4,5m)
- **Gangstéttir/göngustígar:**
 - Ef breidd göngustígs er minni en 1,5 m skal loka gangstétt/stíg. Ef hjólandi eiga ekki möguleika á að nýta akbraut skal miða við að loka gangstétt/stíg sé breiddin minni en 1,5 m.
 - Ef um lóðrétt hindrun er að ræða á gangstétt/stíg sem hjólað er um þarfa að auka breiddina um 0,3 m og um 0,6 m. sé lóðrétt hindrun beggja vegna.
- **Hjólastígar:**
 - Ef breidd einfalds hjólastígs er minni en 1,5 m skal loka stíg.
 - Ef breidd tvöfalds hjólastígs er minni en 1,7 m skal loka stíg eða setja einstefnu á stíginn.
 - Ef um lóðrétt hindrun er að ræða við hjólastíg þarfa að auka breiddina um 0,3 m og um 0,6 m. sé lóðrétt hindrun beggja vegna.

3.8.2.3. Vegtálmar/Grindur/Girðingar

Eftirfarandi er úr "Reglur um vinnusvæðamerkingar, 13. útgáfa október 2017" og snýr að vegtálum og öryggisgrindum.

Vegtálmar eru varnir fyrir starfsfólk á vinnustað. Þessar varnir eru til að vísa umferð fram hjá eða koma í veg fyrir að hún fari inn á framkvæmdasvæðið. Vegtálum skal ráðað upp með sveig frá akstursstefnu að hámarki 1:10 og vera með endurskinsmerkjum hliðstæðum þeim sem notuð eru á vegriðum, a.m.k. skulu vera tvö merki á hverjum stökum tálma. Einnig þarf að vera mögulegt að koma fyrir á þeim blikkljósum og ýmsum öðrum öryggis- og leiðbeiningarbúnaði með einföldum hætti.

- **Steyptir vegtálmar:** Tálmar skuli vera minnst 1000 kg. að þyngd og er þeim ætlað að standast ákeyrslu fólksbifreiða eða hliðstæðra farartækja. Vegtálma þessa þarf að vera hægt að festa saman á endunum. Endasteinn skal vera með halla a.m.k. 1:2 í lengdarátt. Bannað er að nota steipta vegtálma sem undirstöður fyrir umferðarmerki nema þegar þeir eru notaðir sem leiðarar/vegrið. Steyptir vegtálmar þurfa að uppfylla staðal ÍST EN 1317. Gerð steina skal vera s.k. delta bloc 80 (80 sm háir, 61 sm standflötur, 15 sm toppur) og skulu standast árekstrarflokk N2 og H1.



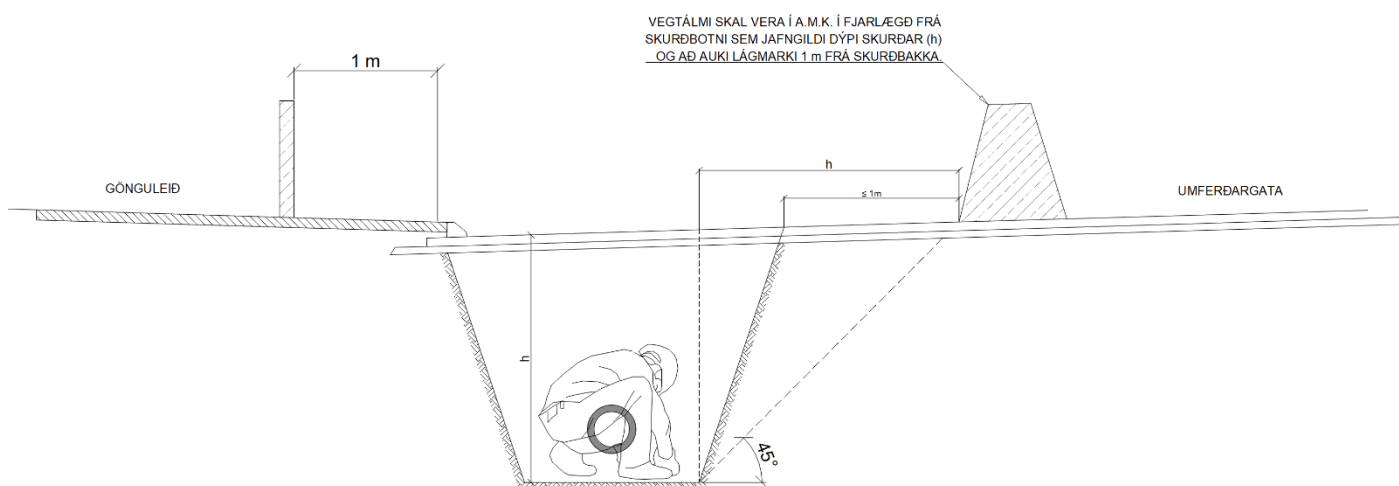
Mynd 13: Steyptur vegtálmi

- **Vegtálmar úr plasti:** Nota má vegtálma úr plasti á svæðum þar sem umferð er hæg eða frekar hæg (< 50 km/klst.) en þessum tálum er ekki ætlað að standast ákeyrslu fólksbifreiða eða hliðstæðra farartækja. Hægt verði að þyngja þessa tálma með því að setja í þá vatn/pækil (-10°C 140 kg salts/m³ vatns) eða sand. Vegtálma úr plasti þarf að vera hægt að festa saman á endunum með einföldum hætti og með snúningsmöguleika 20-30° í læstri stöðu.
- **Öryggisgrindur/öryggisveggir:** Heimilt er að nota léttar öryggisgrindur úr plasti sem festar eru á þar til gerðar undirstöður sem standast a.m.k. 45 kg. hliðarkraft.



Mynd 14: Lág girðing úr plasti

Framkvæmdasvæði skal verja með tilheyrandi girðingum eða öryggisvegg. Lágmarkshæð girðingar er 0,9 m. Girðing skal vera staðsett a.m.k. 1 m frá skurðbakka en skal ná utanum framkvæmdasvæðið m.a. þar sem umferð vinnutækja er. Þar sem um uppgröft dýpri en 1 m er að ræða eða aðra hættu á vinnusvæði getur verið nauðsynlegt að setja upp 1,8-2,0 m háa vírnetsöryggisgirðingu meðfram vinnusvæðinu eða þeim hluta þess sem hætta stafar af. Girðingarnar skulu vera léttar en mannheldar stálnetsgirðingar með stáluppistöðum sem hvíla á forsteyptum einingum og eru girðingareiningar festar saman með þar til gerðum festingum.



Mynd 15: Fjarlægð vegtálma og girðinga frá skurði



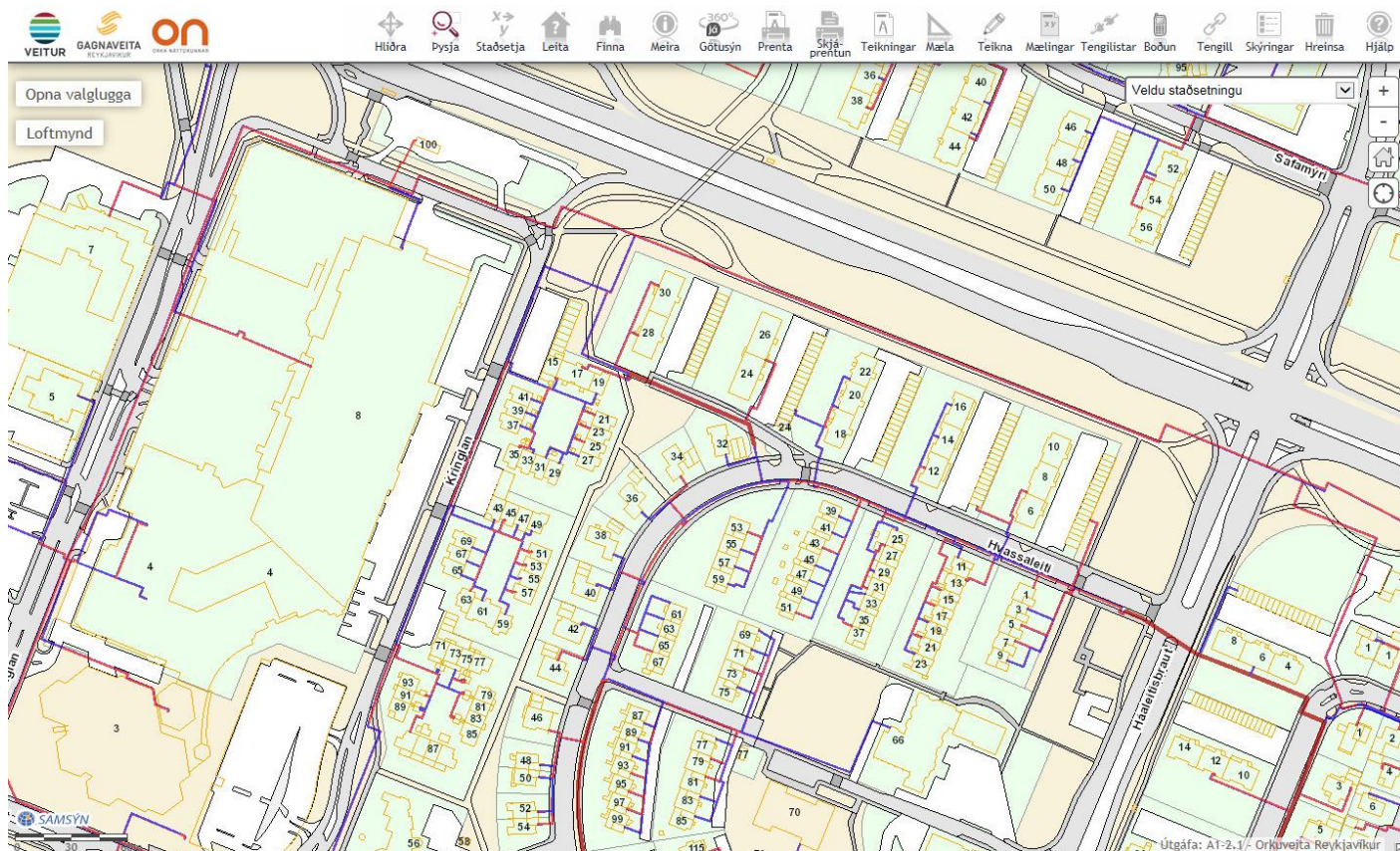
Mynd 16: Dæmi um hönnun vinnusvæðamerkinga

4. LUKOR

LUKOR er landupplýsingakerfi Orkuveitu Reykjavíkur og dótturfélaga. Það inniheldur upplýsingar um lagnir og mannvirki OR og dótturfélaga. Grunn gögn, s.s. götur, hús og lóðir, koma úr landupplýsingakerfum viðkomandi sveitarfélaga.

Við framkvæmdaverk þar sem fyrir liggur hönnun er hún sett inn í LUKOR sem „Hönnunarlag“. Þegar verk er unnið eru gerðar innmælingar sem settar eru í LUKOR. Um leið eru viðkomandi upplýsingar teiknaðar inn eða uppfærðar.

LUKOR inniheldur reyndargögn af veitukerfi Veitna.



Mynd 17: Vefsíða LUKOR.

4.1. ÚTTEKTARVEFUR

Almennt skal óska eftir grunnnum hjá rýnihönnuðum Veitna sem eru ítarlegri en þeir sem eru á úttektarvefnum. Taka skal þá fram hvaða svæði er óskað eftir s.s. hnitasett svæði.

Landupplýsingakerfi Reykjavíkur (LUKR) býður uppá úttektarvef til að nálgast gögn stafrænt. Þar er einnig hægt að nálgast gögn OR. Þennan valmöguleika skal ekki notast við í hönnun.

Hægt er að sækja gögn á CAD formi (dxf eða dgn skrár) eða á GIS formi (SHP skrár). Til að fá eigindin með þarf að notast við GIS formið (SHP skrár).

Slóð á úttektarvefinn er: <https://reykjavik.is/thjonusta/uttektaarvefur-lukr>

5. CAD LEIÐBEININGAR

Í þessum kafla eru almennar CAD leiðbeiningar. Miðast þessar leiðbeiningar við notkun AutoCAD en ef notaður er annar CAD hugbúnaður skal reynt að taka mið að eftirfarandi kröfum eins og kostur er.

Athuga skal að öll CAD gögn sem skilast til Veitna skulu vera á AutoCAD formi, ýmist sem DWG eða DXF.



5.1. HÑITAKERFI

Við hönnun er mikilvægt að valið sé rétt hñitakerfi til að vinna í strax. Ef varpa þarf gögnum á milli hñitakerfa skal reyna gera það á fyrstu stigum verkefnis þar sem annarsveggar vörpun getur boðið upp á skekkju í gögnum auk þess sem erfitt vegur reynst að varpa öllum gerðum af „object“-um, t.d. er ekki hægt að varpa Civil 3D hlutum.

Öll hönnun á landi og allar innmælingar skulu vera í metrum.

5.1.1. PLANHNIT

Almenna reglan er sú að planhñit skal mæla inn í landshñitakerfinu ISN93.

Þar sem um nýframkvæmdir er að ræða má (að höfðu samráði við Veitur) mæla inn planhñit í því hñitakerfi sem verkið er hannað og unnið í.

Skýrt skal taka fram í gögnum og á teikningum í hvaða planhñitakerfi gögnin séu í.

5.1.2. HÆÐARKERFI

Almenna reglan er sú að hæð skal mæla inn í hæðarkerfi Reykjavíkurborgar á höfuðborgarsvæðinu, en annars staðar í landshæðarkerfinu eða í hæðarkerfi þar sem vensl við landshæðarkerfið er þekkt.

Þar sem um nýframkvæmdir er að ræða skal mæla inn hæð í því hæðarkerfi sem verkið er hannað og unnið í.

