



## MÚLI VINDORKUGARÐUR

Matsáætlun

25.1.2022





## SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

### SKJALALYKILL

7511-005-DTM-001-V05

### SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

05/58

### VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA

Karen María Jensdóttir

### VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Alexandra Kjeld

### LYKILORÐ

Vindmyllur, vindorkugarður, Qair, matsáætlun, mat á umhverfisáhrifum

### STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

### DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

### TITILL SKÝRSLU

Múli vindorkugarður

### VERKHEITI

ESIA for Múli wind farm

### VERKKAUPI

Qair Iceland ehf.

### HÖFUNDAR

Anna Rut Arnardóttir (EFLA)  
Ragnhildur Gunnarsdóttir (EFLA)  
Halla Kristjánsdóttir (EFLA)  
Alexandre Thouzeau (Biotope)

### ÚTDRÁTTUR

Fyrirtækið Qair Iceland ehf. áformar að reisa um 78-95 MW vindorkugarð innan 3.528 ha svæðis að Hvammi í Borgarbyggð og kallast verkefnið Múli.

Framkvæmdin er matskyld samkvæmt lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana og fellur undir tl. 3.02 í 1. viðauka laganna, þ.e. orkuver með 10 MW uppsett rafagl eða meira. Þess konar framkvæmdir falla í flokk A sem þýðir að þær eru ávallt háðar umhverfismati.

Í þessari skýrslu er fjallað um fyrirhugaða framkvæmd og greint frá því hvernig staðið verður að mati á umhverfisáhrifum. Tilgangur þessarar skýrslu er að veita umsagnaraðilum og öðrum hagsmunaaðilum tækifæri til að mynda sér skoðun á efnistöku komandi umhverfismats og koma athugasemdum á framfæri nú á frumstigum umhverfismats. Matsáætlun eru nú birt til kynningar um fjögurra vikna skeið. Á þessu tímabili gefst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við matsáætlun og á sama tíma mun Skipulagsstofnun leita umsagna lögboðinna umsagnaraðila. Skriflegar athugasemdir skulu sendar til Skipulagsstofnunar eða á netfangið [skipulag@skipulag.is](mailto:skipulag@skipulag.is).

## VERSION HISTORY

NO.	AUTHOR	DATE	REVIEWED	DATE	APPROVED	DATE
01	Anna Rut Arnardóttir Halla Kristjánsdóttir Ragnildur Gunnarsdóttir Alexandre Thouzeau Matsáætlun	06.10.21	Karen María Jensdóttir Amandine Bugli	29.10.21	Alexandra Kjeld	11.11.21
02	Anna Rut Arnardóttir Halla Kristjánsdóttir Ragnildur Gunnarsdóttir Alexandre Thouzeau Matsáætlun	11.11.21	Aron Geir Eggertsson	12.11.21	Anna Rut Arnardóttir	12.11.21
03	Anna Rut Arnardóttir Halla Kristjánsdóttir Ragnildur Gunnarsdóttir Alexandre Thouzeau Matsáætlun	12.11.21	Karen María Jensdóttir Amandine Bugli	22.11.21	Alexandra Kjeld	22.11.21
04	Anna Rut Arnardóttir Halla Kristjánsdóttir Ragnildur Gunnarsdóttir Alexandre Thouzeau Matsáætlun	23.11.21	Aron Geir Eggertsson	25.11.21	Anna Rut Arnardóttir	25.11.21
05	Anna Rut Arnardóttir Halla Kristjánsdóttir Ragnildur Gunnarsdóttir Alexandre Thouzeau Matsáætlun	25.11.21	Karen María Jensdóttir	04.12.21	Anna Rut Arnardóttir	07.12.21

## SAMANTEKT

Í þessari skýrslu er sett fram áætlun þróunaraðila um hvernig fyrirhugað er að standa að umhverfismati vindorkugarðsins Múla og á hvaða umhverfisþætti verður lögð áhersla í umhverfismatskýrslu.

Fyrirtækið Qair Iceland ehf. áformar að reisa um 78-95 MW vindorkugarð innan 3.528 ha svæðis að Hvammi í Borgarbyggð á Vesturlandi og kallast verkefnið Múli. Gert er ráð fyrir að reistar verði í kringum 13-17 vindmyllur í einum áfanga. Fyrirhugað framkvæmdasvæði er hæðótt og einkennist af basaltsbergi. Helstu gróðurtegundir eru gras og mosi. Þjóðvegur 1 liggur meðfram syðri jaðri framkvæmdasvæðisins. Nokkur bóndabýli og sumarhús eru meðfram þjóðveginum, nálægt jaðri svæðisins, auk fáeinna býla sem eru innan svæðisins. Næsti þéttbýlisstaður við framkvæmdasvæðið er Borgarnes, í um 39 km fjarlægð til suðvesturs og Háskólinn á Bifröst er 10,5 km vestur af framkvæmdasvæðinu.

Framkvæmdin er matsskyld skv. lið 3.02 í 1. viðauka laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. Umhverfisþættirnir sem teknir verða til skoðunar í matinu eru lífríki, jarðminjar, menningarminjar, hljóðvist, landslag og ásýnd, og samfélag og ferðaþjónusta. Markmið umhverfismatsins og rannsókna er að forðast eða draga eins og kostur er úr mögulegum umhverfisáhrifum og að leggja til viðeigandi mótvægisáðgerðir ef óhjákvæmilegt er að komast hjá áhrifum.

Samhliða vinnu við mat á umhverfisáhrifum verða valkostir varðandi uppröðun og staðsetningu vindmylla innan fyrirhugaðs þróunarsvæðis skoðaðir og bættir á grundvelli tæknilegra þátta og niðurstaða umhverfis- og landslagsrannsókna sem gerðir verða vegna matsins. Mismunandi sviðsmyndir verða kynntar í umhverfismatskýrslu fyrir mismunandi uppröðun vindmylla. Einnig verður fjallað um val á mismunandi vindmyllum.

Í þessari matsáætlun er fjallað um fyrirhugaða framkvæmd og tilgreint hvernig áætlað er að standa að mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Matsáætlun er nú birt til kynningar um fjögurra vikna skeið. Gefst almenningi nú kostur á að skila inn athugasemdum um matsáætlunina og samhliða því mun Skipulagsstofnun leita umsagna lögboðinna umsagnaraðila. Skriflegar athugasemdir skulu sendar til Skipulagsstofnunar eða á netfangið [skipulag@skipulag.is](mailto:skipulag@skipulag.is).

## EFNISYFIRLIT

<b>SAMANTEKT</b>	<b>5</b>
<b>1 INNGANGUR</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Almennt</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Mat á umhverfisáhrifum</b>	<b>10</b>
1.2.1 Matsskylda framkvæmdar	10
1.2.2 Umsjón með mati á umhverfisáhrifum	11
1.2.3 Matsáætlun	11
1.2.4 Yfirlit yfir matsferlið	12
1.2.5 Kynning á matsáætlun	12
1.2.6 Tímaáætlun framkvæmdar og matsferlis	12
<b>2 UPPLÝSINGAR UM ÞRÓUNARSVÆÐIÐ</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Staðsetning og staðhættir</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Fyrirliggjandi skipulagsáætlanir</b>	<b>16</b>
2.2.1 Landsskipulag og rammaáætlun	16
2.2.2 Kerfisáætlun Landsnets	16
2.2.3 Aðalskipulag	16
2.2.4 Deiliskipulag	17
<b>3 VALKOSTIR</b>	<b>18</b>
<b>4 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Tilgangur og markmið</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Þróunaraðili</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Þróunarsvæðið og áætluð landnotkun</b>	<b>20</b>
<b>4.4 Vindmyllur</b>	<b>21</b>
<b>4.5 Tenging við flutningskerfi</b>	<b>22</b>
<b>4.6 Vegakerfi og veitur</b>	<b>23</b>
<b>4.7 Framkvæmdatími</b>	<b>23</b>
<b>4.8 Mannafli og tækjakostur</b>	<b>23</b>
<b>4.9 Efnisþörf</b>	<b>24</b>
<b>4.10 Frágangur og niðurrif</b>	<b>24</b>
<b>4.11 Flug og fjarskipti</b>	<b>24</b>
<b>4.12 Leyfi sem framkvæmdin er háð</b>	<b>25</b>
<b>5 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM</b>	<b>26</b>
<b>5.1 Umhverfisþættir</b>	<b>26</b>
<b>5.2 Jarðminjar</b>	<b>26</b>
<b>5.3 Lífríki</b>	<b>27</b>
5.3.1 Viðmið og staðlar	27
5.3.2 Undirbúningsrannsóknir og áhrifsvæði	28
5.3.3 Grunnástand	29
5.3.4 Vistfræðirannsóknir	31
5.3.5 Skipulag vistfræðilegra rannsókna	44
5.3.6 Mat á hugsanlegum áhrifum	46

