

Náttúrustofa Vestfjarða
Aðalstræti 12 415 Bolungarvík
<http://www.nave.is>
nave@nave.is

Náttúra Þorskafjarðar, Djúpafjarðar og Gufufjarðar

Grunnrannsóknir, endurheimt og vöktun
Vegagerð milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi

Hulda Birna Albertsdóttir
Cristian Gallo
Hafdís Sturlaugsdóttir
Sigurður Halldór Árnason

NV nr. 10-21
Mars 2021



**NÁTTÚRUSTOFA
VESTFJARÐA**

 NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA		Dagsetning: apríl 2021
Skýrsla nr: NV nr. 10-21	Verknúmer: 583	Dreifing: <input type="checkbox"/> Opin
Upplag:	Verkstig: Útgáfa 1	<input type="checkbox"/> Lokuð til: <input checked="" type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
Heiti skýrslu: Vegagerð milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi. Náttúra Þorskafjarðar, Djúpafjarðar og Gufufjarðar. Grunnrannsóknir, endurheimt og vöktun		Unnið fyrir: Vegagerðina
Höfundar: Hulda Birna Albertsdóttir, Cristian Gallo Hafdís Sturlaugsdóttir, Sigurður Halldór Árnason		Verkefnastjóri: Hulda Birna Albertsdóttir
<h3>ÚTDRÁTTUR</h3> <p>Framkvæmdarleyfi hefur verið veitt vegna vegagerðar um Vestfjarðaveg (60) milli Bjarkalundar og Skálaness og setur Reykhólahreppur Vegagerðinni skilyrði varðandi framkvæmd, vöktun og frágang. Skilyrðin eru m.a. að Vegagerðinni skuli grípa til skilgreindra mótvægisáðgerða eins og þeim er lýst í 8. kafla matskýrslu framkvæmdarinnar, draga eins og kostur er úr raski á svæðum og náttúruminum sem njóta sérstakrar verndar, endurheimta birkiskóg, leirur, staðargróður, votlendi og draga úr óvissu um áhrif á fugla með fuglatalningum. Áður en framkvæmdir hefjast og fyrir vöktun, hefur verið og verður aflað grunnþekkingar á lífríkinu og endurheimtaraðgerðir skilgreindar. Þessi skýrsla lýsir því en henni verður þrískipt; grunnrannsóknir, endurheimtunaraðgerðir og áætlun um vöktun á einstökum þáttum.</p>		
Yfirfarið af: Reynir Óli Þorsteinsson (VG). Marianne Jensdóttir Fjeld, Tryggvi Þórðarson og Aðalbjörg B. Guttormsdóttir (UST) fóru yfir kaflanna um ástand og vöktun vatnshlota. Kristinn Haukur Skarphéðinsson (NÍ) fór yfir og kom með tillögur á fuglaúttektum og vöktun. Hlynur Óskarsson (LBHÍ) og Sunna Áskelsdóttir (Landgræðslan) fóru yfir votlendiskafla. Arnór Snorrason og Hrefna Jóhannesdóttir (Skógræktin) sinntu ráðgjöf um lífmassamælingar og framleiðslu á birki.		

EFNISYFIRLIT

Útdráttur.....	2
Efnisyfirlit.....	3
1. Inngangur.....	4
2. Markmið	4
2.1 Grunnrannsóknir.....	4
2.2 Endurheimtaraðgerðir	4
2.3 Vöktunaráætlun.....	5
3. Grunnrannsóknir.....	5
3.1 Gróður	5
3.1.1 Staða vistkerfisins	6
3.1.2 Birki.....	6
3.2 Fuglaathuganir	7
3.2.1 Strandfuglar	8
3.2.2 Andfuglar	8
3.2.3 Fálkungar	9
3.3 Ástand vatnshlota	9
3.3.1 Líffræðilegir gæðapættir	11
3.3.2 Lífríki straumvatna	13
3.3.3 Vatnsformlegir þættir	13
3.3.4 Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í strandsjó	14
4. Endurheimt vistkerfa	14
4.1 Endurheimt staðargróðurs.....	15
4.2 Endurheimt votlendis	18
4.2.1 Endurheimt votlendis á landi	18
5. Vöktunaráætlun.....	20
5.1 Endurheimt gróðurs.....	20
5.1.1 Endurheimt staðargróðurs.....	20
5.1.2 Endurheimt birkis.....	21
5.2 Endurheimt votlendis	21
5.2.1 Endurheimt mýra og flóa	21
5.2.2 Endurheimt sjávarfitja og leira	22
5.3 Vöktun á fuglum	22
5.3.1 Strandfuglar	22
5.3.2 Andfuglar	22
5.3.3 Fálkungar	23
5.4 Ástand vatnshlota	23
5.4.1 Líffræðilegir gæðapættir.....	23
5.4.2 Eðlisefnafræðilegir gæðapættir strandsjavar	26
6. Heimildir	28
Viðauki 1.	32

1. INNGANGUR

Vegagerðin hefur fengið framkvæmdarleyfi vegna vegagerðar um Vestfjarðaveg (60) milli Bjarkalundar og Skálaness og setur Reykhólahreppur Vegagerðinni skilmála varðandi framkvæmd, vöktun og frágang (Reykhólahreppur, 2020). Þar er Vegagerðinni m.a. skylt að grípa til skilgreindra mótvægisáðgerða eins þeim er lýst í 8. kafla matskýrslu framkvæmdarinnar (Helga Aðalgeirsdóttir, 2017) og draga eins og kostur er úr raski á svæðum og náttúruminum sem njóta sérstakrar verndar, endurheimta birkiskóg, leirur, staðargróður, votlendi og draga úr óvissu um áhrif á fugla með fuglatalningum. Áður en framkvæmdir hefjast og fyrir vöktun, hefur verið og verður aflað grunnþekkingar á lífríkinu og endurheimtaraðgerðir skilgreindar. Þessi skýrsla lýsir því en henni verður þrískipt; grunnrannsóknir, endurheimtunaraðgerðir og áætlun um vöktun á einstökum þáttum. Hér verður ekki tekin fyrir mótvægisáðgerðir vegna menningarminja eins og koma fram í skilyrðum framkvæmdaleyfisins, en fjallað er um þær í minnisblaði Margrétar Hallmundsdóttir fornleifafræðingi frá 9. febrúar 2021.

2. MARKMIÐ

2.1 Grunnrannsóknir

Markmiðið með grunnrannsóknum er að:

1. Afla grunnþekkingu á lífríki svæðisins fyrir framkvæmdir.
2. Uppfæra rannsóknir sem gerðar hafa verið með tilliti til lokaniðurstöðu veglínu.
3. Geta undirbúið endurheimtaraðgerðir og vöktun á ákveðnum þáttum.

2.2 Endurheimtaraðgerðir

Marmiðið með endurheimtaraðgerðum er að:

1. Gera áætlun og undirbúa endurheimt votlendis, birkiskógar, og staðargróðurs á svæðinu.
2. Endurheimta votlendi á landi og í fjöru á framkvæmdarsvæðinu.
3. Endurheimta birki á framkvæmdarsvæðinu og í nágrenninu.
4. Endurheimta staðargróður á framkvæmdarsvæðinu.

Með þessum markmiðum er reynt að koma til móts við röskun sem verður á gróðri af völdum framkvæmdanna.

2.3 Vöktunaráætlun

Tilgangur þessara vöktunar er eftirfylgni mats á umhverfisáhrifum á umhverfisþætti sem fjallað er um hér á eftir.

Marmiðið með vöktun er að:

1. *Skrásetja hvort unnið er eftir skilyrðum, mótvægisáðgerðum og ásetningi um verklag skv. matsskýrslu Vegagerðarinnar og kröfum í framkvæmdaleyfi sveitarstjórnar.*
2. *Gera samanburð á spá um umhverfisáhrif vegna lagningar Vestfjarðavegar og raunáhrifum.*
3. *Halda skrá yfir samskipti og samráð sem kveðið er á um vegna mats á umhverfisáhrifum og skrá samskipti og samráð vegna ófyrirséðra aðstæðna sem upp koma á framkvæmdatíma.*
4. *Að leggja mat á virkni mótvægisáðgerða eftir því sem það er hægt innan þess tímaramma sem eftirfylgni nær til.*

3. GRUNNRANNSÓKNIR

3.1 Gróður

Í lögum um mat á umhverfisáhrifum (106/2000) kemur fram að draga skuli eins og kostur er úr neikvæðum umhverfisáhrifum framkvæmdar, en í því felst meðal annars að græða framkvæmdarsvæði upp eftir rask. Endurheimt gróðurs og jarðvegs í stað þess sem tapast vegna framkvæmda er bundið í landgræðslulögum (nr. 155/2018) en í 13. gr. segir: „**Við hvers kyns leyfis skyldar framkvæmdir sem geta haft áhrif á gróður og jarðveg skal sýna sérstaka aðgát til að lágmarka rask og leitast við að endurheimta vistkerfi sem verða fyrir raski**“. Endurheimt skóga er bundið í lögum um skóga og skógrækt nr. 33/2019 þar sem við fellingu getur verið skilyrt að endurnýja skóg. Stærsti hluti skóglendisins á norðurströnd Þorskafjarðar milli Teigskóga og Hallsteinsness er skráð á náttúruminjaskrá undir aðrar náttúruminjar (nr. 303). Svæðið telst vistfræðilega mikilvægt vegna fjölbreytts gróðurfars (Ása Aradóttir, 2006, Umhverfisstofnun, á.á.a).

Votlendi hefur sérstakt verndargildi í lögum (lög um náttúruvernd nr. 60/2013). Ísland er auk þess aðili að Ramsarsamninginum sem er alþjóðlegur samningur um vernd votlendissvæða (Ramsar, 2014) þar sem þjóðir hafa skuldbundið sig til þess að lúta ákvæðum samningsins hvað varðar skynsama nýtingu votlendissvæða og samningi um líffræðilega fjölbreytni. Stærsti hluti framkvæmdarsvæðisins er á verndarsvæði Breiðafjarðar (lög um vernd Breiðarfjarðar nr. 54/1995) og fjörur, fitjar og sjávertjarnir frá Teigskógum að Grónesi eru skráðar á náttúruminjaskrá undir aðrar náttúruminjar (nr. 303). Lífríkið í Breiðafirði er sérstakt, auðugt og fjölbreytt, þá sérstaklega fuglalífið (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2008a; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2008b). Í Breiðafirði reiða stórir farfuglahópar sig á votlendið til fæðuöflunar á vorin og haustin (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005; Breiðafjarðarnefnd, 2014).

Röskuð svæði eru meðtækilegri fyrir því að ágengar tegundir nái yfirhöndinni og dreifi sér á nærliggjandi svæði (Ása Aradóttir, Gelbard og Belnap, 2003) og þess vegna mjög mikilvægt að fylgjast vel með framkvæmdarsvæðinu (Menja von Schmalensee og fl., 2018).

Þessi kafli er hluti þess að uppfylla auk ofangreindra þátta liði 11, 15, 16, 18, 22 og 25 í framkvæmdarleyfi (Reykholahreppur, 2020). Viðmiðunarmódelið fyrir vistheimt og vöktun byggir á grunnrannsóknunum.

3.1.1 Staða vistkerfisins

Gróður hefur verið flokkaður og kortlagður í gróðurfélög, í gróðurlendi og gróðursamfélög eftir gróðurlykli (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2015). Árið 2016 kom út vistgerðarflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands. Flokkun gróðurs í vistgerðir er nýleg aðferð við flokkun ákveðna eiginleika hvað varðar gróður, dýralíf, jarðveg og loftslag og verða gróðurkort yfirfarin út frá þeirri flokkun (Jón Gunnar Ottósson og fl., 2016). Veglína hefur breyst frá því að rannsóknir voru gerðar (frá vegstöð 6400-7900 og frá vegstöð 11800-14200) og við tengiveg að Djúpadal. Votlendin verða kortlögð og flokkuð eftir votlendisgerð og stærð en einnig reiknað út heildarrask og gæðabáttum þeirra gerð skil. Svæði verða skoðuð þar sem áætlað er að endurheimta gróður og þar sem hugmyndir eru um að geyma og koma niður gróðurtorfum.

Við grunnrannsóknir verður skoðað hvort ágengar tegundir hafa numið land á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði. Hér verður sérstaklega litið til tveggja tegunda sem teljast ágengar á Íslandi: skógarkerfil (*Anthriscus sylvestris*) og alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*). Skv. Skýrslum Náttúrustofnunar (Arnín Óladóttir, 2004; Hafdís Sturlaugsdóttir og Cristian Gallo, 2008; Hafdís Sturlaugsdóttir og Hulda Birna Albertsdóttir, 2013b) og upplýsingum á vistgerðakorti (Náttúrufræðistofnun Íslands, á.á.a) er ekki að finna þessar tegundir á svæðinu. Þótt tegundirnar hafa ekki enn fundist er mikilvægt að fylgjast með því þar sem það getur hafa breyst síðan rannsóknirnar voru gerðar.