Landshæðarkerfi Íslands = z-ISH2004

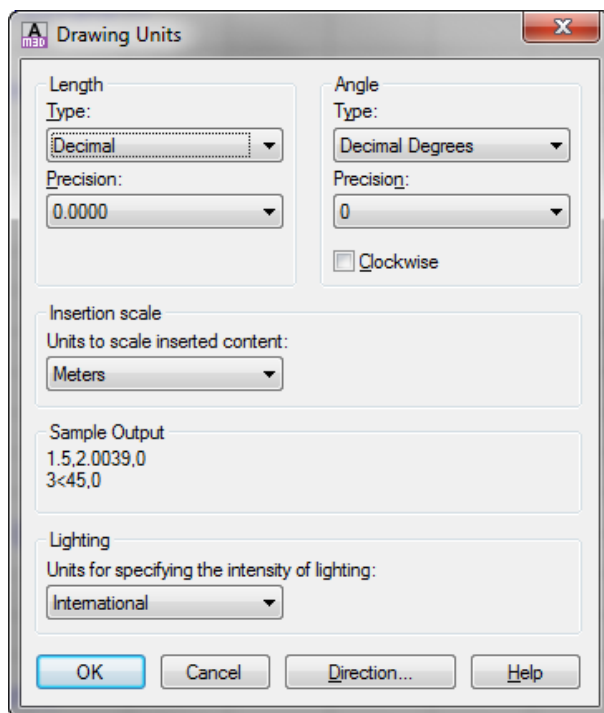
- Reykjavíkurkerfi: z- ISH2004 = z-RVK - 0.419
- Akranes: z- ISH2004 = z-Akr - 0.13
- Borgarnes: z- ISH2004 = z-Bor + 1.28
- Hveragerði: z- ISH2004 = z-Hve - 0.32
- Þorlákshöfn: z- ISH2004 = z-Þor - 2.36
- Grundarfjörður: z- ISH2004 = z-Gru - 0.16

Skýrt skal taka fram í gögnum og á teikningum í hvaða hæðarkerfi gögnin séu í.

5.2. EININGAR

Almennt skulu allar teikningar vera hannaðar í metrum. Sérteikningar og snið geta verið í millimetrum. Ef slíkt er skal það tekið fram á teikningum.

Við upphaf teiknivinnslu skal gæta þess að „Units“ séu stilltar á „decimal“, að fjöldi aukastafa sé 4 og að teiknikvarðinn sé stilltur á metra eða millimetra.



Mynd 18: Units fyrir teikningu í metrum.

5.3. LAYERS

5.3.1. LAGKERFI

Við veituhönnun skal vinna alla punkta, línur og texta á sérstök lög sem hafa lýsandi heiti fyrir það sem verið er að vinna með.

Almennt gildir að engin hlutur skal vera á 0 lagi. Lag 0 er ekki lýsandi og ekki er hægt að frysta það í XREF.

Öll XREF í teikningu skulu vera sett á sér lag og skal lagið vera með lýsandi nafn, t.d.

„XREF – (nafn teikningar)“

5.3.2. LITIR Á HLUTUM

Allir litir á hlutum skulu vera „By Layer“ eins og frekast er unnt.

5.3.3. LÍNUGERÐIR

Allar línugerðir á hlutum skulu vera „By Layer“ eins og frekast er unnt.

5.3.4. LÍNUÞYKKT

Allar línuþykktir á hlutum skulu vera „By Layer“ eins og frekast er unnt.

5.4. BLOKKIR

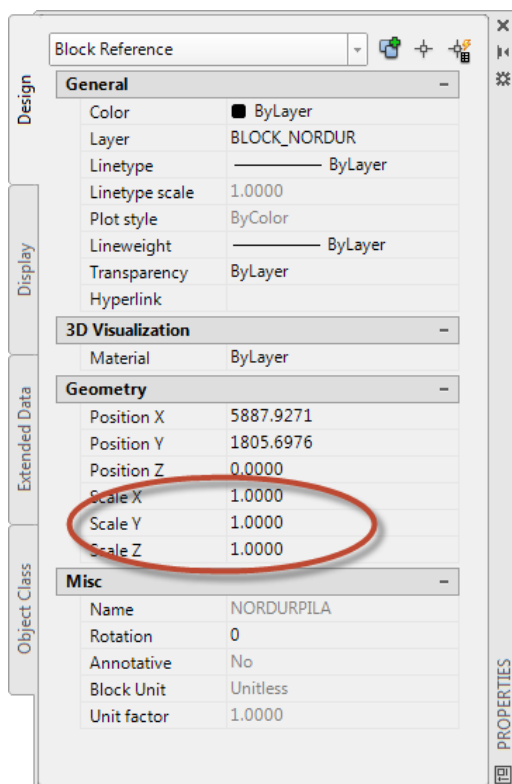
5.4.1. NORÐURPÍLUR

Setja skal norðurpílu á allar planteikningar og yfirlitsteikningar. Ef fleiri en eitt „view“ er á teikningu skal vera norðurpíla í hverju „viewporti“. Norðurpíla skal almennt vera staðsett í efra hægra horni teikningar. Nota skal blokkina „NORDURPILA“ og nota

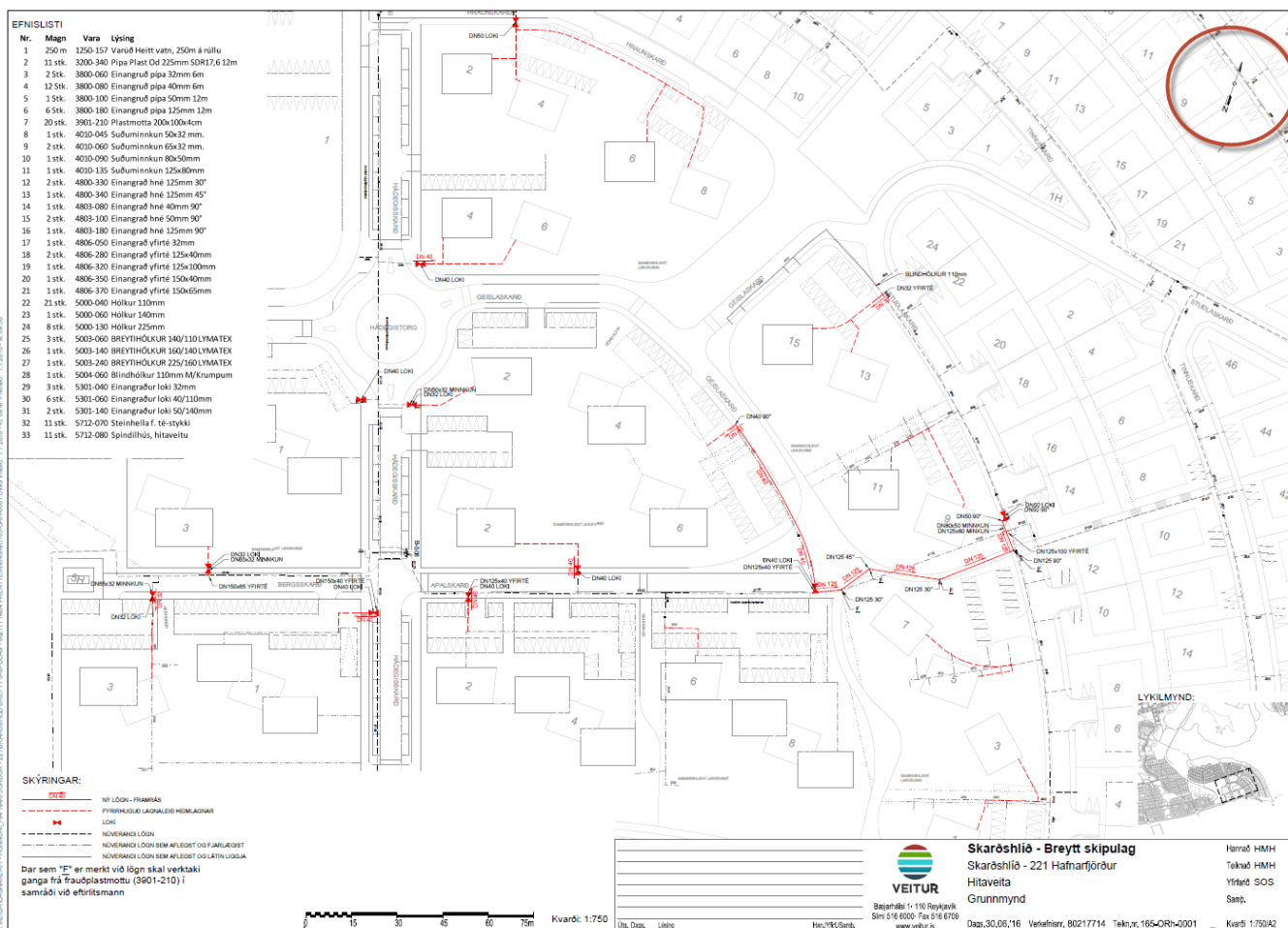
- „scale“ = 1 fyrir teikningu í skala 1:500
- „scale“ = 2 fyrir teikningu í skala 1:1000
- „scale“ = 0,4 fyrir teikningu í skala 1:200

o.s.frv.

Blokk fyrir norðurpílu skal vera sett á sér lag („Layer“), t.d. BLOCK_NORDUR.



Mynd 19: Fyrir teikningu í skala 1:500 skal nota "Scale"=1.

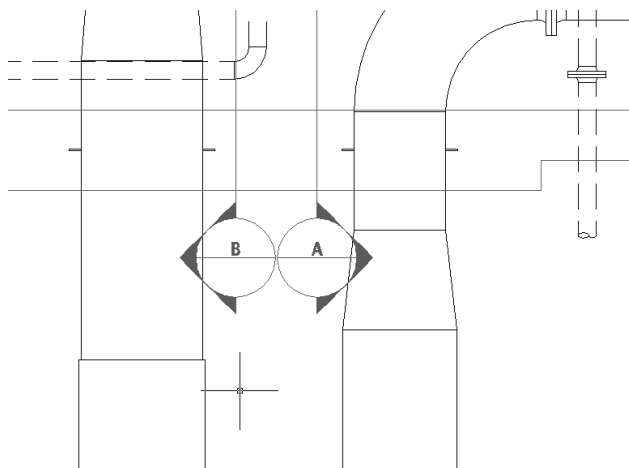


Mynd 20: Norðurpíla staðsett í efra hægra horni.

5.4.2. SNIÐPÍLUR

Í sniðpílum skal vera númer eða bókstafur sem vísar á viðkomandi snið. Ef snið er ekki á sömu teikningu þarf líka að koma fram teikninganúmer þar sem snið er teiknað.

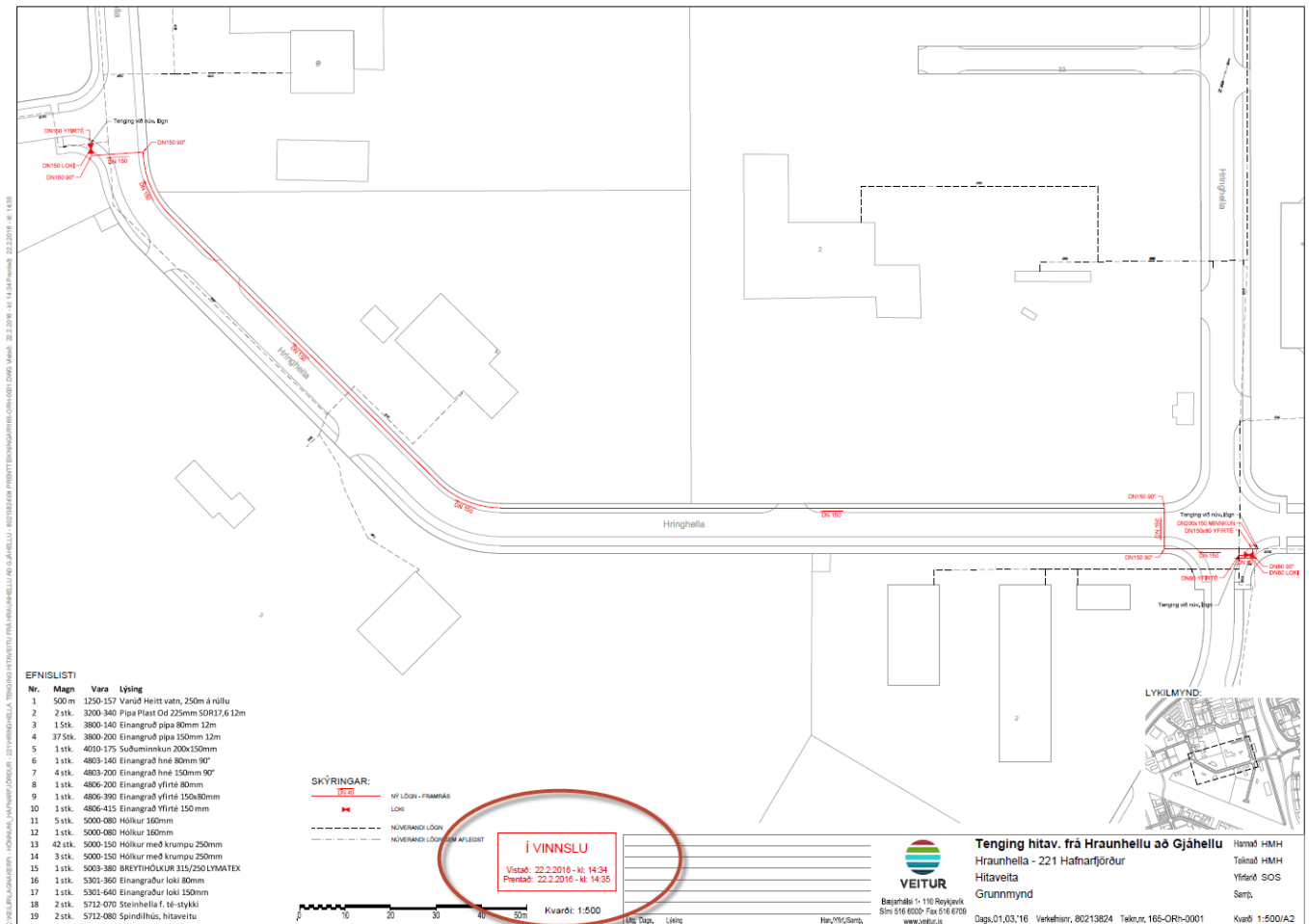
Í sniðmerki skal koma fram númer eða bókstafur sniðpílu, teikninganúmer sniðpílu (ef hún er ekki að sömu teikningu) og skali sniðs.



