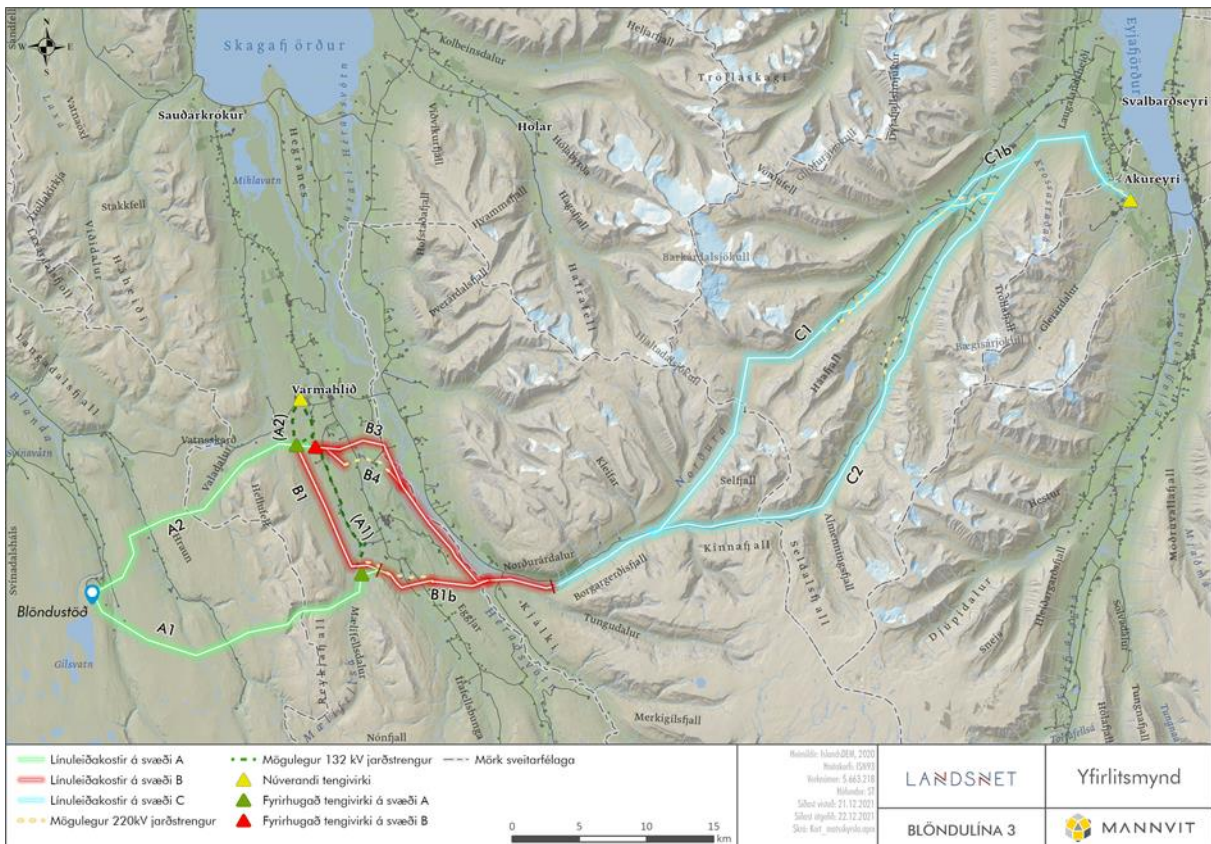




BLÖNDULÍNA 3 SAMANBURÐUR Á LÍNULEIÐUM

Áhættugreining og mat





ÁHÆTTUMAT BLÖNDULÍNU 3

GREINARGERÐ

VERKNÚMER:	02020053	DAGS.:	2021-12-31
VERKPÁTTUR:	01	NR.:	189562
UNNIÐ FYRIR:	Landsnet		
VERKEFNISSTJÓRI:	Hlín Benediktsdóttir Landsnet	YFIRFARIÐ:	SKR
HÖFUNDUR:	Dóra Hjálmarsdóttir		
RÝNT AF	Árni Jón Elíasson, Þórarinn Bjarnason, Halldór Halldórsson, Smári Jónasson, Rut Kristinsdóttir		
DREIFING:	Landsnet		

Fyrir liggur tillaga að matsáætlun fyrir Blöndulínu 3. Að því tilefni var farið yfir mismunandi línuleiðir og lagt mat á öryggi starfsmanna við viðhald og viðgerðir á mismunandi leiðum. Farið var yfir línuleiðina frá Blöndustöð að Rangárvöllum. Leiðinni var skipt upp í hluta í samræmi við upplýsingar í tillögu að matsáætlun og gert mat á hverjum hluta fyrir sig. Til grundvallar lágu m.a. tillaga að matsáætlun, eldra mat á umhverfisáhrifum, skýrslur um snjóflóð og aðrar vetraraðstæður.

Lagður var huglægur mælikvarði á hættu á línuleiðunum í samræmi við upplýsingar sem fyrir lágu.

Megin niðurstöður eru þær að línuleiðin yfir Vatnsskarð A2, skapi minni hættu vegna viðhaldsvinnu, en leiðin yfir Kiðaskarð A1 vegna hættu á snjóflóðum og erfiðu aðgengi. Efribyggðar leið í Skagafirði B1, skapi minni hættu fyrir viðhaldsvinnu, en Héraðsvatnaleiðin vegna nálægðar línunnar við fljótið og flóðahættu. Einnig skapi línuleiðin um Öxnadal C2, minni hættu fyrir viðhaldsvinnu, en leiðin yfir Hörgárdalsheiði C1 vegna hættu á snjóflóðum og mjög erfiðu vetraraðgengi.

Verkefnið var unnið af Verkís í samvinnu við sérfræðinga Landsnets. Þátttakendur í verkefninu voru Dóra Hjálmarsdóttir skýrsluhöfundur, Árni Jón Elíasson sérfræðingur Landsnets og Hlín Benediktsdóttir verkefnisstjóri Landsnets. Leitað var upplýsinga til öryggisstjóra, netrekstrar og stjórnstöðvar.

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	ii
Yfirlit yfir myndir	ii
Yfirlit yfir töflur	ii
1 Inngangur	1
2 Aðferðafræði greiningar og mats	2
3 Greining og mat línuleiða	5
3.1 Línuleiðir A.....	5
3.1.1 Línuleið A1 Kiðaskarð	5
3.1.2 Línuleið A2 Vatnsskarð	7
3.2 Línuleiðir B.....	8
3.2.1 Línuleið B1 Efribyggðarleið.....	8
3.2.2 Línuleið B3 Héraðsvatnaleið	9
3.2.3 Línuleið B4 Tilfærsla á Héraðsvatnaleið	10
3.3 Línuleiðir C.....	11
3.3.1 Línuleið C1 Hörgárdalur.....	11
3.3.2 Línuleið C2 Öxnadalur	12
4 Samanburður línuleiða.....	14
4.1 Línuleiðir A1 og A2.....	14
4.2 Línuleiðir B1 og B3/B4	16
4.3 Línuleiðir C1 og C2	18
5 Samantekt	20
Heimildir	20

Yfirlit yfir myndir

Mynd 1.1 Blöndulína 3 línuleiðir – yfirlitsmynd [11.7].....	1
Mynd 1.2 Blöndulína 3 línuleiðir - ísingarhætta [11.1]	2
Mynd 3.1 Blöndulína 3 línuleiðir A1 og A2 [11.8]	5
Mynd 3.2 Blöndulína 3 línuleiðir B1 og B3/B4 [11.9].....	8
Mynd 3.3 Blöndulína 3 línuleiðir um Hörgárdal C1 og Öxnadal C2 – Hættukort vegna snjóflóða [11.10].....	11

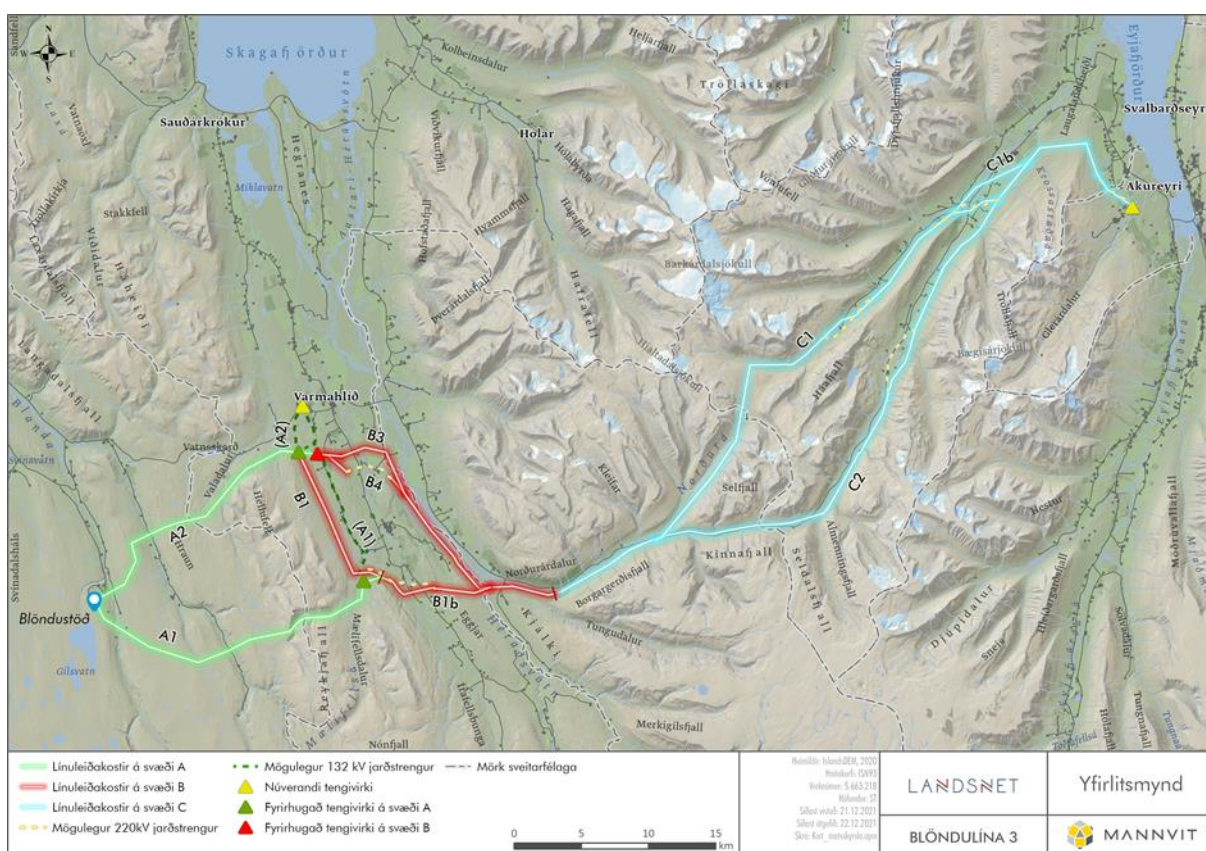
Yfirlit yfir töflur

Tafla 2.1 Greining upplýsinga um línuleiðir A, B og C Blöndulínu 3 – Almenn atriði fyrir allar línuleiðir	3
Tafla 3.1 Línuleið A1 Kiðaskarð - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi	6
Tafla 3.2 Línuleið A2 Vatnsskarð - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi	7
Tafla 3.3 Línuleið B1 Efribyggðarleið - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi.....	9
Tafla 3.4 Línuleið B3 Héraðsvatnaleið - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi.....	10
Tafla 3.5 Línuleið B4 Tilfærsla á Héraðsvatnaleið - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi	10
Tafla 3.6 Línuleið C1 Hörgárdalur - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi.....	12
Tafla 3.7 Línuleið C2 Öxnadalur - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi	13
Tafla 4.1 Línuleiðir A1 um Kiðaskarð og A2 um Vatnsskarð A2 – samanburður vegna persónuöryggis.....	14
Tafla 4.2 Línuleiðir A1 um Kiðaskarð og A2 um Vatnsskarð– samanburður vegna ýmissa þátta....	15
Tafla 4.3 Línuleiðir B1 Efribyggðarleið og B3/B4 Héraðsvatnaleið – samanburður vegna persónuöryggis.....	16
Tafla 4.4 Línuleiðir B1 Efribyggðarleið og B3/B4 Héraðsvatnaleið – samanburður vegna ýmissa þátta.....	17