Brýna þarf fyrir því í útboðsgögnum að verktaki skuli tryggja að tæki sem hafa verið á svæðum þar sem ágengar tegundir eru til staðar (t.d. alaskalúpína og skógarkerfill) skulu þrífín vandlega áður en þau eru flutt á framkvæmdarsvæði. Þannig að fræ eða aðrir plöntuhlutar berist ekki á svæðið. Verktaki skal einnig tryggja að við efnistöku berist lúpína, skógarkerfill og aðrar ágengar plöntutegundir ekki inn á vegsvæðið.

Þættir eins og uppbygging vistkerfisins, tegundasamsetning, fjölbreytileiki, ógnanir og aðrir þættir sem tengjast landslagi og fyrirhuguðum breytingum á því, verða skoðaðir. Ef ágengar tegundir finnast á svæðinu verða þær fjarlægðar og staðsetningar skráðar. Vettvangsferð og vinna er áætluð 2021 og verða niðurstöður teknar saman í skýrslu að því loknu.

3.1.2 Birki

Lífmassamælingar á birki voru gerðar á svæðinu 2012 og 2015 (Hafdís Sturlaugsdóttir og Hulda Birna Albertsdóttir, 2013b, Hafdís Sturlaugsdóttir, 2015). Þar var mældur lífmassi í trjágróðri birkiskóglendisins og er það mat á kolefnisforðanum ofanjarðar. Útbreiðsla reyniviðar var könnuð með flugvél af Skjólskógum Vestfjarða árið 2006 (Sæmundur Þorvaldsson, 2006) en

Þessar mælingar geta hafa breyst mikið síðan þá, ekki síst vegna þess að beit lagðist af í Gröf árið 1989 og þ.a.l. minna um sauðfjárbreit.

Áður en framkvæmdir hefjast eða í vor 2021 verða lífmassamælingar endurteknaðar á birki við Þórisstaði, í Teigskógi, út á Hallsteinsnesi, í Djúpadal og á Melanesi. Þar verður skráð niður jarðvegsþykkt, gerðar mælingar á stofni trjáa við jörðu, í hnéhæð og hæð birkitrjáa, ásamt öðrum þáttum sem vert er að taka fram. Reiknaður verður út lífmassi á því svæði sem áætlað er að raska og sótt um fellingarleyfi út frá þeim gögnum. Útbreiðsla reyniviðar verður könnuð samhliða lífmassamælingum en einnig með dróna. Við fellingu skógarins verður reynitrijám hlíft og þau flutt til á framkvæmdarsvæðinu þar sem þau fá að vaxa áfram óhreyfð.

Í minnisblaði Ásu Aradóttir kemur fram að gögn benda til þess að líffjölbreytileiki Teigskógar sé mikill og jafnvel meiri en í öðrum skógum á Vestfjörðum (Ása Aradóttir, 2006) og getur uppbrot búsvæða ógnað líffræðilegri fjölbreytni skógarins (Steinfeld, D. E., S. A. Riley, K. M. Wilkinson o.fl. 2007; Guðrún Óskarsdóttir og Ása Aradóttir, 2015). Ekki fundust neinar rannsóknir sem hafa verið gerðar á líffjölbreytileika skóga á Vestfjörðum. Sumarið 2021 verður undirgróður og annar líffjölbreytileiki í skóginum skoðaður og metinn og borinn saman við Gufudalsskóg. Notaðar verða þekjumælingar þar sem há og lággróður verður skráður, jarðvegsþykkt og þekja, ásamt því að settar verða niður fall- og flugugildrur. Niðurstöður verða teknar saman í skýrslu að lokinni rannsókn.

3.2 Fuglaathuganir

Breiðafjörður er verndaður með lögum (lög um vernd Breiðarfjarðar nr. 54/1995). Lífríkið í Breiðafirði er sérstakt, auðugt og fjölbreytt, þá sérstaklega fuglalífið (Arnbór Garðarsson, 1973; Ævar Pedersen, 1989; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2008a; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2008b). Fuglar eru einnig verndaðir með lögum (lög um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum nr. 64/1994). Íslendingar bera ábyrgð á mörgum fuglategundum og er það vegna þess hversu stórt hlutfall af heildarstofnstærð ákveðinna tegunda í Evrópu verpur hér á landi eða fer um landið á leið til varp- og vetrarstöðva. Ísland er aðili að alþjóðlegum samningum er snúa að verndun fugla og búsvæða þeirra, til dæmis Ramsarsamningurinn um votlendi (Ramsar, 2014) og Bernarsamningurinn um villtar plöntur og dýr (Stjórnarráðið, 2000). Þekkt er að vegir og önnur mannvirki geta haft áhrif á heildarþéttleika fugla (Böðvar Þórisson, Aldís E. Pálsdóttir og Tómas G. Gunnarsson, 2020; Fernández og Lank, 2008).

Fuglaathuganir og vöktun á fuglum uppfylla liði 11, 19 og 20 í framkvæmdarleyfi (Reykholahreppur, 2020), en liðir 19 og 20 snúa sérstaklega að fuglum. Niðurstöður fuglaathuganna 2021 verða teknar saman í skýrslu að lokinni rannsókn og þær athuganir bornar saman við vöktun síðar. Þær rannsóknir miða sérstaklega að því að meta hvort fuglar nýti svæðin innan og utan þverannanna eftir að framkvæmdum lýkur.

3.2.1 Strandfuglar

Breiðafjörður er mikilvægur fyrir sjófuglavarp og eru þeir einkennisfuglar svæðisins. Þær tegundir sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum í firðinum eru fyll, dílaskarfur, toppskarfur, æður, svartbakur, rita, kría, teista og lundi og hvítmávur (Náttúrufræðistofnun Íslands, á.á.b).

Í Breiðafirði reiða auk þess stórir farfuglahópar sig á votlendið til fæðuöflunar á vorin og haustin en það eru tegundir eins og margæs, rauðbrystingur, tildra og sanderla (Böðvar Þórisson og fl., 2005; Böðvar Þórisson, 2005; Böðvar Þórisson, 2008a; Breiðafjarðarnefnd, 2014; Böðvar Þórisson, 2015). Talið er að um 65-85% stofns rauðbrystinga (*Calidris canutus*, undirtegund C.c. islandica) sé að finna við Breiðafjörð þegar far þeirra nær hámarki (Breiðafjarðarnefnd, 2014; Böðvar Þórisson og fl., 2005; Guðmundur A. Guðmundsson og fl., 1991; Böðvar Þórisson, 2015). Athuganir hafa sýnt að mesti fjöldi rauðbrystinga á Íslandi er um miðjan maí og þá í kring um stórstraum (Arnþór Garðarsson og Ólafur Karl Nielsen 1989; Böðvar Þórisson, 2015, Svanhvít Lilja Viðarsdóttir, 2017), en það getur þó verið seinna á Vestfjörðum heldur en á Suðvesturlandi (Arnþór Garðarsson o.fl. 1980; Böðvar Þórisson, 2015). Athuganir voru gerðar af Náttúrustofu Vestfjarða á fjölda rauðbrystinga í Þorska-, Djúpa- og Gufufirði maí 2001, 2003, 2012 (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005; Böðvar Þórisson, 2008a; Böðvar Þórisson, 2015) og af Náttúrustofu Vesturlands í Gufufirði 2007 og sýndi sú rannsókn að mesti fjöldi rauðbrystinga í Gufufirði var 9. maí af þremur athugunum sem voru gerðar (Svanhvít Lilja Viðarsdóttir, 2017).

Algengustu varptegundirnar í og í nágrenni Teigskógar í athugun Náttúrustofu Vestfjarða 2003 voru hrossagaukur og stelkur (ásamt spörfuglunum skógarþresti og þúfutittling) (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005).

Fuglar verði taldir reglulega á háfjöru á fartíma að vori 2021 (apríl – maí) í Gufufirði, Djúpafljarfirði og Þorskafljarfirði, einkum til að meta umferð rauðbrystinga um svæðið. Jafnframt verða fuglar taldir á nálægum svæðum (Gilsfirði, Króksfirði, Berufirði) til samanburðar. Talningar verða á um það bil 10 daga fresti vorið 2021 en síðan aðlagðar til að ná utan um hámark fars næstu ár og þannig ná til a.m.k. þriggja fartímabila eftir að framkvæmdum lýkur (sjá kafla 5.3.1). Svæðaskiptingar munu miðast að því að hægt sé að meta notkun fugla í fjörðum innan og utan við fyrirhugaðar þveranir.

3.2.2 Andfuglar

Við fuglaathuganir síðsumar 2003 sáust 4-800 álfir í felli í Djúpafljarfirði og eitthvað af toppönd og rauðhöfðaönd (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005).

Æðarvarp er hægt að friðlýsa til 10 ára í einu og gildir sú friðlýsing á tímabilinu 15. apríl – 14. júlí ár hvert. Er þá umferð bönnuð innan friðlýsingarmarka, án leyfis landeiganda. Jafnframt eru skot bönnuð innan 2ja km frá slíkum vörpum og er hægt að gagnálykta að sprengingar væru líka bannaðar. Engin friðlýst æðarvörp virðast um þessar mundir á fyrirhugðu framkvæmdasvæði, (Sýslumenn, ýmsar dagsetningar) en nokkuð æðarvarp er í Gróneseyjum og er það nýtt (munnleg heimild, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, 22.3.2021). Ef það varp yrði friðlýst myndu framangreindar takmarkanir gilda.

Fuglar verði taldir á háfjöru síðsumars í Gufufirði, Djúpafljarfirði, Þorskafljarfirði til að meta fjölda álfra sem fella flugfjaðrir á svæðinu. Jafnframt verða fuglar taldir á nálægum svæðum (Gilsfjörður,

Króksfjörður, Berufjörður) til samanburðar. Talningar verða á um það bil tíu daga fresti (1. júlí – 15 september) sumarið 2021 en síðan aðlagðar til að ná utan um hámarks fellitíma næstu ár og taki til a.m.k. þriggja fellitímabila eftir að framkvæmdum líkur (sjá kafla 5.3.2). Svæðaskiptingar miðist við að hægt sé að meta notkun fugla í fjörðum innan og utan við fyrirhugaðar þveranir.

Lagt er til að Vegagerðin ræði við viðkomandi landeiganda og komist að samkomulagi um tilhögun framkvæmda á svæðinu í tengslum við æðarvarp.

3.2.3 Fálkungar

Við framkvæmdir á svæðinu skal taka mið af hvaða varpstaðir arna eru í notkun hverju sinni og sprengingar eða aðrar álíka truflandi aðgerðir verða ekki leyfðar í grennd við arnarhreiður á viðkvæmum tíma skv. 19. gr. laga nr. 64/1994. Hafa ber í huga að samkvæmt þeim lögum er óheimild frá 15. mars til 15. ágúst að koma nær arnarhreiðrum en 500 m nema brýna nauðsyn beri til, svo sem vegna lögmætra nytja sem ekki er hægt að stunda á öðrum árstíma, enda sýni menn ýtrustu varfærni og forðist eins og kostur er að trufla fuglana. Þessi takmörkun á umferð gildir bæði þar sem ernir eru að búa sig undir varp og við þau hreiður sem orpið hefur verið í og eru með eggjum eða ungum. Óheimilt er að hrófla við hreiðrum og hreiðurstæðum arna og svæði sem takmarkast af 100 m hringmáli umhverfis, hvort sem er á varptíma eða utan hans. Áningarstaðir eða útskot á veginum skulu vera staðsett fjarri varpstöðum arna (Reykholahreppur, 2020).

Náttúrufræðistofnun Íslands kannar árlega ábúð á arnarsetrum á svæðinu snemma vors (apríl-maí) og ef ernir reynast hafa orpið er varpárangur kannaður um mánaðamót júní-júlí. Ef ungar hafa komist upp verður hreiður heimsótt um miðjan júlí til að merkja unga og safna sýnum. Þetta eftirlit er hluti af árlegri vötkun arnarstofnsins sem Náttúrufræðistofnun vinnur að í samstarfi við ýmsa aðila. Reynist örn hafa orpið í grennd við svæði þar sem líklegt er að framkvæmdir geti truflað varp, skal Vegagerðinni og viðkomandi verktaka á hennar vegum tilkynnt um slíkt og geri þeir viðeigandi ráðstafanir í samráði við Náttúrufræðistofnun til að koma í veg fyrir truflun við arnarhreiður (Kristinn Haukur Skarphéðinsson, munnleg heimild 22.3.2021).