Mynd 21: Sniðpíllur með bókstafstilvísun.

5.4.3. „Í VINNSLU“

Á öllum prentteikningum skal koma skýrt fram að teikning sé vinnuteikning, t.d. setja blokk „Í VINNSLU“ sem gefur upp hvenær annarsvegar teikningin var síðast vistuð og hvenær teikningin var síðast prentuð út. Merkingin (blokkin) skal vera til staðar þangað til teikning er tilbúin til útgáfu. Er þá blokkinni eytt út og teikning gefin út.



Mynd 22: Teikning með "Í VINNSLU" blokk.

5.5. MÁLSETNINGAR, TEXTI

5.5.1. LETURGERÐ OG LETURSTÆRÐ

Miða skal leturgerð og leturstærð við að hægt sé að lesa textann með góðu móti ef teikningin er prentuð í einni blaðsíðustærð minni en áætlaðri prentunarstærð. Sem dæmi má nefna að ef prenta á teikningu í A2 skal texti vera vel skiljanlegur í útprintaðri A3 teikningu.

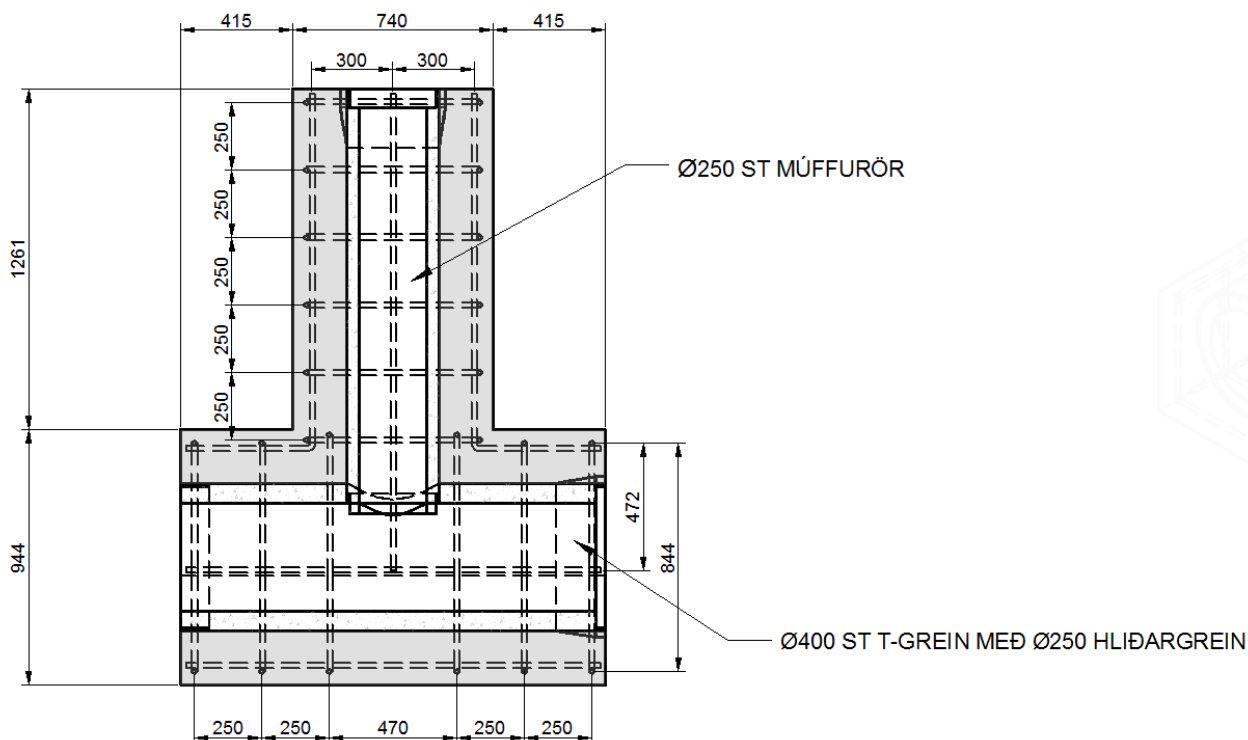
Almennt skal nota font ISOCP2 eða ARIAL og almenn textastærð skal vera 1.8mm, 2.5mm eða 3.0mm á útprintuðu blaði.

5.5.2. MÁLSETNINGAR

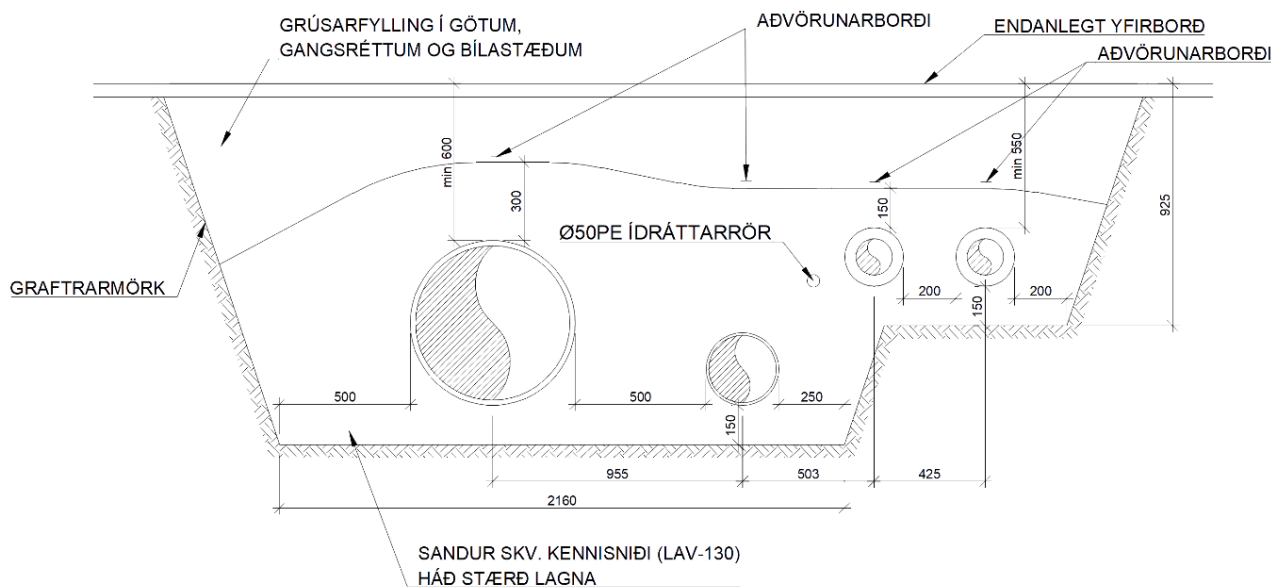
Málsetningar skulu vera heilar línur með skálinum eða fylltum örvum á endum. Leturgerð og leturstærð skal vera í samræmi við kafla á undan.

GRUNNMYND

SNIÐ A-A (1:20_1)



Mynd 23: Málsetningar með fylltum örvum.



Mynd 24: Málsetningar með skálínum.

5.6. LOFTMYNDIR

Þegar unnið er með loftmyndir er mælt til að útbúa sér DWG skrá með loftmyndum sem síðan er XREF-uð við hönnunarteikningar. Allar nýrri loftmyndir eru geymdar í Vault og þarf að sækja þær þaðan og hlaða niður á viðkomandi vél svo hægt sé að setja þær inn í DWG skjal.

Slökkva skal á römmum utan um loftmyndir („mapiframe“) og deyfa þær um 50% („imageadjust“) til að draga betur hönnun fram á teikningum.



Mynd 25: Til vinstri loftmyndir með ramma og fullum styrk, til hægri enginn rammi og 50% styrkur.

6. TEIKNINGAR

6.1. TEIKNIHAUS

[Kafliinn hefur tekið gagngerum breytingum frá fyrri útgáfu]

Allar hönnunarteikningar skulu merktar og númeraðar samkvæmt neðanskráðu kerfi. Undanskildar eru teikningar þar sem hönnun er ekki umfangsmikil, svo sem færsla stólpa og skápa, strenglög stuttra vegalengda, o.þ.h. sem fylgja frumritum verkfyrirmæla. Einnig eru undanskildir teikningahausar LUKOR teikninga, sem hafa sér númerakerfi. Hönnuður metur hverju sinni, eftir umfangi, hvort þörf sé að gefa teikningu númer.

Í teiknihausnum skulu vera upplýsingar um hönnuð/hönnuði auk upplýsinga um teikninguna sjálfa. Tilvísanir í aðrar teikningar, má setja á teikninguna ef með þarf, en ekki í teiknihausinn.

Teiknihausinn er í þremur hlutum:

1. Efnishluti

Sá hluti teiknihaussins sem hefur að geyma helstu upplýsingar fyrir viðkomandi teikningu, varðandi skjalavistun og leit. Hann er neðst í hægra horni teikningarinnar og þurfa eftirfarandi upplýsingar að koma þar fram:

Verkefni: Hér skal sett nafn viðkomandi verkefnis s.s. „Kringlumýrarbraut – Stígar, lagnir og hljóðv.“, „Háteigsvegur - færsla á stofnæð“.
Í tilfelli stöðva (dælustöðvar, dreifistöðvar o.þ.h.), þar sem teikningar lifa almennt lengur en einstök verkefni, skal hér setja heiti stöðvarinnar. T.d. „Dælustöð Reynisvatnsheiði“.

Eignarkóði: Hér skal settur eignarkóði viðkomandi stöðvar.
Ef verkefnið er ekki hluti af stöð (dælustöð, dreifistöð o.þ.h.) skal þessi bókstaf miðilsins sem um ræðir. Ef teikningin tilheyrir fleiri en einum miðli skal hún merkt sem almenn teikning. T.d. verkmörk, vinnusvæðamerkingar o.þ.h.
Bókstafir miðlanna eru:

A	Almennt
F	Fráveita
H	Hitaveita
K	Vatnsveita
R	Rafveita

Nánari staðsetning: Hér kemur fram nánari staðsetning viðkomandi teikningar s.s. götuheiti, póstnúmer, sveitarfélag o.s.frv. Dæmi: „Miklabraut - Litlahlíð, 105 Rvk.“, „Álfhólsvegur 81 - 93, 200 Kópavogur“.

Efni teikningar: Hér kemur fram efni viðkomandi teikningar s.s. miðill (Rafmagn, Hitaveita, Vatnsveita, Fráveita), Vinnusvæðamerkingar, Verkmörk o.s.frv.

Tegund teikningar: Hér kemur fram það sem sýnt er á viðkomandi teikningu s.s. Grunnmynd, Snið, Hnit, Yfirlitsmynd, Kerfismynd o.s.frv.

Kvarði: Sé teikningin í kvarða skal koma fram við hvaða blaðstærð hann miðast. Á lagnateikningum og öðrum ómálsettum teikningum skal mælistika vera á teikningunni, til að auðvelda lengdarmat ef hún er prentuð í öðrum stærðum en hún er hönnuð í.

Teikningarnúmer: Hér er númer viðkomandi teikningar samkvæmt kafla 6.1.1.2 um Teikningarlykil. Fyrir skjöl í rekstrarhandbók skal hér vera sett rekstrarhandbókar númer s.s. „LAV-130“.
Veitur útvega númer fyrir skjöl í Rekstrarhandbók.

Útgáfa: Neðst í hægra horni teiknihauss kemur útgáfunúmer teikningarinnar fram.

2. Fyrirtækjahluti

Hér koma upplýsingar frá því fyrirtæki sem vann útgáfuna, hvort sem það eru Veitur eða ráðgjafi. Hér hafa ráðgjafar frjálsar hendur til að koma fram þeim upplýsingum sem hann þarf fyrir eigið skjalakerfi. Þessi reitur

breytist á milli útgáfa ef ráðgjafafyrirtæki breytist.

3. Útgáfuhluti

Hér koma fram helstu upplýsingar um núverandi og fyrrverandi útgáfur. Þ.e. útgáfunúmer, útgáfudagsetning, útgáfulýsing, han/yfir./sam., fyrirtæki og verkefnisnúmer viðkomandi útgáfu.

Teiknihausinn er byggður upp með þessum hætti svo teikning tilheyri og lifi með eigninni en ekki verkefninu. Þannig er hægt nýta eldri teikningar í nýjum verkefnum og rekja breytingar í stöðvum með útgáfusögu þeirra.

				Bæjarhóli 1 · 110 Reykjavík Sími 516 6000 · Fax 516 6709 www.veitur.is		Dælustöð Reynisvatnsheiði Reynisvatnsheiði - 110 Reykjavík Framrásardællur Uppsetning	
B 20.08.21	Dætur endurnýjaðar	ÞB/ERB/PBS	Veitur	21012345			
A 18.10.14	Nýframkvæmd	AA/BB/CC	Ráðgjafi	80016548			
Útg. Dags.	Lýsing	Han./Yfir./Samþ.	Fyrirtæki	Verkefnisnr.	Hannað	Teiknað	Yfirfarið
					ERB	Samþ. PBS	Eignakóði: H-RVK-DRH
							Teikn.nr. M-04-1001
							Kvarði 1:10
							B

Mynd 26: Dæmi um útfylltan teiknihaus með útgáfubreytingum þar sem Veitur unnu nýjustu útgáfu.

	
Upplýsingar frá ráðgjafa, hönnuði koma hér	Eignakóði: Teikn.nr.: Kvarði:
Útg. Dags. Lýsing	Han./Yfir./Samþ. Fyrirtæki Verkefnisnr.