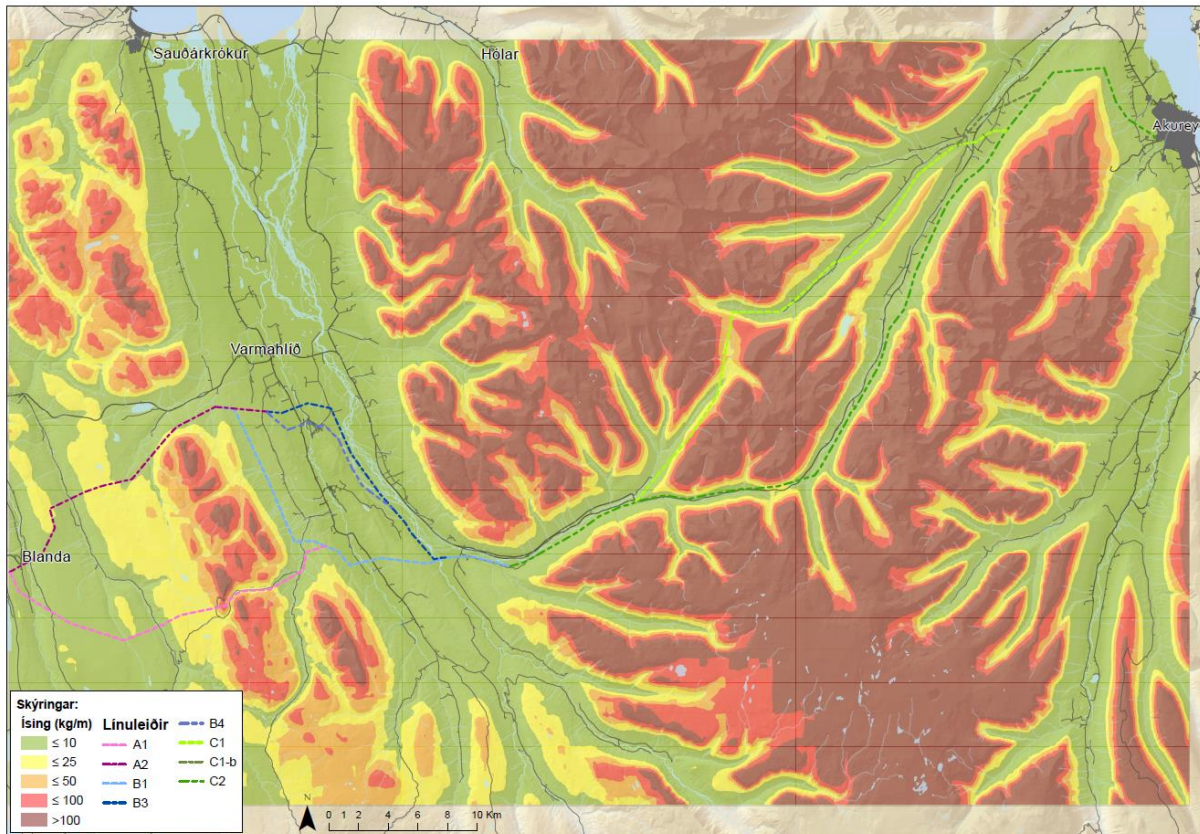
Tafla 4.5	Línuleiðir C1 Hörgárdalur og C2 Öxnadalur – samanburður vegna persónuöryggis	18
Tafla 4.6	Línuleiðir C1 Hörgárdalur og C2 Öxnadalur – samanburður vegna ýmissa þátta	19

1 Inngangur

Blöndulína 3 er fyrirhuguð tenging milli Blöndustöðvar og Akureyri til styrkingar á hringtengingu flutningskerfisins og aukins raforkuflutnings. Í tillögum að matsáætlun er um að ræða nokkra valkosti línuleiðar. Leiðirnar liggja annars vegar í námunda við núverandi háspennulínur eða um óröskuð svæði. Verkefið fólst í yfirferð á aðstæðum við mismunandi línuleiðir, greiningu og samanburði á þeim með áherslu á persónuöryggi. Greindar eru og bornar saman línuleiðir A1 og A2 frá Blöndustöð yfir í Skagafjörð, B1 og B3/B4 í gegn um Skagafjörð og C1 og C2 frá Skagafirði yfir í Eyjafjörð. Gengið er út frá upplýsingum úr skýrslum sérfræðinga Veðurstofu, Eflu og Landsnets um snjóflóðahættu á leiðunum [1, 2, 9, 11.2-11.6], sem og upplýsingum um veðurfar og skýrslum um ísingarhættu [8, 11.1]. Lagðir eru fram mælikvarðar til samanburðar og huglægt mat lagt á aðstæður út frá því. Matið er unnið í samvinnu sérfræðings Verkis og sérfræðinga Landsnets. Einnig er lögð fram tillaga að aðlögun að matsramma Landsnets fyrir mat á náttúruvá og persónuöryggi.



Mynd 1.1 Blöndulína 3 línuleiðir – yfirlitsmynd [11.7]



Mynd 1.2 Blöndulína 3 línuleiðir - ísingarhætta [11.1]

2 Aðferðafræði greiningar og mats

Unnin var sérstök greining á línuleiðunum með tilliti til öryggis starfsmanna við viðhald og viðgerðir og áhrif þeirrar áhættu á rekstraröryggi línunnar.

Landsnet leggur mikla áherslu á persónuöryggi eins og kemur fram í stefnu fyrirtækisins:

„Við leggjum áherslu á heilsuvernd, persónu- og rekstraröryggi og okkur er umhugað um fólk og samfélagið sem við búum í. Við sköpum góðan slysalausan vinnustað þar sem öllum líður vel og leggjum sitt að mörkum til að koma í veg fyrir slys, dauðsföll og veikindi. Við berum hvert og eitt ábyrgð á eigin öryggi og skiljum þær öryggis-, heilbrigðis- og vinnumhverfisáhrættur sem fylgja starfsemi okkar. Við beitum þekktum aðferðum til að koma auga á, meta og stjórna áhættum og ef verkið er ekki öruggt finnum við örugga leið. „ Öryggi, heilsa og umhverfi ([landsnet.is](https://www.landsnet.is))

Við skipulagningu framkvæmda er lagt kapp á að forðast svæði þar sem persónuáhrættu er há og velja frekar öruggari svæði fyrir mannvirki svo sem háspennulínur. Með því eru markmið persónuöryggis betur tryggð auk þess sem með því fæst betra afhendingaröryggi flutningskerfisins.

Við mat á persónuöryggi er lögð til grundvallar lýsing á aðstæðum og neðangreind flokkun á hættu vegna snjóflóða á línuleiðunum. Lýsingin byggir á upplýsingum um aðgengi og náttúruvá. Ríkjandi náttúruvá á svæðinu tengist veðurfarslegum þáttum þ.e. snjóflóðum, ísingu og veðurhæð. Lýsingin er huglæg en byggir að hluta á tölulegum upplýsingum úr skýrslum Veðurstofunnar um þessa þætti [1, 9]. Út frá þessum upplýsingum er lagt huglægt mat á persónuöryggi í samræmi við verklag Landsnets um áhættumat starfa, nýtt er til þess staðlað eyðublað Landsnets [11.1].

Lýsing á aðstæðum. Leiðunum var skipt upp í hluta og aðstæður metnar fyrir hvern hluta um sig. Þar sem hlutar leiðanna eru ekki afmarkaðir af örnefnum eða GPS hnitum eru þeir merktir inn á myndum í viðeigandi köflum hér á eftir.

Upplýsingar um eftirfarandi þætti sem einkenna línuleiðirnar voru skráðar og höfð hliðsjón af gátatriðum. Í töflu 2.1 er gerð grein fyrir almennum atriðum sem gilda um allar línuleiðir. Í töflu fyrir viðkomandi línuleiðir eru einungis skráðar upplýsingar er varða viðkomandi línuleið í köflunum hér á eftir. Greiningar og matsblöð er að finna í viðaukum.

Aðgengi: Hvernig er aðkoman: vegir (þjóðvegir, línuslóðar), þjónusta og gerð vega (uppbygging). Lýsing á landslagsaðstæðum sem geta haft áhrif á persónuöryggi t.d. vegna mikils bratta, óstöðugs jarðvegs, gilja sem erfið eru yfirferðar og skapað geta hættuástand sem og erfiðu aðgengi í vetraraðstæðum.

Náttúruvá: Lýsing á þekktri náttúruvá á svæðinu; ísing, ofanflóð; snjóflóð/aurskriður, veðurhæð, snjósöfnun.

Hönnun: Þættir sem tekið er tillit til í hönnun svo sem veðurfar, m.a. vinds, ísingar og snjóflóðahættu í hönnun. Hefur hönnun farið fram; forhönnun, verkhönnun.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Hvaða forvarnir eru mögulegt er að gera vegna persónuöryggis þegar verkefni eru skipulögð; áhættumat, upplýsingaöflun um veðurfar, snjóflóðahættu o.fl.

Við mat á persónuöryggi er lagt til grundvallar almennt verklag Landsnets leiðbeiningar og gátlistar svo sem: „*staldraðu við*“, eyðublað fyrir áhættumatsgagnabanka og eyðublað fyrir áhættumat fyrir verkframkvæmdir [11]. Einnig er horft til upplýsinga sem fyrir liggja um mat á persónuöryggi vegna vinnu við Rangárvallalínu 1.

Viðbúnaður: Hvaða viðbúnaður er fyrir hendi hjá línuflokki Landsnets, staðsetning og umfang búnaðar og mannskaps.

Rekstur: Áhrif bilana á rekstaröryggi línunnar rýndar m.t.t. aðstæðna á línuleið, m.a. líklegar tafir á viðgerðum vegna bilana við erfiðar vetraraðstæður.