5.3.7	Mótvægisaðgerðir	47
<b>5.4</b>	<b>Menningarminjar</b>	<b>48</b>
<b>5.5</b>	<b>Hljóðvist</b>	<b>49</b>
<b>5.6</b>	<b>Landslag og ásýnd</b>	<b>49</b>
5.6.1	Áhrif á ásýnd	50
5.6.2	Áhrif á landslag	52
5.6.3	Skuggaflökkt og ljós	52
<b>5.7</b>	<b>Samfélagsleg áhrif</b>	<b>53</b>
<b>5.8</b>	<b>Samlegðaráhrif</b>	<b>53</b>
<b>5.9</b>	<b>Umhverfisþættir sem ekki verður fjallað um í umhverfismatskýrslu</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>KYNNING OG SAMRÁÐ</b>	<b>55</b>
<b>6.1</b>	<b>Samráð</b>	<b>55</b>
<b>6.2</b>	<b>Kynning á matsáætlun</b>	<b>56</b>
<b>6.3</b>	<b>Kynning á umhverfismatskýrslu</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>HEIMILDASKRÁ</b>	<b>57</b>

## MYNDASKRÁ

<b>MYND 1.1</b> Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 111/2021. _____	13
<b>MYND 2.1</b> Staðsetning fyrirhugaðs þróunarsvæðisins. Uppröðun og staðsetning vindmylla innan fyrirhugaðs þróunarsvæðis hefur ekki verið ákveðin en mismunandi valkostir verða skoðaðir og bættir á grundvelli tæknilegra þátta og niðurstaða umhverfis- og landslagsrannsókna sem gerðir verða vegna matsins. Byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands, Aðalskipulagi Borgarbyggðar og Maxar. _____	15
<b>MYND 5.1</b> Vernd og vistkerfi sem þarfnast verndar. Byggt á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands og Bing. _____	30
<b>MYND 5.2</b> Mikilvæg fuglasvæði og staðsetning þróunarsvæðisins. Byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands. _____	31
<b>MYND 5.3</b> Staðsetning sjónarhóla í Múla. Byggt á gögnum frá Biotope og Bing. _____	34
<b>MYND 5.4</b> Staðsetning sniðlína á fyrirhuguðu þróunarsvæði Múla. Byggt á gögnum frá Biotope og Bing. _____	36
<b>MYND 5.6</b> Dæmi um kort sem sýnir flugleiðir. _____	37
<b>MYND 5.6</b> Tækjabúnaður sem notaður er til þess að stjórna ratsjár og safna gögnum. _____	38
<b>MYND 5.7</b> Uppsetning ratsjár fyrir lárétta stillingu. _____	39
<b>MYND 5.8</b> Dæmi um athugunarsvið láréttar stillingar ratsjár. _____	39
<b>MYND 5.9</b> Uppsetning ratsjár fyrir lóðrétta stillingu. _____	40
<b>MYND 5.10</b> Dæmi um athugunarsvið lóðréttrar stillingar ratsjár. _____	40
<b>MYND 5.11</b> Dæmi um niðurstöður ratsjarmælinga; hreyfing fugla yfir 3 daga tímabil (rauðar súlur), bæði að degi til (blátt) og nóttu til (grátt). _____	40
<b>MYND 5.12</b> Dæmi um niðurstöður ratsjarmælinga; flughæðir, annars vegar að degi til (vinstra graf) og hins vegar að nóttu til (hægra graf). _____	41
<b>MYND 5.13</b> Staðsetningar þar sem gróðurfar verður rannsakað. Byggt á gögnum frá Biotope og Bing. _____	43
<b>MYND 5.14</b> Forgangsröðun mótvægisáðgerða (byggt á frammistöðustaðli Alþjóðabankans, -PS6). _____	47
<b>MYND 5.15</b> Frumathugun á fræðilegum sýnileika vindmyllanna í 45 km fjarlægð m.t.t. bráðabirgðastaðsetningar vindmylla innan þróunarsvæðis. Gert er ráð fyrir að hámarkshæð spaðaenda í efstu stöðu sé 200 m fyrir ofan jörðu. Staðsetning og uppröðun vindmylla innan þróunarsvæðis liggur enn ekki fyrir og verða valkostir varðandi staðsetningu þeirra skoðaðir og bættir á grundvelli tæknilegra atriða og niðurstaða rannsókna á þeim þáttum sem eru til skoðunar í þessu umhverfismati. Á kortinu eru einnig sýndir fyrirhugaðir myndatökustaðir fyrir gerð líkanmynda. _____	51

## TÖFLUSKRÁ

<b>TAFLA 4.1</b> Áætluð tímabundin og varanleg landnotkun framkvæmdarinnar. _____	21
<b>TAFLA 5.1</b> Yfirlit yfir vettvangsrannsóknir á fuglum. _____	35
<b>TAFLA 5.2</b> Yfirlit yfir rannsóknir á gróðri og vistgerðum. _____	42
<b>TAFLA 5.3</b> Yfirlit yfir skipulag vistfræðilegra rannsókna. _____	44
<b>TAFLA 5.4</b> Val á myndatökustöðum fyrir gerð líkanmynda, lýsing og rökstuðningur fyrir vali. _____	52



## HUGTAKALISTI

Próunaraðili	Aðili, sem hyggst hefja framkvæmd, sem lög um mat á umhverfisáhrifum ná til.
Grunnvatn	Vatn sem fyllir sprungur og holrými í berggrunni.
Kerfisáætlun Landsnets	Áætlun á grunni raforkulaga nr. 65/2003 um nauðsynlega uppbyggingu raforkuflutningskerfisins til að það geti annað raforkuflutningi miðað við orkuspá, auk þeirrar uppbyggingar virkjana sem ráðgerð er á næstu 10 árum.
kV	Kílóvolt = 1.000 volt. Volt er mælieining fyrir rafspennu. Kílóvolt er oft notað til að gefa til kynna stærð raflínu, t.d. 220 kV lína.
Matsáætlun	Áætlun framkvæmdaraðila um á hvaða þætti framkvæmdar og umhverfis leggja skuli áherslu í umhverfismatsskýrslu og um kynningu og samráð.
Mótvægisáðgerðir	Áðgerðir til að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif.
MW	Megawatt = milljón wött = þúsund kílówött = $MVA \cdot \cos(\phi)$ . Mælieining fyrir raunafl. Táknad MW (P).
Safnstöð (e. collector substation)	Raforkunni, sem vindmyllurnar framleiða, er safnað í safnstöð og þaðan er hún flutt inná raforkunetið. Safnstöð inniheldur tæknibúnað á borð við spennubreyti, útsláttarrofa, mæla, varnarbúnað, og stjórnkerfi orkuvers.
Tengivirki	Tengivirki er mannvirki og búnaður sem notaður er til að setja rafmagn inn á flutningskerfið eða taka rafmagn út af kerfinu. Helsti búnaður í tengivirkjum eru aflspennar, aflrofar, mælaspennar, varnarbúnaður og launafsbúnaður.
Umhverfismatsskýrsla	Lokaskýrsla framkvæmdaraðila um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir, ásamt tillögum um mótvægisáðgerðir eftir því sem við á. Framkvæmdaðili ber ábyrgð á gerð umhverfismatsskýrslu.

# 1 INNGANGUR

## 1.1 Almennt

Fyrirtækið Qair Iceland ehf. áformar að reisa um 78-95 MW vindorkugarð innan 3.528 ha svæðis að Hvammi í Borgarbyggð á Vesturlandi og kallast verkefnið Múli. Gert er ráð fyrir að reistar verði í kringum 13-17 vindmyllur í einum áfanga. Samhliða vinnu við mat á umhverfisáhrifum verða valkostir varðandi uppröðun og staðsetningu vindmylla innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis skoðaðir og bættir á grundvelli tæknilegra þátta og niðurstaða umhverfis- og landslagsrannsókna sem gerðar verða vegna matsins.

Ísland er á meðal fremstu þjóða þegar kemur að framleiðslu á endurnýjanlegri orku. Vindorka hefur hingað til ekki verið virkjuð í stórum stíl á Íslandi. Rannsóknir og þróunarvinna hafa sýnt að á fjölmörgum svæðum á Íslandi séu skilyrði til nýtingar á vindorku hagstæð [1], [2], [3]. Með nýtingu á vindorku má mæta raforkuþörf þjóðarinnar til framtíðar og viðhalda framboði á endurnýjanlegum valkostum í orkuframleiðslu.