	
Upplýsingar frá ráðgjafa, hönnuði koma hér	Upplýsingar frá ráðgjafa, hönnuði (2) koma hér
Útg. Dags. Lýsing	Han./Yfir./Samþ. Fyrirtæki Verkefnisnr.

Mynd 27: Teiknihausar fyrir einn eða tvo ráðgjafa/hönnuði.

Allir teiknihausar eru einnig til lóðréttir ef það hentar betur. Notkun lóðréttra teiknihausa skal bera sérstaklega undir Veitur.

	
Upplýsingar frá ráðgjafa, hönnuði koma hér	Eignakóði: Teikn.nr.: Kvarði:
Útg. Dags. Lýsing	Han./Yfir./Samþ. Fyrirtæki Verkefnisnr.

Mynd 28: Lóðréttur teiknihaus fyrir einn ráðgjafa/hönnuð.

6.1.1. AUÐKENNI TEIKNINGA

Teikningar eru auðkenndar með tveimur reitum. Annars vegar með eignakóða, þegar hann á við, og hins vegar með teikningarnúmeri.

6.1.1.1. Eignakóðar

Eignir Veitna bera sinn kóða sér til auðkenningar. Þar sem það á við, s.s. í dælustöðvum vatnsmiðla eða í dreifistöðvum rafmagns, skal teikninga auðkennd með viðeigandi eignarkóða.

Allir eignakóðar byggja á nokkrum þrepum sem fjölga eftir því sem neðar er farið eftir kóðatrénu. Eigna kóðar byrja á bókstaf viðkomandi miðils og eru síðan, í flestum tilfellum, aðgreindir með land- eða veitusvæði áður en komið er að stöðvarhlutanum sjálfum. Sem dæmi er eignakóði dælustöðvar hitaveitunnar á Reynisvatnsheiði **H-RVK-DRH**.

Upplýsingar um eignakóða fær ráðgjafi frá Veitum í upphafi verks.

6.1.1.2. Teikningarlykill

Teikningarlykill er 7 stafa og skipt upp í (**A-TT-XXXX**), eins bókstafs yfirflokk, tveggja tölustafa undirflokk og svo fjögurra stafa raðnúmer. Lykillinn er byggður upp á eftirfarandi hátt:

A - Yfirflokkur

C	Byggingar og húskerfi
E	Rafmagn
M	Vélar
U	Aðveitu og dreifikerfi
P	Kerfismyndir

TT - Undirflokkar eru skilgreindir sérstaklega í töflum hér á eftir. Undirflokkar eru mismunandi innan yfirflokka.

Flokkun byggingateikninga

C Byggingar og húskerfi
C-00 Almennt, yfirlitsmyndir
C-01 Byggingarnefndarteikningar
C-02 Arkitektateikningar
C-03 Jarðvinna
C-04 Burðarþol
C-05 Grunnlagir (skólp og regnvatn)
C-06 Hita- og neysluvatnslagnir
C-07 Rafmagn, raflagnir (húskerfi)
C-08 Loftræstikerfi
C-09 Þrýsiloftskerfi
C-10 Sprinklerkerfi, vatnsslökkvikerfi
C-11 Öryggiskerfi
C-12 -
C-13 -
C-14 Lóðir
C-15 Sérteikningar

Flokkun rafmagnsteikninga

E Rafmagnsteikningar
E-00 Almennt, yfirlitsmyndir
E-01 Grunnmyndir og snið
E-02 Útlitsmyndir
E-03 Afkrásir
E-04 Stýrirásir
E-05 Álagsstýrikerfi
E-06 -
E-07 -
E-08 -
E-09 -
E-10 -
E-11 -
E-12 -
E-13 -
E-14 -
E-15 Sérteikningar

Flokkun vélateikninga

M Vélateikningar	
M-00	Almennt, yfirlitsmyndir
M-01	Grunnmyndir og snið
M-02	Borholur
M-03	Lagnir
M-04	Vélbúnaður (uppsetning...)
M-05	Undirstöður
M-06	Pallar og stigar
M-07	Geymar
M-08	Einangrun og klæðning
M-09	-
M-10	-
M-11	-
M-12	-
M-13	-
M-14	-
M-15	Sérteikningar

Flokkun aðveitu- og dreifikerfisteikninga

U Aðveitu-, fráveitu- og dreifikerfi	
U-00	Almennt, yfirlitsmyndir
U-01	Skurðplan
U-02	Planmynd & langsníð
U-03	-
U-04	Grænir innviðir (settjarnir o.s.frv.)
U-05	Löftlínustaurar
U-06	-
U-07	-
U-08	-
U-09	-
U-10	-
U-11	-
U-12	-
U-13	-
U-14	-
U-15	Sérteikningar

Flokkun kerfismynda

P Kerfismyndir (P&ID)	
P-00	Skýringamyndir
P-01	Yfirlitsmyndir
P-02	Yfirlitsmyndir með hæðarlínum
P-03	Kerfismyndir veitna
P-04	Kerfismyndir samskipta
P-05	-
P-06	-
P-07	-
P-08	-
P-09	-
P-10	-
P-11	-
P-12	-
P-13	-
P-14	-
P-15	Sérteikningar

XXXX – Raðnúmer. Hönnuði frjálst að stilla upp númeraröð sem hentar verkefninu/mannvirkinu.

6.1.1.3. Skráarheiti

Skráarheiti teikninga skal saman standa af eignakóða og teikningarnúmer, aðgreint með undirstriki.

Sem dæmi myndi skrá með teiknihausnum á Mynd 26 heita: *H-RVK-DRH_M-04-1001*

Eins myndi teikning af dreifikerfi rafveitu heita: *R_U-02-1001*

6.2. FRAMSETNING TEIKNINGA

Mikilvægt er að vanda til verka og setja teikningar fram á skýrann og greinargóðan hátt. Huga skal sérstaklega vel að öllum línugerðum, litum, útliti texta og öðru slíku. Línur og bogar skulu tengjast saman á hornum og mynda lokaða *polygon*-a þar sem við á. Teikning skal aðeins innihalda þau gögn sem nauðsynleg eru í framsetningu og á ekki að innihalda önnur óþarfa gögn s.s. auka línur og annað sem ekki er hluti af heildarmyndinni.

Leitast skal við að framsetning teikninga sé eins einsleit á milli miðla og verkefna eins og unnt sé. Teikningar skulu vera skýrar og auðlæsar. Eftirfarandi eru nokkrir punktar um hvernig Veitur setja upp sínar teikningar, hvaða upplýsingar skulu koma fram o.s.frv.

Dæmigert teikningasett inniheldur eftirfarandi teikningar:

- Forsíða
- Teikningaskrá
- Yfirlistmynd af verkmörkum
- Yfirlitsmynd af vinnusvæðamerkingum
- Skurðplan
- Skurðsnið
- Yfirlitsmynd af núverandi lögnum
- Grunnmyndir fyrir viðkomandi veitumiðla
- Sérteikningar fyrir viðkomandi veitumiðla



6.2.1. ALMENNT

Samræmi þarf að vera á milli teikninga í teiknisetti. Gildar ástæður geta verið fyrir ósamræmi á milli teikninga en skoða skal það í hvert skipti og lágmarka ef hægt er. Varðandi samræmi á milli teikninga skal skoða sérstaklega:

- Upplýsingar í teikningahaus s.s. verkefnaheiti, verknúmer o.s.frv.
- Hvernig „View“ snúa í teikningum.
- Blaðsíðustærðir. Prentteikningar skulu almennt vera í stærð A2 eða A3. Innan sama verkefnis skal halda sömu bladsíðustærð á öllum teikningum.

Allar teikningar skulu innihalda eftirfarandi (eins og við á hverju sinni):

- **Norðurpíla** – á þeim teikningum sem teiknaðar eru í plani
- **Skali** – Á þeim teikningum sem teiknaðar eru í skala
- **Skýringar** – Skýringartexti fyrir strik og blokkir í teikningunni. Upplýsingar um hnitakerfi og hæðarkerfi.
- **Lykilmynd** – Á grunnteikningum. Sýnir grunnmynd í lægri skala auk staðsetningar viðkomandi teikningar.
- **Götuheiti og húsnúmer** – Auk staðheita/örnefna ef utan þéttbýlis.
- „Í Vinnslu“ **blokk** – Á útgefnum teikningum.

Grunngögn s.s. götur, hús, lóðir o.s.frv. skulu vera í sér skjali. Ef breyting er á núverandi grunngögnum (t.d. breyting á húsum, lóðum o.s.frv.) skal setja þau saman við núverandi gögn og gera eitt skjal sem hægt er að setja undir allar teikningar.

- *Litur:* **252** (RGB 91.91,91)
- *Línubýkt:* **0.13mm**

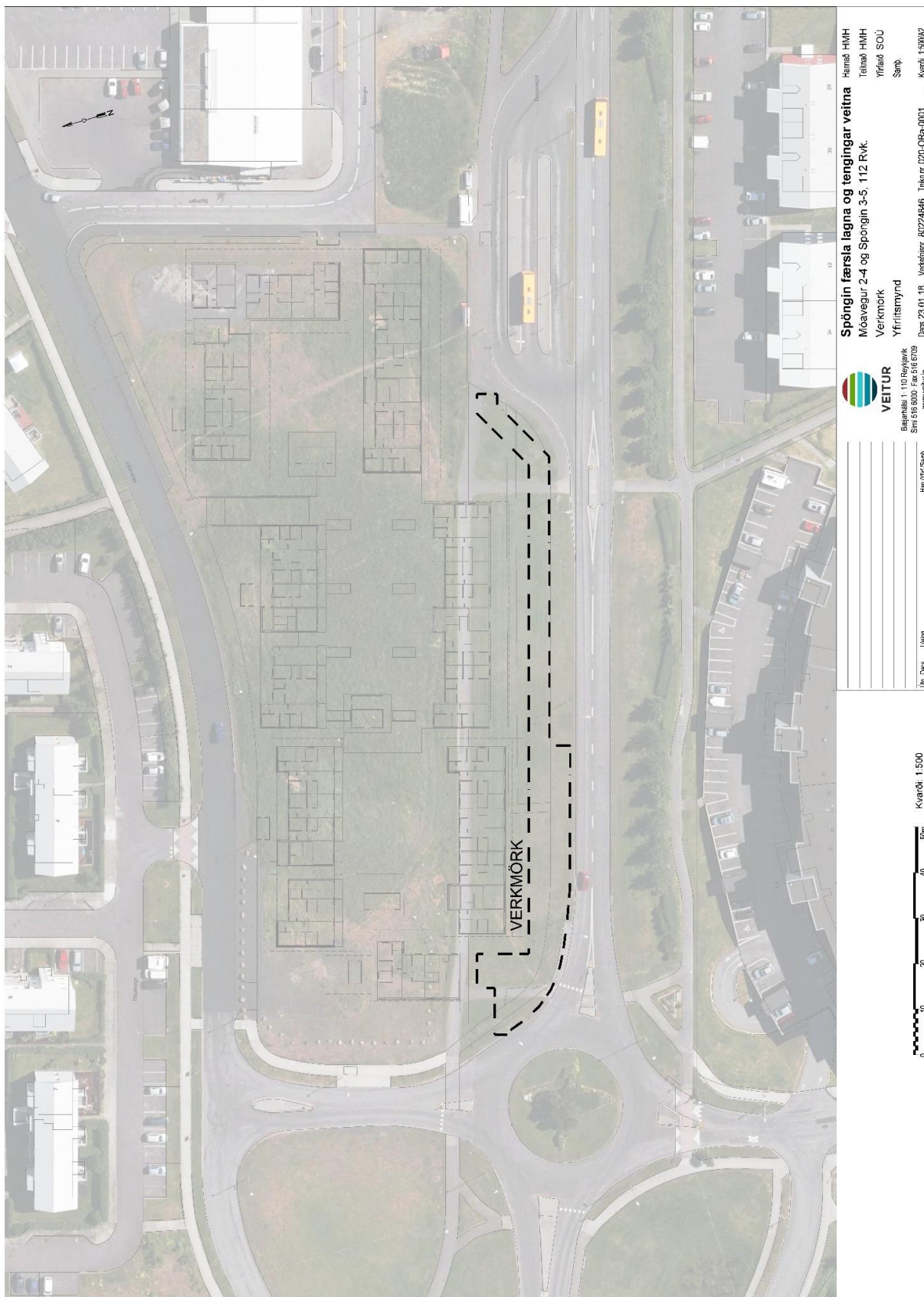
Hafa skal loftmynd á a.m.k. einni teikningu. Yfirlitt teikning af verkörum. Loftmynd skal deyfð niður um 50% til að hún sé ekki of yfirþyrmandi og dragi ekki úr þeim upplýsingum sem teikningin á að sýna.

Skila þarf teikningum með núverandi lögnum.

Á teikningum með **núverandi lögnum** skal eftirfarandi texti vera:

NOTIST EKKI SEM HEIMILD TIL GRAFTAR.

VERKTAKI SKAL LEITA NÁKVÆMRA UPPLÝSINGA UM LAGNIR HJÁ VIÐKOMANDI VEITUSTOFNUNUM
ÁÐUR EN FRAMKVÆMDIR HEFJAST VIÐ HVERN VERKÁFANGA OG FÁ STAÐSETNINGU ÞEIRRA MÆLDA
INN EF MÖGULEGT ER.



Spöngin færsla lagna og tengingar veitna
Móavætur 2-4 og Spöngin 3-5, 112 Rvk.
Verkmörk
Yfirflatsmynd
Dag: 23.01.18 Verðmörk: 80224846 Tölur: 020-0001-0001 Kvarði: 1500/2

VEITUR
Bæjahlá 1, 110 Reykjavík
Sími 516 8000 Fax 516 6709
www.veitur.is

Hæð: 10' / 3m
Útg. Dags. Útg. Dags.
Útg. Dags. Útg. Dags.