Við mat á rekstaröryggi er gengið út frá niðurstöðum á mati á persónuöryggi vegna vinnu við viðgerðir og þeim áhrifum sem þær niðurstöður geta haft á rekstur línunnar, þ.e. tafir viðgerða til að tryggja persónuöryggi.

Umhverfi: Ekki er fjallað um áhrif á umhverfið hér, en vísað er á tillögu að matsáætlun – drög [7] og matsskýrslu umhverfisáhrifa [6].

Greiningarupplýsingar eru skráðar í töflur eins og töflu 2.1 og er að finna í viðaukum.

Tafla 2.1 Greining upplýsinga um línuleiðir A, B og C Blöndulínu 3 – Almenn atriði fyrir allar línuleiðir

Línuleið (auðkenni)	Lýsing / aðgerðir – almenn atriði
Aðgengi	Aðgengi að leiðunum er frá þjóðvegum og línuslóðum. Lýsing á séraðstæðum vegna aðgengis og landslagsaðstæðna að línuleið. Viðhald línuslóða er á vegum Landsnets. Engin þjónusta er á línuslóðum og eru þeir ruddir þegar þörf krefur. Viðhald þjóðvega á vegum Vegagerðarinnar. Þjóðvegur 1 er fær allt árið og góð ruðningsþjónusta er á öðrum þjóðvegum á vegum Vegagerðarinnar.
Náttúruvá	Náttúruvá á línuleið lýst.
Hönnun	Styrking lína m.t.t. vinds, ísingar og snjóflóðahættu og línur sérstaklega styrktar í hönnun (m.a. snjóflóðamöstur) til að draga úr slysa -og rekstraráhættu sem talin er vera á svæðinu. Hönnun línuslóða.
Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir	Unnið er almennt áhættumat fyrir vinnu línuflokka Landsnets áður en farið er til viðhalds- og viðgerðarvinnu. Aflað er upplýsingar frá Veðurstofu um snjóflóðahættu. Ekki er farið með vinnuflokka inn á svæði sé snjóflóða-/flóðahætta fyrir hendi, beðið er þar til hættan er liðin hjá. Áhættur á viðkomandi svæðum eru rýndar sérstaklega og áhættumat uppfært fyrir viðkomandi verkefni. Meðal áhættuþátta eru: óveður, ófærð, hliðarhalli, snjóflóðasvæði, giljasvæði, o.fl. séraðstæður á viðkomandi svæði.
Viðbúnaður Landnets	Viðbragðsaðilar línuflokks Landsnets og búnaður þeirra er staðsettir á Egilsstöðum og í Reykjavík. Undanfara eru staðsettir á Akureyri. Ef óveður er yfirvofandi eru menn og búnaður sendir í viðkomandi landshluta þar sem hætta er á að eitthvað geti farið úrskeiðis og bíða þar viðbragða. Einnig er öðrum viðbragðsaðilum gert viðvart og til þeirra leitað ef þörf krefur. Landsnet mun vera með bestu fánleg tæki á hverjum tíma til að þjónusta flutningskerfið á landsvísu. Reikna má með að skoða þurfi staðsetningu tækja út frá niðurstöðum.
Rekstur	Líklegum rekstrartruflunum á línuleið lýst.

Mat á persónuöryggi. Við gerð áhættumats starfa hjá Landsneti er notað staðlaður gagnabanki [12.1] og þar er lagt fram neðangreint áhættufylki ásamt mælikvörðum (tafla2.3). Unnið er áhættumat fyrir hin ýmsu verkefni viðgerða og viðhalds [12.1] og lagt fram staðlað verklag til að auka persónuöryggi við vinnu [12.2]. Vísað í þær niðurstöður vegna verkefna við línuleiðirnar. Hér er einungis lagt mat á séraðstæður á línuleiðunum.

Bent er á að matið er huglægt og tekur til áhrifa eftirfarandi áhættuþátta á línuleiðunum hvað varðar persónuöryggi sérstaklega að vetrarlagi:

- Breytingar
- Félagslegir og andlegir þættir
- Veðurfar
- Aðgengi að verkstað (færð og bratti)
- Ofanflóð

Tafla 2.3 Áhættufylki og mælikvarðar vegna persónuöryggis

?	1. Minniháttar	2. Miðlungs	3. Alvarlegar	4. Meiriháttar	5. Stóralvarlegar
A - Nánast víst	Nokkur	Töluverð	Mikil	Mikil	Mikil
B - Líklegt	Nokkur	Töluverð	Töluverð	Mikil	Mikil
C - Hugsanlegt	Lítill	Nokkur	Töluverð	Mikil	Mikil
D - Ólíklegt	Lítill	Lítill	Nokkur	Töluverð	Mikil
E - Sjaldgæft	Lítill	Lítill	Nokkur	Töluverð	Töluverð

	MIKIL áhætta	TÖLUVERÐ áhætta	NOKKUR áhætta	LÍTIL áhætta
Viðbrögð við áhættu	Áhættur sem fara yfir ásættanleg áhættumörk og krefjast tafarlausa aðgerða	Áhættur sem fara yfir ásættanleg áhættumörk og krefjast aðgerða sem lækka áhættustigið. Felur í sér áhættur þar sem gripið hefur verið til fyrirbyggjandi aðgerða og frekari lækun á áhættu er raunhæf. Virkt eftirlit af vöktun er nauðsynleg.	Áhættur sem eru við ásættanleg áhættumörk og þarfnast eftirlits. Frekari fyrirbyggjandi aðgerðir gætu verið teknar til þess að lágmarka áhættuna enn frekar.	Áhættur sem liggja fyrir neðan ásættanleg áhættumörk. Ákveðnar áhættur gætu krafist eftirlits.

Áhrif

	1. Minniháttar	2. Miðlungs	3. Alvarlegar	4. Meiriháttar	5. Stórslys
Heilsa	Afturkræfar afleiðingar á heilsu, ekki alvarlegar og þurfa í mesta lagi skyndihjálp. Getur verið minniháttar ertingu í augum, hálsi, nefi og/ella á húð eða völdum	Afturkræfar afleiðingar á heilsu sem venjulega þarfnast aðhlynningar læknis. Getur verið afleiðingar vegna hita, ferðalaga, álags og sólbruna.	Alvarlegar, afturkræfar afleiðingar á heilsu sem í flestum tilvikum felur í sér vinnutap. Getur verið skammtímaáhrif vegna hás hita, stoðkerfis, titnings, taugakerfis eða smitsjúkdoma	Dauðsfalli eða óafturkræfar afleiðingar á heilsu eða afleiðingar sem valda óvinnufærni. Getur fallið í sér krónískt ástand og/ella mjög alvarlegra skammtíma áhrifa.	Fjöldi dauðsfalli eða alvarleg veikni/meiðli sem veidur óvinnufærni fjölda manns. Getur verið að völdum eitrefna sem eru krabbameinsvaldandi, stökkbreytandi, hafa áhrif á æxlun viðkomandi eða sem hafa lífshættuleg áhrif á öndun.
Persónuöryggi	Minniháttar og skammtíma óþægindi eða einkenni. Þarfnast skyndihjálpar en engrar læknishjálpar er þörf.	Afturkræf meiðli sem þarfnast meðhöndlunar en hafa ekki áhrif á skýlur einsklingsins. Þarfnast aðhlynningar læknis í flestum tilfellum.	Afturkræf meiðli eða minniháttar óafturkræf árokka hjá einum eða fleiri einstaklingum. Felur í sér vinnutap í flestum tilfellum.	Dauðsfall og/ella óafturkræfur skaði hjá einum eða fleiri einstaklingum.	Fjöldi dauðsfalli eða varanlegur skaði á heilsu fjölda manna.

Líkur

	1. Sjaldgæft	2. Ólíklegt	3. Hugsanlegt	4. Líklegt	5. Nánast víst
Lýsing	Atburður sem er mjög ólíklegt að gerist.	Atburður sem er ólíklegt að gerist.	Atburður sem getur hugsanlega gerst.	Atburður sem getur gerst endurtekið.	Endurtekin atburður sem á sér stað.
Áætlun verulegis	< 2.5 %	2.5% - 7.5 %	7.5 % - 15%	15% - 45%	> 45%
Tíðni ávika	Gerist sjaldnar en á 100 ára fresti	Gerist fyrirleitt á 10-100 ára fresti	Gerist fyrirleitt á 1-10 ára fresti	Gerist fyrirleitt einu sinni til tvisvar sinnum á ári	Gerist oftari en tvisvar á ári
Líkur á ávik -	<2%	2-10%	10-30%	30-60%	60%+

3 Greining og mat línuleiða

3.1 Línuleiðir A

Leiðirnar eiga sameiginlegan upphafspunkt í tengivirkinu í Blöndustöð og liggja yfir í Skagafjörð. Línuleið A1 endar í mögulegu tengivirki sunnan Mælifellsár, en línuleið A2 endar í mögulegu tengivirki sunnan Varmahlíðar í Skagafirði. Gert er ráð fyrir tengingu endanlegrar línuleiðar við tengivirknið í Varmahlíð með jarðstreng.



Mynd 3.1 Blöndulína 3 línuleiðir A1 og A2 [11.8]

3.1.1 Línuleið A1 Kiðaskarð

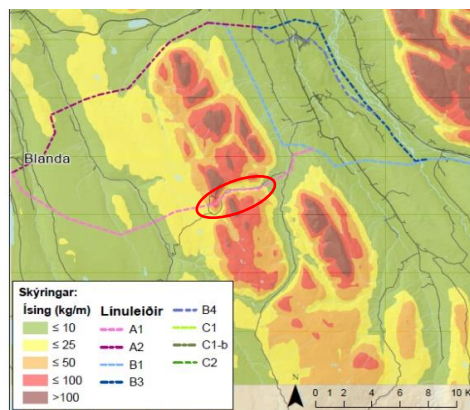
Línuleiðinni yfir Kiðaskarð er skipt í hluta a til c. Aðstæðum fyrir hvern hluta leiðar er lýst og áhætta greind og metin í eftirfarandi töflum með tilliti til aðkomu (aðgengis), áhrifa náttúruvár.

Línuleiðin er um 25 km löng og liggur hæst í 790 m hæð yfir sjó. Hluti leiðarinnar um skarðið sjálft er um 4,5 km og er merktur sem A1-b.

Aðgengi: Aðgengi að línuleiðinni að vestanverðu frá Blöndustöð er eftir vegslóða sem fyrir er og nýtist sem meginlóð auk línuslóða Landsnets sem lagði meðfram leiðinni. Að austanverðu er aðgengi úr Skagafirði af þjóðvegum nr. 752 og 753 inn á línuslóðann. Á þeim hluta leiðarinnar sem liggur um Kiðaskarð gætu aðstæður til vetrarumferðar orðið mjög erfiðar vegna snjóflóðahættu [9]. Töluverður bratti er einnig í Kiðaskarði (A1-b). Einnig gæti aðgengi verið torveldað vegna snjóþunga, en ekki liggja fyrir upplýsingar um snjóþunga á línuleiðinni. Óvissa er því um aðgengi við vetraraðstæður. Þörf væri á ruðningsþjónustu fyrir línuslóða og jafnvel sérstökum aðgerðum til að koma vinnuflokkum inn á svæðið. Flytja þarf allt efni og mannskap eftir línuslóða.