3.3 Ástand vatnshlota

Skilgreining á vistfræðilegu ástandi vatns nær til flóru og fínu, næringarefnainnihalds, þátta eins og seltu og hitastigs, efnamengunar, vatnsmagns, rennslismagns, vatnsdýpis og lögunar vatnsfarvegar svo eitthvað sé nefnt. Vatnatilskipun Evrópusambandsins var innleidd með lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála. Markmið með þeim lögum er að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun á vatnsgæðum og bæta ástand þar sem þörf er á því. Auk þess að stuðla að sjálfbærri nýtingu vatns og langtímavernd. Lögin ná yfir grunnvatn og allt yfirborðsvatn, þ.e. straumvötn, stöðuvötn, árósarvatn og strandsjó. Samkvæmt lögnum skulu vatnshlot ávallt vera í mjög góðu eða góðu ástandi. Ef ástand vatnshlota rýrnar skal fara í aðgerðir til að ná góðu

ástandi (Aðalbjörg Birna Guttormsdóttir, Hólmfríður Þorsteinsdóttir, Marianne Jensdóttir Fjeld og Tryggvi Þórðarson., á.á.).

Þorskafjörður er hluti af vatnshloti 101—1393-C af gerð CS2152 sem er 1977.039 km² og er hluti af verndarsvæði Breiðafjarðar (Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun á.á.a). Innsti hluti Þorskafjarðar er hluti af vatnshloti 101-1271-C af gerð CS2352 og er 4.956 km² (Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun á.á.b). Djúpifjörður er vatnshlot 101-1272-C af gerð CS2352 sem er 6.040 km². (Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun á.á.c). Gufufjörður er vatnshlot 101-1273-C af gerð CS2352 og er 2.794 km² (Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun á.á.d). Ástand fjarðanna hefur ekki verið flokkað en skv. lögum um stjórn vatnamála skal tryggja að ástands yfirborðs- og grunnvatnshlota versni ekki. Í lögnum kemur fram að opinberar áætlanir á vegum stjórnvalda t.d. vegna samgangna skulu vera í samræmi við þá stefnumörkun um vatnsvernd sem fram kemur í vatnaáætlun. Við endurskoðun/breytingu á samgönguáætlun skal samræma hana vatnaáætlun innan sex ára frá staðfestingu vatnaáætlunar. Huga þarf að vernd vatnsverndarsvæða og vegagerðar þar um (Aðalbjörg Birna Guttormsdóttir, Hólmfríður Þorsteinsdóttir, Marianne Jensdóttir Fjeld og Tryggvi Þórðarson., á.á.) Vatnsformlegir þættir í strandsjó hafa samt sem áður ekki verið skilgreindir enn sem komið er (Eydís Salóme Eiríksdóttir og Sólveig R. Ólafsdóttir, 2020). Samkvæmt 12. gr reglugerðar 535/2011 skal Umhverfisstofnun ákveða hvort vatnshlot séu manngerð eða mikið breytt og hefur Umhverfisstofnun litið svo á að þessi vatnshlot munu verða í hættu vegna mögulegra breytinga á vatnsformlegum þáttum (munnleg heimild 2.3.2021, Aðalbjörg B. Guttormsdóttir (UST)).

Gerð var víðtæk athugun á fjörum við Breiðafjörð árið 1975 (Agnar Ingólfsson, 1975). Þau gögn lýsa vel einkennum svæðanna en eru ekki á því formi að hægt sé að nota þau sem viðmið til áframhaldandi vöktunar, auk þess sem ýmislegt gæti hafa breyst frá því rannsóknin var gerð. Til eru nýlegri athuganir á svæðinu, með nákvæmari staðsetningu á sýnatökustöðum (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005, Cristian Gallo og Hafdís Sturlaugsdóttir 2015; Hafdís Sturlaugsdóttir, 2016). Þau geta hugsanlega nýst sem hluti af grunnathugun en nauðsynlegt er að bæta við rannsóknum eins og þessi áætlun gerir ráð fyrir.

Í fjörðunum er marhálmur mjög útbreiddur. Marhálmur er graskennd jurtt af marhálmsætt sem vex í söltu vatni, á grunnsævi á leirbotni og líka í lygnum vogum og víkum. Marhálmsvæði eru undir sérstakri vernd OSPAR samningsins (Ospar Commission, 2008) sem var fullgildur á Íslandi árið 1997. Marhálmur er viðkvæmur fyrir umhverfisbreytingum og er notaður sem líffræðilegur gæðabáttur í löndum í kring um okkur, svo sem Írlandi (Wilkes o.fl., 2017) og er ekki ólíklegt að hann verði einnig notaður hér á landi í framtíðinni (munnleg heimild, Aðalbjörg B. Guttormsdóttir (UST), 17.3.2021). Vistgerðin marhálmsgræður, þar sem marhálmur er einkennistegund, er á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, 2018). Bein áhrif á marhálms vegna þverana verða fyrst og fremst á svæðum þar sem hann lendir undir vegfyllingum en gera má ráð fyrir að grugg aukist við framkvæmdir og fyrst á eftir og er óvíst hver óbein áhrif þess verða á marhálminn. Óvissa ríkir einnig um hver áhrifin verða við nágrenni fjarðarþverana þar sem straummynstur og setflutningar breytast en bein skerðing vegna leiðarinnar eru metin 3,4 ha út frá kortlagningu Náttúrustofunnar (Hafdís Sturlaugsdóttir, 2016) og botnrofsspá (Helga Aðalgeirsdóttir, 2017). Marhálmur í Þorskafirði, Djúpafirði og Gufufirði var kortlagður janúar -

mars 2016. Þá var gróflega skráð niður þekja marhálms þar sem plantan fannst í þekju en einnig þar sem stakar plöntur var að finna.

Í skýrslu Hafrannsóknastofnunar sem fjallar um niðurstöður rannsókna á fiskungviði frá árinu 2015 (Björn Gunnarsson o.fl. 2016) er ítarleg yfirferð um helstu þekkingu á hlutverki fjarða og strandsvæða sem búsvæði fyrir fiskungviði. Í þeirri skýrslu, auk þeirrar sem gerð var í kjölfar rannsóknarleiðangurs 2017 (Elzbieta Baranowska, Jónína Herdís Ólafsdóttir, Jóhann Garðar Þorbjörnsson, Georg Haney og Björn Gunnarsson, 2017), er nánar fjallað um sýnatökuaðferðir og þann sýnatökubúnað sem notaður var í leiðöngrunum. Frumathugun á lífríki Þorska-, Djúpa- og Gufufjarðar fór fram í ágúst 2015 (Björn Gunnarsson o.fl. 2016). Markmið rannsóknarinnar var að gera frumathugun á útbreiðslu, þéttleika og fjölbreytileika fiskungviðis innan fjarðanna og í nágrenni við fyrirhuguð þveranastæði. Í skýrslu sem fjallar um niðurstöður rannsóknarinnar (Björn Gunnarsson o.fl. 2016) er bent á að þær upplýsingar sem söfnuðust séu takmarkaðar og að þörf sé á mun umfangsmeiri rannsóknum til grundvallar vöktunar til þess að kanna áhrif veglagningar á fiskungviði á svæðinu. Í ágúst 2017 fóru fram frekari rannsóknir á fiskungviði í fyrrgreindum fjörðum (Elzbieta Baranowska og fl., 2017) Árin 2018-2020 fór fram sýnataka að frumkvæði Hafrannsóknastofnunar, sem hluti af verkefninu *Vistfræði strandsvæða*. Verkefnið hafði það m.a. að markmiði auka þekkingu á útbreiðslu fiskungviðis á mismunandi búsvæðum á grunnsævi. Í þeirri rannsókn, árið 2019 voru tekin sýni í Þorskaflirði (Hafrannsóknarstofnun, 2021). Síðustu ár hefur Guðbjörg Ásta Ólafsdóttir stundað ýmsar rannsóknir á fiskungviði í sjó, m.a. í Þorskaflirði. Þá var Guðbjörg Ásta leiðbeinandi Traian C Leu sem skrifaði meistararitgerð um aðferðafræði við vöktun fiskungviðis (Leu, 2010).

Rannsókn á fjörulífi og fiskungviði og vöktun þess er hluti af því að uppfylla liði 11 og 25 í framkvæmdarleyfi (Reykholahreppur, 2020).

3.3.1 Líffræðilegir gæðapættir

Plöntusvif

Einn líffræðilegi gæðapátturinn sem skylt er að meta skv. reglugerð 535/2011 eru plöntusvif, þar sem liggja þarf til grundvallar bæði lífmassi þeirra, tegundasamsetning og fjöldi. Þar sem ekki var krafa um þessa mælingu í mati á umhverfisáhrifum verður gerð grunnrannsókn til þess að hægt sé að vakta þennan þátt og verður mæling gerð blaðgrænu-a (chl-a) í Þorskaflirði, Djúpaflirði og Gufufirði sumar 2021.

Fjörulíf

Rannsókn var gerð á fjörulífi í Þorskaflirði haustið 2020 í tveimur rannsóknarferðum. Sýnataka í Djúpaflirði og Gufufirði mun fara fram sumar 2021 á háfjör. Stuðst verður við aðferðir vistgerðarflokkunar Náttúrufræðistofnunar Íslands (2017) við að flokka svæðið í fjörugerðir. Athugunarsvæði sem eru lýsandi fyrir heildarbreytileika innan hvernar fjörugerðar verða skoðuð nánar með sýnatöku og lýsingum á vistgerð og stöðvum. Fjölbreytileiki lífríkisins verður kannaður; tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja og þangs og lagt mat á skyldleika samfélaga við önnur og útbreiðslu og þekju marhálms sérstaklega lýst á sniðum. Athugunarsvæðin verða í mismunandi fjarlægð frá fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.

Auk þessa verða teknar drónamyndir, bæði frá lofti og neðansjávar í öllum þremur fjörðunum til að meta stærð og gerð fjöruvista út frá loftmyndum og neðansjávarmyndum (Konar, B. & Iken, K, 2018), og þá sérstaklega horft til útbreiðslu marhálms, þangs og þaraskóga. Hafrannsóknarstofnun myndaði Þorskafjörð (Steinunn H. Ólafsdóttir og fl., 2017) með myndavélum og verður metið hvort þær myndir séu samanburðahæfar við drónamyndirnar. Útbreiðsla marhálms, þangs og botnþörungum verður metin út frá myndunum. Niðurstöður rannsókna verða teknar saman í skýrslu að loknum rannsóknum.

Botnlægir hryggleysingjar og botnþörungur

Náttúrustofa Vestfjarða kannaði botndýralíf í Þorskafirði árið 2012 en sýni voru tekin utar en fyrirhuguð þverun er nú (Böðvar Þórisson og Cristian Gallo, 2016). Fyrir það hafði Agnar Ingólfsson kannað lífríki í fjörum og á sjávarbotni í firðinum (Agnar Ingólfsson, 1976). Árið 2017 framkvæmdi Hafrannsóknarstofnun sýnatöku á botndýrum í Þorskafirði fyrir innan þverun og myndatöku á botni fjarðarins (Steinunn H. Ólafsdóttir, Bylgja S. Jónsdóttir, Hlynur Á. Þorleifsson, Jóhann G. Þorbjörnsson og Jónína H. Ólafsdóttir, 2017). Þar fundust þær fjöru- og botngerðir sem hafa fundist í rannsókn Náttúrustofunnar og rannsókn Agnars Ingólfssonar en í viðbót sáust svampbreiður nálægt mastursstöplinum og sumstaðar var botninn þakinn brúnþörungum (Steinunn H. Ólafsdóttir og fl., 2017). Margir botnþörungur eru viðkvæmir fyrir mengun (Karl Gunnarsson og Konráð Þórisson, 1976) og mögulega öðrum umhverfisbreytingum. Rannsókn á botndýralífi verður framkvæmd sumar 2021 í Djúpafirði og Gufufirði. Kornastærðarmælingar verða áfram gerðar á seti samfara botnsýnatökum.

Fiskungviði

Hafrannsóknarstofnun gerði vöktunaráætlun fyrir fiskungviði á framkvæmdarsvæðinu (**viðauki 1**) og er þessi þáttur byggður á þeirri áætlun (Hafrannsóknarstofnun, 2021).

Tvær tegundir nytjafiska, þorskur og skarkoli, nýta framkvæmdasvæðið sem búsvæði. Safnað verður upplýsingum um útbreiðslu og atferli ungvíðis fiska á búsvæðum innan og utan við brúarstæði sem fyrirhugað er að þveri Þorskafjörð og Djúpafjörð. Ekki er gert ráð fyrir sýnatöku í Gufufirði vegna þess hve grunnur fjörðurinn er og vegna lélegs aðgengis. Safnað verður sýnum með smátrolli (þorskur) og bjálkatrolli (skarkoli) með það að markmiði að kanna útbreiðslu þorsks og skarkola á svæðinu og fylgjast með breytingum þar á. Leitast er við að kanna útbreiðslu og magn seiða og smáfisks á staðlaðan hátt áður en að framkvæmdir hefjast. Ungviði (0-grúppa) þorsks og skarkola kemur inn á búsvæði við framkvæmdasvæði síð-sumars og því er áætlað að sýnataka skuli fyrst fara fram í ágúst 2021, þrátt fyrir að áætlað sé að framkvæmdir hefjist fyrr sama ár. Sýnataka með smátrolli mun fara fram á 12 stöðvum í hverjum leiðangri með það að markmiði að kanna nýtingu ungvíðis þorsks (0-grúppu) á búsvæðum fyrir innan og utan við þveranirnar í Djúpa- og Þorskafirði. Smátrollið er dregið á slöngubát. Bjálkatroll verður dregið í fjöru á 12 stöðvum þar sem búast má við lítilli fyrirstöðu og yfir staðlaða vegalengd til þess að kanna nýtingu skarkola á búsvæðinu innan og utan við brúarstæði í Djúpa- og Þorskafirði. Nákvæm staðsetning stöðva fyrir sýnatöku með bjálkatrolli verður ákveðin á vettvangi í fyrsta rannsóknarleiðangri, að hluta til byggt á eldri mælingum.