Kvarði: 1 500
30m
40
20
10
0

Mynd 29: Dæmi um almenna teikningu, deyfð loftmynd, grunngögn í lit 252 o.s.frv.

6.2.2. RAFVEITA

Rafmagnsteikningar eru settar fram skematíst með 0,5 bili á milli teiknilína til að gera teikningar skýrari. Hönnuðum ber að nota táknasafn Veitna við hönnun en táknasafnið og skýringar má sjá í kafla um hönnunarforsendur.

Grunnmynd

- Strenglögn skal merkt með stærð og gerð strengja s.s. 4x240Al PEX 11kV.
- Strenglagir skulu teiknaðar með 0,5m bili milli laga.
- Skápar skulu vera með hnit og merktir eftir gerð s.s. CDC 440 WP.
- Endar þverunarröra skulu merktir með hnitum.
- Skýringatexti fyrir raflagnir skal vera í lit 10 og textastærð 1.3

Hnitaskrá

- Hnitaskrá raflagna skal hafa eftirfarandi auðkenni t.d.:
 - Götuskápar 100, 101, 102 ..
 - Rörendar 200, 201, 202 ..

Pennastíll

- Núverandi lagnir skulu vera gráar (**litur : 8**).
- Raflagnir skulu auðkenndar á prentteikningu með eftirfarandi pennastíl:
 - Háspennustrengir
 - Litur: **240**
 - Línuþykkt: **0.53**
 - Línugerð: **Continuous**
 - Notendastrengur
 - Litur: **80**
 - Línuþykkt: **0.5**
 - Línugerð: **Continuous**
 - Lágspennustrengur
 - Litur: **150**
 - Línuþykkt: **0.5**
 - Línugerð: **Continuous**
 - Þverunarrör
 - Litur: **CYAN**
 - Línuþykkt: **0.45**
 - Línugerð: **DASHED**
 - Jarðvír
 - Litur: **BLACK**
 - Línuþykkt: **Default**
 - Línugerð: **DASHDOT**

Línutákn	Skýring	Litur	Línupykkt	Línugerð
	(3) Mjó teiknilína	WHITE	0.09	Continuous
	(8) Breið teiknilína	WHITE	0.50	Continuous
	(9) Ónotaður strengur	WHITE	Default	Continuous
	(10) Háspennustrengur 11-33 kV	240	0.53	Continuous
	(11) Háspennustrengur 132 kV	240	0.53	Continuous
	(15) Háspennuloftlína 11-33 kV	240	0.53	DASHED2
	(17) Loftlína Landsnet	240	0.53	DASHED
	(20) Notendastrengur 230 / 400 V	80	0.50	Continuous
	(25) Notendaloftlína 230 / 400 V	80	0.50	DASHED2
	(30) Heimtaug 230 / 400 V	160	0.50	Continuous
	(35) Loftlínuheimtaug 230 / 400 V	160	0.50	DASHED2
	(50) Jarðvír	BLACK	Default	DASHDOT
	(60) Rör	CYAN	0.45	DASHED
	(95) Önýttur strengur	WHITE	Default	DOT2
	(-) Skurðplan	220	0.5	Default
	(-) Texti rafmagn	10	Default	Continuous
	(-) Lína út / Niðurtekt	10	Default	ZIGZAK

Mynd 30: Línutákn fyrir Rafmagn



6.2.3. HITAVEITA

Hitaveituhönnun er takmörkuð af því efni sem leggja á með. Algengast er að hönnuð sé hitaveita með stálörum. Slík hönnun er lítt sveigjanleg, sérstaklega í stærri stærðum. Hafa þarf það sérstaklega í huga við ákvörðun lagnalegu.

Á hitaveituteikningum skulu gefin upp þau tengistykki sem notast skal við auk efnislista. Á hitaveituteikningum þar sem hæðarsetning skiptir máli skal einnig sýna hönnun í langsníði.

Grunnmynd

- Við lögn á grunnmynd skal standa stærð og efni lagnar s.s. DN250.
- Við lögn á grunnmynd skal vera stefnuör fyrir rennsli í lögn. Í tvöföldu kerfi er reglan sú að sé horft í straumátt framrennslis, sé framrennsli ávalt hægra megin í skurði.
- Við hvert tengistykki skal vera texti með lýsingu s.s. DN200x150 MINKUN eða DN150 YFIRTÉ.
- Miðað skal við leiðbeiningar frá efnisframleiðanda varðandi leyfilega boga á rör.
- Ef gera þarf suðubrot skal það sýnt á teikningu ásamt stærð á broti s.s. 2°.
- Þar sem setja skal frauðmottur skal merkja stað með upplýsingum um fjölda frauðplatna og lengd meðfram röri (LAV-360).
- Tengipunktur við núverandi kerfi skulu vera með hnit og merktir t.d. TP01.
- Beygjur og stefnubreytingar skulu vera með hnit og merktir t.d. BP10.
- Nýjar hitaveitulagnir
 - Litur:
 - Framrás: **10 (rauður)**
 - Bakrás: **160 (blár)**
 - Línubýkk: **0.5mm**
 - Línugerð:
 - **Continuous** fyrir framrás
 - **DASHED** fyrir bakrás
- Grunnmynd skal sýna núverandi lagnir
 - Litur:
 - Framrás: **10 (rauður)**
 - Bakrás: **160 (blár)**
 - Stokkur: **200 (fjólublár)**
 - Línubýkk: **0.15mm og 0.3mm fyrir stokk**
 - Línugerð:
 - **Continuous** fyrir framrás og stokk
 - **DASHED** fyrir bakrás
- Grunnmynd skal sýna aflagðar lagnir
 - Litur: **250 (Svart)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð: **DASHDOT**

Langsníð

- Gagnaband undir langsníði skal sýna hæð undir lögn og stöðvagildi.
- Við lögn í langsníði skal standa stærð og efni lagnar s.s. DN250.

Eftirfarandi skýringartextar skulu vera á hönnunarteikningu eins og tilefni er til.

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VIÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNIÐ SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.

TEIKNING SÝNIR HVERU MÖRG LÖG AF FRAUÐPLASTMOTTUM (3901-210) SKULU SETTAR OG HVERSU LANGT EFTIR LÖG ÞÆR SKULU NÁ. VERKTAKI SKAL GANGA FRÁ FRAUÐPLASTMOTTUM Í SAMRÁÐI VIÐ UMSJÓNARMANN/FAGEFTIRLIT. SJÁ NÁNAR Á STAÐALSNÍÐI HITAVEITU (LAV-360). FRAUÐPLASTMOTTUR SKULU SETTAR Á FRAMRÁS.

SKÝRINGAR:

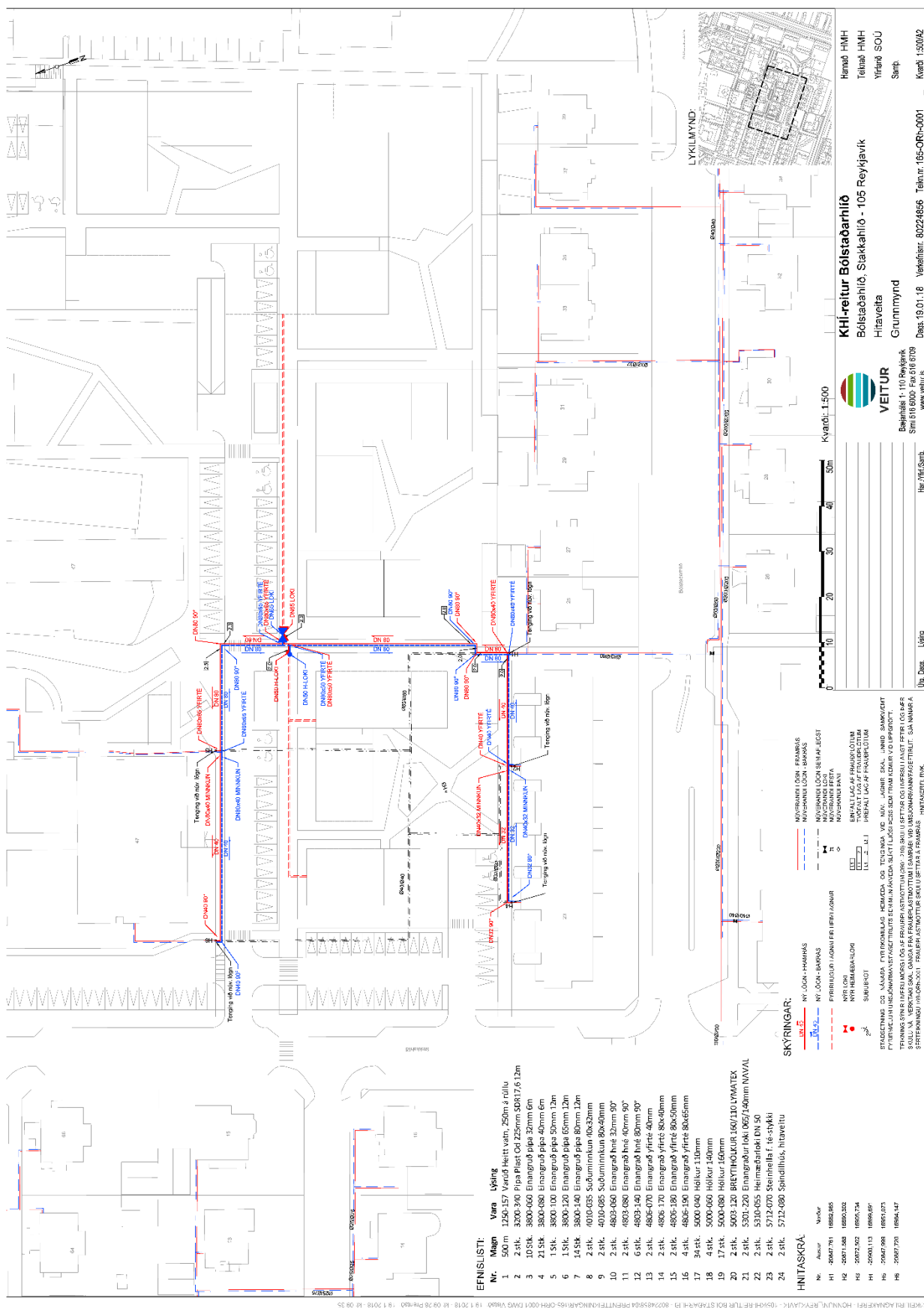
	NÝ LÖGN - FRAMRÁS		NÚVERANDI LÖGN - FRAMRÁS
	NÝ LÖGN - BAKRÁS		NÚVERANDI LÖGN - BAKRÁS
	NÝR LOKI		NÚVERANDI LÖGN - Í STOKK
	NÝR HEIMÆÐARLOKI		NÚVERANDI LÖGN SEM AFLEGST
	SUÐUBROT		NÚVERANDI LOKI
			NÚVERANDI FESTA
			NÚVERANDI ÞANI
			EINFALT LAG AF FRAUÐPLÖTUM
			TVÖFALT LAG AF FRAUÐPLÖTUM
			ÞREFALT LAG AF FRAUÐPLÖTUM

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VIÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNIÐ SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.

TEIKNING SÝNIR HVERU MÖRG LÖG AF FRAUÐPLASTMOTTUM (3901-210) SKULU SETTAR OG HVERSU LANGT EFTIR LÖG ÞÆR SKULU NÁ. VERKTAKI SKAL GANGA FRÁ FRAUÐPLASTMOTTUM Í SAMRÁÐI VIÐ UMSJÓNARMANN/FAGEFTIRLIT. SJÁ NÁNAR Á SÉRTEIKNINGU 169-ORh-0001. FRAUÐPLASTMOTTUR SKULU SETTAR Á FRAMRÁS.

HNITAKERFI: XXXXXXXXXX HÆÐARKERFI: XXXXXXXXXX

Mynd 32: Dæmi um skýringartexta á hitaveituteikningu



Mynd 33: Dæmi um hönnunarteikningu fyrir hitaveitu.

6.2.4. VATNSVEITA

Ef vatnsveita er lögð samhliða fráveitu skal einnig sýna fráveitu á vatnsveituteikningunni (í grunnmynd og langsniði). Ákveða skal í upphafi verks í samvinnu með fagstjóra hvort tilefni sé til að sýna hönnun einnig í langsniði. Á vatnveituteikningum skulu gefin upp þau tengistykki sem notast skal við auk efnislista.

Grunnmynd

- Við lögn á grunnmynd skal standa stærð og efni langar s.s. Ø225 PE.
- Tengipunktur við núverandi kerfi skulu vera með hnit og merktir t.d. TP01.
- Brunahanar skulu vera með hnit og merktir, t.d. BH01. Gefa skal einnig upp hæð undir brunahana.
- Festur skulu vera merktar á teikningum. Fyrir stórar lagnir skal gefa upp mál á festum.
- Nýjar heimlagnir skulu vera með hnit og merktar, t.d. Hv01.
- Nýjar vatnsveitulagnir
 - Litur:
 - Lagnir: **150 (blár)**
 - Brunahanar: **10 (rauður)**
 - Línubýkk: **0.5mm**
 - Línugerð: **Continous**
- Grunnmynd skal sýna núverandi lagnir
 - Litur:
 - Lagnir: **150 (blár)**
 - Búnaður: **250 (svartur)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð: **Continous**
- Grunnmynd skal sýna aflagðar lagnir
 - Litur: **250 (svartur)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð: **BORDER2**
- Fráveita
 - Litur: **253 (Grár)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð: **Sama og á fráveituteikningu**

Langsnið

- Gagnaband undir langsniði skal sýna hæð undir lögn og stöðvagildi.
- Við lögn í langsniði skal standa stærð og efni lagnar s.s. Ø225 PE.

Eftirfarandi skýringartextar skulu vera á hönnunarteikningu eins og tilefni er til.

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VIÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNIÐ SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.