Sökum umfangs er framkvæmdin háð mati á umhverfisáhrifum. Matsáætlun þessi er fyrsta skrefið í matsferlinu en matsáætlun gerir grein fyrir því hvernig áætlað er að standa að mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

## 1.2 Mat á umhverfisáhrifum

### 1.2.1 Matsskylda framkvæmdar

Matið er unnið samkvæmt lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 og reglugerð um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 1381/2021. Framkvæmdin fellur undir flokk A samkvæmt lögunum og er því ávallt matskyld, sbr. tl. nr. 3.02 í 1. viðauka laganna, þar segir: „Öll orkuver með 10 MW uppsett rafafli eða meira. Jarðvarmavirkjanir og önnur varmaorkuver með 50 MW uppsett varmaafli eða meira“.

### 1.2.2 Umsjón með mati á umhverfisáhrifum

Próunaraðili er Qair Iceland ehf. Umsjón með matsvinnu er í höndum EFLU. Verkefnisstjórn matsvinnunnar annast Karen María Jensdóttir fyrir hönd Qair Iceland og Alexandra Kjeld fyrir hönd EFLU. Verkefnahópur matsins samanstendur af fulltrúum frá EFLU og Biotope auk utanaðkomandi sérfræðinga, sjá töflu 1.1. Umhverfismatsteymi EFLU er eitt reyndasta teymi landsins og verksvið þeirra nær allt frá gerð einstakra umhverfismatsskýrsla yfir í heildræna verkefnastjórnun og stýringu umhverfismats, bæði á framkvæmda- og stefnumótunarstigi. Biotope er alþjóðlega leiðandi ráðgjafastofnun á sviði líffræðilegrar fjölbreytni, vistkerfa og vistkerfisþjónustu. Biotope býr að víðtækri reynslu og þekkingu á sviði vistfræðilegra rannsókna, stuðningi við ákvarðanatöku og ráðgjöf, auk miðlunar og útgáfu gagna. Fyrirtækið sérhæfir sig í mati á umhverfisáhrifum og hefur aðstoðað viðskiptavinum innan ýmissa greina. Á sviði vindorku byggir Biotope á yfirgripsmikilli reynslu;

- Yfir 800 skýrslur og greinar síðan 1998
- Yfir 40 viðskiptavinir (framkvæmda- og rekstraraðilar)
- Aðstoð á framkvæmdatíma og rekstri vindorkustöðva >1000 MW
- Umhverfisvöktun og innleiðing vöktunaráætlana fyrir yfir 100 vindorkugarða

Verkfæri og aðferðafræði, sem hönnuð hefur verið af Biotope í samvinnu við önnur fyrirtæki, hefur verið tekin upp af nokkrum alþjóðlegum stofnunum og er í dag nýtt til skilgreiningar nýrra alþjóðlegra staðla í samræmi við kröfur Alþjóðalánastofnunarinnar og Alþjóðabankans.

**TABLE 1.1** Verkefnastjórn og -vinna við mat á umhverfisáhrifum fyrir vindorkugarð í Múla.

AÐILAR	HLUTVERK	STARFSMENN
Qair Iceland ehf.	Verkefnastjóri verkkaupa (Qair Iceland) Rýnir	Karen María Jensdóttir Amandine Bugli
EFLA hf.	Verkefnastjóri ráðgjafa (EFLA)	Alexandra Kjeld
EFLA hf.	Höfundar	Anna Rut Arnardóttir Alexandra Kjeld Halla Kristjánsdóttir Ragnhildur Gunnarsdóttir
Biotope	Rannsóknir á gróðri og fuglum	Florian Lecorps Alexandre Thouzeau Vincent Delcourt Jóhann Óli Hilmarsson Alex Máni Guðríðarson Björn Hjaltason
Fornleifafræðistofan	Fornleifarannsóknir	Bjarni Einarsson

### 1.2.3 Matsáætlun

Matsáætlun er verkáætlun matsvinnunnar. Áður en matsvinnan hefst er þessi áætlun birt og kynnt til að tryggja að allir geti komið á framfæri athugasemdum sínum við efnistöð og áherslur matsvinnunnar. Í þessari matsáætlun er gerð grein fyrir framkvæmdinni, framkvæmda- og áhrifasvæði hennar og kynntir þeir þættir sem talið er að leggja þurfti mesta áherslu á í mati á umhverfisáhrifum. Jafnframt

er því lýst hvernig staðið verður að mati á áhrifum. Að lokum er fjallað um kynningu og samráð við væntanlega umsagnar- og hagsmunaaðila, svo og almenning, við gerð skýrslu um mat á umhverfisáhrifum.

Sem undirbúningur fyrir komandi matsvinnu var haldinn forsamráðsfundur 19. október 2021 með fulltrúum frá Skipulagsstofnun og Borgarbyggð. Nánar er fjallað um forsamráðsfundinn í kafla 6.1.

#### 1.2.4 Yfirlit yfir matsferlið

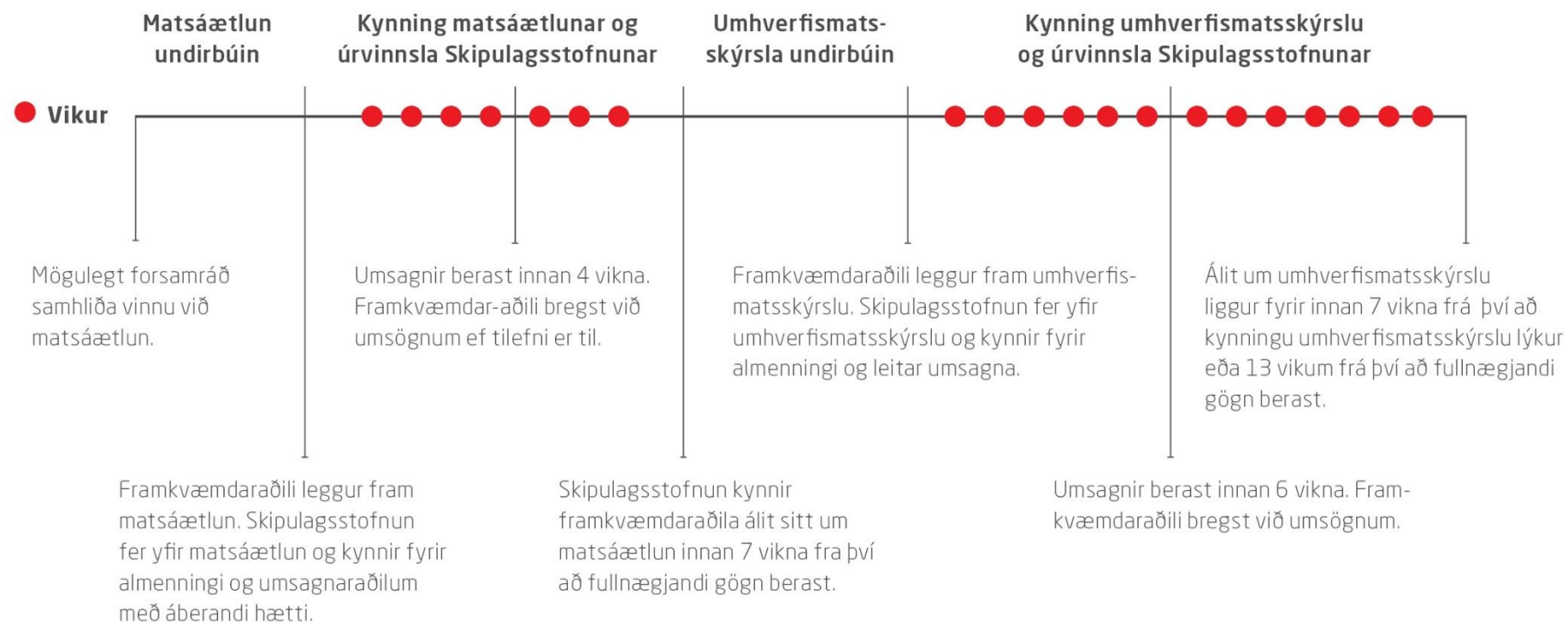
Aðferðin sem beitt er við mat á umhverfisáhrifum er í samræmi við lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 og reglugerð nr. 1381/2021. Matsferlið skv. lögnum má sjá á mynd 1.1. Nánari upplýsingar um matsferlið má finna á vef Skipulagsstofnunar, [www.skipulag.is](http://www.skipulag.is).

#### 1.2.5 Kynning á matsáætlun

Matsáætlun er nú birt til kynningar um fjögurra vikna skeið. Á þessu tímabili gefst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við áætlunina og samhliða því mun Skipulagsstofnun leita umsagna lögboðinna umsagnaraðila. Skriflegar athugasemdir skulu sendar til Skipulagsstofnunar eða á netfangið [skipulag@skipulag.is](mailto:skipulag@skipulag.is).