3.3.2 Lífríki straumvatna

Við framkvæmdir við ár þarf að fylgja lögum nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði við efnistöku, ræsagerð eða aðrar framkvæmdir í eða við ár og leita þarf leyfis hjá Fiskistofu áður en framkvæmdir hefjast. Við framkvæmdir verður að reyna eftir fremsta megni að spilla sem minnst ám og umhverfi þeirra og draga þannig úr áhrifum framkvæmdarinnar á lífríkið.

Vegagerðin mun hafa samráð við Náttúrustofu Vestfjarða um rannsóknir á lífríki í Múlaá áður en framkvæmdir við efnistöku úr áreyrum hefjast, ef þær verða framkvæmdar. Efnistöku úr námum í áreyrum Múlaá verður unnin í samráði við Hafrannsóknarstofnun og samráð haft um tímasetningu efnistökkunnar og hvenær hleypt verður ánni í nýjan farveg um efnistökusvæðið. Auk þess um aðgerðir til að draga úr neikvæðum áhrifum þverana á laxfiska úr ánum sem ganga í sjó og miðað verður við að vinna fyllingar yfir firði utan göngutíma laxfiska til að lágmarka grugg á göngutímanum og uppfylla þannig lög nr. 36/2011. Til að draga sem mest úr áhrifum framkvæmdanna á vatnalíf verður við framkvæmdirnar, efnistöku og brúargerð raskað sem minnst vatnsfarvegum og óröskuðu landi og við val á ræsum verður miðast við að lágmarka áhrif á lífríkið með því að velja sporöskjulaga, sívöl eða botnlaus ræsi og þar sem fiskgengt er. Með því verður tryggt að ekki verði rof á samfellu og gönguleiðum í farveginum. Við notkun á sívölum eða sporöskjulaga ræsum verða þau grafin aðeins niður svo botnefni setjist inni í ræsin og myndi samfelldan botn úr jarðefnum, en lausnir munu verða ákveðnar í samráði við Hafrannsóknarstofnun um það (Helga Aðalgeirsdóttir og fl., 2017).

Ein möguleg náma, *náma 103* raskar áreyrum í Múlaá. Náman er skilgreind til vara. Möguleiki er fyrir hendi að Vegagerðin muni nota námuna við framkvæmdirnar. Efnistakan verður að mestu tekið úr þurrum áreyrum en árfarvegi árinna verður óhjákvæmilega raskað (Helga Aðalgeirsdóttir og fl., 2017). Engar rannsóknir hafa farið fram á lífríki Múlaár og því er ekki hægt að segja fyrir um áhrif efnistökkunnar á lífríki hennar, en efnistaka hefur almenn neikvæð áhrif á seiðabúskap. Verði efnistaka leyfð í Múlaá verður farvegur árinna samkvæmt Vegagerðinni (Helga Aðalgeirsdóttir, 2017) ekki lagður í stokk eða beinni línu heldur gert ráð fyrir eðlilegu flóðfari og bugðumyndun árinna. Ekki verða skildar eftir malarhrúgur eða efnishaugar heldur umframefni sléttað út.

Farið verður í rannsóknir á lífríki Múlaá áður en framkvæmdir hefjast til að meta áhrif efnistökkunnar á lífríki árinna. Sú ákvörðun þarf að liggja fyrir eigi síður en í september árið áður en framkvæmdir hefjast til þess að hægt sé að kanna lífríki árinna. Ef þörf er á rannsóknunum verður gerð athugun á hryggleysingjum, rykmý, umhverfisbreytum (hitastig, selta, leiðni) og næringarefnum (vetrarstyrk: NO₃, NH₄, Total-N, Total-P, PO₄) og á fiskum.

3.3.3 Vatnsformlegir þættir

Vatnaskil hefur mælt vatnsformlega þætti svosem sjávarföll, stefnu ríkjandi strauma, kornastærð og fl. fyrir framkvæmdina og verða þær mælingar notaðar til þess að bera saman við mælingar á vöktunartímabilinu.

3.3.4 Eðlisefnafræðilegir gæðabættir í strandsjó

Umhverfisbreytur

Sveiflur eða örar breytingar á umhverfisaðstæðum (hitastig, seltu, leiðni og fl.) geta haft töluverð áhrif á frumframleiðslu og lífverur (Halldór Björnsson, Bjarni D. Sigurðsson, Brynhildur Davíðsdóttir, Jón Ólafsson, Ólafur S. Ástþórsson, Snjólaug Ólafsdóttir, Trausti Baldursson, Trausti Jónsson, 2018). Umhverfisbreytur voru mældar í heilt ár árið 2017-2018 þar sem mældur var sjávarhiti, súrefni, selta, þrýstingur fyrir innan og utan fyrirhugaða þverun Djúpafjarðar og Þorskafjarðar. Auk þess var mældur lofthiti, vindhraði og vindátt á einum stað nálægt veglínu. Lagðar voru 6 lagnir og notaðir 8 MicroCAT mælar. Súrefnisstyrkur var reiknaður með áætlaðri súrefnisþörf við botn eingöngu og svo í vatnssúlunni. Vatnaskil var umsjónaraðili mælinganna. Niðurstöður mælinganna verða bornar saman við vöktunarmælingar.

Næringarefni

Næringarefni eru undirstaða allra frumframleiðslu í sjó og fer frumframleiðsla sjávar að mestu leyti fram meðal þörungum en í þeim ferli er orka sólarinnar notuð ásamt næringarefnum í sjó til að byggja frumur þörungana og þaðan berast næringarefni inn í fæðuvefinn. Ef afkomubrestur verður hjá þörungum þá minnkar fæða allra dýra í vefnum. Nýliðun gæti þannig breyst hjá fjölda dýrategunda, svo sem meðal krabbadýra (t.d. ljósætu), og það sama gildir um nýliðun þorsks og annarra nytjastofna á svæðinu.

Þar sem að næringarefni gegna lykilhlutverki í fæðuvef sjávar, og afkomu þeirra lífvera sem í honum eru (Hafrannsóknarstofnun, 2019), verður magn næringarefna (vetrarstyrks) (nitur (NO_3), fosfat (PO_4) og kísils (SiO_2)) mælt og sjónþýpi metið á framkvæmdarsvæðinu veturinn 2021-2022 og eftir að framkvæmdum lýkur (Aðalbjörg Birna Guttormsdóttur, Hólmfríður Þorsteinsdóttir, Marianne Jensdóttir Fjeld og Tryggvi Þórðarson., á.á.). Mælingar verða gerðar 4 sinnum yfir veturinn eins og mælt er með í vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027 (Umhverfisstofnun, drög á.á.). Á þennan hátt verður unnt að vakta mögulegar breytingar á þessum þáttum að loknum framkvæmdum og grípa til ráðstafana ef þess er þörf.

4. ENDURHEIMT VISTKERFA

Við framkvæmdir eins og vegagerð er gróðurhulan fjarlægð og verður jarðvegurinn viðkvæmari fyrir vatns og vindrofi. Þess vegna er mikilvægt að græða upp röskuð svæði sem fyrst eftir framkvæmdir (Guðmundur Arason og fl., 2002). Við svona framkvæmdir er verið að vinna með viðkvæmar lífverur og krefst svona vinna góðra vinnubragða til að vel takist til. Endurheimtaraðgerðir verða unnar á framkvæmdarsvæðinu en einnig verða valin svæði til endurheimtar votlendis og birkis utan framkvæmdarsvæðis. Við undirbúning endurheimtaraðgerða verður markmið vistheimtarinnar skýrð, viðmiðunarvistkerfin fundin og fjallað um þær aðgerðir sem fyrirhugað er að fara í ef vistheimtin skilar ekki tilætluðum árangri. Til að meta framvinduferlið verður beitt sértækum mælingum með mismunandi breytum sem útskýrðar verða nánar í vöktunarskýrslum.

Endurheimt staðargróðurs verður framkvæmd til að fylgja eftir lögum og reglugerðum, en auk þess til að uppfylla að hluta eða að öllu liði 11, 16, 22 og 25 í framkvæmdarleyfi (Reykholahreppur, 2020).

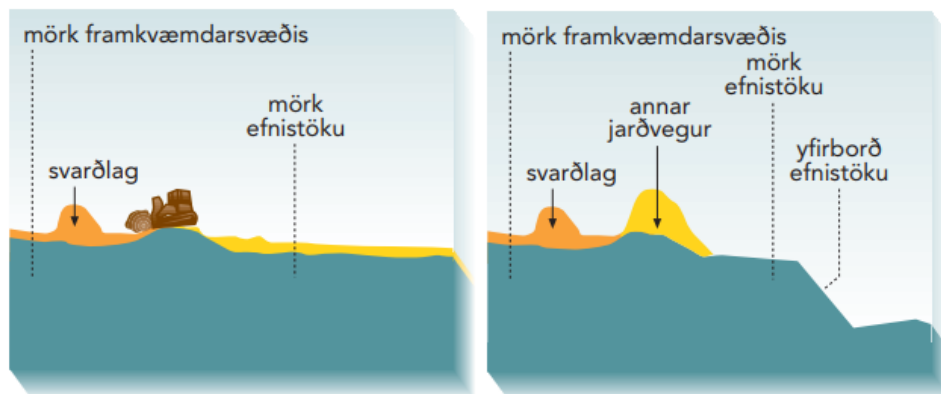
4.1 Endurheimt staðargróðurs

Rask vegna framkvæmda skal eingöngu vera innan skilgreinds framkvæmdarsvæðis að viðbættum námusvæðum og akstursleiðum að og frá þeim, auk svæðis fyrir vinnubúðir (Reykholahreppur, 2020). Vanda skal til verka við hönnun á skeringum og námum með þeim hætti að röskuð svæði falli sem best að aðliggjandi landi sem auðveldi með því uppgræðslu og dregur úr sjónrænum áhrifum. Á meðan framkvæmdum stendur þarf að fjarlægja svarðlag með ágengum tegundum ef þær finnast. Því þarf að farga á viðeigandi hátt þannig að fræ nái ekki að spíra. Við frágang framkvæmdarsvæðisins skal reynt að ganga frá skeringum þannig að ekki verði hætta á rofi.

Gróðurlendi verða grædd upp meðfram nýjum vegi, en við uppgræðslu á vegköntum og skeringum verður alltaf eftir ræma meðfram veginum sjálfum, og gert er ráð fyrir að það svæði verði um 11 m breitt (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl., 2017). Við framkvæmdina verður

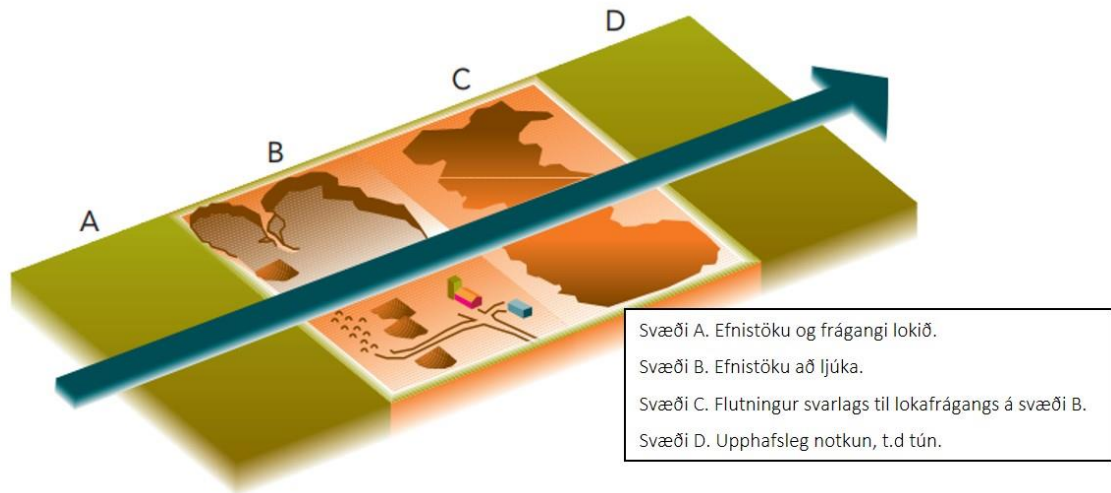
4.1.1 Svarðlag

Þegar framkvæmdir hefjast verður svarðlag (fyrstu 20 cm) aðgreint frá undirliggjandi jarðvegi og ýtt í hauga á svæði sem fyrirhugað er að raska (sjá mynd 3 og mynd 2).