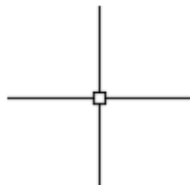
ALLAR LAGNIR Ø63 OG MINNI ERU Í ÍDRÁTTARRÖRI TVEIMUR STÆRÐUM OFAR.

SKÝRINGAR:

— NÝ NEYSLUVATNSLÖGN



NÝR LOKI
BH: NÝR BRUNAHANI



HNITAKERFI: XXXXXXXXX
HÆÐARKERFI: XXXXXXXXX

— NÚVERANDI NEYSLUVATNSLÖGN
- - - - - NÚVERANDI NEYSLUVATNSLÖGN SEM AFLEGST
- - - - - NÚVERANDI ÍDRÁTTARRÖR



NÚVERANDI SPINDILLOKI
NÚVERANDI BRUNAHANI
NÚVERANDI ÞJÓNUSTULOKI

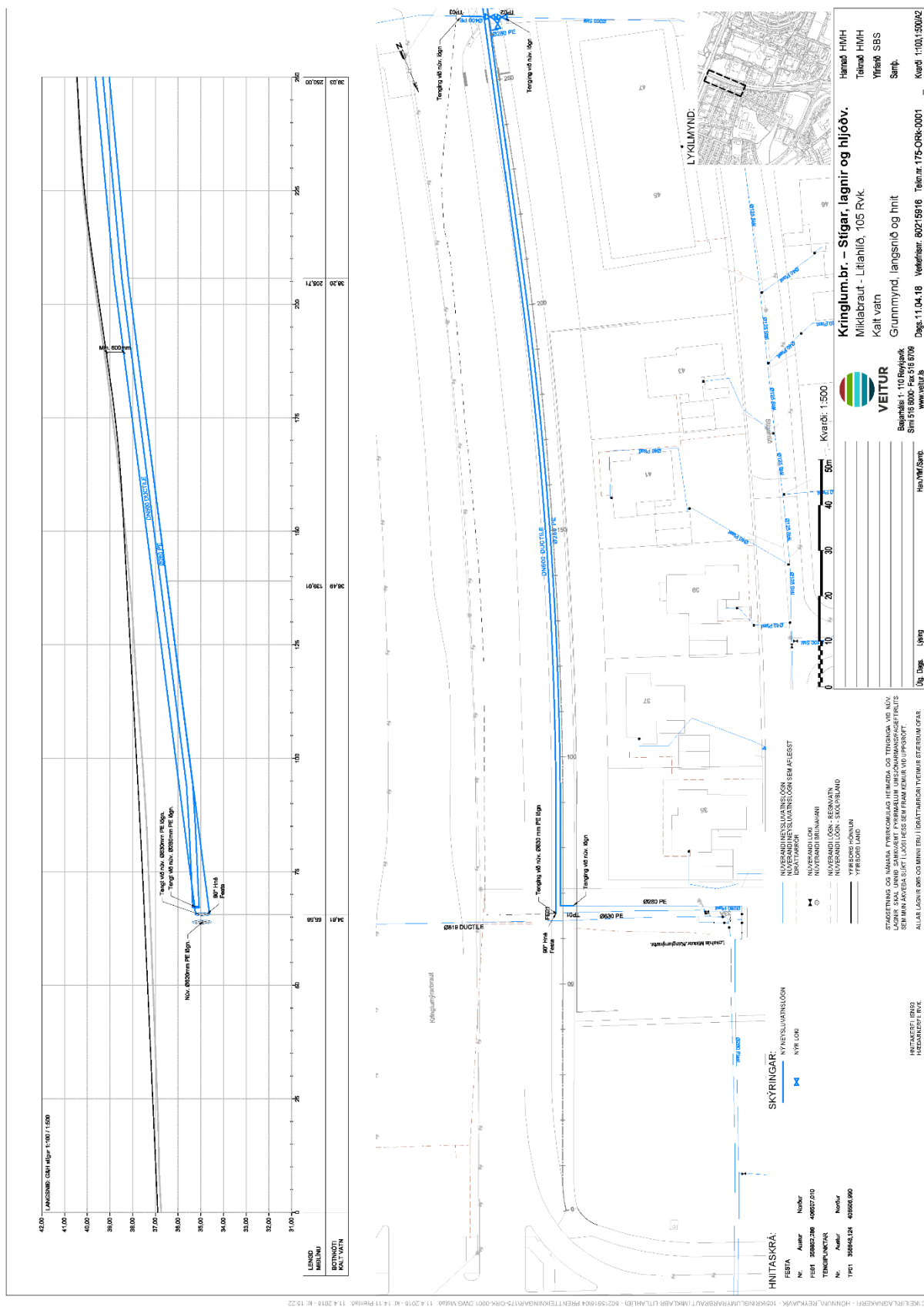


— NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
— NÚVERANDI LÖGN - SKÖLP

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMEDA OG TENGINGA VIÐ NÚV.
LAGNIR SKAL UNNIÐ SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANS/FAGEFTIRLITS
SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.

ALLAR LAGNIR Ø63 OG MINNI ERU Í ÍDRÁTTARRÖRI TVEIMUR STÆRDUM OFAR.
ÍDRÁTTARRÖR ERU SDR 17 EN RÖR INN Í ERU SDR11.

Mynd 34: Dæmi um skýringartexta á vatnsveituteikningu



Mynd 35: Dæmi um hönnunarteikningu fyrir vatnsveitu.

6.2.5. FRÁVEITA

Fráveituteikningar skulu sýna bæði langsnið og grunnmynd. Ef fráveita er hönnuð í götu jafnhliða gatnahönnun skulu fráveituteikningar fylgja hönnunarlínu götunnar og skal gatnahönnun sýnd samhliða í langsniði. Ef vatnsveita er lögð samhliða fráveitu skal einnig sýna hana á sömu teikningu (grunnmynd og langsnið).

Huga þarf að framkvæmdaröð og bráðabirgðatengingum á verk tíma. Í einhverjum tilvikum þarf að útbúa sérteikningar. Þetta skal skoðast í samvinnu við fagstjóra. Sérteikningar séu í kvarða 1:50

Mikilvægt er að fram komi í hvaða hnita- og hæðarkerfi viðkomandi teikning er í.

Grunnmynd

- Við lögn á grunnmynd skal standa stærð, efni og lengd lagnar s.s. Ø250ST L=123.45m.
- Sýna skal beygjuradíus við plastlagnir ef svo ber undir.
- Brunnar skulu vera með hnit og merktir RB01 o.s.frv. fyrir regnvatn og SB01 o.s.frv. fyrir skólp.
- Dælubrunnar skulu vera með hnit og merktir, DB01 o.s.frv.
- Niðurföll skulu vera með hnit og merkt, NF01
- Nýjar heimæðar skulu vera með hnit og merktar, Hr01 fyrir regnvatn og Hs01 fyrir skólp.
- Nýjar tengingar skulu vera með tengikóta, Fr=12,34m fyrir regnvatn og Fs=12,34m fyrir skólp.
- Lagnaendar skulu vera með hnit og merktir, LE01. Merkja skal botnkóta BK við lagnarenda.
- Svelgir skulu vera með hnit og merkt SV01.
- Rásir ofanvatnslausna skulu vera með hnit og merkt, IN01 fyrir innrás og ÚT01 fyrir útrás.
- Tengipunktar við núverandi kerfi skulu vera með hnit og merktir, TP01.
- Tengipunktar við núverandi kerfi skulu vera með tengikóta, TK01.
- Við núverandi lagnir undir verkáhrifum skal standa stærð og efni, Ø250ST.
- Við núverandi brunna undir verkáhrifum skal standa lukor-númer.
- Vatnsveita sem er lögð samhliða fráveitu skal sýnd með á grunnmynd.
- Aflagðar fráveita skal sett á rétt línakerfi.
- Nýjar fráveitulagnir
 - Litur:
 - Regnvatn: **160 (blár)**
 - Skólp: **10 (rauður)**
 - Bland: **92 (grænn)**
 - Línubýkk: **0.5mm**
 - Línugerð:
 - **DASHDOT** fyrir regnvatn
 - **Continuous** fyrir skólp og bland
 - **DASHED2** fyrir þrýstilögn
- Grunnmynd skal sýna núverandi lagnir
 - Litur:
 - Regnvatn: **160 (blár)**
 - Skólp: **10 (rauður)**
 - Bland: **92 (grænn)**
 - Búnaður: **250 (svartur)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð:
 - **DASHDOT** fyrir regnvatn
 - **Continuous** fyrir skólp og bland
 - **DASHED2** fyrir þrýstilögn
- Grunnmynd skal sýna aflagðar lagnir
 - Litur: **250 (Svart)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð: Sama og núv.
- Vatnsveita
 - Litur: **253 (Grár)**
 - Línubýkk: **0.15mm**
 - Línugerð: Sama og á vatnsveituteikningu

Langsnið

- Gagnaband undir langsniði skal sýna rennsliskóta lagnar og stöðvagildi.
- Gagnaband undir langsniði skal sýna stærð, efni halla og lengd lagnar s.s. Ø250ST 12,34‰ L=123.45m.
- Við lögn í langsniði skal standa stærð, efni og halli langar s.s. Ø250ST 12,34‰.
- Við brunna skal vera nafn brunns, RB01 fyrir regnvatn og SB01 fyrir skólp
- Við brunna skal vera stöðvagildi miðlínu og hæð brunnlöks, St. 123,45 fyrir stöð miðlinu og YH: 12,34m fyrir hæð brunnlöks. Tengja skal gagnaband við brunnbötna með samfelldri línu.
- Vatnsveita sem er lögð samhliða fráveitu skal sýnd með langsniði.
- Núverandi fráveita samsíða eða sem nýjar fráveitulagnir skal sýnd með í langsniði.
- Sömu litir eru fyrir lagnir í langsniði og í grunnmynd.
- Skýringar á línur í langsniði.

Eftirfarandi skýringartextar skulu vera eins og tilefni er til.

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VIÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNIÐ SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.

TENGINAR ERU Ø150mm MEÐ 20-300 ‰ HALLA NEMA ANNAÐ SÉ TEKID FRAM.

SKÝRINGAR:

— NY SKÓLP/BLANDLÖGN
— NY REGNVATNSLÖGN

— YFIRBÖRD LAND
— YFIRBÖRD KLÖPP

○ SB: SKÓLP/BLANDBRUNNUR
○ RB: REGNVATNSBRUNNUR
□ NF: NIÐURFALL

BK: BOTNKÓTI
TK: TENGIKÓTI
TP: HNIT TENGIPUNKTAR
Fs: TENGIKÓTI SKÓLP/BLANDTENGINAR
Hs: HNIT SKÓLP/BLANDTENGINAR
Fr: TENGIKÓTI REGNVATNSTENINGAR
Hr: HNIT REGNVATNSTENINGAR
YH: YFIRBÖRDHÆÐ Í MIÐJUM BRUNNI
L: LÁRÉTT LENGÐ Á MILLI MIÐJU BRUNNA
IN: INNRÁS OFANVATNSLAUSNA
ÚT: ÚTRÁS OFANVATNSLAUSNA

— NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
— NÚVERANDI LÖGN - SKÓLP
— NÚVERANDI LÖGN - BLAND
— NÚVERANDI LÖGN - BLAND ÞRÝSTILÖGN
— NÚVERANDI LÖGN - SEM AFLEGST

● NÚVERANDI BRUNNUR
● NÚVERANDI NIÐURFALL
● AFLAGÐUR BRUNNUR
● AFLAGT NIÐURFALL

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VIÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNIÐ SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.

TENGINAR ERU Ø150mm MEÐ 20-300 ‰ HALLA NEMA ANNAÐ SÉ TEKID FRAM. FRÁVEITULAGNIR ERU STEINRÖR NEMA ANNAÐ SÉ TEKID FRAM.

HNITAKERFI: XXXXXXXX
HÆÐARKERFI: XXXXXXXX

Mynd 36: Dæmi um skýringartexta á fráveituteikningu.

6.2.6. KERFISMYNDIR – P&ID (PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM)

Kerfismynd er hluti af vélbúnaðarhönnun stöðvar og má líta á sem grunnskilgreiningu hennar.

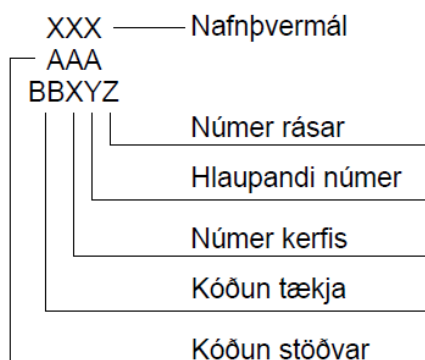
Kerfismynd er að jafnaði teiknuð með flæðiátt frá vinstri til hægri, ofan og niður og skal innihalda að lágmarki:

- Lagnaverk stöðvar.
- Flæðiáttir í lagnaverki.
- Niðurhleypingu þar sem við á.
- Allar dælur og mótórar.
- Alla loka, s.s. einstefnu-, hand-, öryggis- og mótorstýrða loka ásamt stærðum þeirra.
- Alla skynjara, s.s. rennslis-, hita-, hæðar- og þrýstiskynjara.
- Alla liða, s.s. þrýsti-, hæðar- og hitaliða.
- Stýrimarki ásamt búnaði í reglunarrásum s.s. reglar, hraðastýringar og reiknireglur.
- Öll önnur tæki sem við á, s.s. minnkarnir, þana, þensluker, hæðarker, skiljur osfrv. og upplýsingar um þau.
- TAG heiti við hvert tæki (öll tæki)

Ekki er skylda að kerfismyndir innihaldi stærðir á borð við rennslis eða lyftihæð dælna en það er matsatriði hverju sinni.