Náttúruvá: Vitneskja um snjóflóðahættu á svæðinu liggur fyrir, en skortur er á snjóflóðasögu sem gerir mat erfitt (VÍ, 2021). Jafnvel er gert ráð fyrir að snjóflóð geti fallið árlega og ógnað hluta leiðarinnar um Kiðaskarð A1-b. Í skýrslu VÍ teljast 14 möstur vera ofan 100 ára línu, þ.e. á svæði sem snjóflóð geta fallið á 100 ára fresti. Einnig getur verið hætta af aurskriðum. Ekki telst vera teljandi snjóflóðahætta á öðrum hlutum leiðar A1. Leiði liggur fjarri byggðakjörnum.

Vitneskja um veðuraðstæður m.a. vindhraða og vindhviður [8] liggja fyrir og verða teknar til greina við hönnun. Búast má við vindhviðum allt að 58 m/sek um Kiðaskarð, A1-b. Vindhviður við Blönduvirkjun geta náð 50m/sek.



Hætta á skýjaísingu er metin allt að 160 N/m á línuleiðinni þar sem hún liggur hæst um Kiðaskarð, A1-b. Slydduísingarhætta er talin til staðar á sama svæði allt að 105 N/m. Á öðrum hlutum leiðarinnar er ísingahætta minni. Talin er að hætta geti verið á valhoppi þar sem ísingarhætta er mest, sem leiðir af sér hraðara slit [11.1]. Kortið sýnir áhrif skýjaísingar.

Hönnun: Endanleg verkhönnun línuleiðarinnar liggur ekki fyrir. Gert er ráð fyrir að tekið verði tillit til náttúruvárs í hönnun, þ.e. álags vegna vinds, ísingar og snjóflóða. Mögulega þarf að gera ráð fyrir einhverjum snjóflóðamöstrum á hættusvæði yfir Kiðaskarð leið A1-b.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Almennt áhættumat línuflokka og sérstakt áhættumat fyrir línuleiðina. Landslag á línuleið er talið auka áhættu við vinnu, þar sem vinna á línuleið A1-b þarf að fara fram í þröngu skarði og hliðarhalla, þar sem aðgengi getur verið erfitt að vetrarlagi og snjóflóðahætta fyrir hendi. Einnig þarf að taka tillit til veðurhæðar. Ekki er farið með mannskap inn á svæði þar sem yfirvofandi snjóflóðahætta er fyrir hendi.

Viðbúnaður: Almennur viðbúnaður (sjá kafla 2). Reikna má með að þörf sé fyrir aukinn tækjabúnað vegna erfiðs aðgengis. Sérstakra aðgerða er þörf vegna aðgengis og snjóflóðahættu.

Rekstur: Tafir geta orðið á viðgerðum vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu.

Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.1.

Tafla 3.1 Línuleið A1 Kiðaskarð - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBURÐUR	HEFDBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hætta á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega í huga breyttra aðstæður. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuumhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktókum eða björgunarsveitum.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með "trailer" eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/auraskriðu á verkstað	Fylgjast með veðurspá, eldingaspá og snjóalögum (stjórnstöð-veðurstofa). Snjóflóðayllir, bakpokar og stangir. Vinnuflokkar aldrei sendir á svæði ef snjóflóðahætta er fyrir hendi.		Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Starfsmaður fellur í brattri hlíð	Fara yfir aðstæður með starfsmönnum áður en farið er á staðinn. Ekki mikill bratti á vinnusvæði.		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

3.1.2 Línuleið A2 Vatnsskarð

Í aðalskipulagi Húnavatnshrepps 2010-2022 er línuleiðinni lýst svo:

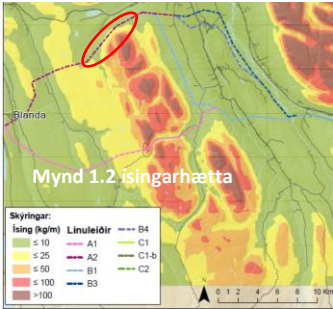
„Línan mun liggja yfir blöndudal milli Eyvindarstaða og Bollastaða, og þaðan upp á hálsinn milli Blöndudals og Svartárdals og út hálsinn að Torfustöðum. Farið er yfir Svartárdal utan við torfustaði, í stefnu syðst í Vatnsskarð að sveitarfélagamörkum Skagafjarðar hjá Valabjörgum.“

Línuleiðinni yfir Vatnsskarð er skipt í hluta a til c, sjá mynd 3.1. Aðstæðum fyrir hvern hluta leiðar er lýst og áhætta greind og metin í eftirfarandi töflum með tilliti til aðkomu (aðgengis), áhrifa náttúruvár.

Línuleiðin er um 21 km löng og hæð yfir sjó er á bilinu 20 – 580 m.

Aðgengi: Aðgengi er að línuleiðinni að vestanverðu frá Blöndustöð er eftir línuslóða Landsnets sem lagður verður meðfram leiðinni. Línuleiðin fylgir að hluta línuleið Blöndulínu 2, en rúmur km er á milli lína þar sem næst er. Að austanverðu er aðgengi úr Vatnsskarði og Efribýggð. Reynsla er af aðgengi á svæðið að hluta vegna Blöndulínu 2. Leiðin liggur nær byggðakjörnum en leið A1. Talið er að þörf sé á ruðningsþjónustu fyrir línuslóða. Flytja þarf allt efni og mannskap eftir línuslóða.

Náttúruvá: Leiðin yfir Vatnsskarð er ekki þekkt sem snjóflóðahættu-svæði. Veðurfarslegar upplýsingar um leiðina eru að hluta vel þekktar út frá reynslu af línuleið Blöndulínu 2. Hætta er á vindhviðum allt að 56 m/sek á austurhluta leiðarinnar yfir Vatnsskarð. Búast má við vindhviðum allt að 56 m/sek á leið A2-b frá Valabjörgum að Kolgröf. Vindhviður við Blönduvirkjun geta náð 50 m/sek.



Ekki er metin hættu á skýjaþingingu, en slydduþingurhætta er á allri leiðinni allt að 80 N/m [11.1]. Kortið sýnir áhrif skýjaþingingar.

Hönnun: Verkhönnun línuleiðarinnar liggur fyrir [3]. Gert er ráð fyrir að tekið verði tillit til náttúruvárs í endanlegri hönnun, þ.e. álags vegna vinds, ísingar og snjóflóða.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Almenn áhættumat línuflokka og sérstakt áhættumat fyrir línuleiðina. Landslag á línuleið er ekki talið auka áhættu við vinnu, að teknu tilliti til veðurhæðar og færðar.

Viðbúnaður: Almennur viðbúnaður (sjá kafla 2). Líklegt að þörf sé á öflugum tækjum til snjóruðnings (verktakar).

Rekstur: Ekki er talið að teljandi tafir verði á viðgerðum vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu. Líkur á valhoppi milli Fjallsbrúnar og austurbrúnar Vatnsskarðs, þ.e. á leið A2-b og síðasta hluta af A2-a [11.1].

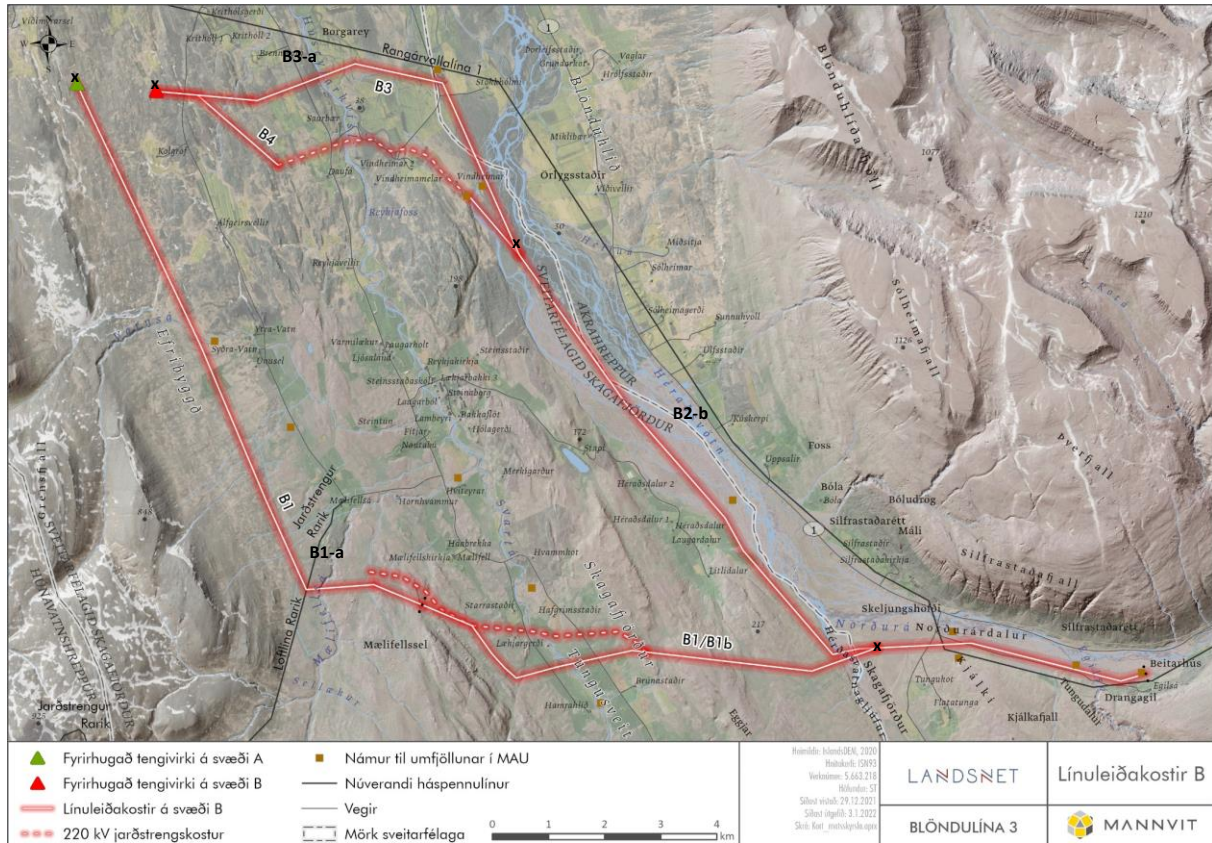
Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.2.