Mynd 1 og Mynd 2. Hér sést hvernig svarðlag er aðgreint frá öðrum jarðvegi við upphaf efnistöku (mynd til vinstri) og hvernig svarðlag hefur verið hreinsað ofan af og annan jarðvegur er ýtt til hliðar (mynd til hægr). Myndir: Guðmundur Arason o.fl., 2002.

Þaðan verður það látið bíða þar til kemur að frágangi, en þó í mesta lagi í eitt ár. Leiðbeiningar um meðferð svarðalags er að finna í skýrslu Náttúrustofunnar (Hafdís Sturlaugsdóttir, 2008) og í riti LBHÍ nr. 59, *Vegvist* (Guðrún Óskarsdóttir, 2015) og um frágang námusvæða og annarra svæða í leiðbeiningarritinu *Námur, efnistaka og frágangur* (Guðmundur Arason o.fl., 2002).



Mynd 3. Dæmi um áfangaskiptingu við efnistöku, geymslu á svarðlagi og frágang. Mynd fengin úr leiðbeiningarriti um námur (Guðmundur Arason o.fl., 2002).

Mikilvægt er að undirbúningur uppgræðslu verði gerður samhliða framkvæmdaráætlun og haft samráð við verktaka með reglulegum framkvæmdarfundum. Það getur komið í veg fyrir óþarfa skaða á gróðri og þarf endurheimtin að vera hluti af hönnunar og framkvæmdarferlinu (Steinfeld, D. E., S. A. Riley, K. M. Wilkinson o.fl. 2007; Guðrún Óskarsdóttir, 2015). Þessi þáttur verður nánar útfærður eftir undirbúning verkefnisins vor 2021, í útboðsgögnum og á framkvæmdarfundum.

4.1.2 Fræsöfnun og dreifing

Fyrir og/eða á meðan framkvæmdum stendur verður safnað fræjum af svæðinu og þau geymd þar til framkvæmdum lýkur og svæðið tilbúið undir dreifingu þeirra. Fræjunum verður safnað með handtínslu úr hverju gróðurlendi en einnig með slætti. Fræ sem verða handtínd verða geymd í frysti þar til svæðið verður tilbúið til uppgræðslu en sláttur verður gerður á sama tíma og á að nota fræslægju. Huga verður að því að fræslægja og fræ séu úr sömu gróðurlendum og eru á svæðunum sem á að græða upp. Til að útskýra þetta nánar, verður til dæmis safnað fræjum úr stinnastaravist. Þau fræ verða geymd sér í frysti þar til komið er að dreifingu þeirra (eða slegin og dreift beint yfir). Við dreifingu verður farið á svæði þar sem stinnastaravist er grenndargróður og fræinu/slægjunni dreift þar yfir. Stundum gæti þurft að nota verksmiðjuframlétt fræ með sáningunum en þessi þáttur verður nánar útfærður eftir undirbúning verkefnisins vor og sumar 2021, í útboðsgögnum og á framkvæmdarfundum.

4.1.3 Gróðurtorfur

Á ákveðnum stöðum verða gróðurtorfur teknar þar sem raskað verður gróðri. Þær verða geymdar og komið fyrir á viðeigandi stöðum eins fljótt og auðið er. Mögulega gæti sá staður verið við hlið svarðlags (sb mynd 3) og svo tekið og sett niður á svæði sem tilbúið er til frágangs. Gróðurtorfur þola ekki mikið rask svo best er að leggja þær strax niður á endanlegan stað, en þannig vinna krefst nákvæmar skipulagningar en færsla gróðurtorfa úr einu vistkerfi til annars er óheimil. Æskileg torfustærð er háð gróðurlendi, um 5 cm lágmarkspvermál gróðurtorfa fyrir graslendi og 20-30 cm fyrir lyngmóa, en 30-50 cm fyrir birkikjarr með smárunnum, blómjurtum

og lyngi. Þar sem yfirborð er óstöðugt, eins og í miklum bratta verður notaðar þekjusáningar með torfunum. Markmiðið er að notast við þessa aðferð í lyng- og fjalldrapamóavistum í bland við frædreifingu. Þessi þáttur verður nánar útfærður eftir undirbúning verkefnisins vor og sumar 2021, í útboðsgögnum og á framkvæmdafundum.

4.1.4 Endurheimt birkis

Mikilvægt er að vernda stofna birkis og annarra tegunda í Teigskógi m.a. vegna skilyrða í framkvæmdarleyfi og verndarákvæða svæðisins. Á fundi Vegagerðarinnar og Hallgríms Indriðasonar hjá Skógrækt ríkisins þann 26. nóvember 2014 (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl., 2017) kom fram að:

„Teigsskógur er sérstakt vistkerfi. Jarðvegur er lítill og landið grýtt. Þar eru mjög sjaldan fræár og því lítið um sjálfsáningu. Því þyrfti að safna fræi af svæðinu og framleiða plöntur til gróðursetningar. Gera má ráð fyrir 2000-3000 plöntum/ha“.

Vegagerðin telur að rækta megi skóg upp á nýju á röskuðum svæðum svo framarlega sem það skerði ekki umferðaröryggi og í kröfum til öryggissvæða meðfram vegum kemur fram að innan þeirra megi trjástofnar ekki vera sverari en 100 mm og í 400 mm hæð yfir jörðu (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl., 2017). Rækta má birkiskóg innan öryggissvæða ef skógurinn skerðir ekki vegsýn svo hægt er að rækta birkiskóg og kjarr að nýju nánast að vegöxl svo fremi sem að vegsýn sé tryggð. Í því sambandi er hægt að notast við lægri kjarrtegundir, eins og víðir og fjalldrapa næst vegi. Þá má miða við að hægt sé að rækta skóg og kjarr í öll röskuð svæði utan 1,5 m fjarlægðar frá axlarkanti eða 5,5 m frá miðju vegar, en til að tryggja vegsýn í beygjum gæti þurft að auka þessa fjarlægð í allt að 12,5 m innan í beygjum sem vísa að fjallshlíð og að huga að mögulegri snjósöfnun (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl., 2017). Með því er áætlað að minnka jaðaráhrif vegarins eins og kostur er.

Hluti af mótvægisáðgerðunum er að gróðursetja birki annarstaðar í grennd við framkvæmdarsvæðið. Það verður gert vegna þess að allur trjágróðurinn sem eyðist við framkvæmdina kemst ekki fyrir á framkvæmdarsvæðinu og er áætlað að gróðursetja hluta af honum í grennd í samráði við Skógrækt ríkisins og er það í takti við 19. gr. laga um skógrækt (33/2019) og lið 15 og 16 í framkvæmdaleyfinu (Reykholahreppur, 2020). Vegagerðin og Skógræktin eru í þeirri vinnu að semja við landeigendur í nágrenninu um að gróðursetja í þeirra land (munnleg heimild, Reynir Óli Þorsteinsson, 19.3.2021).

Áður og ef þörf er fyrir því, á meðan framkvæmdum stendur verður fræjum safnað af birki í Teigskógi. Hluti fræja sem verður safnað, verður sáð beint á framkvæmdarsvæðið þegar uppgræðsla hefst en hluti sendur til gróðrarstöðvar og framleiddar plöntur til útplöntunar. Þær plöntur verða gróðursett á framkvæmdarsvæðið þegar uppgræðsla hefst eða þegar þær eru tilbúnar. Fram kom á fundi Vegagerðarinnar, Skógræktarinnar og Náttúrustofu Vestfjarða, að lagt verði til að reyniviði verði hlíft eins og kostur er á framkvæmdarsvæði, reynt að fjarlægja hann með rótum og færa á annan stað þar sem hann fær að vaxa áfram.

Samkvæmt útreikningum Vegagerðarinnar frá árinu 2016 (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl., 2017) er flatamál birkis sem skerðist 29,4 ha á leiðinni. Flatamál Teigskógar sem skerðist 18,9 ha og vegalengd um birkikjarr er 10,1 km en um Teigskóg 7,1 km. Sem þýðir þá að endurheimta þarf

birki á 29,4 ha svæði og þarf þá að framleiða og gróðursetja um 58.800 - 88.200 plöntur. Hluti af þeim plöntum væri ef til vill hægt að sá beint á uppgræðslusvæðið. Hafa þarf í huga að árangur uppskeru getur verið háður erfðafni birkisins sem finnst í Teigskógi. Birki er um 1 árs þegar það er gróðursett eða um 10-25 cm á hæð (Ása Aradóttir og Þróstur Eysteinnsson, 2005). Þessi þáttur verður nánar útfærður eftir undirbúning verkefnisins vor og sumar 2021.

4.2 Endurheimt votlendis

Votlendi svæðisins er mjög mikilvægt fuglum (Breiðafjarðarnefnd, 2014; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005; Guðmundur A. Guðmundsson og fl., 1991). Það að raska votlendi á einum stað getur haft mikil áhrif á stóra hópa farfugla sem reiða sig á það fyrir fæðuöflun (Guðmundur A. Guðmundsson, 1998). Til votlendissvæða á Íslandi teljast mýrar, flóar, vötn og stöðuvötn, sjávarfitjar, leirur og fjörur, auk grunnsævis niður að sex metra dýpi (Arnþór Garðarsson ofl., 2006).

Hér verður endurheimt votlendis skipt niður í endurheimt á landi, sjávarfitjum og leirum. Endurheimt votlendis uppfyllir liði 11, 17, 22, og 25 í framkvæmdarleyfi (Reykholahreppur, 2020). Við hönnun vega sem liggja um votlendi þarf að huga sérstaklega að því að lágmarka skemmdir svo vegur hafi sem minnst áhrif á streymi vatns ofan og neðanjarðar.

4.2.1 Endurheimt votlendis á landi

Votlendi á landi er skilgreint hér sem mýrar; svo sem hallamýrar, flóa og flæðimýrar en votlendi búa oft yfir mikilli frjósemi, fjölbreyttu lífríki og hafa eiginleika til að miðla næringu og vatni. Þau geta dempað flóðasveiflur á vatnasviðum og þekja þau um 3% yfirborðs lands í heiminum og geyma um 20-30% alls lífræns kolefnis á landinu (Björn Helgi Barkarson og fl., 2016). Á Íslandi þekja mýrar 8-10% lands og geyma líklega upp undir helming alls kolefnis sem er að finna í vistkerfum landsins (Hlynur Óskarsson, munnleg heimild 24.3.2021).

Vegagerðin mun endurheimta votlendi í stað þess sem raskast en útreikningar á raski votlendis vegna framkvæmdanna áætla að 7,1 ha raskist og heildarlengd veglínu um votlendi sé 0,7 km. Vegalengd um verndað votlendi er metið 0,5 km og heildarstærð verndaðs votlendis sem skerðist metið 4,4 ha (Helga Aðalgeirdóttir, 2017). Rask vegna Djúpadalsvegar á votlendi eru metin 2,5 ha og 230 m. Samkvæmt kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018), sem sýnir vistkerfi og jarðminjar sem njóta sérstakrar verndar, er verndað votlendi stærra en mælingar Náttúrustofunnar sýna. Farið verður yfir gögnin vor og sumar 2021 og skoðað hvorar mælingarnar eru réttar, og gögn leiðrétt.

Leitað verður til landeigenda þeirra jarða sem raskað verður og í nágrenni þeirra til að finna tæk svæði fyrir endurheimt. Ef þar nást ekki samningar, verður leitað til landeigenda á stærra svæði, t.d á Reykjanesi, Skálmanesmúla eða Kvígindisfirði, þar sem gamlar bújarðir eru nýttar fyrir frístundarhús. (Helga Aðalgeirdóttir og fl., 2017).

Votlendisblettir sem eru 5 ha eða minni teljast allir raskaðir ef vegir eru lagðir um þá. Ef vegaf framkvæmd verður í jaðri votlendissvæðis verður það metið sérstaklega. Við röskun á stærri votlendum en 5 ha verður heildarlengd vegar um viðkomandi votlendi grunneining

matsins líkt og Umhverfisstofnun leggur til með leiðbeiningum sínum um mat og röskun og endurheimt (Umhverfisstofnun, 2006). Endurheimt verður þannig að ígildi þeirra verður tvöfaldað (2:1). Á móti hverju hektara sem raskaður verður munu tveir hektarar verða endurheimtir. Það er vegna þess að svæðið er mjög viðkvæmt, bæði vegna fuglalífs og verndana sem eiga við um svæðið. Auk þess vegna þess að verið er að raska óröskuðum votlendissvæðum og endurheimta á móti röskuð svæði (Hlynur Óskarsson, munnleg heimild 29.1.2021).