Hverri stöð skal fylgja sér skýringarblað sem inniheldur að lágmarki:

- Kóðaskilgreining – Kóðunarkerfi



- Tækjaskilgreiningu – þ.e. listi yfir tákn, hlutverk þeirra og útlit
 - Rýnihönnuður útvegar sniðmát sem inniheldur þau tákn sem Veitur vilja nota. Vanti sérstakt tákn í sniðmátið skal bera tillögu undir rýnihönnuð.
- Línuskilgreiningar
 - Sjá töflur 1 og 2
- Á línunum á kerfismynd skulu vera stefnuörvar fyrir ríkjandi rennslistefnu í lögn og fyrir stefnu stýrimerkja.
- Ef línur skarast skulu aðal lagnir og línur í hærri forgangi vera teiknaðar heilar yfir aðrar línur. Línurnar sem verða undir skulu brotna á mótunum.
 - Brotin lína skal hætta 2-3 mm frá línu sem er þveruð og byrja aftur jafn langt frá henni hinu megin.

Mjög mikilvægt er að teikna kerfismyndir í griddi.

Tafla 1. Línuskilgreiningar á kerfismyndum í heitu og köldu vatni

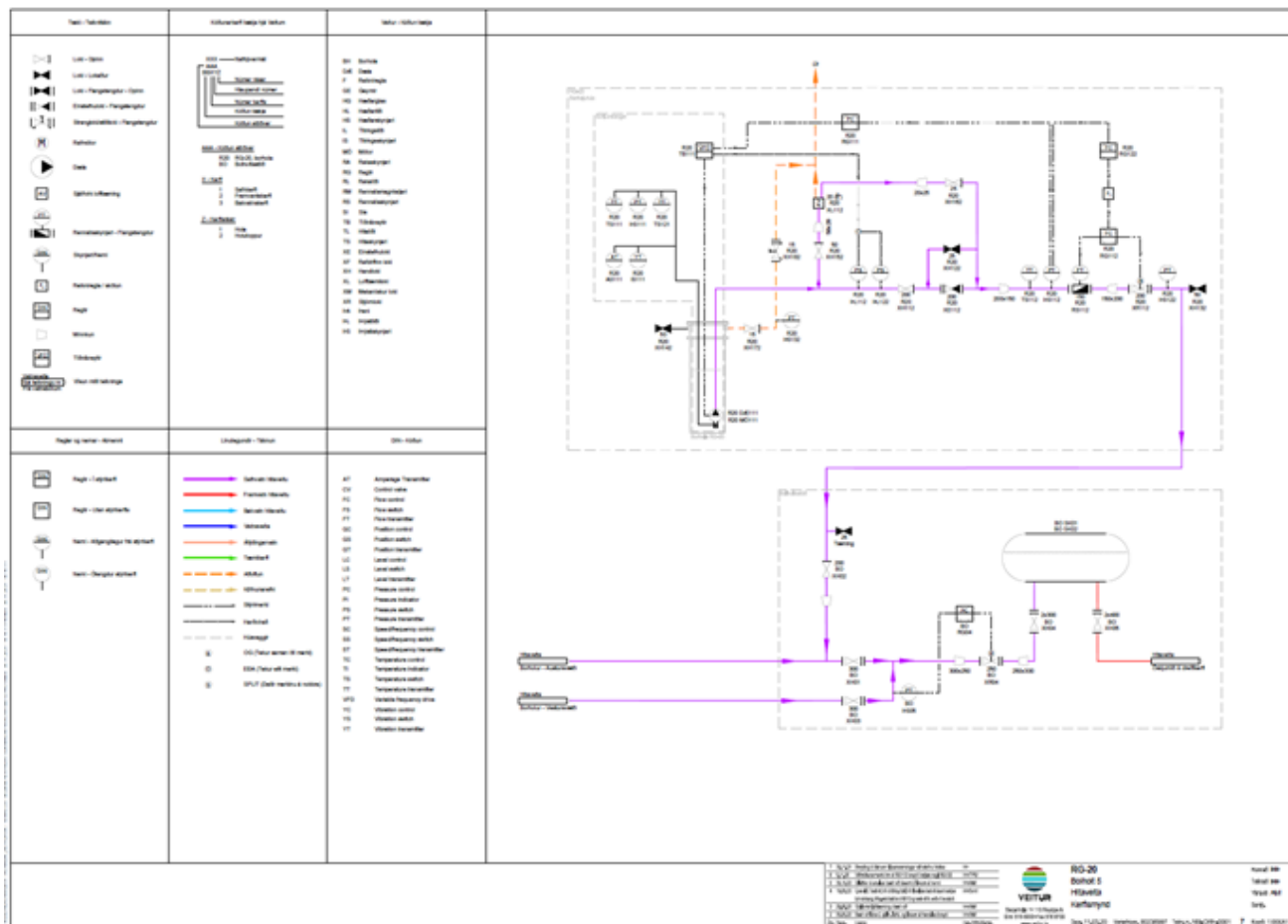
	Litur	Línugerð	Línupykkt	Skilgreining
Safnæðar	200 (Fjólublár)	Continuous	1,0	Að geymum eða blöndunarstað í dreifikerfi
Framrás	10 (Rauður)	Continuous	1,0	
Bakrás	140 (Ljósblár)	Continuous	1,0	
Vatnsveita	Blue (Dökkblár)	Continuous	1,0	
Áfyllingarvatn	21 (Laxableikur)	Continuous	1,0	Áfylling inn á lokuð kerfi
Tæmikerfi	82 (Grænn)	Continuous	1,0	
Afloftun	30 (Appelsínugulur)	Dashedx2	1,0	
Köfnunarefni	43 (Ljósbrúnn)	Dashedx2	1,0	
Stýrimarki	White (Svartur)*	Phantom	0,13	
Harðviring	White (Svartur)*	Fenchline1	0,13	
Húsveggir	253 (Grár)	Dashedx2	0,3	Draga skal ramma utan um búnað sem er innan húsveggja

* Hvítur í Model-space en svartur í Paper-space

Tafla 2. Línuskilgreiningar á kerfismyndum í fráveitu

	Litur	Línugerð	Línupykkt	Skilgreining
Skólp	44 (Brúnn)	Continuous	1,0	
Regnvatn	170 (Dökkblár)	Continuous	1,0	
Yfirfallslögn	12 (Rauðbrúnn)	Continuous	1,0	
Skilrúm	252 (Dökkgrár)	Hidden	0,3	
Skólp eftir síur	40 (Ljósbrúnn)	Continuous	1,0	
Skólp eftir síur og sandvagna	140 (Ljósblár)	Continuous	1,0	
Fastefni	74 (Grænn)	Dashedx2	1,0	Úrgangur f. síum & sandur f. sandþv.vélum
Sandur	142 (Blágrænn)	Dashedx2	1,0	Sandur frá sanddælum
Stýrimarki	White (Svartur)*	Phantom	0,13	
Harðviring	White (Svartur)*	Fenchline	0,13	
Húsveggir	253 (Grár)	Dashed	0,3	Draga skal ramma utan um búnað sem er innan húsveggja

* Hvítur í Model-space en svartur í Paper-space



Mynd 38: Kerfismynd hitaveitu

7. SKIL Á GÖGNUM

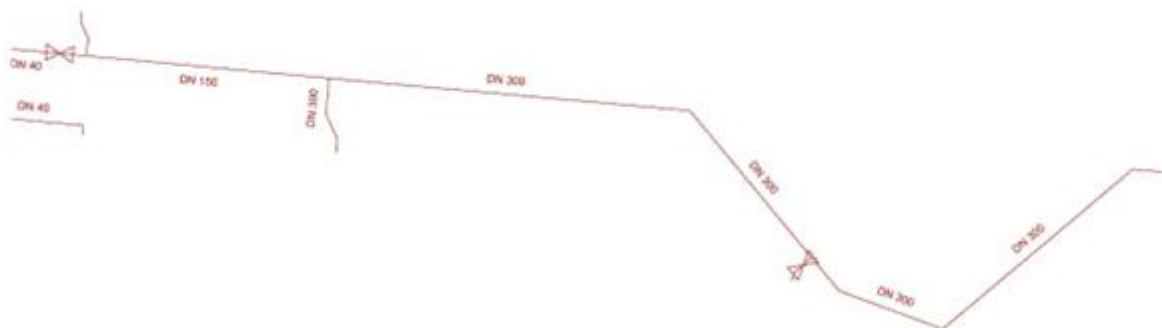
7.1. HÖNNUNARLAG Í LUKOR

Þegar hönnun er lokið skal útbúa DWG skrá til að setja inn sem hönnunarlag í LUKOR.

Vista skal hönnunarlagið sem dwg/dxf skjal. Í teikningunni eiga eingöngu að vera línur fyrir lagnir og staðsetning fylgihluta s.s. loka og brunna. Taka skal út alla óþarfa hluti s.s. núverandi lagnir og grunngögn.

Allar blokkir og polylínur á að sprengja. Einnig skal allur texti vera single line, þ.e. sprengja skal multi line text. Spline línur eru ekki leyfilegar. Línur mega ekki vera styttri en 0.1. Eyða skal út öllum Hatch og Solid hlutum. Öllum sér CAD hlutum eins og t.d. layouts (blaðuppsetningum) skal eyða úr teikningu. Gott er að keyra "purge" og "audit" í AutoCAD eða sambærilegar skipanir úr öðrum CAD kerfum til að hreinsa teikningu af ónotuðum hlutum.

Við lagnir og fylgihluti skal vera texti með helstu eigindum s.s. stærð, efni og upphafs- og endakóti ef hannað er í hæð.



Mynd 40: Dæmigert hönnunarlag fyrir hitaveitulögn með merkingum.

Nafn skráar skal innihalda hnitakerfi, verknúmer og gerð veitu. Dæmi um hönnunarlag fyrir Hitaveitu í Reykjavíkurnhitum á verkefni 21001234 væri þá Hrvk21001234.dwg og skrá í isn-93 fyrir sama verkefni heitir Hisn21001234.dwg. Mikilvægt er að nota eingöngu lágstafi í skráarnöfnum. Fyrir hverja veitu skal nota:

- R fyrir rafmagn
- H fyrir hitaveitu
- K fyrir vatnsveitu
- F fyrir fráveitu

Sömu reglur gilda um breytingu á hönnun. Auðkenna skal slíka skrá með því að bæta útgáfunúmeri fyrir aftan verkefnanúmer í nafni skráar. Ný skrá er svo send með tölvupósti til innfærslustjóra með lýsingu á breytti hönnun.

Hönnunarlagsskrá skal send með tölvupósti til rýnihönnuðar sem fer yfir hana sem sendir síðan innfærslustjóra skrána eftir yfirferð.

7.2. TEIKNINGAR SKIL

Skila skal teikningum til vistunar ásamt lýsigagnalista á netfangið teikningar@veitur.is.

Leiðbeiningar og sniðmát lýsigagnalista er í skjalinu EBV-815 sem er að finna á heimasíðu veitna.

8. VIÐAUKAR

8.1. TÉKKLISTI RÝNI

8.1.1. TEIKNINGAR

8.1.1.1. *Almennt*

- ☐ Yfirlitsmynd
- ☐ Mörk framkvæmdarsvæðis
- ☐ Skýringar (línupykktir, blokkatákn o.s.frv.)
- ☐ Norðurpíla
- ☐ Skali
- ☐ Lykilmynd
- ☐ Nöfn á götum eða önnur auðkenni
- ☐ Gert grein fyrir sniðum og t.d. númerum á þeim
- ☐ Tengingar við núverandi kerfi
- ☐ Teiknihaus (útfylltur)
- ☐ Númer teikninga í samræmi við teikningalykil
- ☐ Skurðplan
- ☐ Jarðvinnusnið

8.1.1.2. *Fráveita*

Grunnmynd

- ☐ Lárétt lengd á milli brunna (m)
- ☐ Frágangur á endum og við eldri lagnir
- ☐ 40m á milli niðurfalla
- ☐ Tvöfalt niðurfall í lágpunkti
- ☐ 90° stefna niðurfallsleggja við aðallögn
- ☐ Svelgir þar sem hætta er á að yfirborðsvatn valdi óþægindum.
- ☐ Fr01 og Fs01, BK01 og TK01 o.s.frv. sýnt með z-hæð
- ☐ Vatnsveita í ljósum lit
- ☐ Aflagt lagnaefni á réttu línukerfi
- ☐ Brunnar við þvermálsbreytingar
- ☐ Brunnar við stefnubreytingar
- ☐ Brunnar við lagnaenda
- ☐ 100-150m milli brunna í beinum leggjum
- ☐ Merkingar á brunnum, RB01 osfrv. og SB01 osfrv.
- ☐ Merkingar á svelgjum, SV01 osfrv.
- ☐ Merkingar á niðurföllum, NF01 o.s.frv.
- ☐ Merkingar á tengingum heimæða, Hr01 og Hs01 o.s.frv.
- ☐ Merkingar á lagnaendum, LE01
- ☐ Merkingar á inn- og útrásum ofanvatnslausna, IN01 og ÚT01 o.s.frv.
- ☐ Merkingar á tengipunktum, TP01 o.s.frv.
- ☐ Merkingar á stærð, efni og lengd við nýjar fráveitulagnir
- ☐ Merkingar á stærð og efni við núverandi fráveitulagnir
- ☐ Merkingar á núverandi fráveitubrunnum með Lukor númeri
- ☐ Sérteikning fyrir bráðabirgðatengingar og/eða framkvæmdaröð
- ☐ Sérteikning af tengingum við núverandi brunna/lagnir
- ☐ Sérteikning á öðrum lausnum

Langsnið

- ☐ Gert grein fyrir jarðlögum
- ☐ Vegyfirboð í ljósum lit
- ☐ Gert grein fyrir vatnsveitu
- ☐ Gert grein fyrir núverandi fráveitulögnum
- ☐ Skólplagnir neðar en regnvatnslagnir