#### 1.2.6 Tímaáætlun framkvæmdar og matsferlis

Áætlað er að umhverfismatsskýrsla verði send til athugunar Skipulagsstofnunar í lok árs 2023 og að álit Skipulagsstofnunar geti legið fyrir á vormánuðum 2024. Á þessu stigi er óvíst hvenær framkvæmdir muni hefjast. Hins vegar má gert má ráð fyrir að framkvæmdartími verði um 12 mánuðir sem líklega muni dreifast yfir tveggja ára tímabil. Að því loknu er áætlað að rekstur vindorkugarðsins geti hafist og standi yfir í að minnsta kosti 25 ár. Eftir þann tíma verður rekstri annaðhvort haldið áfram eða hætt og vindorkugarðurinn þá tekinn niður, vindmyllurnar teknar í sundur og fluttar á brott.



**MYND 1.1** Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 111/2021.

## 2 UPPLÝSINGAR UM ÞRÓUNARSVÆÐIÐ

### 2.1 Staðsetning og staðhættir

Fyrirhugað þróunarsvæði er í landi Hvamms og er um 3.528 ha að flatarmáli og kallast verkefnið Múli. Múli er staðsettur í Norðurárdal, austan fjallsins Baulu, í sveitarfélaginu Borgarbyggð á Vesturlandi. Svæðið afmarkast af Þjóðvegi 1 sem liggur um Norðurárdal í suðri, fjöllumum Skildingafelli og Litlu Baulu í vestri, eftir Svínagili í norðri og Mjóadal og Sanddalsá í austri. Afmörkun þróunarsvæðisins og nánasta umhverfi þess má sjá á mynd 2.1.

Þróunarsvæðið nær að hluta til yfir hæð, n.t.t. Hvammsmúla. Aflíðandi hlíðar eru vaxnar lágu birkikjarri og grasi en brattari hlíðar eru skriðular. Ofan hæða eru mosavaxnir melar og votlendisflákar. Til norðurs gengur grunnur en breiður dalur í átt að hálendi og eftir honum rennur áin Litlaá sem fellur síðan í Norðurá.

Þjóðvegur 1 liggur meðfram jaðri þróunarsvæðisins. Nokkur bóndabýli og sumarhús eru í jaðri þróunarsvæðisins, auk fáeinna býla sem eru innan svæðisins. Næsti þéttbýlisstaður við þróunarsvæðið er Borgarnes, í um 39 km fjarlægð til suðvesturs og Háskólinn á Bifröst er 10,5 km vestur af þróunarsvæðinu. Mynd 2.1 sýnir fyrirhugað þróunarsvæði og næsta nágrenni þess.

Fyrirhugað þróunarsvæði er utan allra verndarsvæða.



- Athugasvæði
- Bundið slitlag
- Núverandi rafínuleið (132kV)
- Óbundið slitlag
- Vatnafar



**MYND 2.1** Staðsetning fyrirhugaðs þróunarsvæðisins. Uppröðun og staðsetning vindmylla innan fyrirhugaðs þróunarsvæðis hefur ekki verið ákveðin en mismunandi valkostir verða skoðaðir og bættir á grundvelli tæknilegra þátta og niðurstaða umhverfis- og landslagsrannsókna sem gerðir verða vegna matsins. Byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands, Aðalskipulagi Borgarbyggðar og Maxar.

## 2.2 Fyrirliggjandi skipulagsáætlanir

### 2.2.1 Landsskipulag og rammaáætlun

Í landskipulagsstefnu 2015-2026 kemur fram að við skipulagsgerð sveitarfélaga skuli afstaða tekin til möguleika á orkuframleiðslu með vatnsafla, jarðvarma og vindorku í sátt við náttúru og samfélag. [4].

Skipulagsstofnun vinnur nú að viðauka við gildandi landsskipulagsstefnu þar sem m.a. verða mótuð viðmið fyrir staðsetningu vindorkuvera með tilliti til landslags. Lagt hefur verið fram frumvarp til alþingis um breytingar á lögum nr. 48/2011 um verndar- og orkunýtingaráætlun (rammaáætlun) en tilefni breytingaáformanna er að móta opinbera stefnu til framtíðar um hagnýtingu vindorku og leyfisveitingaferla vegna hennar. Sökum áforma um breytingu laganna hefur vinna Skipulagsstofnunar á viðauka við landsskipulagsstefnu verið á bið. Einungis er um drög að breytingu laga að ræða á þessu stigi. Þrátt fyrir að svo sé tekur matsvinnan mið af fyrirhuguðum breytingum og eru áherslur matsins í samræmi við þau atriði sem líkleg eru til að ákvarða hvort staðsetningin þykir vænleg til uppbyggingar á vindorkugarði [5].

### 2.2.2 Kerfisáætlun Landsnets

Samkvæmt raforkulögum nr. 65/2003 leggur Landsnet árlega fram áætlun um uppbyggingu flutningskerfis raforku, þ.e. kerfisáætlun. Stefnumörkun um raforku í aðalskipulagi skal taka mið af Kerfisáætlun Landsnets hverju sinni og að auki stefnumörkun stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis og lagningu raflína.

### 2.2.3 Aðalskipulag

Í gildandi aðalskipulag Borgarbyggðar 2010-2022 er ekki gert grein fyrir framkvæmdum við vindorkugarðinn Múla. Þróunarsvæðið er að stærstum hluta skilgreint sem landbúnaðarsvæði en einnig að hluta til sem frístundabyggð og óbyggt land. Í greinargerð er landbúnaðarsvæði skilgreint sem *“allt land sem ekki flokkast undir aðra landnotkun”* og áhersla lögð á að við hönnun mannvirkja falli þau vel að náttúrulegu umhverfi. Þá skuli landbúnaðarsvæði ofan 300 m h.y.s. óbyggt mannvirkjum öðrum en fjallaskálum, neyðarskylum og þeim sem tengjast raf- og fjarskiptaveitum. Í suðurhlíðum Hvamsmúla er afmarkað 23 ha svæði, skilgreint sem frístundabyggð. Á svæðinu er skóglendi í eigu og umsjón Skógræktar ríkisins. Óbyggt svæði eru skilgreind sem svæði meðfram ám, vötnum og strandlengju, auk helgunarsvæða stofnvega, tengivega og helstu héraðsvega. Gera skal deiliskipulag fyrir framkvæmdir innan óbyggðra svæða.



#### 2.2.4 Deiliskipulag

Ekkert deiliskipulag er í gildi fyrir fyrirhugað þróunarsvæði. Vinna þarf deiliskipulag fyrir svæðið þar sem gerð er grein fyrir vindmyllum og öðrum mannvirkjum, svo sem vegum og tengingum við flutningskerfi.

### 3 VALKOSTIR

Staðsetning fyrirhugaðs þróunarsvæðis vindorkugarðsins Múla og afmörkun svæðisins er sýnd á mynd 2.1. Innan þessa svæðis er gert ráð fyrir að reistar verði í kringum 13-17 vindmyllur í einum áfanga. Samkvæmt bráðabirgða uppröðun á vindmyllum verða þær staðsettar á austanverðum hluta afmarkaðs svæðis og því má gera ráð fyrir að það svæði sem fer undir vindorkugarðinn sé aðeins hluti þess lands sem nú er til rannsóknar. Endanleg uppröðun vindmyllanna innan afmarkaðs svæðis hefur ekki verið ákveðin en uppröðun mun meðal annars byggja á niðurstöðum rannsókna tengdum umhverfismati framkvæmdarinnar.

Við val á staðsetningu fyrir vindorkugarðinn voru álitlegir staðir fyrir slíka framkvæmd skoðaðir á landsvísu og í kjölfarið nokkrir staðir, sem þóttu álitlegastir, teknir til nánari skoðunar. Qair Iceland hefur áform um byggingu vindorkugarða á fleiri stöðum sem þykja henta vel til slíks reksturs. Við staðarval var ekki einungis horft til nauðsynlegra þátta er varða rekstur vindorkugarðs, s.s. nægs vinds, nálægðar við flutningskerfi og góðs aðgengis að svæðinu, heldur var einnig mikil áhersla lögð á þætti eins og fjarlægðir frá mikilvægum náttúru- og menningarminjum, fjarlægðir frá þéttbýlum og mikilvægum viðkomustöðum tengdum ferðaþjónustu. Múli er talin uppfyllti þessi skilyrði, en fyrirhugaður vindorkugarður þykir vera í hæfilegri fjarlægð frá þéttbýli og eftirtektarverðum áningarstöðum en á sama tíma hæfilega nálægt tengivirki Landsnets sem staðsett er í bæði Hrútatungu og Vatnshömrum. Gott aðgengi er að þróunarsvæðinu sem er mikill kostur á rannsóknar-, framkvæmdar- og rekstartíma. Þá er landfræðileg lega landsins talin hagstæð m.t.t. sjónrænna áhrifa auk annarra tæknilegra þátta.