Röskun á votlendum verður reiknað út eftir leiðbeiningum Umhverfisstofnunar (2006). Framkvæmd verður endurheimt votlendis á meðan vegafamkvæmdum stendur. Þá verða svæði fundin til endurheimtar, en leitast verður við að finna svæði þar sem hægt er að endurheimta sömu gæðabætti votlendisins og raskast í núverandi votlendum. Til þess að meta árangur endurheimtarinnar er mikilvægt að meta ástand framræsta votlendisins áður en endurheimtin er framkvæmd. Þessi þáttur verður nánar útfærður sumarið 2021 og 2022.

4.2.2 Endurheimt sjávarfitja

Engar rannsóknir fundust um endurheimt sjávarfitja á Íslandi en Náttúrustofan skoðaði heimildir erlendis um þess konar endurheimt (Hafdís Sturlaugsdóttir, 2018) og telur að hægt væri að gera tilraun með að flytja sjávarfitjar úr fyrirhuguðum vegstæðum á nýjan vaxtarstað.

Sjávarfitjar sem mögulega verða fyrir áhrifum af framkvæmdinni finnast á svæðinu frá Kleifarнесi að Lyngeyjum á Hallsteinsnesi á Grónesi og smá ræma á Skálanesi. Allt svæði sem verður fyrir breytingum á vatnafari telst raskað (Umhverfisstofnun, 2006). Röskun á sjávarfitjum verður reiknað út eftir leiðbeiningum Umhverfisstofnunar (2006). Bein röskun á sjávarfitjum er talin 1,1 ha í matskýrslu Vegagerðarinnar og lengd veglínu um sjávarfitjar er 0,8 km (Helga Aðalgeirsdóttir, 2017). Ef endurheimt verður möguleg eftir skoðun á heimildum og aðstæðum verður hún gerð á meðan framkvæmdum stendur en þessi þáttur verður nánar útfærður eftir undirbúning verkefnisins sumar 2021 í útboðsgögnum og á framkvæmdafundum. Vegagerðin mun í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands, Landgræðsluna og Reykhólahrepp finna svæði þar sem votlendi verður endurheimt og munu þessir aðilar vinna saman við að gera áætlun um slíkt. Í þeirri áætlun mun koma fram hver tilgangur samráðsins er, hverjir verði þátttakendur og hvernig verði staðið að samráði, og hvernig það verði skjalfest. Sú áætlun verður lögð fyrir sveitarstjórn til samþykktar (Reykhólahreppur, 2020). Grófleg könnun er að mögulega væri hægt að reyna við endurheimt sjávarfitja á 0,9 km löngu svæði, þar sem þveranir eru yfir sjávarlón á Hallsteinsnesi að undanskildum ræsum og umhverfi þeirra.

4.2.3 Endurheimt leira

Endurheimt leira er ekki þekkt á Íslandi en hefur verið reynd erlendis (Zedler, Joy B., ed., 2001; Environmental Protection Agency 2018; Stralberg, D., et al., 2011). Náttúrustofan skoðaði rannsóknir á endurheimt votlendissvæða við sjó erlendis árið 2018 og þar á meðal endurheimt leira (Hafdís Sturlaugsdóttir, 2018).

Lykill að endurheimt leira er að mynda skjólsæl svæði þar sem straumur eða alda getur borið inn efni sem sest til og myndar leiru. Það er erfitt að stjórna hvernig set verður við slíkar aðstæður þ.e. hvernig leira myndast. Mögulega geta þessar aðstæður þó byggst upp þar sem

straumur fellur niður í kring um þveranir. Sumarið 2021 verða svæði skoðuð sem líklegt er að endurheimt gæti heppnast. Þegar framkvæmdir hefjast í leiru verður efsta lagi leirunnar mokað upp á land (um það bil 10 vörubílsförmum) og það geymt þangað til svæði verða tilbúin til prófunar. Skoðaðar verða heimildir og reynt að yfirfara á íslenskar aðstæður. Ákvörðun um framhaldið verður tekin eftir að þeirri vinnu lokinni. Ef endurheimt verður reynd verður efninu komið fyrir á þeim svæðum sem henta til endurheimtarinnar og þessi vinna verður unnin samhliða framkvæmdum. Vöktun endurheimtarinnar verður þá gerð að framkvæmdum loknum.

5. VÖKTUNARÁÆTLUN

Vöktun verður á endurheimt gróðurs, votlenda, á fuglum og ástandi vatnshlota. Niðurstöður vaktananna verða kynntar í skýrslum þegar þeim er lokið fyrir hvert skipti. Áætlað er að lokaskýrsla komi út 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur, en þá er áætlað að öllum mótvægisáðgerðum verði lokið. Í þeirri skýrslu verða kynntar niðurstöður rannsókna og þær bornar saman við grunnrannsóknir og viðmiðunarstöðvar vatnshlota. Þannig ætti að koma í ljós hvort og hvaða breytingar hafa orðið á lífríki svæðisins á þessu tímabili og hægt að taka ákvörðun um áframhaldandi vöktun er þörf er á.

5.1 Endurheimt gróðurs

5.1.1 Endurheimt staðargróðurs

Að lokinni uppgræðslu verður fylgst með framvindu gróðurs á meðan nýgróður er að festa rætur sýnar og fylgst með hvort hætta er á jarðvegsrofi. Bregðast þarf við því ef sú hætta er fyrir hendi. Vöktun er mikilvægur þáttur sem bætir vistheimtina út frá þekkingunni sem fæst í vöktuninni og til að ná markmiðunum.

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 18 og 22. Auk þess til að hægt sé að bregðast við með áðgerðum ef í ljós kemur að endurheimt hefur ekki náð tilætluðum árangri, bæta þekkingu og til að ná markmiðum uppgræðslunnar.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpiþfjörður, Gufufjörður.

Söfnunartími: Úttektir verða 1, 2, 3 og 7 árum eftir að framkvæmdum lýkur og ef þörf er á verður tekið ákvörðun um lengri vöktun. Frágangi er lokið þegar gróðurþekja er orðin svipuð og grenndargróður en endurheimt einstakra gróðurfélaga getur tekið áratugi. Úttektum verður hætt, að hámarki 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Úttekt mun fara fram í lok júní – miðjan ágúst. Gripið verður til ráðstafana ef áætlanir standast ekki um endurheimt og verður metið eftir hverja úttekt. Þær ráðstafanir geta til dæmis verið: girðingar, friðun, fjarlægging ágengra tegunda eða bæta við tegundum til að hafa áhrif á tegundasamsetningu.

Vöktunarþættir: Þekja og tegundasamsetning háplantna og mosa á uppgræddum svæðum, ógnanir (svo sem ágengar tegundir), bygging búsvæðisins, raskferlar, landslagsheild.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða.

5.1.2 Endurheimt birkis

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 16, 22 og 25.

Staðsetning: Teigskógur, Hallsteinsnes, Skálanes, Djúpidalur.

Söfnunartími: Að lokinni uppgræðslu verður fylgst með framvindu trjágróðurs meðan hann er að ná sér á strik með þéttleikamælingum. Úttektir verða 1, 2, 3 og 7 árum eftir að framkvæmdum lýkur og ef þörf er á verður tekið ákvörðun um lengri vöktun. Þegar markmiðum er náð verður úttektum hætt, að hámarki 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Úttekt mun fara fram í lok júní – miðjan ágúst.

Gripið verður til ráðstafana ef áætlanir standast ekki um endurheimt og verður metið eftir hverja úttekt en með þeim er auk þess verið að bæta þekkinguna til að ná markmiðum uppgræðslunnar. Þær ráðstafanir geta til dæmis verið: girðingar, friðun, fjarlæging ágengra tegunda, bæta við birki eða grisjun til að draga úr þéttleika eða hafa áhrif á tegundasamsetningu.

Vöktunarþættir: Þéttleiki og lifun gróðursettra og uppkominna birkitrjáa, ógnanir, umhverfisaðstæður, þekja annars gróðurs, raskferlar.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða í samstarfi við Skógræktina, landeigendur og gróðrarstöð.

5.2 Endurheimt votlendis

5.2.1 Endurheimt mýra og flóa

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 22 og 25.

Staðsetning: Á endurheimtuðum svæðum.

Söfnunartími: Úttektir verða 1, 3, og 7 árum eftir að endurheimtin á sér stað og ef þörf er á, verður tekið ákvörðun um lengri vöktun. Þegar markmiðum er náð verður úttektum hætt, að hámarki 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Úttektir munu fara fram í lok júní – miðjan ágúst.

Gripið verður til ráðstafana ef áætlanir standast ekki um endurheimt og verður það metið eftir hverja úttekt en með þeim er auk þess verið að bæta þekkinguna til að ná markmiðum endurheimtarinnar.

Vöktunarþættir: Vatnsstaða, þekja og hlutfall votlendisgróðurs, fjöldi votlendistegunda, ástand framkvæmdaþátta (skurðafyllinga, stíflur, rofvarnir, tjarnir og fl.). Auk þess verða gerðar fuglatalningar (fjallað um í kafla 5.3.1),

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða í samstarfi við Landgræðsluna og Náttúrufræðistofnun Íslands.

5.2.2 Endurheimt sjávarfitja og leira

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 17, 22 og 25.

Staðsetning: Á endurheimtuðum svæðum.

Söfnunartími: Ef farið verður í endurheimtaraðgerðir á sjávarfitjum og leirum verður gerð úttekt á svæðunum sem hafa verið endurheimt og gera tillögur að frekari aðgerðum ef endurheimtin hefur ekki náð tilætluðum árangri. Úttektir verða 1, 3, og 7 árum eftir að framkvæmdum lýkur og ef þörf er á, verður tekið ákvörðun um lengri vöktun. Þegar markmiðum er náð verður úttektum hætt, að hámarki 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Úttektir munu fara fram í lok júní – miðjan ágúst. Skoðað verður hvort hægt sé að beita aðgerðum til að bæta endurheimt ef ferlið er ekki komið af stað og verður metið eftir hverja úttekt en með úttektunum er auk þess verið að bæta þekkinguna til að ná markmiðum endurheimtarinnar.

Vöktunarþættir: Leirur: Uppsöfnun sets, sjávarstaða, tegundafjölbreytileiki hryggleysingja.

Sjávarfitjar: Sjávarstaða, tegundasamsetning, svo sem þekja plöntu og grastegunda og mosa, almennar umhverfisaðstæður; svo sem misleitni landslags og landslagsheild, raskferlar og ógnanir. Auk þess verða gerðar fuglatalningar (fjallað um í kafla 5.3.1).

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða í samstarfi við Landgræðsluna og Náttúrufræðistofnun Íslands.

5.3 Vöktun á fuglum

5.3.1 Strandfuglar

Vöktun strandfugla er liður í því að sjá hvort fuglar nýti áfram svæðin fyrir innan þveranir að framkvæmdum loknum og munu svæðisskiptingar miðast að því.

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11 og 19.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpi fjörður og Gufufjörður. Gilsfjörður, Króksfjörður, Berufjörður til samanburðar.

Söfnunartími: Talningar verða gerðar fyrstu þrjú árin eftir framkvæmdir á hverju ári, svo annað hvert ár í samtals í 10 ár, eftir að framkvæmdum lýkur og mun ná til tímabils sem hefur hámarks tímabils fugla á svæðinu, samtals sex úttektir á tímabilinu. Vöktun mun fara fram að vori (apríl – maí) en nánari tímasetning verður ákveðin eftir úttektir vor 2021.

Vöktunarþættir: Fuglar í fjörum og á endurheimtuðum votlendissvæðum.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða.

5.3.2 Andfuglar

Vöktun andfugla er liður í því að sjá hvort fuglar nýti áfram svæðin fyrir innan þveranir að framkvæmdum loknum og munu svæðisskiptingar miðast að því.

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 19 og 20.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpifjörður og Gufufjörður. Gilsfjörður, Króksfjörður, Berufjörður til samanburðar.

Söfnunartími: Talningar verða gerðar fyrstu þrjú árin eftir framkvæmdir á hverju ári, svo annað hvert ár í samtals í 10 ár, samtals sex úttektir. Þær munu fara fram að hausti á tímabilinu 1. júlí-15. september en nánari tímasetning verður aðlöguð eftir úttektir sumar og haust 2021.

Vöktunarþættir: Andfuglatalningar í fjörðum.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða.

5.3.3 Fálkungar

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 20 og 26.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpifjörður og Gufufjörður.