- ☐ Gagnaband undir langsniði með botnkóta lagna og stöðvargildi
- ☐ Merkingar á lögnum – Þvermál, efni og lengd sýnt í gangabandi undir langsniði
- ☐ Merkingar á lögnum – Þvermál, efni og halli sýnt á langsniði
- ☐ Merkingar á brunnum – Nafn, yfirborðshæð, stöð (út frá veghönnun) og rennsliskóti
- ☐ Lágmarkspvermál Ø250
- ☐ Lágmarkshalli Ø250 er 5,0‰
- ☐ Lágmarkshalli > Ø300 er 4,0‰
- ☐ Lágmarkshalli endalagnar er 15,0‰
- ☐ Dýpi á lagnir min. 1,2m og max. 5m
- ☐ Niðurföll og svelgir min. Ø150 og halli 20-300‰
- ☐ Tengingar min. Ø150 og halli 20-300‰

Töflur/texti

- ☐ Hnitasetning brunna (RB og SB)
- ☐ Hnitasetning niðurfalla (NF)
- ☐ Hnitasetning svelga (SV)
- ☐ Hnitasetning lagnaenda (LE)
- ☐ Hnitasetning tengipunkta (TP)
- ☐ Hnitasetning tenginga (Hr og Hs)
- ☐ Hnitasetning rása ofanvatnslausna (IN og ÚT)
- ☐ Samræmi pennastíls í skýringum og á grunnmynd
- ☐ Skýringar á nýjum og núverandi fráveitu- og vatnsveitulögnum
- ☐ Skýringar á nýjum og núverandi brunnum, niðurföllum og svelgum
- ☐ Skýringar á aflögðu fráveituefni
- ☐ Skýringar á stærð og halla tenginga
- ☐ Skýringar á jarðlögum og yfirborð lands

8.1.1.3. Vatnsveita

Grunnmynd

- ☐ Lagðar á frostfríu dýpi, um 80-120cm eftir stærð lagnar
- ☐ Hnitaskrá
 - Brunahanar
 - Tengipunktar
 - Lagnaendar
 - Festur
- ☐ Staðsetning brunahana
- ☐ Neðri brún vatnsveitulagnar er ofar en efri brún fráveitulagnar
- ☐ Hringtenging
- ☐ Vatnsveitulagnir í götu að lágmarki Ø63mm
- ☐ Vatnsveitulagnir í heimæðum að lágmarki Ø32mm
- ☐ Heimæðar Ø63mm og stærri skulu vera með spindilloka
- ☐ Tengingar við aðalæðar skulu vera sem fæstar
- ☐ Lágmarka breytingar á stærð lagna
- ☐ Staðsetning loka m.a. m.t.t. brunahana
- ☐ Spindillokar ekki minni en Ø63mm
- ☐ Fjarlægð í brunahana
 - Í íbúðahverfi <200m
 - Í iðnaðarhverfi <100m
- ☐ Staðsetning brunahana min. 1.5m frá aðallögn
- ☐ Loki fyrir brunahana skal vera við aðallögn
- ☐ Brunahani að lágmarki 250mm frá lóðamörkum
- ☐ Langsnið

8.1.1.4. Hitaveita

- ☐ Afleggja brunna
- ☐ Hringtenging
- ☐ Dýpi á lagnir 550mm
- ☐ Hanna stærri lagnir í hæð
- ☐ Fyrir tvöfalt kerfi er straumátt framrennslis ávalt hægra megin í skurði
- ☐ Er þörf á þönum?
- ☐ Er þörf á festum?
- ☐ Er þörf á frauðplötum?
- ☐ Brunnateikning
- ☐ Fullhönnun heimæða
- ☐ Efnislisti
- ☐ Hnitaská (lagnaendar)
- ☐ Tæmingar
- ☐ Lofttæmingar
- ☐ Langsnið
- ☐ Staðsetning loka
- ☐ Gerð kerfis
 - Einfalt kerfi
 - Tvöfalt Kerfi
- ☐ Reikna notkunarþörf bygginga
- ☐ Heimæðarlokar

8.1.1.5. Rafveita

- ☐ Dýpi á lagnir lágmark 700mm
- ☐ Skápateikningar
- ☐ Efnislisti
- ☐ Hnitaská
 - Skápar
 - Rörendar
 - Strengendar
- ☐ Aflagðar lagnir, rofmerki
- ☐ Álags- og spennufallsútreikningar
- ☐ Einlínmynd háspennukerfis
- ☐ Dreifistöðvakort

8.1.1.6. Teikningasett

Samræma skal allar teikningar Veitna sem tilheyra sama verkinu óháð miðli. Gildar ástæður geta verið fyrir ósamræmi á milli teikninga en skoða þarf það í hvert skipti og reyna að lágmarka ef hægt er.

- Teikningaskrá
- Yfirlitsteikningar
- Teikningar fyrir vinnusvæðamerkingar
- Teikningar með núverandi lögnum
- Samræmi í upplýsingum í teikningahaus s.s. verkefnaheiti, verknúmer o.s.frv. Passa að upplýsingar í teikningaskrá passi við númer teikninga.
- Samræmi í View-um (staðsetning og snúningur á Viewport-um, hafa einnig í samræmi við aðra hönnun í verkinu)
- Samræmi í skala og blaðsíðustærðum
- Samræmi í útliti grunngagna (liti, línubýktir o.s.frv.)

- Samræmi í blokkum í teikningum s.s. norðurpílu, sniðtáknnum, leaders o.s.frv.
- Samræmi í textaútliti/málsetningum, s.s. font, lit, stærð.
- Sjá til að hönnunarlag sé komið í LUKOR

8.2. AUTOCAD TIPS & TRICKS

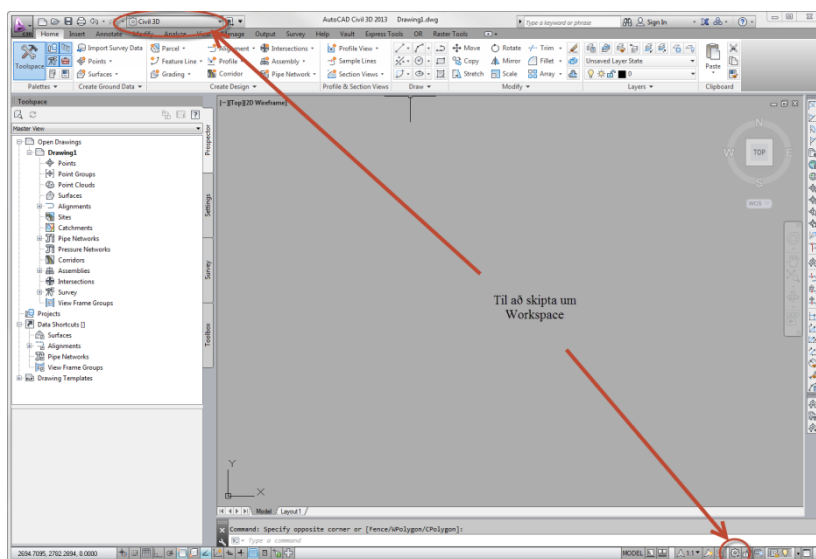
8.2.1. LOFTMYNDIR

8.2.1.1. Innsetning loftmynda

Hægt er að keyra upp skipunina beint með því að skrifa í command-línuna MAPIINSERT.

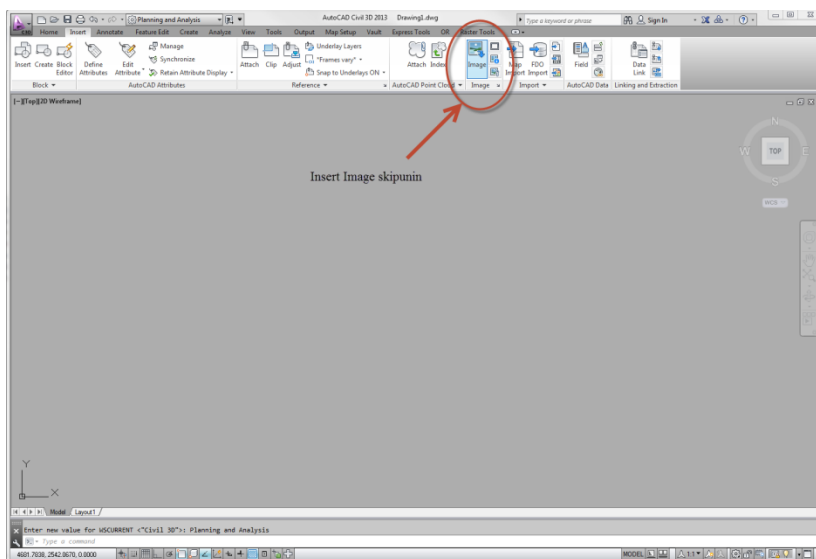
Annars:

Byrja þarf á því að fara í „Workspace“ sem heitir „Planning and analysis“. Það er gert með því að ýta á tannhjólið sem bæði er uppi í efstu stiku til vinstri og neðst niðri til hægri.



Mynd 40: Breytir „Workspace“ úr *Civil 3D* yfir í „Planning and analysis“.

Því næst ferðu í flippann sem heitir „Insert“ og undir „Image“ velurðu „Image“.

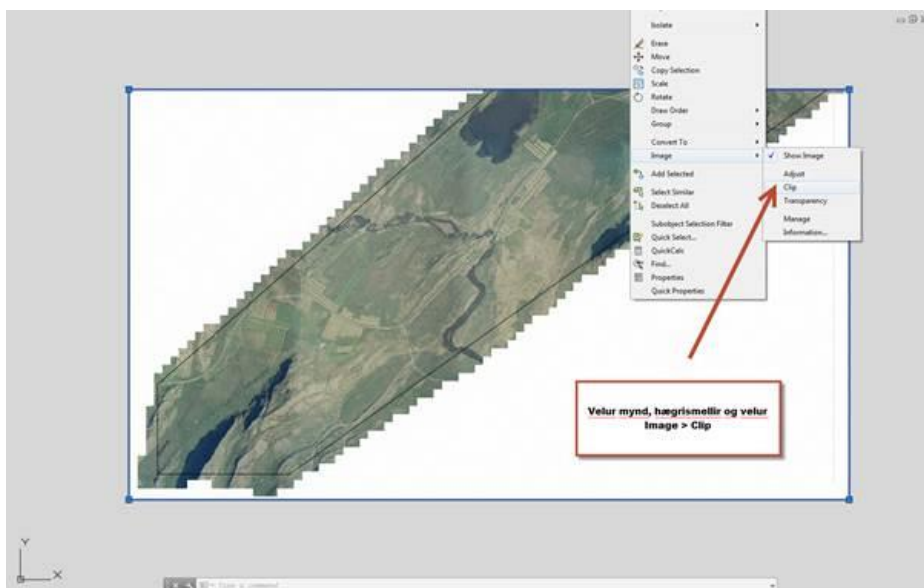


Mynd 41: Velur „Insert“ ribbon-inn og þar undir „Image“.

8.2.1.2. Klippa til loftmyndir



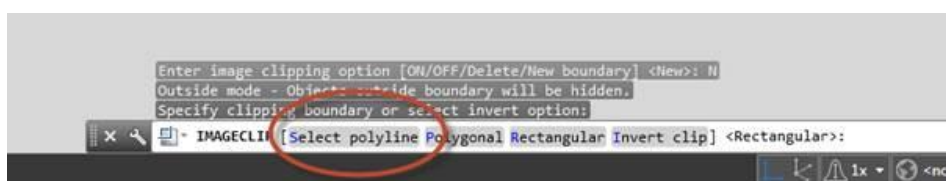
Mynd 42: Teiknar „Polyline“ um svæðið sem þú vilt sjá.



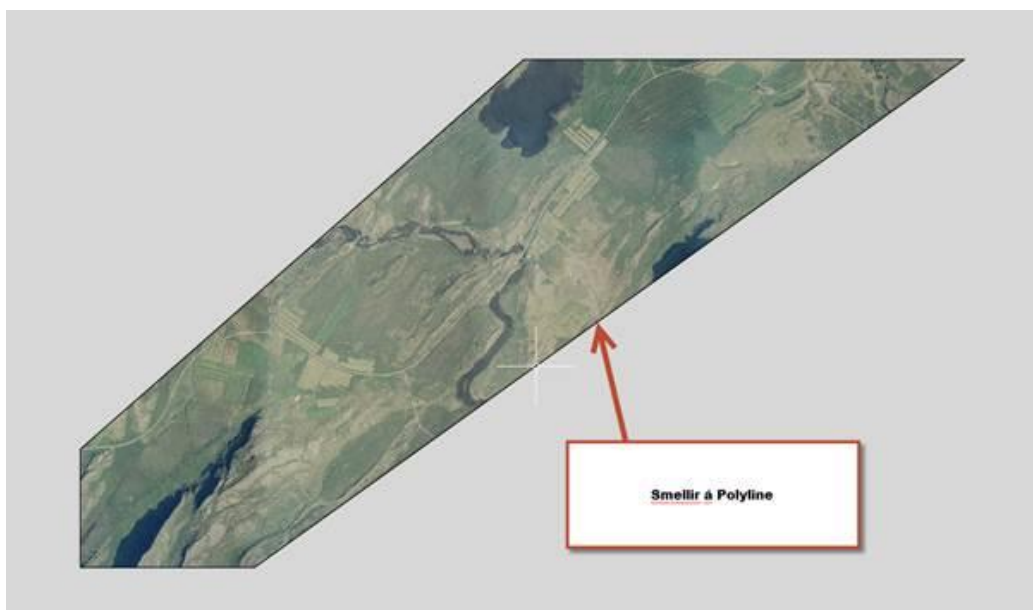
Mynd 393: Velur myndina, hægrismellir og velur „Image“ og þar undir „Clip“.



Mynd 44: Velur „New Boundary“.



Mynd 45: Velur „Select polyline“.



Mynd 46: Velur polyline.

Gerir þetta fyrir þær loftmyndir sem þarf.

Slekkur svo á römmunum fyrir loftmyndirnar, skipunin MAPIFRAME.

Setur svo polylínumarnar sem þú notaðir á sér Layer og slekkur á því lagi.



Mynd 4740: Loftmyndir klipptar til.