Tafla 3.2 Línuleið A2 Vatnsskarð - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBÚRÐUR	HEFDBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hættu á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega á huga breyttra aðstæðna. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/aurskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuumhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfraeðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með "trailer" eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/aurskriðu á verkstað	Fylgjast með veðurspá, eldingaspá og snjóalögum (stjórnstöð-veðurstofa). Snjóflóðaylir, bakpokar og stangir. Vinnuflokkar aldrei sendir á svæði ef snjóflóðahætta er fyrir hendi.		Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Starfsmaður fellur í bratttri hlíð	Fara yfir aðstæður með starfsmönnum áður en farið er á staðinn. Ekki mikill bratti á vinnusvæði.		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

3.2 Línuleiðir B

Línuleiðir B liggja um Skagafjörð. Gerður er samanburður og mat á línuleiðum B1, B3 og B4. Línuleiðir B3 og B4 eru sameiginlegar nema hvað varðar þverun Héraðsvatna. Leiðirnar eiga sameiginlegan upphafspunkt í landi Kirkjuhóls sunnan Varmahlíðar. Þær eiga sameiginlegan endapunkt þar sem þær mætast við mynni Norðurárdals og liggur ein leið að greiningu línuleiða C1 og C2 á Öxnadalshéiði.



Mynd 3.2 Blöndulína 3 línuleiðir B1 og B3/B4 [11.9]

Varðandi ísingarupplýsingar er vísað í mynd 1.2 hér að framan (Landsnet, 2021).

3.2.1 Línuleið B1 Efribygðarleið

Línuleið B1 liggur um Skagafjörð ofan byggðar vestan megin, frá Kolgröf áleiðis austur inn að Mælifelli og þaðan um Tungusveit og Eggjar, yfir Héraðsvötn og inn Norðurárdal.

Línuleiðin er um 25,7 km löng og hæð yfir sjó er lítil þar sem línun liggur í vestari jaðri undirlendis Skagafjarðar.

Aðgengi: Aðgengi er að línuleiðinni frá þjóðvegum nr. 752 og 753 inn á línuslóðann. Veginir eru færir allt árið og góð ruðningsþjónusta er á vegum Vegagerðarinnar. Engin þjónusta er á línuslóðann og yrði hann ruddur þegar þörf krefur. Reikna má með að aðgengi að honum sé viðunandi allt árið.

Náttúruvá: Ekki liggja fyrir upplýsingar um snjóflóðahættu á svæðinu. Veðurupplýsingar gefa til kynna að hætta geti verið á vindhviðum allt að 50 m/sek á línuleiðinni. Gert er ráð fyrir að slydduísing verði mest um 70 N/m [11.1].

Hönnun: Verkhönnun línuleiðarinnar liggur fyrir [3]. Gert er ráð fyrir að tekið verði tillit til náttúruvá í hönnun, þ.e. álags vegna vinds og ísingar. Nýr línuslóði og styrking eldri slóða.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Almenn áhættumat línuflokka og sérstakt áhættumat fyrir línuleiðina. Landslag á línuleið er ekki talið auka áhættu við vinnu, að teknu tilliti til veðurhæðar og færðar.

Viðbúnaður: Almennur viðbúnaður (sjá kafla 2).

Rekstur: Ekki er talið að teljandi tafir verði á viðgerðum vegna erfiðs aðgengis eða náttúruvá.

Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.4.

Tafla 3.3 Línuleið B1 Efribyggðarleið - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBURÐUR	HEFÐBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hættu á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega í huga breyttra aðstæðna. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuumhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir auknu álagi vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða.		Ekki þörf frekari aðgerða	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/auraskriðu á verkstað	Fylgjast með veðurspá, eldingaspá og snjóalögum (stjórnstöð-veðurstofa). Snjóflóðaylir, bakpokar og stangir. Vinnuflokkar aldrei sendir á svæði ef snjóflóðahætta er fyrir hendi.		Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Starfsmaður fellur í brattri hlíð	Fara yfir aðstæður með starfsmönnum áður en farið er á staðinn. Ekki er mikill bratti á línuleið.		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

3.2.2 Línuleið B3 Héraðsvatnaleið

Línuleið B3 liggur frá Kolgröf áleiðis austur að farvegi Héraðsvatna og til suðurs við vestanverðan farveginn á mörkum Sveitarfélagsins Skagafjarðar og Akrahrepps og áfram inn Norðurárdal. Línuleiðin er um 23,4 km löng og hæð yfir sjó er lítil þar sem línuleiðin liggur á undirlendi Skagafjarðar.

Aðgengi: Aðgengi er að línuleiðinni frá Þjóðvegi 1 og eftir línuslóða Landsnets sem lagður verður meðfram leiðinni. Reikna má með að aðgengi að honum sé viðunandi allt árið.

Náttúruvá: Ekki er snjóflóðahætta á svæðinu. Veðurupplýsingar gefa til kynna að hætta geti verið á vindhviðum allt að 50 m/sek á línuleiðinni. Hætta á slydduísingu á leiðinni er mest metin 70 N/m [8]. Möguleg flóðahætta er vegna vatnavaxta í Héraðsvötnum [10].

Hönnun: Verkhönnun línuleiðarinnar liggur fyrir [3]. Flóðvarnir mastra hafa ekki verið hannaðar. Gert er ráð fyrir að tekið verði tillit til náttúruvárs í hönnun, þ.e. álags vegna vinds, ísingar og flóða. Nýr línuslóði og styrking eldri slóða.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Almenn áhættumat línuflokka og sérstakt áhættumat fyrir línuleiðina. Landslag á línuleið er ekki talið auka áhættu við vinnu, að teknu tilliti til veðurhæðar og flóðahættu.

Viðbúnaður: Almennur viðbúnaður (sjá kafla 2).

Rekstur: Ekki er talið að teljandi tafir verði á viðgerðum vegna erfiðs aðgengis, en mögulega geta orðið tafir á viðgerðum vegna vatnavaxta.

Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.4.

Tafla 3.4 Línuleið B3 Héraðsvatnaleið - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBURÐUR	HEFÐBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hættu á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega í huga breyttar aðstæður. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuumhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi og vegna flóða	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða. Beðið eftir að flóðin sjatni.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með "trailer" eftir línuslóða. Viðbótarþækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi. Vera í sambandi við flóðasérfræðinga um framvindu atburðar, endurmenta áhættu og yfirgefa svæðið ef áhættan eykst.	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/auraskriðu á verkstað	Á ekki við þar sem vinnusvæðið er á láglandi þar sem ekki er snjóflóða eða aurskriðuhætta	#N/A	Á ekki við	#N/A
6	Starfsmaður fellur í brattri hlíð	Á ekki við, þar sem vinnusvæðið er á láglandi.	#N/A	Á ekki við	#N/A

3.2.3 Línuleið B4 Tilfærsla á Héraðsvatnaleið

Tilfærsla B4 er samsvarandi línuleið B3, lengd hennar er 22,7 km, en í þessu tilviki gengur valkosturinn út á að línán verði lögð í streng austan Vindheimamela.

Hér er einungis fjallað um þau atriði sem eru frábrugðin línuleið B3 og vísað í kaflann hér á undan um aðrar upplýsingar.

Náttúruvá. Minni hættu en á leið B3 er vegna ísingar og vinds, þar sem valkosturinn geri ráð fyrir að hluti leiðarinnar verði lagður í streng.

Hönnun. Endanleg verkhönnun leiðarinnar liggur ekki fyrir. Nýr línuslóði.

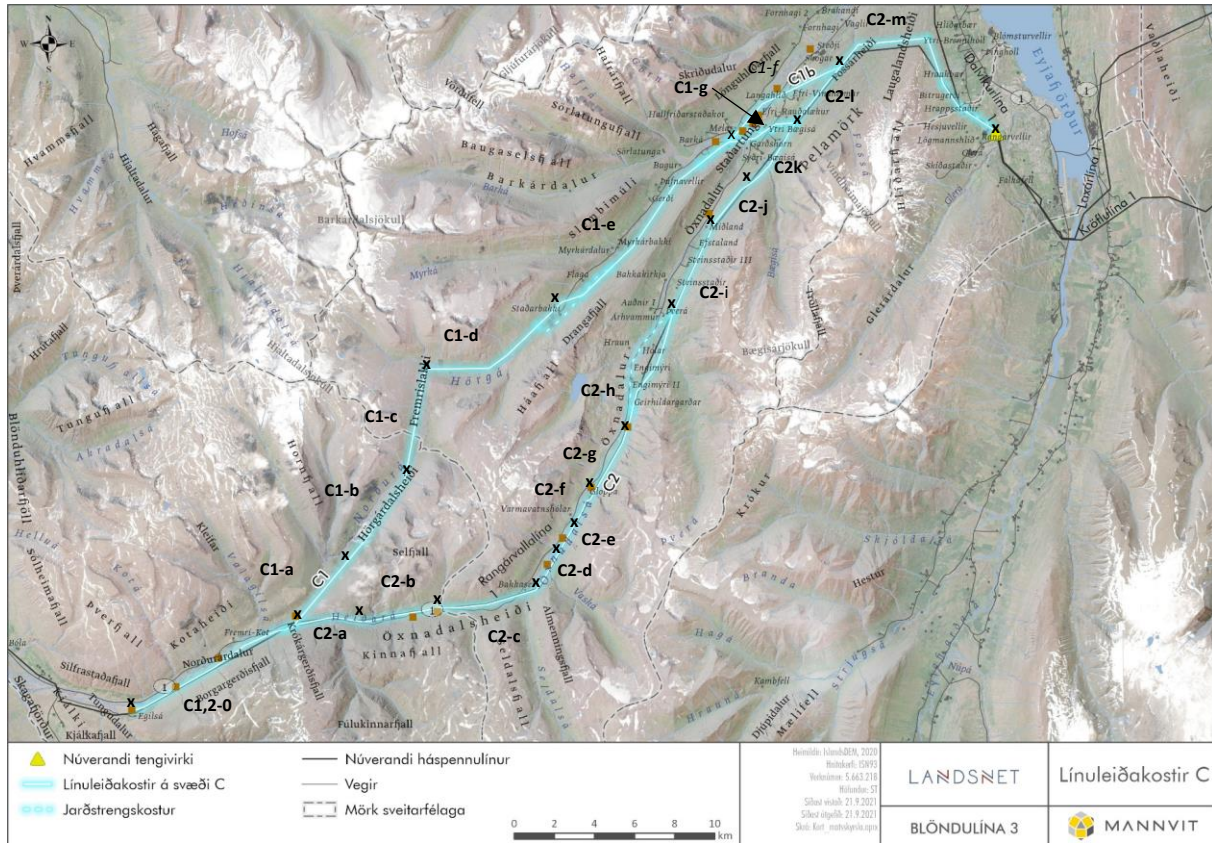
Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.5.

Tafla 3.5 Línuleið B4 Tilfærsla á Héraðsvatnaleið - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBURÐUR	HEFÐBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hættu á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega í huga breyttar aðstæður. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuumhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi og vegna flóða	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða. Beðið eftir að flóðin sjatni.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með "trailer" eftir línuslóða. Viðbótarþækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi. Vera í sambandi við flóðasérfræðinga um framvindu atburðar, endurmenta áhættu og yfirgefa svæðið ef áhættan eykst.	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/auraskriðu á verkstað	Á ekki við þar sem vinnusvæðið er á láglandi þar sem ekki er snjóflóða eða aurskriðuhætta	#N/A	Á ekki við	#N/A
6	Starfsmaður fellur í brattri hlíð	Á ekki við þar sem vinnusvæðið er á láglandi.	#N/A	Á ekki við	#N/A

3.3 Línuleiðir C

Línuleiðir C eru sameiginlegar frá Egilsá upp Norðurárdal og greinast eftir það línuleið C1 um Hörgárdalsheiði og línuleið C2 um Öxnadalsheiði. Leiðirnar mætast við Moldhaugaháls og þaðan liggur leiðin frá tengivirki Klífsá í sameiginlegan endapunkt í tengivirki Rangárvöllum við Akureyri. Sá hluti er lagður sem jarðstrengur.