Samhliða vinnu við mat á umhverfisáhrifum verða valkostir varðandi uppröðun og staðsetningu vindmylla skilgreindir og bættir á grundvelli tæknilegra atriða og niðurstaða rannsókna á þeim umhverfisþáttum sem til skoðunar eru í þessu umhverfismati. Í umhverfismatsskýrslu verða þrjár sviðsmyndir kynntar fyrir mismunandi uppröðun vindmylla. Sviðsmyndirnar verða bornar saman með tilliti til umhverfisáhrifa og tæknilegra viðmiða. Að auki verða sjónarhorn valin og út frá þeim gerðar líkanmyndir sem birtar verða í umhverfismatsskýrslu. Tegund vindmyllanna sjálfra verður ekki valin fyrr en stuttu áður en framkvæmdir hefjast, en í umhverfismatsskýrslu verður miðað við tiltekið bil fyrir nokkrar lykilstærðir, t.d. hámarkshæð, hámarkslengd spaða og það hámarkssvæði lands sem áætlað er að fari undir vindorkugarðinn. Í umhverfismatsskýrslu

verður fjallað um það hvernig viðeigandi bil þessara lykilstærða voru valin. Auk þess verður fjallað um stærð/afl vindorkugarðsins og útskýrt hvers vegar sú stærð sem hér er til umfjöllunar var valin.

Í umhverfismatinu verður einnig fjallað um svokallaðan núllkost sem felst í því að aðhafast ekkert, þ.e. að vindorkugarðurinn Múli verði ekki reistur. Að jafnaði má gera ráð fyrir óbreyttu ástandi þeirra náttúrufarsþátta sem til skoðunar eru í mati á umhverfisáhrifum. Með því að aðhafast ekkert kæmi hins vegar ekki til sá ávinningur sem felst í auknu framboði á endurnýjanlegri orku.

## 4 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA

### 4.1 Tilgangur og markmið

Qair Iceland ehf. hyggst reisa vindorkugarðinn Múla í Borgarbyggð. Markmið framkvæmdarinnar er að auka framboð endurnýjanlegrar raforku á Íslandi með sjálfbærum hætti.

### 4.2 Þróunaraðili

Þróunaraðili er Qair Iceland ehf (áður Quadran Iceland Development ehf.). Fyrirtækið er dótturfélag franska fyrirtækisins Qair SA sem sérhæfir sig í þróun, fjármögnun, byggingu og rekstri endurnýjanlegra raforkuvera um heim allan. Qair Iceland nýtur góðs af 30 ára reynslu Qair AS í þróun endurnýjanlegra orkuvera. Qair SA er með aðstöðu í 16 löndum og er um þessar mundir að þróa eða byggja orkuver í Suður-Ameríku, Austur-Evrópu, Norður-Evrópu, Afríku og Austur-Asíu.

Eins og er stendur Qair Iceland ehf. að þróun nokkurra vindorkugarða á Íslandi.

### 4.3 Þróunarsvæðið og áætluð landnotkun

Fyrirhugað Þróunarsvæði, vindorkugarðsins Múla, er 3.528 ha (35,28 km<sup>2</sup>) að flatarmáli og staðsett í sveitarfélaginu Borgarbyggð á Vesturlandi, sjá nánar í kafla 2.2.3. Þjóðvegur 1 liggur meðfram syðri jaðri framkvæmdasvæðisins. Nokkur bóndabýli og sumarhús eru meðfram þjóðveginum, nálægt jaðri svæðisins, auk fáeinna býla sem eru innan svæðisins. Næsti þéttbýlisstaður við þróunarsvæðið er Borgarnes, í um 39 km fjarlægð til suðvesturs og Háskólinn að Bifröst er 10,5 km vestur af framkvæmdasvæðinu. Mynd 2.1 sýnir fyrirhugað þróunarsvæði og næsta nágrenni þess.

Vindmyllurnar og tengd mannvirki munu hafa áhrif á landnotkun. Landnotkun vegna vindorkugarðsins verður annars vegar tímabundin, þ.e. bundinn við þann tíma sem uppsetning vindorkugarðsins fer fram, og hins vegar varanleg, þ.e. viðvarandi á meðan á rekstri

vindorkugarðsins stendur. Tafla 4.1 tilgreinir tímabundna og varanlega landnotkun vindorkugarðsins. Áætlað er að samanlagt heildarsvæði varanlegrar landnotkunar sé um 0,10 km<sup>2</sup> (10 ha) og heildarsvæði tímabundinnar landnotkunar sé um 0,05 km<sup>2</sup> (5 ha).

**TAFLA 4.1** Áætluð tímabundin og varanleg landnotkun framkvæmdarinnar.

FRAMKVÆMDAÞÁTTUR	ÁÆTLAÐAR STÆRÐIR	HEILDARSVÆÐI (KM <sup>2</sup> )	HEILDARSVÆÐI (HA)	TÍMI LANDNOTKUNNAR
<b>Grunnar undir vindmyllur</b>	U.þ.b. 30 m í þvermál	0,01	0,92	Varanleg
<b>Undirstöður undir vindmyllur</b>	1610 m <sup>2</sup> 46 m að lengd 35 m á breidd	0,02	2,09	Varanleg
<b>Nýir vegir innan framkvæmdasvæðisins*</b>	63.999 m <sup>2</sup> 14.222 m að lengd 4,5 m á breidd	0,06	6,4	Varanleg
<b>Afgirt svæði fyrir safnstöð raforku**</b>	2.100 m <sup>2</sup> 70 m að lengd 30 m á breidd	0,002	0,21	Varanleg
<b>Rafveitunet tengivirkis</b>	900 m <sup>2</sup> 30 m að lengd 30 m á breidd	0,0009	0,09	Varanleg
<b>Vinnuþlan við hverja vindmyllu***</b>	2240 m <sup>2</sup> 160 m að lengd 14 m á breidd	0,03	2,91	3 mánuðir****
<b>Afgirt svæði undir efni*****</b>	1640 m <sup>2</sup> 82 m að lengd 20 m á breidd	0,02	2,14	10 mánuðir

\* Þetta nær til breytinga á aðkomu að svæðinu og jarðstrengja.

\*\* Þetta nær t.d. til tengivirkis og skrifstofumannvirkja. Verið er að skoða það að flytja rekstrar- og viðhaldsskrifstofu til nálægs bæjar sem myndi draga enn frekar úr varanlegri landnotkun

\*\*\* Vinnuþlön verða látin standa ef niðurrið þeirra hefur áhrif á rekstur vindmylla.

\*\*\*\* Framkvæmdum verður áfangaskipt; svæði verða því afgirt (þ.e. aðgengi landnotenda skert) í allt að 3 mánuði í senn.

\*\*\*\*\* Þetta nær til geymslusvæðis fyrir vindmyllurnar eftir að þær hafa verið fluttar á staðinn. Mögulegt er að þetta svæði verði utan þróunarsvæðisins ef heppilegri staðsetning finnst á leiðinni milli hafnar og þróunarsvæðisins.

#### 4.4 Vindmyllur

Vindmyllurnar verða sérstaklega hannaðar fyrir heimskautaloftslag. Framkvæmdin mun samanstanda af eftirfarandi þáttum:

- U.þ.b. 13-17 vindmyllum sem hverri fylgir:
  - Stálstyrktur steypdur grunnur, um 30 m í þvermál grafinn niður í jörðu. Lokahönnun, þ.e. lengdir og styrkingarkröfur verða ákveðin eftir að jarðfræðiúttekt hefur farið fram.
  - Um 100 til 140 m hár stál- eða steinsteyptur turn, boltaður við grunninn.
  - Vélarhús (e. nacelle), efst á turninum sem hýsir rafal auk girkassa, vökvakerfi, stefnumótors sem snýr vélarhúsinu upp í vindinn og skynjara.
  - Hreyfil með þremur spöðum, um 110 til 170 m í þvermál.
  - Spennubreytir á meðalspennu, stjórnbúnaður og rafeindabúnaður staðsettur í annaðhvort vélarhúsinu eða neðst í turninum.