Söfnunartími: Könnun á ábúð arna verður áfram gerð á framkvæmdarsvæðinu samhliða öðrum vöktunum á tegundum örnum í apríl – maí og ef ernir hafa orpið er varpárangur kannaður um mánaðarmótin júní- júlí. Ef ungar hafa komist upp eru hreiður heimsótt um miðjan júlí til að merkja unga og safna sýnum. Þetta eftirlit er hluti af árlegri vöktun arnarstofnsins sem Náttúrufræðistofnun vinnur að í samstarfi við ýmsa aðila.

Vöktunarþættir: Ábúð arna á framkvæmdarsvæðinu, varpárangur, merkingar á ungum og sýnataka. Vöktun er innifalin í vöktun arnastofnsins.

Framkvæmdaraðili: Náttúrufræðistofnun Íslands.

5.4 Ástand vatnshlota

Skýr rammi hefur verið settur utan um þá löggjöf sem nær til verndunar vatns en lög um stjórn vatnamála voru útfærð í tveimur reglugerðum: nr. 935/2011 um stjórn vatnamála og 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun. Innleiðing á lögum um stjórn vatnamála er sett fram í vatnaáætlun sem tekur gildi 1. janúar 2022 (munnleg heimild 2.3.2021, Aðalbjörg B. Guttormsdóttir (UST)). Þar er sett fram stefna stjórnvalda í vatnamálum og undir henni sett fram m.a vöktunaráætlun, sem hefur það að markmiði að samræma vöktun á vatni um allt land (Umhverfisstofnun, á.á.a). Vöktun á ástandi vatnshlota eins og hún er sett fram hér, samræmist þeirri áætlun.

5.4.1 Líffræðilegir gæðapættir

Plöntusvif

Ástæða vöktunar: Lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpifjörður, Gufufjörður og viðmiðunarstöð í Kollafirði.

Söfnunartími: Úttekt á plöntusvifi verður gerð 2 sinnum yfir sumarmánuðina 3, 6, og 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Sömu sýnatökustöðvar verða notaðar og í grunnrannsókn.

Ef niðurstöður úttektar sýna versnandi ástand verður tekin ákvörðun um aukningu á tíðni vöktunar.

Vöktunarþættir: Lífmassi blaðgrænu a (chl-a).

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða í samstarfi við þriðja aðila.

Staðlar: EN ISO 5667-3:2012, EN ISO 16665:2013, EN ISO 19493:2007.

Fjörulíf

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 17, 25, lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpafjörður, Gufufjörður og viðmiðunarstöð á sömu fjörugerðum í nágrenninu við firðina.

Söfnunartími: Sýnatökur munu fara fram frá maí - september 3, 6 og 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur í hverjum firði fyrir sig. Úttekt mun fara fram á háfjöru frá júní – september. Ef niðurstöður vöktunar sýna versnandi ástand vatnshlota verður tekin ákvörðun um aukningu í tíðni úttekta.

Vöktunarþættir: Úttektirnar munu líta til þess hvort breytingar verði á útbreiðslu fjörugerða, útbreiðslu og þekju þörunga og marhálms og samfélagi smádyra. Stuðst verður við sömu aðferðarfræði og úttektarþætti notaðir voru í grunnrannsóknum og aðferðarfræði sem notuð er í vöktun vatnshlota (Umhverfisstofnun, á.á.b.). Heildarþekja marhálms og jafnvel þörunga í hverjum firði verður metin með loft- og sjávardróna myndum í hverri úttekt ef myndataka sumar 2021 uppfyllir að hægt sé að nota þær til að meta þekju.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða.

Staðlar: EN ISO 5667-3:2012, EN 15196:2006, EN ISO 19493:2007, EN ISO 16665:2013 eða staðlar sem gefa jafngild gögn.

Botnlægir hryggleysingar og botnþörungar

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 25, lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Þorskafjörður, Djúpiðfjörður, Gufufjörður og viðmiðunarstöð í nálægðum firði.

Söfnunartími: Vöktun á botnlægum hryggleysingjum (tegundasamsetning og þekja) með botnsýnatöku og myndartöku verður gerð 3, 6 og 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Vöktun mun verða gerð á tímabilinu vor að hausti. Sömu úttektarstöðvar og í grunnrannsókn, aðlagðar vöktun. Ef niðurstöður vöktunar sýna versnandi ástand vatnshlota verður tekin ákvörðun um aukningu á tíðni vöktunar.

Vöktunarþættir: Botnlægir hryggleysingar: tegundasamsetning á mjúkum botni, fjölbreytileiki og hlutfall milli viðkvæmra og þolinna tegunda.

Botnþörungar: Tegundasamsetning og þekja.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða.

Staðlar: EN ISO 5667-3:2012, EN ISO 16665:2013, EN ISO 19493:2007 eða sérhver CEN/ISO staðall sem á við.

Fiskungviði í sjó

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 25, lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Þorskafjörður og Djúpi fjörður.

Söfnunartími: Sýnataka með smátrolli mun fara fram á 12 stöðvum í leiðangri á meðan framkvæmdatíma stendur (2023) og 2 árum eftir að framkvæmdum lýkur. Smátrollið er dregið á slöngubát. Bjálkatroll verður dregið í fjöru á 12 stöðvum þar sem búast má við lítilli fyrirstöðu og yfir staðlaða vegalengd til þess að kanna nýtingu skarkola á búsvæðinu innan og utan við brúarstæði í Djúpa- og Þorskafirði. Nákvæm staðsetning stöðva fyrir sýnatöku með bjálkatrolli verður ákveðin á vettvangi í fyrsta rannsóknarleiðangri, að hluta til byggt á eldri mælingum.

Við upphaf framkvæmda og eftir lok framkvæmda, fer fram nánari rannsókn á nýtingu 1 árs og eldri þorsks á búsvæðum innan og utan við framkvæmdasvæðið í Djúpafirði með hljóðmerkjum. Merktir verða 30 þorskar hvort árið og fylgst með fari þeirra innan og utan við framkvæmdasvæðið með þar til gerðum hljóðduflum. Framkvæmdin er þannig að fiskarnir eru veiddir í lagnet, merktir með hljóðmerkjum og sleppt. Tuttugu fiskum verður sleppt fyrir innan við brúarstæði og 10 fiskum rétt utan við hana (mynd 5). Með 13 hljóðduflum verður far fiskana skráð yfir þriggja mánaða tímabil og þar með safnast upplýsingar um það hvort fiskarnir séu bundnir við svæðið, fari undir brúnna eða forðist brú/brúarstæði. Með því að endurtaka rannsóknina eftir lok framkvæmda fást upplýsingar um það hvort breyting hafi orðið á nýtingu fiska á svæðinu. Hljóðduflin verða tekin upp í ágúst hvort ár, samhliða sýnatöku með smátrolli og bjálkatrolli.

Vöktunarbættir: Kanna nýtingu ungvíðis þorsks (0-grúppu) og á búsvæðum fyrir innan og utan við þveranirnar í Djúpa- og Þorskafirði. Auk þess að kanna útbreiðslu þorsks og skarkola á svæðinu og fylgjast með breytingum þar á og að kanna nýtingu skarkola á búsvæðinu innan og utan við brúarstæði. Leitast er við að kanna útbreiðslu og magn seiða og smáfisks á staðlaðan hátt.

Framkvæmdaraðili: Hafrannsóknarstofnun.

Staðlar: EN14962:2006, EN 14757:2005 eða sérhver CEN/ISO staðall sem á við.

Lífríki straumvatna

Ástæða vöktunar: Lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Múlá, nánar ákveðið ef farið verður í námuvinnslu í ánni.

Söfnunartími: Blaðgræna á steinum, tegundasamsetning, tegundafjölbreytileiki og fjöldi botnlægra hryggleysingja ásamt tegundasamsetningu rykmýs verður athuguð í fyrstu athugun, 3 árum eftir námuvinnslu. 10 árum eftir námuvinnslu verða auk fyrrnefndra þátta gerðar athuganir á fiskum. Ef niðurstöður vöktunar sýnir versnandi ástand straumvatns verður tekin ákvörðun um aukningu á tíðni vöktunar.

Umhverfisbreytur: Hitastig, súrefnismettun, selta, leiðni, súrnunarástand og önnur mengandi efni (4 sinnum á árinu), 3 og 10 árum eftir námuvinnslu.

Vöktunarþættir: Hryggleysingar, rykmý, umhverfisbreytur (hitastig, selta, leiðni), næringarefni (vetrarstyrkur: NO₃, NH₄, Total-N, Total-P, PO₄) (Fiskar í seinni vöktun).

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða.

Staðlar: EN ISO 5667-3:2012, EN 15204:2006, ISO 10260:1992, EN 14184:2014, EN 14184:2014, EN 13946:2014, EN 14407:2014, EN ISO 10870:2012, EN 16150:2012, EN 15196:2006 eða sérhver CEN/ISO staðall sem á við.

5.4.2 Eðlisefnafræðilegir gæðapættir strandsjávar

Umhverfisbreytur

Ástæða vöktunar: Skilyrði leyfisveitanda nr: 11, 25, lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Þorskafjörður og Djúpifjörður, innan og utan við fyrirhugaðar þveranir, viðmiðunarstöð sem ákveðin verður eftir úttekt, sumar 2021.

Söfnunartími: Mælt 3, 6 og 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur, mælt yfir ákveðið tímabil sem ákveðið verður vor 2021. Ef niðurstöður vöktunar sýna versnandi ástand vatnshlota verður tekin ákvörðun um aukningu á tíðni vaktanna.

Vöktunarþættir: Súrefni, selta og lagskipting hennar/ferskvatns og hitastig.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða og Vegagerðin.

Staðlar: Sérhver CEN/ISO staðall sem á við.

Næringarefni

Ástæða vöktunar: lög nr. 36/2011.

Staðsetning: í Þorskafirði, Djúpaþfirði, Gufufirði og viðmiðunarstöð sem ákveðin verður eftir úttekt, vetur 2021-2022.

Söfnunartími: Sjó sýni verða tekin á völdum svæðum til að meta styrkleika næringarefna innan sem og utan þverunar í hverjum firði fyrir sig. Mælingar á næringarefnum verða gerðar að minnsta kosti 4 sinnum á ári 3, 6 og 10 árum eftir framkvæmdir, framkvæmdar yfir vetratíma (frá janúar - mars). Ef niðurstöður vöktunar sýna versnandi ástand vatnshlota verður tekin ákvörðun um aukningu á tíðni vaktanna.

Vöktunarþættir: Nitur (NO₃), fosfat (PO₄) og kísill (SiO₂) og sjóndýpi.

Framkvæmdaraðili: Náttúrustofa Vestfjarða í samstarfi við þriðja aðila.

Staðlar: Sérhver CEN/ISO staðall sem á við.

Vatnsformfræðilegir þættir

Ástæða vöktunar: lög nr. 36/2011.

Staðsetning: Þorskafljörður, Djúpafljörður, Gufufjörður.

Söfnunartími: 3, 6, 10 árum eftir að framkvæmdum lýkur.

Vöktunarþættir: Rennsli, vatnsskipti (viðstöðutími), munur á flóði og fjöru innan þveranna. Nánar ákveðið eftir að álagsgreining fyrir vatnformfræðilegt álag hefur farið fram.

Framkvæmdaraðili: Fenginn verður aðili í þessar mælingar.

Staðlar: Sérhver CEN/ISO staðall sem á við.