Mynd 3.3 Blöndulína 3 línuleiðir um Hörgárdal C1 og Öxnadal C2 – Hættukort vegna snjóflóða [11.10]

Eins og sjá má á mynd 1.2 hér að framan er ekki gert ráð fyrir neinni skýjaísingarhættu á línuleið um Öxnadal, en á línuleið um Hörgárdal má búast við skýjaísingu á Hörgárdalsheiði og við innsta hluta Norðurár, samtals allt að 10 km leið [11.1].

3.3.1 Línuleið C1 Hörgárdalur

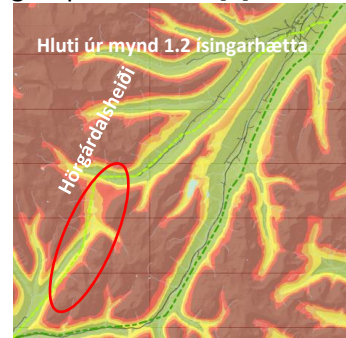
Línuleiðinni yfir Hörgárdal er skipt í hluta a til g. Sameiginlegir hlutar leiðarinnar eru C1-0 um Norðurárdal, C2-l og C2 -m eftir að línurnar mætast við mynni Hörgárdals og að Rangárvöllum. Mögulegt er að velja annað hvort C1-g eða C1-h. Aðstæðum fyrir hvern hluta leiðar er lýst og hætta greind og metin í eftirfarandi töflum með tilliti til aðkomu (aðgengis), áhrifa náttúruvár.

Línuleiðin frá Egilsá að Rangárvöllum um Hörgárdalsheiði er 61,4 km löng og mesta hæð yfir sjó er um 620 m. Tveir valkostir eru í norðaustur enda leiðarinnar, leið g og f, og er 200 m munur á heildarlengdum þeirra leiða.

Aðgengi: Aðgengi er að línuleiðinni frá Þjóðvegi 1 í Norðurárdal að suðvestan og frá Þjóðvegi 1 í Öxnadal að norðaustan. Þjóðvegurinn er fær allt árið og góð ruðningsþjónusta er á vegum Vegagerðarinnar. Enginn vegur er frá Norðurárdal meðfram línuleiðinni norðaustur yfir Hörgárdalsheiði (um 15 km), en þaðan er léleg moldarslóð norðaustur að innstu bæjum í Hörgárdal (um 5 km). Aðgengi að norðaustan er eftir Hörgárdalsvegi upp að Myrká og þaðan eftir línuslóða sem leggja þarf ef þessi leið verður valin. Gera má ráð fyrir snjóruðningsþjónustu að vetri á Hörgárdalsvegi, en ekki er gert ráð fyrir að línuslóðinn sé ruddur nema nauðsyn beri til vegna bilana. Hörgárdalsvegi er viðhaldið af hálfu Vegagerðarinnar. Viðhald línuslóðans yrði á vegum Landsnets og ljóst er að á hlutum leiðarinnar gætu aðstæður til vetrarumferðar orðið mjög erfiðar vegna mikils bratta og hliðarhalla

erfiðra gilja, sem þyrfti að þvera, auk snjóflóðahættu (þverar hann nokkur gil á hluta C1-c og liggur í miklum bratta á hlutum C1-b og c. Gera má ráð fyrir töluverðum snjópunga á þessu svæði [9].

Náttúruvá: Takmarkaðar upplýsingar liggja fyrir um sögu ofanflóða á leiðinni, en heimildir eru bæði um snjóflóð og aurskriður í Hörgárdal og víða á leiðinni inn dalinn úr norðri að Hörgárdalsheiði sjást ummerki um snjóflóð og aurskriður C1-d til C1-f. Töluverður fjöldi háspennumastra á línuleiðunum C1-b, c d og e er ofan 100 ára línunni, þ.e. er í hættu að lenda í snjóflóði á innan við 100 árum [9].



Ekki liggja fyrir mælingar á veðurhæð á leiðinni. Hermilíkön gefa til kynna að skjájaðingarmat sé á C1-b og c hlutum leiðarinnar, allt að 260 N/m. Slydduásingarmat er metin allt að 115 N/m [11.1]. Kortið sýnir áhrif skjájaðingarmat.

Hönnun: Endanleg verkönnun liggur ekki fyrir. Mat á hönnunarþáttum byggir m.a. upplýsingum um hættu vegna náttúruvá á svæðinu, sérstaklega varðandi hluta C1-c og d, en einnig á hluta C1-b og e. Gera má ráð fyrir snjóflóðamöstrum á hluta leiðarinnar.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Almenn áhættumat línuflokka og sérstakt áhættumat fyrir línuleiðina. Landslag á línuleið er talið auka áhættu við vinnu, þar sem vinna á línuleið C1-b til d þarf að fara fram í þröngum dal, á giljasvæði og hliðarhalla, þar sem aðgengi er erfitt og milli snjóflóðahættu svæða. Einnig þarf að taka tillit til veðurhæðar.

Viðbúnaður: Almennur viðbúnaður, athuga í samræmi við niðurstöður greiningar hvort þörf er talin á auknum viðbúnaði. Reikna má með að þörf sé fyrir aukinn tækjabúnað vegna erfiðs aðgengis.

Rekstur: Tafir geta orðið á viðgerðum vegna erfiðs aðgengis, vegna fannfergis, mikils hliðarhalla og snjóflóðahættu. Gert er ráð fyrir að hættu geti verið á valhoppi á línuleiðum C1-b og c vegna skjájaðingarmat.

Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.6.

Tafla 3.6 Línuleið C1 Hörgárdalur - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBURÐUR	HEFÐBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hættu á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega í huga breyttra aðstæðna. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/aurskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuumhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir auknu álagi vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með "trailer" eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/aurskriðu á verkstað	Fylgjast með veðurspá, eldingaspá og snjóalögum (stjórnstöð-veðurstofa). Snjóflóðaylir, bakpokar og stangir. Vinnuflokkar aldrei sendir á svæði ef snjóflóðahætta er fyrir hendi.		Simat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Starfsmaður fellur í bratti hlíð	Fara yfir aðstæður með starfsmönnum áður en farið er á staðinn		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

3.3.2 Línuleið C2 Öxnadalur

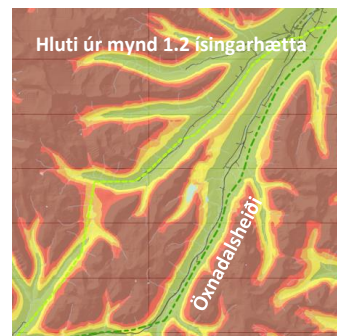
Línuleiðinni yfir Öxnadal er skipt í hluta a til n. Sameiginlegir hlutar leiðarinnar eru C1-0 um Norðurárdal, C2-l og C2 -m eftir að línurnar mætast við mynni Hörgárdals og að Rangárvöllum Aðstæðum fyrir hvern hluta leiðar er lýst og áhætta greind og metin í eftirfarandi töflum með tilliti til aðkomu (aðgengis), áhrifa náttúruvá.

Línuleiðin frá Egilsá að Rangárvöllum um Öxnadalshéiði er 61,5 km löng og hæð yfir sjó er um 580 m.

Aðgengi: Línuleiðin liggur að stærstum hluta samhliða Þjóðvegi nr.1 frá Norðurárdal, eftir endilögnum Öxnadal og upp úr dalnum yfir Moldhaugaháls yfir í Eyjafjörð til Akureyrar. Veginum er viðhaldið af

hálfu Vegagerðarinnar og er honum haldið opnum og hann ruddur reglulega að vetrarlagi. Aðkoma er möguleg úr tveim áttum. Núverandi Rangárvallalína 1 með aðkomuslóðum frá Þjóðvegi 1 liggur nærri línuleiðinni. Nokkur snjóflóð hafa fallið yfir þjóðveginn [1].

Náttúuhamfarir: Ofanflóðahætta á svæðinu er vel kortlögð (VÍ, 2009) og reynsla af margra ára rekstri Rangárvallalínu 1 og þjóðvegum í nágrenni línunnar. Snjóflóð hafa alloft ógnað eða skemmt raflínur í Öxnadal og á Öxnadalshéið. Ekki eru skráðar skemmdir á raflinum vegna skriðufalla, en slíkt tjón er þó ekki útilokað. Helsta hættan er á svæðum C2-c, e og i.



Hvorki 46 ára rekstrarreynsla Rangárvallalínu 1 né hermilíkön gefa til kynna skýjaísingu á línuleiðinni. Slydduísingarhætta er talin allt að 105 N/m á Moldhaugahálsi en mun minni á öðrum hlutum leiðarinnar [11]. Ekki hafa komið upp vandamál vegna ísingar í rekstrarsögu Rangárvallalínu 1. Kortið sýnir áhrif skýjaísingar.

Hönnun: Verkhönnun og skýrsla mat á um ísingarhættu liggja fyrir. Gert er ráð fyrir um 20 snjóflóðamöstrum á línuleiðinni.

Persónuöryggi við viðhald og viðgerðir: Almennt áhættumat línuflokka og sérstakt áhættumat fyrir línuleiðina. Landslag á línuleið er talið auka áhættu við vinnu þar sem vinna fer fram á milli snjóflóðahættusvæða. Einnig þarf að taka tillit til veðurhæðar.

Viðbúnaður: Almennur viðbúnaður, athuga í samræmi við niðurstöður greiningar hvort þörf er talin á auknum viðbúnaði.

Rekstur: Ekki er búist við sérstökum töfum á viðgerðum vegna torvelds aðgengis nema um yfirvofandi snjóflóðahættu sé að ræða. Mögulega má búast við valhoppi þar sem slydduísing er mest.

Megin niðurstöður áhættumats vegna persónuöryggis koma fram í töflu 3.7.