- Rofabúnaður á meðalspennu (e. switchgear) og rafstrengir til þess að flytja raforkuna frá vindmyllum að tengivirki.
- Jarðstrengir með meðalspennu sem verða lagðir í röð milli vindmylla að safnstöð raforku.
- Safnstöð raforku sem inniheldur rofabúnað á meðalspennu, í kringum 1 til 3 spennubreyta á háspennu, háspennu tengivirki, mæla, varnarbúnað, stjórnkerfi orkuvers, stjórnstöð og hugsanlega girðingar, skrifstofur, aðstöðu fyrir starfsfólk með eldhúsi, baðherbergi og geymslurými (bygging í kringum 300 m<sup>2</sup>). Heildarflatarmál safnstöðvarinnar er áætlað að verði um 2.000 m<sup>2</sup>.
- Háspennustrengir á milli safnstöðvar vindorkugarðsins og tengivirkja í annaðhvort Hrutatungu eða Vatnshömrum.
- Aðkomuvegir og vinnuþlön fyrir krana: malarvegir innan þróunarsvæðisins sem liggja að vindmyllum og tengja þær safnstöðinni. Vinnuþlön, um 2.000 m<sup>2</sup> að stærð, eru við hverja vindmyllu.

Gera má ráð fyrir að þegar spaði vindmyllu er í hæstu stöðu, þ.e. vísar beint upp, sé hámarkshæð spaðaenda um 200 m frá jörðu.

Fjarlægð milli vindmylla er ekki endanlega ákveðin og veltur á því hvaða gerð vindmylla verður fyrir valinu. Gera má ráð fyrir að fjarlægð milli vindmylla verði u.þ.b. þrefalt þvermál spaðanna. Þá verður fjarlægð vindmylla frá mannabústöðum að lágmarki 500 m, en ef til vill meiri eftir því hverjar niðurstöður hljóðlíkana sem gerð verða í umhverfismatsferlinu verða.

Safnstöð, sem verður staðsett á þróunarsvæðinu, mun samanstanda af rofabúnaði á meðalspennu, spennis á háspennu, auk annars rafbúnaðar og stjórnstöðvar. Þá verða einnig lögð tímabundin geymslusvæði á framkvæmdatíma og reistar byggingar fyrir skrifstofur, snyrtingu, eldhús, geymslu og fleira tengt rekstri vindorkugarðsins. Með safnstöð er hægt að tengja vindorkugarðinn við raforkunetið með tengingu við raflínur eða tengivirki Landsnets. Næstu tengivirki Landsnets eru í Vatnshömrum og Hrutatungu, en nánar er fjallað um tengingu við flutningskerfi í næsta kafla.

Fyrirhugað er að lagðir verði nýir malarlóðar innan þróunarsvæðisins sem tengja aðkomu svæðisins við hverja vindmyllu og safnstöð vindorkugarðsins. Gert er ráð fyrir að jarðstrengir frá hverri vindmyllu verða grafnar meðfram slóðum að safnstöð. Heildarlengd jarðstrengja er áætluð um 12 km skv. frummati. Lengd jarðstrengja er háð endanlegri legu vindorkugarðsins og verður nánar gerð grein fyrir lengd jarðstrengja í umhverfismatsskýrslu.

#### 4.5 Tenging við flutningskerfi

Raforkan sem vindmyllurnar framleiða verður flutt með jarðstrengjum og safnað í safnstöð á þróunarsvæðinu. Þar verður spennunni breytt og raforkan flutt inn á flutningskerfi Landsnets í gegnum háspennulínur.

Staðsetning safnstöðvarinnar verður ákveðin með það í huga að tenging við flutningskerfið verði eins og best verður á kosið. Næstu tengivirki við þróunarsvæðið eru tengivirki Landsnets í

Hrútatungu eða Vatnshömrum. Samráð verður haft við Landsnet varðandi greiningu á mögulegum tengingum við flutningskerfið og útfærslu þess. Við útfærsluna verður tekið tillit til framtíðarhugmynda Landsnets um uppbyggingu flutningskerfis á svæðinu.

Í umhverfismatsskýrslu verður frekar gert grein fyrir tengingum við flutningskerfi.

#### 4.6 Vegakerfi og veitur

Í samráði við Vegagerðina og framleiðanda vindmyllanna verður lagt mat á hvaða veg sé best að nýta til flutninga á vindmyllueiningum (turnum, vélarhúsum og spöðum). Einingarnar verða fluttar með skipi til nálægrar hafnar. Þaðan er þeim keyrt að þróunarsvæðinu. Eins og er koma tvær flutningsleiðir til greina. Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um flutning á túrbínnum og gerð grein fyrir þeirri flutningsleið sem farin verður, auk stærðar og þyngdar þeirra eininga sem verða fluttar.

Nýir malarvegir munu tengja vindmyllurnar og safnstöð við aðkomuna að svæðinu. Vegirnir verða um 4,5 m á breidd. Jarðstrengir verða lagðir meðfram vegunum og munu þeir því ekki raska landsvæði umfram það sem fer undir vegalagningu. Mögulega mun þurfa að gera tímabundnar eða varanlegar breytingar á almennu vegakerfi í nánd við framkvæmdasvæðið á meðan á framkvæmdinni stendur. Þau mál hafa ekki verið skoðuð til hlítar en verða unnin í samráði við Vegagerðina og flutningsaðila.

#### 4.7 Framkvæmdatími

Gert er ráð fyrir að byggja vindorkugarðinn í einum áfanga og er áætlað að framkvæmdin taki um 12 mánuði og mögulega þarf að dreifa henni yfir um tveggja ára tímabil. Ekki er gert ráð fyrir miklum framkvæmdum yfir háveturinn vegna kulda og lítillar dagsbirtu.

#### 4.8 Mannafli og tækjakostur

Þegar mest er um að vera er gert ráð fyrir að um 100 starfsmenn verði við vinnu á þróunarsvæðinu.

Á meðan á rekstri vindorkugarðsins stendur er búist við því að 2 til 4 starfsmenn muni sinna eftirliti og viðhaldi á vindmyllunum. Þar að auki munu 2 til 4 starfsmenn á vegum framleiðanda vindmyllanna sinna árlegu viðhaldi og viðgerðum.

Helstu tæki sem notuð verða við framkvæmdina eru flutningabílar sem flytja vindmyllupartana, jarðvegsefni og steypu auk tækjabúnaðar til að grafa grunna fyrir vindmyllurnar og krana til að reisa vindmyllurnar.

#### 4.9 Efnisþörf

Efnisþörf framkvæmdarinnar fellst í steypu og stáli í grunna vindmyllanna auk fyllingarefna fyrir vegi og vinnuþlön. Á þessu stigi er erfitt að meta efnisþörf, en efnismagn er háð niðurstöðum jarðrannsóknna og þeim vindmyllunum sem verða valdar. Á þessu stigi, og miðað við bráðabirgðastaðsetningu vindmylla, má þó gera ráð fyrir um 780 tonnum af stáli, 14.000 m<sup>3</sup> af steypu og um 110.000 m<sup>3</sup> af fyllingarefni. Gert er ráð fyrir að steypa vegna framkvæmdarinnar verði sótt frá nálægum framleiðanda og flutt á þróunarsvæðið. Gert er einnig ráð fyrir að uppgrafið efni úr grunnum vindmyllanna verði endurnýtt, t.d. í undirstöður fyrir krana og í vegslóða innan þróunarsvæðisins. Verði þörf á efni umfram það er líklegt að það efni verði sótt í nálægri námu utan framkvæmdasvæðis, til dæmis í Brekkunef. Haft verður samráð við Vegagerðina varðandi efnistöku.

Á rekstartíma gæti að auki verið þörf á olíu til þess að viðhalda gírkassa vindmyllunnar. Sumar tegundir vindmylla þurfa hins vegar ekki olíu. Ef þörf verður á olíu má gera ráð fyrir að hver vindmylla þurfi um 500 L af olíu yfir um 5 ára tímabil. Á meðan á byggingu og rekstri vindorkugarðsins stendur verða nauðsynlegum varúðarráðstafanir gerðar og bestu starfsvenjum fylgt.

#### 4.10 Frágangur og niðurrif

Að lokinni uppsetningu á vindorkugarðinum er gert ráð fyrir að landsvæðinu í kringum vindmyllunnar verði snúið aftur til fyrra horfs. Í umhverfismatskýrslu verður sett fram áætlun um frágang svæðisins byggt á umfangi áhrifa.

Að rekstartíma loknum, sem gera má ráð fyrir að sé að minnsta kosti 25 ár, verður vindorkugarðurinn annaðhvort endurnýjaður eða tekin niður. Niðurrifið mun felast í sundurhlutun á vindmyllunum, flutningi þeirra af svæðinu auk þess sem grunnar og vegir á svæðinu verða fjarlægðir, nema annars sé óskað af yfirvöldum. Qair Iceland mun gefa landeigendum tækifæri til að halda vegtengingum innan þróunarsvæðisins, en annars verða þeir einnig fjarlægðir. Líklega mun niðurrif vindorkugarðsins hafa á móta umhverfisáhrif og uppsetning hans, en áhrifin munu vara í skemmri tíma, u.þ.b. 3 mánuði.