6. HEIMILDIR

- Aðalbjörg Birna Guttormsdóttir, Hólmfríður Þorsteinsdóttir, Marianne Jensdóttir Fjeld og Tryggvi Þórðarson. Á.á. *Vatnaáætlun fyrir Ísland 2022-2027*. Drög til kynningar. Sótt af https://ust.is/library/sida/haf-og-vatn/Vatna%C3%A1%C3%A6tlun%202022-2027_DR%C3%96G.pdf
- Agnar Ingólfsson. 1976. *Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpaþfjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða*. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 8.
- Arnín Óladóttir. 2004. *Gróðurfar á fyrirhuguðu nýju vegstæði frá Þórisstöðum í Þorskafirði að Eyri í Kollafirði, Reykhólahreppi*. NV nr. 12-04. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.
- Arnþór Garðarsson 1973. *Fuglastofnar og selir á Breiðafirði: Bráðabirgðaskýrsla í október 1973*. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Arnþór Garðarsson, Borgþór Magnússon, Einar Ó. Þorleifsson, Hlynur Óskarsson, Jóhann Óli Hilmarsson, Niels Árni Lund, Sigurður Þráinsson og Trausti Baldursson. 2006. *Endurheimt Votlendis 1996-2006*. Skýrsla votlendisnefndar. Reykjavík: Landbúnaðarráðuneytið.
- Ása Aradóttir. 2006. *Sérfræðiálit um eiginleika og sérstöðu skóglendis í utanverðum Þorskafirði (Teigsskógur) vegna úrskurðar um mat á umhverfisáhrifum Vestfjarðavegar nr. 60*.
- Björn Helgi Barkarson, Borgar Páll Bragason, Borgþór Magnússon, Eydís Þorbjörg Indriðadóttir, Hlynur Óskarsson, Jón Guðmundsson, Jóhann Óli Hilmarsson, Sigurður Á. Þráinsson, Stefán Einarsson, Sunna Áskelsdóttir, 2016. *Endurheimt votlendis, Aðgerðaáætlun*. Samráðshópur um endurheimt votlendis 7/3/2016. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. Reykjavík.
- Borgþór Magnússon, Sigurður H. Magnússon og Bjarni Diðrik Sigurðsson. 2018. *Langtímaáhrif alaskalúpinu á gróður og jarðveg á Íslandi*. NÍ-18005; bls. 134. Náttúrufræðistofnun Íslands. <https://utgafa.ni.is/skyrslur/2018/NI-18005.pdf>
- Breiðafjarðarnefnd 2014. *Verndaráætlun fyrir Breiðafjörð: 2014-2019*. Stykkishólmur: Breiðafjarðarnefnd.
- Böðvar Þórisson og Cristian Gallo. 2016. *Botndýraathugun í Þorskafirði í Reykhólahreppi 2012*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 07-16. Bolungarvík.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2005. *Fuglalíf í Gufudalssveit og nágrenni*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 6-05, 36 bls.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2008a: *Rauðbrystingur í Barðastrandarsýslum 2006 og 2007*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 1-08, 15 bls.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson, 2008b: *Fuglalíf frá Eiði í Vattarfirði að Þverá í Kjálkafirði*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 13-08.
- Böðvar Þórisson, Aldís E. Pálsdóttir og Tómas G. Gunnarsson. 2020. *Áhrif vega á þéttleika fugla* Styrkt af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Rannsóknarsetur Háskóla Íslands á Suðurlandi.
- Böðvar Þórisson. 2015. *Athugun á rauðbrystingum í Þorska-, Djúpa- og Gufufirði í maí 2012*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 28-15, 9 bls. Bolungarvík.
- Cristian Gallo og Hafdís Sturlaugsdóttir. 2016. *Varpfuglar í Þorskafirði og Djúpaþfirði sumarið 2012*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 7-16, 12 bls.

- Elzbieta Baranowska, Jónína Herdís Ólafsdóttir, Jóhann Garðar Þorbjörnsson, Georg. Haney og Björn Gunnarsson. 2017. *Fiskungviði í þremur fjörðum í Austur-Barðastrandarsýslu*. Hafrannsóknastofnun. Unnið fyrir Vegagerðina.
- Environmental Protection Agency 2018. Sótt af <https://www.epa.gov/wetlands/>
- Eydís Salome Eiríksdóttir og Sólveig R. Ólafsdóttir. 2020. *Vöktun strandsjávar samkvæmt lögum um stjórn vatnamála. Tillögur að vatnshlotum til vöktunar*. Kver Hafrannsóknarstofnunar. KV 2020-02. Hafrannsóknarstofnun. Reykjavík.
- Fernández, G. og Lank, D. B. 2008. Effects of habitat loss on shorebirds during the nonbreeding season: Current knowledge and suggestions for action. *Ornitol. Neotrop*, 19, 633-640.
- Gelbard, J., & Belnap, J. (2003). Roads as Conduits for Exotic Plant Invasions in a Semiarid Landscape. *Conservation Biology - CONSERV BIOL*, 17, 420-432. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.01408.x>
- Grey, J.S, A.D. McIntyre og J. Stirn. 1992. *Manual of methods in aquatic environment research. Biological assessment of marine pollution – with particular reference to benthos*. Part 11. FAO. fisheries technical paper 324. 49 bls.
- Guðmundur A. Guðmundsson og Kristinn H. Skarphéðinsson. 2012. *Vöktun íslenskra fuglastofna. Forgangsröðun tegunda og tillögur að vöktun*. Náttúrufræðistofnun Íslands. NÍ-12010.
- Guðmundur A. Guðmundsson, Áke Linström og Thomas Alestram. 1991. Optimal fat loads and long-distance flights by migrating Knot *Calidris canutus*, Sanderlings *C. Alba* and Turnstones *Arenaria interpres*. *Ibis* 133:140-152.
- Guðmundur Arason, Gunnar Bjarnason, Björn Stefánsson o.fl. 2002. *Námur: Efnistaka og frágangur*. Embætti veiðimálastjóra, Hafrannsóknarstofnun, Iðnaðarráðuneytið, Landgræðsla ríkisins, Landsvirkjun, Náttúruvernd ríkisins, Samband íslenskra sveitarfélaga, Siglingastofnun Íslands, Umhverfissráðuneytið, Vegagerðin, Veiðimálastofnun.
- Guðrún Óskarsdóttir, & Ása Lovísa Aradóttir. 2015. *VegVist—Vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum*. *Rit LBHÍ, Vol 59*.
- Gunnarsson, B., J. P. Jonasson, and B. J. McAdam. 2010. Variation in hatch date distributions, settlement and growth of juvenile plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in Icelandic waters. *Journal of Sea Research* 64:61-67.
- Hafdís Sturlaugsdóttir og Cristian Gallo. 2008. *Athugun á gróðurlendum í Djúpaflirði, Austur-Barðastrandarsýslu*. NV nr. 23-08. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.
- Hafdís Sturlaugsdóttir og Hulda Birna Albertsdóttir. 2013a. *Gróðurfurfar við nýjar veglínur frá Bjarkalundi að Melanesi*. NV nr. 07-13. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.
- Hafdís Sturlaugsdóttir og Hulda Birna Albertsdóttir. 2013b. *Lífmassamælingar í veglínunum frá Bjarkalundi að Melanesi*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 08-13, 15 bls. Bolungarvík.
- Hafdís Sturlaugsdóttir. 2008. *Leiðbeiningar um meðferð svarðlags við vegagerð*. NV nr. 20-08. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.
- Hafdís Sturlaugsdóttir. 2015. *Lífmassamælingar í veglínunum Þ-H frá Þórisstöðum að Hallsteinsnesi*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 27-15, 16 bls. Bolungarvík.
- Hafdís Sturlaugsdóttir. 2016. *Útbreiðsla marhálms frá Stað að Skálanesi í Reykhólahreppi*. NV nr. 13-16. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.

- Halldís Sturlaugsdóttir. 2018. *Endurheimt votlendis við sjó*. NV nr. 06-18. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.
- Hafrannsóknarstofnun. 2021. *Tillaga að vöktun á fiskungviði vegna fyrirhugaðrar þverunar Þorskafljarðar, Djúpafjarðar og Gufufjarðar*. Hafrannsóknarstofnun.
- Hafrannsóknarstofnun 2019. *Gæðaþættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota*. HV2019-53. 32 bls. Sótt af https://ust.is/library/sida/haf-og-vatn/Vatna%C3%A1%C3%A6tlun%202022-2027_DR%C3%96G.pdf
- Halldór Björnsson, Bjarni D. Sigurðsson, Brynhildur Davíðsdóttir, Jón Ólafsson, Ólafur S. Ástþórsson, Snjólaug Ólafsdóttir, Trausti Baldursson, Trausti Jónsson. 2018. *Loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á Íslandi – Skýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar 2018*. Veðurstofa Íslands. Sótt af: <https://www.vedur.is/media/loftslag/Skyrsla-loftslagsbreytingar-2018-Vefur-NY.pdf>
- Helga Aðalgeirsdóttir (ritstj.), Sóley Jónasdóttir, Kristján Kristjánsson og Reynir Óli Þorsteinsson. 2017. *Vestfjarðavegur (60) milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi. Mat á umhverfisáhrifum. Matskýrsla*. Vegagerðin. Reykjavík.
- Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir 2016. Vistgerðir á Íslandi (pdf, 24 MB). *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54*. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands. Rafræn útgáfa leiðrétt í maí 2018.
- Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson. 1976. *The effect of sewage on the distribution and cover of littoral algae near Reykjavík*. Preliminary results. *Acta Bot. Isl.* 4, 58-66.
- Konar, B., & Iken, K. (2018). The use of unmanned aerial vehicle imagery in intertidal monitoring. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 147, 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.04.010>
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson. 2005. *Ernir og vegagerð í Djúpafirði*. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík, apríl 2005. NÍ-05004, 17 bls. Trúnaðarskjal.
- Leu, T. C. 2010. *Methods for monitoring juvenile fish in variable coastal habitats : the effect of a bridge construction on gadoid numbers in Mjóifjörður, Iceland*. University of Akureyri (University Centre of the Westfjords).
- Lög um menningarminjar 80/2012.
- Lög um stjórn vatnamála 36/2011.
- Lög um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum nr. 64/1994.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. 2015. *Gróðurlykill*. Sótt af https://www.ni.is/sites/ni.is/files/atoms/files/grodurlykill-_vefur.pdf
- Náttúrufræðistofnun Íslands. 2017. *Vistgerðarkort, vistgerðir fjöru*. Sótt af <https://vistgerdakort.ni.is/>
- Náttúrufræðistofnun Íslands. 2018. *Vistgerðarkort, vistgerðir land*. Sótt af <https://vistgerdakort.ni.is/>
- Náttúrufræðistofnun Íslands. Á.áb. *Breiðafjörður*. Sótt af <https://www.ni.is/node/16066>
- Ramsar. 2014. *The Ramsar Convention and its Mission*. Sótt af <http://www.ramsar.org/about-the-ramsar-convention>
- Reykhólahreppur. 2020. *Framkvæmdaleyfi vegna Vestfjarðarveggar (60) frá Bjarkalundi að Skálanesi*.

- Skjólaskógar á Vestfjörðum. Minnisblað um könnun úr flugvél á þéttleika reynitrija í Teigsskógi og öðrum skóglendum í Barðastrandarsýslu. *Sæmundur Þorvaldsson*, 10. ágúst 2006.
- Steinunn H. Ólafsdóttir, Bylgja S. Jónsdóttir, Hlynur Á Þorleifsson, Jóhann G. Þorbjörnsson og Jónína H. Ólafsdóttir. 2017. *Botndýrarannsókn í Þorskafirði*. Hafrannsóknarstofnun. Reykjavík.
- Stjórnarráðið. 2000. *Bernar samningurinn. Samningur um verndun villtra plantna og dýra og lífsvæða í Evrópu*. Sótt af <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2000/07/04/Bernar-samningurinn/>
- Stralberg D, Brennan M, Callaway JC, Wood JK, Schile LM, et al. 2011. Evaluating Tidal Marsh Sustainability in the Face of Sea-Level Rise: A Hybrid Modeling Approach Applied to San Francisco Bay. *PLoS ONE* 6(11): e27388. doi:10.1371/journal.pone.0027388
- Svanhvít Lilja Viðarsdóttir. 2017. *Komutími vaðfugla á leirur á Vesturlandi*. BS -ritgerð. Leiðbeinandi: Róbert Arnar Stefánsson, Náttúrustofu Vesturlands. Landbúnaðarháskóli Íslands.
- Sýslumenn. Ýmsar dagsetningar. *Auglýsingar um friðlýsing æðavarps í umdæmi sýslumanns á Vestfjörðum*. Sótt af: <https://www.syslumenn.is/thjonusta/utgefin-leyfi/fridlysing-aedarvarps>
- Umhverfisstofnun. 2006. *Leiðbeiningar Umhverfisstofnunar um mat á röskun og endurheimt votlendis*. Leiðbeiningar unnar í samvinnu við nefnd um endurheimt votlendis. Umhverfisstofnun. Reykjavík.
- Umhverfisstofnun. Á.á.a. *Náttúruminjaskrá. Vestfirðir*. Sótt af <https://ust.is/nattura/naturuverndarsvaedi/naturuminjaskra/vestfirdir/>
- Umhverfisstofnun. Á.á.b. *Vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027*. Drög til kynningar Umhverfisstofnun og stjórn vatnamála. Reykjavík.
- Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun. Á.á.a. *Vatnavefsjá. Breiðafjörður, vatnshlot 101-1393-C*. Sótt af <https://vatnshlotagatt.vedur.is/#/waterbody/101-1393-C>
- Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun. Á.á.b. *Vatnavefsjá. Þorskafjörður, vatnshlot 101-1271-C*. Sótt af <https://vatnshlotagatt.vedur.is/#/waterbody/101-1271-C>
- Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun. Á.á.c. *Vatnavefsjá. Djúpiþfjörður, vatnshlot 101-1272-C*. Sótt af <https://vatnshlotagatt.vedur.is/#/waterbody/101-1272-C>
- Veðurstofa Íslands og Umhverfisstofnun. Á.á.d. *Vatnavefsjá. Gufufjörður, vatnshlot 101-1273-C*. Sótt af <https://vatnshlotagatt.vedur.is/#/waterbody/101-1273-C>
- Zedler, Joy B., ed. 2001. *Handbook for restoring tidal wetlands*. CRC press.

Viðauki 1. Tillaga að vöktun á fiskungviði vegna fyrirhugaðrar þverunar Þorskafjarðar, Djúpafjarðar og Gufufjarðar.