Tafla 3.7 Línuleið C2 Öxnadalur - megin niðurstöður greiningar á persónuöryggi

NR	ATBURÐUR	HEFÐBUNDNAR RÁÐSTAFANIR Í VIRKNI NÚ	ÁHÆTTUSTIG	FREKARI RÁÐSTAFANIR TIL VIÐBÓTAR	ÁHÆTTUSTIG
1	Aukin hættu á að starfsmaður verði fyrir slysi vegna breyttra aðstæðna	Staldrá við. Huga að álagi á starfsmenn, sérstaklega í huga breyttra aðstæðna. Uppfæra áhættumat þegar við á.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Starfsmaður finnur fyrir andlegu álagi vegna vinnutíma	Ákvæði virt um lengd vinnutímans og hvíldartíma. Störf hönnuð m.t.t. fjölskylduvæns vinnuhamhverfis. Samræma ábyrgð og samverustundir milli vinnu og fjölskyldu. Starfsmenn hvattir til að láta næsta yfirmann vita ef álag er of mikið.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktókum eða björgunarsveitum.	
3	Starfsmaður verður fyrir slysi vegna veðurfars (vindur, ofankoma)	Fá veðurspá fyrir svæðið.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Starfsmaður verður fyrir auknu álagi vegna erfiðs aðgengis að vetrarlagi	Verktaki fenginn til að ryðja línuslóða.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með "trailer" eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.	
5	Starfsmaður verður fyrir snjóflóði/auraskriðu á verkstað	Fylgjast með veðurspá, eldingasþá og snjóalögum (stjórnstöð-veðurstofa). Snjóflóðáylir, bakpokar og stangir. Vinnuflokkar aldrei sendir á svæði ef snjóflóðahætta er fyrir hendi.		Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Starfsmaður fellur í brattri hlíð	Fara yfir aðstæður með starfsmönnum áður en farið er á staðinn		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

4 Samanburður línuleiða

Hér á eftir fara helstu þættir í samanburði línuleiða sem varða ýmsa þætti m.a. áhrif á persónu- og rekstraröryggi.

4.1 Línuleiðir A1 og A2

Tafla 4.1 Línuleiðir A1 um Kiðaskarð og A2 um Vatnsskarð A2 – samanburður vegna persónuöryggis

Nr	Hætta	Línuleið A1 Kiðaskarð		Línuleið A2 Vatnsskarð	
		Frekari ráðstafanir	Áhættu- stig	Frekari ráðstafanir	Áhættu- stig
1	Breytingar; að vetrarlagi	Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/aurskriður og veðurfar sjá lið 5.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/aurskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Félagslegir og andlegir þættir	Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.	
3	Veðurfar; að vetrarlagi	Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Aðgengi að verkstað, að vetrarlagi	Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með „trailer“ eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með „trailer“ eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.	
5	Snjóflóð / aurskriður, leiðarhluti b	Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.		Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Bratti; allt árið	Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

Tafla 4.2 Línuleiðir A1 um Kiðaskarð og A2 um Vatnsskarð– samanburður vegna ýmissa þátta

Þættir	Kiðaskarð A1	Vatnsskarð A2
Aðgengi		
Aðkoma	Aðgengi eftir línuslóða alla leið. Erfitt vetraraðgengi yfir Kiðaskarð.	Aðgengi eftir línuslóðavegi alla leið.
Náttúruvá		
Snjóflóð	Þekkt snjóflóðasvæði í Kiðaskarði A1-b.	Engin þekkt snjóflóðasvæði á leiðinni.
Skýjaísing	Hætta á skýjaísingu á stuttum kafla í Kiðaskarði A1-b, allt að 160 N/m.	--
Slydduísing	Hætta á slydduísingu á leiðinni allt að 105 N/m, fremur ólíklegt að það leið til mikilla vandamála.	Hætta á slydduísingu á leiðinni metin allt að 80 N/m, ekki þekkt sem vandamál á núverandi línu BL2 sem liggur á svipuðum slóðum að hluta.
Hönnun (og tæknilegir þættir)		
Lengd línu	25 km (Kiðaskarðið sjálft 4,5 km)	22 km.
Fjöldi horna	--	--
Fjöldi mastra	93	63
Hæð yfir sjó	Allt að 790 m y.s.	Allt að 580 m y.s.
Möstur ofan 100 ára línu ¹	14 möstur / hlutfall af fjölda mastra = 15%	0 / hlutfall af fjölda mastra = 0%
Hönnun	Verkhönnun liggur ekki fyrir. Líklegt er að gert verði ráð fyrir einhverjum snjóflóðamöstrum. Þörf á lagningu nýs línuslóða á stórum hluta leiðarinnar.	Verkhönnun liggur fyrir. Ekki þörf fyrir snjóflóðamöstur. Þörf á lagningu nýs línuslóða mestan hluta leiðarinnar.
Persónuöryggi - Viðhald- og viðgerðir		
Persónuöryggi	Líklegt er talið að grípa þurfi til sérstakra aðgerða til að tryggja persónuöryggi vegna vinnu á línuleið yfir Kiðaskarð umfram venjubundið verklag Landsnets, vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu.	Ekki er talið að grípa þurfi til sérstakra aðgerða til að tryggja persónuöryggi vegna vinnu á línuleið yfir Vatnsskarð umfram venjubundið verklag Landsnets vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu.
Viðbúnaður Landsnets		
Viðbragð	Þörf á sérstakri viðbragðsáætlun.	Ekki þörf á sérstakri viðbragðsáætlun.
Mannskapur	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Búnaður (tæki og tól)	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Rekstur – Rekstraröryggi		
Tafir á viðgerðum	Líklegt er að tafir geti orðið á viðgerð við að tryggja persónuöryggi vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu. Líkur á valhoppi ² á hluta leiðar.	Ekki er talið líklegt að tafir verði á viðgerð við að tryggja persónuöryggi vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu. Líkur á valhoppi á hluta leiðar.

¹ Möstur standa það nærri hlíðum að reikningar benda til þess að snjóflóð geti náð þeim á 100 ára fresti [9]

² Mekanískar sveiflur á línunni sérstaklega við ísingu.

4.2 Línuleiðir B1 og B3/B4

Tafla 4.3 Línuleiðir B1 Efribyggðarleið og B3/B4 Héraðsvatnaleið – samanburður vegna persónuöryggis

N r	Hætta	Línuleið B1 Efribyggðarleið		Línuleið B3 Héraðsvatnaleið		Línuleið B4 Héraðsvatnaleið	
		Frekari ráðstafanir	Áh. stig	Frekari ráðstafanir	Áh. stig	Frekari ráðstafanir	Áh. stig
1	Breytingar; að vetrarlagi	Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/auraskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Félagslegir og andlegir þættir; að vetrarlagi	Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði.	
3	Veðurfar; að vetrarlagi	Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Aðgengi að verkstað; að vetrarlagi	Ekki þörf frekari aðgerða		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með „trailer“ eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi. Vera í sambandi við flóðasérfræðinga um framvindu atburðar, endurmeta áhættu og yfirgefa svæðið ef áhættan eykst.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með „trailer“ eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi. Vera í sambandi við flóðasérfræðinga um framvindu atburðar, endurmeta áhættu og yfirgefa svæðið ef áhættan eykst.	
5	Snjóflóð / auraskriður	Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.		Á ekki við	--	Á ekki við	--
6	Bratti; allt árið	Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.		Á ekki við	--	Á ekki við	--

Tafla 4.4 Línuleiðir B1 Efribyggðarleið og B3/B4 Héraðsvatnaleið – samanburður vegna ýmissa þátta

Þættir	Efribyggðarleið B1	Héraðsvatnaleið B3/B4
Aðgengi		
Aðkoma	Gott aðgengi frá þjóðvegum og línuslóðanum.	Gott aðgengi frá þjóðvegi að mestu, mögulega torvelduð aðkoma í flóðum.
Náttúruvá		
Snjóflóð	--	--
Skýjaísing	--	--
Slyddúising	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Hönnun (og tæknilegir þættir)		
Lengd línu	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Fjöldi horna	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Fjöldi mastra	77	72
Hæð yfir sjó	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Möstur neðan flóðlínu	0 / hlutfall af fjölda mastra = 0%	14 / hlutfall af fjölda mastra = 19%
Hönnun	Sambærilegt. Verkhönnun liggur fyrir. Línuslóðar sambærilegir (30 km lengri nýr línuslóði en B3).	Sambærilegt. Verkhönnun leiðar B3 liggur fyrir, en ekki endanleg verkhönnun leiðar B4). Nýr línuslóði fyrir leið B4, línuslóðar að öðru leyti sambærilegir.
Persónuöryggi - Viðhald- og viðgerðir		
Persónuöryggi	Ekki er talið að grípa þurfi til sérstakra aðgerða til að tryggja persónuöryggi vegna vinnu á Efribyggðarleið umfram venjubundið verklag Landsnets vegna erfiðs aðgengis.	Talið er mögulegt að grípa þurfi til sérstakra aðgerða til að tryggja persónuöryggi vegna vinnu á Héraðsvatnaleið umfram venjubundið verklag Landsnet vegna flóða. Ekki er talinn teljandi munur á leið B3 og B4 að því leiti.
Viðbúnaður Landsnets		
Viðbragð	Ekki þörf á sérstakri viðbragðsáætlun.	Útbúa viðbragðsáætlun vegna vinnu við vötnin.
Mannskapur	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Búnaður (tæki og tól)	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Rekstur - Rekstraröryggi		
Tafir á viðgerðum	Ekki er talið líklegt að tafir verði á viðgerð við að tryggja persónuöryggi vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu.	Talið er mögulegt að tafir á viðgerð við að tryggja persónuöryggi vegna flóða. Rekstaröryggi því lakara en á leið B1.

4.3 Línuleiðir C1 og C2

Tafla 4.5 Línuleiðir C1 Hörgárdalur og C2 Öxnadalur – samanburður vegna persónuöryggis

Nr	Hætta	Línuleið C1 Hörgárdalur (C1a-C1f)		Línuleið C2 Öxnadalur (C2a-C2m)	
		Frekari ráðstafanir	Áhættu- stig	Frekari ráðstafanir	Áhættu- stig
1	Breytingar; að vetrarlagi	Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/aurskriður og veðurfar sjá lið 5.		Veðurfar sjá lið 3; félagslegir og andlegir þættir sjá lið 2, snjóflóð/aurskriður og veðurfar sjá lið 5.	
2	Félagslegir og andlegir þættir; að vetrarlagi	Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.		Fylgjast vel með vinnuálagi starfsmanna, sérstaklega við vinnu að vetrarlagi við erfiðar aðstæður og ef líkur eru á langvarandi straumleysi á svæði. Útvega aðstoð frá öðrum veitum, verktökum eða björgunarsveitum.	
3	Veðurfar; að vetrarlagi	Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.		Vera í sambandi við veðurfræðing á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Breyta áætlun í samræmi við niðurstöður.	
4	Aðgengi að verkstað; að vetrarlagi	Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með „trailer“ eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.		Semja við verktaka um viðveru á staðnum til að halda línuvegi opnum á meðan á vinnu stendur. Skoða sérstaklega aðgengi með „trailer“ eftir línuslóða. Viðbótartækjabúnaður til að komast um svæðið með búnað: Beltatæki eða „Forwarder“ með krana (sambærilegur búnaður og við FL3&4) staðsett á Norðurlandi.	
5	Snjóflóð/aurskriður, leiðarhlutar b, c, d og e	Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.		Símat á aðstæðum - Vera í sambandi við sérfræðinga Veðurstofu á meðan á vinnu stendur og uppfæra áhættumat ef aðstæður breytast. Stöðva vinnu og yfirgefa svæðið ef áhætta eykst.	
6	Bratti; allt árið	Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.		Leggja sérstaka áherslu á varúð í bratta.	