#### 4.11 Flug og fjarskipti

Vegna hæðar vindmylla þarf að huga að mögulegum flugleiðum yfir svæðinu. Eins geta vindmyllur í rekstri valdið rafsegultruflunum og því þarf að skoða möguleg áhrif þeirra á fjarskipti á svæðinu.

Í Borgarbyggð eru fjórar flugbrautir sem eru að hluta í opinberri eigu. Þær eru staðsettar á Arnarvatnsheiði, í Húsafelli, á Kaldármelum og á Stóra-Kroppi. Að auki er flugbraut í Kárastaðalandi í Borgarnesi. Flugbrautin á Stóra-Kroppi er næst framkvæmdasvæðinu, í 25 km fjarlægð. Ekki er flogið samkvæmt skipulögðu áætlanaflogi frá þessum flugbrautum.



Á fyrstu stigum umhverfismats verður haft samráð við Samgöngustofu, sem hefur það hlutverk að gæta að flugöryggi, og Póst- og fjarskiptastofnun, sem meðal annars hefur umsjón og eftirlit með framkvæmd fjarskipta. Við mat á áhrifum verður tekið tillit til ákvörðunar Samgöngustofu nr. 1/2019 um lýsingu og merkingu hindrana utan áhrifasvæða flugvalla. Í ákvörðuninni er þess krafist að hindranir 60 m eða hærrí séu litamerktar og að hindranir 100 m eða hærrí séu lýstar. Í ákvörðuninni er sérstaklega fjallað um vindmyllur.

Í umhverfismatsskýrslu verður mat lagt á möguleg áhrif framkvæmdarinnar á flug og fjarskipti byggt á samskiptum við hagsmunaaðila. Í umhverfismatsskýrslu verður frekar gert grein fyrir þeim kröfum sem gerðar eru um litamerkingar og lýsingu hindrana. Lagðar verða til viðeigandi mótvægisáðgerðir ef þurfa þykir.

#### 4.12 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framkvæmdin er háð eftirfarandi leyfum:

- Virkjunarleyfi Orkustofnunar til að reisa og reka raforkuver samkvæmt 4 gr. raforkulaga nr. 65/2003.
- Framkvæmdaleyfi sveitarfélagsins Borgarbyggðar samkvæmt 14. gr. skipulagslaga nr. 123/2010.
- Byggingarleyfi frá byggingarfulltrúa Sveitarfélagsins Borgarbyggðar samkvæmt 9. gr. laga um mannvirki nr. 160/2010.
- Starfsleyfi Heilbrigðiseftirlits Vesturlands samkvæmt viðauka við reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirlit.
- Leyfi Minjastofnunar Íslands, ef við á, vegna fornleifa samkvæmt 21. gr. laga nr. 80/2012 um menningarminjar.
- Sótt verður um leyfi Vegagerðarinnar vegna tengingar framkvæmdarvega við þjóðveg og annarra framkvæmda teljist þær innan veghelgunarsvæðis.
- Einnig skal tekið fram að Samgöngustofu er heimilt að krefjast þess að vindmyllur verði merktar ef þær teljast hættulegar flugumferð sbr. gr. 68 í lögum nr. 60/1998.

## 5 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

### 5.1 Umhverfisþættir

Við vinsun umhverfisþátta var horft til viðmiða í lögum og reglugerðum, náttúruverndarákvæða auk ýmissa leiðbeininga, s.s. leiðbeininga Alþjóðabankans fyrir umhverfi, heilsu og öryggi tengt vindorku (World Bank's EHS General Guidelines for Wind Energy, 2015) [4] og leiðbeininga skoskra stjórnvalda um landsskipulag vindmylla á landi með hliðsjón af náttúruverðmætum (e. Spatial Planning for Onshore Wind Turbines – natural heritage considerations, Guidance, 2015), hér eftir nefndar leiðbeiningar NatureScot [5].

Þeir umhverfisþættir sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum af framkvæmdin eru:

- Jarðminjar
- Lífríki
- Menningarminjar
- Hljóðvist
- Landslag og ásýnd
- Samfélagsleg áhrif

Í eftirfarandi köflum er grunnástandi þeirra umhverfisþátta sem hér hafa verið nefndir lýst og gerð grein fyrir því hvernig fyrirhugað er að standa að mati á þessum umhverfisþáttum. Tilgreint er hvaða gagna verður aflað og innan hvaða svæðis, hvenær og hversu oft gagnaöflun mun fara fram, hvernig unnið verður úr gögnum og hvernig þau verða metin.

### 5.2 Jarðminjar

Berggrunnurinn á þróunarsvæðinu samanstendur af yfir 3.3 milljón ára gömlu blágrýti.

Í umhverfismatsskýrslu verður lagt mat á áhrif framkvæmdarinnar á jarðminjar og verður matið framkvæmt af sérfræðingi í jarðtækni og jarðfræði hjá EFLU verkfræðistofu. Matið verður byggt á 1-2 daga vettvangsferð sem farin verður vorið 2022 eða snemma að sumri 2022. Við

undirbúning vettvangsferðar verða skoðaðar loftmyndir og stuðst við önnur fyrirbyggjandi gögn, t.d. jarðfræðikort Náttúrufræðistofnunar Íslands og staðhátarannsókn sem farin verður af jarðfræðingum EFLU.

### 5.3 Lífríki

#### 5.3.1 Viðmið og staðlar

Á Íslandi hafa ekki verið þróuð viðmið til þess að meta áhrif vindorkugarða á líffræðilegan fjölbreytileika og því er nauðsynlegt að horfa til alþjóðlegra viðmiða. Þá er einnig mikilvægt að þær rannsóknir sem umrædd viðmið kveða á um taki tillit til staðhátta, staðbundinna tegunda og árstíða. Til eru alþjóðleg viðmið og staðlar þar sem gerð er grein fyrir umfangi vistfræðilegra rannsókna fyrir vindorkugarða á landi og má þar helst nefna annars vegar umhverfis-, heilsu- og öryggisleiðbeiningar Alþjóðabankans fyrir vindorku og hins vegar frammistöðustaðal Alþjóðalánastofnunarinnar nr. 6 (IFC Performance Standard 6) [6] sem fjallar um líffræðilegan fjölbreytileika, vistkerfisþjónustu og auðlindastjórnun lifandi náttúru tengda framkvæmdum.

##### 1. *Frammistöðustaðall Alþjóðalánastofnunarinnar nr. 6 (IFC Performance Standard 6)*

Frammistöðustaðall nr. 6 (PS6) [6], auk leiðbeininga dags. júní 2019, eru í dag nýtt til viðmiðunar af mörgum fjármálastofnunum. Staðallinn fjallar sérstaklega um málefni tengd líffræðilegum fjölbreytileika, náttúrulegu umhverfi og náttúruauðlindum (þ.m.t. vistkerfisþjónustu). Staðallinn er sá sjötti af alls átta frammistöðustöðlum Alþjóðalánastofnunarinnar þar sem veittur er rammi um bestu starfshætti fyrir framkvæmd og rekstur þróunarverkefna, þar með talið félagslegar og efnahagslegar áhættur (PS1), vinnu- og vinnuaðstæður (PS2), skynsamlega nýtingu auðlinda (PS3), heilsu og öryggi (PS4), áætlanir um landakaup eða búsetuflutninga gegn vilja (PS5), tillit til frumbyggja (PS7) og til náttúruarfleifðar (PS8).

Í heildina litið hefur staðall nr. 6 (PS6) þrjú markmið: (1) að vernda og varðveita líffræðilegan fjölbreytileika, (2) að viðhalda þeim ávinningi sem hlotist hefur af þjónustu vistkerfa og (3) að stuðla að sjálfbærri auðlindastjórnun með því að samþætta vernd og forgangsröðun framkvæmda.

Til að ná þessum markmiðum gerir staðall nr. 6 kröfu um forgangsröðun mótvægisáðgerða og að niðurstaðan sé annað hvort óbreytt ástand (e. no-net-loss) og/eða hagnaður (e. net-gain) fyrir líffræðilegan fjölbreytileika. Framkvæmdaraðilar verða þannig að geta sýnt fram á að í verkefnum þeirra sé eftir fremsta megni reynt að komast hjá neikvæðum áhrifum á líffræðilegan fjölbreytileika og þeirri þjónustu sem hann veitir eða, ef það er ekki er mögulegt, sé dregið eins og kostur er úr umfangi áhrifa og að lokum bætt fyrir eða dregið úr því tjóni sem ekki er hægt að komast hjá. Þetta þýðir að tjón vegna áhrifa sem ekki verður komist hjá eða ekki verður unnt að draga úr þarf að vera mælanlegt og verður tjónið jafnframt að vera jafnt eða minna en „hagnaðurinn“ sem rekja má til þeirra mótvægisáðgerða sem gripið er til.