Tafla 4.6 Línuleiðir C1 Hörgárdalur og C2 Öxnadalur – samanburður vegna ýmissa þátta

Þættir	Línuleið C1 Hörgárdalur (C1a-C1f)	Línuleið C2 Öxnadalur (C2a-C2m)
Aðgengi		
Aðkoma	Vetraraðgengi mjög torvelt á hluta leiðarinnar. Nýr uppbyggður línuslóði mestan hluta leiðarinnar frá Norðurárdal yfir að Staðartungu.	Aðgengi gott þar sem til staðar er núverandi Rangárvallalína 1 með aðkomuslóðum frá Þjóðvegi nr. 1 sem liggur nærri línuleiðinni.
Náttúruvá		
Snjóflóð	Mat á snjóflóðahættu liggur fyrir, en takmörkuð vitneskja um snjóflóðasögu.	Snjóflóðasvæði þekkt eftir margra ára rekstur á Rangárvallalínu 1 og Þjóðvegum í nágrenni línunnar.
Skýjaísing	Hætta á skýjaísingu á 5 – 10 km kafla af leiðinni, þ.e. á sjálfri Hörgárdalsheiðinni og við innsta hluta Norðurár. Hætta á slyddúisingu á allri leiðinni allt að 115 N/m.	Hvorki rekstrarreynsla Rangárvallalínu 1 né hermílikön gefa til kynna skýjaísingarhættu á línuleiðinni. Hætta á slyddúisingu á allri leiðinni, þó minni en á leið C1, allt að 105 N/m.
Slyddúising	Óvissa um slyddúisingarhættu, en hættan metin talsverð við þverun dala og fjallaskarða.	Engin þekkt vandamál vegna slyddúisingar í 46 ára sögu Rangárvallalínu 1.
Hönnun (og tæknilegir þættir)		
Lengd línu	61,5 km (ef leið C1-g í stað C1-f 61,4 km)	61,5 km
Fjöldi horna	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Fjöldi mastra	205 (204)	205
Hæð yfir sjó	Hæst um 620 m y.s. (620 m)	Hæst um 580 m y.s.
Möstur ofan 100 ára línu	83 möstur / hlutfall af fjölda mastra = 40% (78/38%)	83 möstur / hlutfall af fjölda mastra = 42%
Hönnun	Endanleg verkhönnun liggur ekki fyrir. Líklegur fjöldi snjóflóðamastra >20. Nýr línuslóði mest alla línuleiðina.	Verkhönnun liggur fyrir. Fjöldi snjóflóðamastra um 22 (sjá verkhönnunargögn). Línuslóði fyrir hendi meðfram RA1, en þarf sum staðar endurbætur.
Persónuöryggi - Viðhald- og viðgerðir		
Persónuöryggi	Á um 10 km leiðarinnar yfir heiðina er mikil óvissa um áhættu. Á rúmlega helmingi þeirrar leiðar er yfirferð mjög áhættusöm við vetraraðstæður vegna mikils hliðarhalla sem endar í gili í dalbotni. Líklegt er talið að grípa þurfi til sérstakra aðgerða til að tryggja persónuöryggi vegna vinnu á línuleið yfir Hörgárdalsheiði umfram venjubundið verklag Landsnets, vegna erfiðs aðgengis og snjóflóðahættu.	Umferðaraðstæður og aðgengi að leiðinni vel þekkt sem og helstu ógnir. Ekki er talið líklegt að grípa þurfi til sérstakra aðgerða til að tryggja persónuöryggi vegna vinnu á línuleið í Öxnadal umfram venjubundið verklag Landsnets, vegna erfiðs aðgengis eða snjóflóðahættu.
Viðbúnaður Landsnets		
Viðbragð	Útbúa viðbragðsáætlun.	Ekki er talin þörf á sérstakri viðbragðsáætlun.
Mannskapur	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Búnaður (tæki og tól)	Sambærilegt.	Sambærilegt.
Rekstur - Rekstraröryggi		
Tafir á viðgerðum	Töluverð hætta er á að tafir geti orðið á viðgerð við að tryggja persónuöryggi vegna erfiðs aðgengis við vetraraðstæður og snjóflóðahættu. Rekstaröryggi því talið lakara en á leið C2.	Lítill hætta er á töfum á viðgerðum vegna erfiðs aðgengis við vetraraðstæður eða ofanflóðahættu. Rekstraröryggi því talið viðunandi.

5 Samantekt

Eins og sést af niðurstöðum er nokkur munur á leiðum m.t.t. persónu- og rekstaröryggis A1 og A2, B1 og B3/B4, og C1 og C2. Eins og fram hefur komið er um að ræða huglægt mat sérfræðinga byggt mælikvarða Landsnets fyrir persónuöryggi.

Þrátt fyrir að hefðbundnar vinnureglur Landsnets geri ráð fyrir að ekki sé farið með vinnuflokka inn á svæði ef hætta er á snjóflóðum, er talið að meiri snjóflóðahætta á línuleið A1 valdi heldur meiri áhættu vegna persónuöryggis, en á leið A2. Áhætta vegna snjóflóða vegna persónuöryggis á línuleiðum C1 og C2 er talin sambærileg. Línuleiðir A1 og C1 liggja í meiri hæð yfir sjó en A2 og C2, auk þess sem aðgengi að þeim er torveldara og aðstæður ekki eins vel þekktar. Einnig fylgir línuleiðum A1 og C1 meiri fjöldi mastra ofan 100 ára línunnar, sem leiðir að öllum líkindum til umfangsmeiri snjóflóðavarna.

Ef velja ætti línuleiðir út frá þeim forsendum að lágmarka áhættu vegna persónuöryggis yrðu þó línuleiðir A2 Vatnsskarðsleið og C2 Öxnadalsleið fyrir valinu.

Umtalsvert aukin áhætta línuleiða A og C felst einnig í rekstraráhættu vegna mögulegra tafa á viðgerðum þar til hætta er liðin hjá, tafa vegna erfiðs aðgengis, sem og auknum kostnaði við uppbyggingu.

Leiðir B1 og B3/B4 teljast að mestu sambærilegar í þessu mati. Þó telst persónuáhætta vera heldur minni á línuleið B1 Efrabyggðarleið, aðallega vegna áhættu vegna flóða. Einnig þyrfti að verja möstur á línuleið B3/B4 flóðum.

Heimildir

1. Landsnet, Veðurstofa Íslands 2008. *Ofanflóð á fyrirhugaðri leið 220kV raflínu milli Blöndustöðvar og Akureyrar*. Skýrsla nr. 08048. Desember 2008.
2. Landsnet, Orion, Verkfræðistofa Austurlands, 2010. *Blöndulína 3. Mat á snjóflóðahættu. Frumathugun*. Skýrsla nr. 10003. September 2010.
3. Landsnet, Mannvit, 2011-1. *220 kV háspennulína frá Blöndustöð að Rangárvöllum á Akureyri. Verkhönnun*. Október 2011.
4. Landsnet, Mannvit, 2011-2. *Blöndulína 3. Teikningar – A3*. Október 2011.
5. Landsnet, Mannvit, 2011-3. *Fylgiskjöl með verkhönnun Blöndulínu 3*. Október 2011.
6. Landsnet, Mannvit, 2012. *Blöndulína 3 (220 kV) frá Blöndustöð til Akureyrar. Matsskýrsla*. Skýrsla nr. 12037.
7. Landsnet, 2020-1. *Blöndulína 3. Tillaga að matsáætlun – drög*. Skýrsla nr. 2013. Apríl 2020.
8. Landsnet, Efla, 2020-2. *Blöndulína 3, 220 kV. Tillaga að hönnunarforsendum fyrir ísingu og vind*. Skýrsla nr. 20036
9. Veðurstofa Íslands, 2021. *Staðbundið hættumat vegna fyrirhugaðrar endurnýjunar á Blöndulínu III um Kiðaskarð og Hörgárdalsheiði (drög)*. Minnisblað nr. 4753-0-0002, 2020-2015. Maí 2021.
10. Veðurstofa Íslands, 2017. *Flóð á vatnasviðum Eyjafjarðarár, Héraðsvatna, Hvítár í Borgarfirði, Lagarfljóts og Skjálfandafljóts. I. Yfirlit yfir orsakir, stærð og afleiðingar sögulegra atburða*. Skýrsla nr. VÍ 2017-006. Maí 2017.
11. Aðrar heimildir: Teikningar og kort
 - 11.1 Landsnet, 2021. *BL3- Ísing línuleiðar valkostir 2021-06-01*, kort.
 - 11.2 Veðurstofa Íslands, 2021. *Blöndulína 3 Hörgárdalsheiði. Reiknaður 100 ára endurkomutími snjóflóða*, kort.
 - 11.3 Veðurstofa Íslands, 2021. *Blöndulína 3 Kiðaskarð. Reiknaður 100 ára endurkomutími snjóflóða*, kort.
 - 11.4 Veðurstofa Íslands, 2020. *Blöndulína 3 Hörgárdalsheiði – snjóflóðaummerki sept.2020*, kort.
 - 11.5 Veðurstofa Íslands, 2020. *Blöndulína 3 Hörgárdalsheiði. Líkanreikningar, líklegustu farvegir (samos 15)*, kort.

- 11.6 Veðurstofa Íslands, 2020. *Blöndulína 3 Hörgárdalsheiði. Líkanreikningar, líklegustu farvegir* (samos 13), kort.
- 11.7 Landsnet, Mannvit, 2021. *Blöndulína 3. Yfirlitsmynd*. Kort unnið fyrir drög að umhverfisskýrslu Landsnets.
- 11.8 Landsnet, Mannvit, 2021. *Blöndulína 3. Línuleiðakostir A*. Kort unnið fyrir drög að umhverfisskýrslu Landsnets.
- 11.9 Landsnet, Mannvit, 2021. *Blöndulína 3. Línuleiðakostir B*. Kort unnið fyrir drög að umhverfisskýrslu Landsnets.
- 11.10 Landsnet, Mannvit, 2021. *Blöndulína 3. Línuleiðakostir C*. Kort unnið fyrir drög að umhverfisskýrslu Landsnets.
12. Aðrar heimildir: Gátlistar og staðlað verklag
- 12.1 Verklag Landsnets við áhættumat línuvinnu.
- GAT 1-15 *Áhættumat Tenging kapla í stæðu*
 - GAT 1-14 *Áhættumat Strenging*
 - GAT 1-13 *Áhættumat Niðurrif á botnum*
 - GAT 1-12 *Áhættumat Línuskoðun*
 - GAT 1-16 *Áhættumat Útskipti á staurum*
 - GAT 1-17 *Áhættumat útskipti á upphengibúnaði*
 - 02 *Áhættumatsgagnabanki Landsnets*
 - 03 *Staldræðu við eyðublað*
 - 04 *5x5 áhættufylki Landsnets*
- 12.2 Staðlað verklag vegna línuvinnu.
- DAT 1-08 *Staðlað verklag strenging*
 - GAT 1-07 *Staðlað verklag niðurrif á brotnum línunum*
 - GAT 1-09 *Staðlað verklag útskipti á staurum*
 - GAT 1-010 *Staðlað verklag útskipti á upphengibúnaði*
 - GAT 1-011 *Staðlað verklag línuskoðun*