Við forgangsröðun mótvægisáðgerða til þess að ná ofangreindu markmiði er nauðsynlegt að huga að eftirfarandi lykilatriðum:

<i>Tímarammi</i>	Mikilvægt er að skilgreind séu skýr tímamörk eða frestir til að ná markmiðunum.
<i>Landfræðilegur rammi /mælikvarði</i>	Nauðsynlegt er að skilgreina nákvæmlega landfræðilegt umfang þeirra ráðstafana sem beitt er til þess að ná markmiðunum: staðbundið (á mælikvarða framkvæmdasvæðisins), svæðisbundið (á mælikvarða „landslagsins“), o.s.frv.
<i>Grunnástand</i>	Nauðsynlegt er að grunnástand líffræðilegs fjölbreytileika sé vel skilgreint þannig að bera meg það saman við niðurstöður mats. Grunnástand getur verið núverandi ástand, fortíðar- eða framtíðar ástand.
<i>Mælieining</i>	Þetta felur í sér nákvæma skilgreiningu á umhverfisvísium og mælieiningum þeirra sem notaðir verða til að mæla og meta árangur mótvægisáðgerða.
<i>Sjónarmið hagsmunaaðila</i>	Mikilvægt er að sjónarhorn hagsmunaaðila komi fram og að hagsmunaaðilum gefist tækifæri á að kynna sér skýrslur, forsendur og aðferðir.
<i>Gagnsæi nálgunarinnar</i>	Mikilvægt er að forsendur, ákvarðanir og heimildir séu skýrar, opinberlega skjalfestar og gerðar aðgengilegar almenningi.

Fyrsta skrefið sem staðall nr. 6 tilgreinir og byggir á er auðkenning búsvæða/vistgerða og skipting þeirra í breytt, náttúruleg og/eða mikilvæg búsvæði. Mat á búsvæðum og þá sérstaklega mat á mikilvægum búsvæðum er grundvöllur mats á áhrifum allra vistfræðilegra þátta.

## *II. Viðmið Alþjóðabankans um umhverfi-, heilsu- og öryggi fyrir vindorkugarða (Environmental, Health, and Safety guidelines for wind energy of the World Bank Group)*

Alþjóðabankinn gaf út viðmið í júlí 2015 um frammistöðustig og ráðstafanir sem almennt eru talin raunhæf í nýjum aflstöðvum á grundvelli núverandi tækni og með sanngjörnum tilkostnaði. Viðmiðin innihalda upplýsingar sem varða umhverfis-, heilsu- og öryggisþætti vindorkugarða bæði á landi og í sjó. Þar er sérstaklega fjallað um stjórnun líffræðilegs fjölbreytileika frá fyrstu stigum framkvæmda, við mat á umhverfisáhrifum þeirra, og til byggingar- og rekstrarstigs.

Þegar engar innlendar leiðbeiningar eru til staðar skal samkvæmt viðmiðum Alþjóðabankans styðjast við viðeigandi og þróaðar leiðbeiningar um framkvæmd rannsókna á líffræðilegum fjölbreytileika. Í þessu umhverfismati verður því stuðst við leiðbeiningar NatureScot um aðferðir við fuglamælingar [7].

### **5.3.2 Undirbúningsrannsóknir og áhrifasvæði**

Áður en vettvangsrannsóknir fara fram er ákveðin forvinna unnin (e. desktop study) þar sem greint verður verndargildi þess lífríkis sem ríkir á þróunarsvæðinu auk þess sem skilgreindar eru viðeigandi aðferðir sem farið skal eftir í matinu. Farið verður yfir fyrirbyggjandi rannsóknir og gögn fyrir fyrirhugað framkvæmdasvæði; þ.m.t. gervihnattamyndir og kort af verndarsvæðum, gróðurfari og vistgerðum, vatnafari, votlendi, hraunbreiðum, o.s.frv. Gögnin eru að miklu leyti

fengin úr netgagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands, [www.ni.is](http://www.ni.is). Í þessu mati er sérstök áhersla lögð á fugla, þ.e. skoðuð verða gögn sem til eru um mismunandi tegundir sem finnast á svæðinu og hugsanlegar flugleiðir farfugla um svæðið. Auk íslenskra gagna er horft til alþjóðlegra gagnagrunna, s.s. [protectedplanet.org](http://protectedplanet.org) og [birdlife.org](http://birdlife.org).

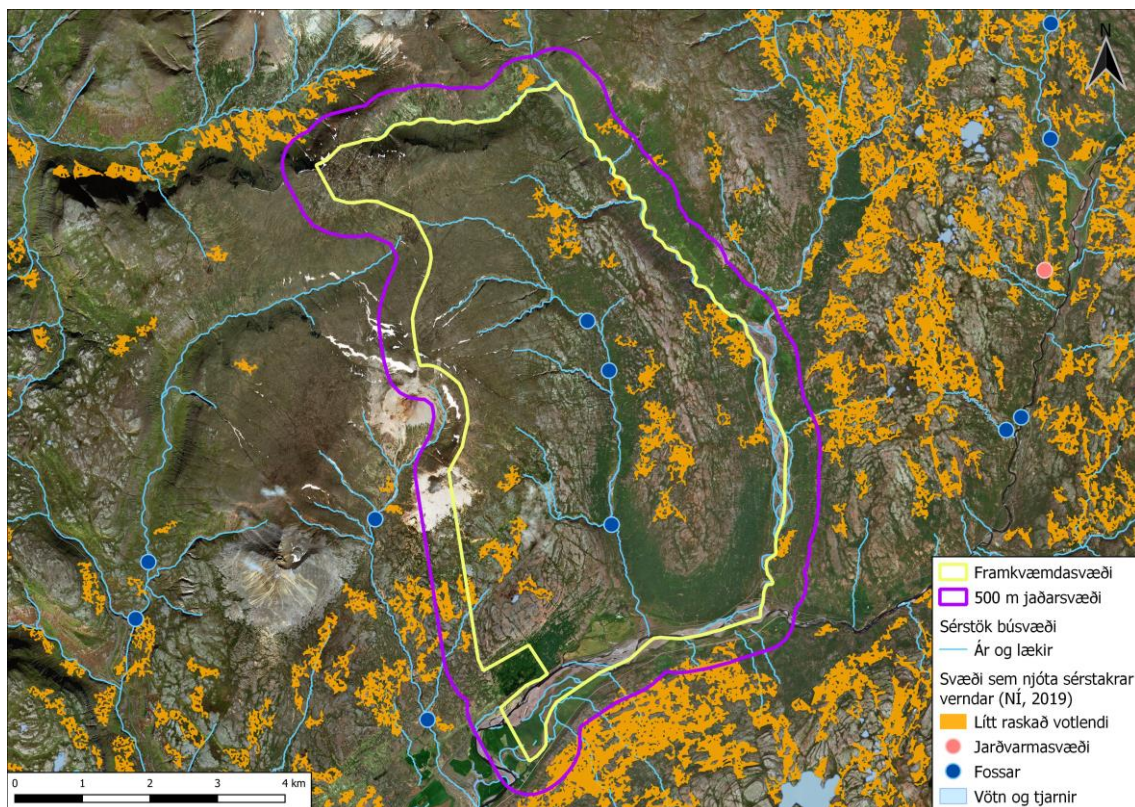
Mikilvægt er að umfang rannsóknarinnar taki mið af mögulegum áhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar. Hugsanleg áhrif vindorkugarðs á líffræðilegan fjölbreytileika felast aðallega í landnotkun og áhrifum mannvirkja á lífríki (t.d. árekstrar, truflanir o.s.frv.). Áhersla er lögð á frummat á áflugshættu viðkvæmra fuglategunda vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar.

Biotope hefur mikla reynslu af því að meta umfang þeirra svæða þar sem beinna og óbeinna áhrifa framkvæmdarinnar á hina ýmsu umhverfisþætti gætir. Áhrifasvæði framkvæmdarinnar, þ.e. það svæði sem rannsóknir á líffræðilegum fjölbreytileika ná til (rannsóknarsvæði, sjá mynd 5.1), er skilgreint sem framkvæmdasvæðið ásamt 500 m svæðis út frá jaðri þess. Auk þess verða fræðilegar heimildir rýndar og upplýsinga leitað hjá sérfræðingum um far fugla og hópamyndun innan 30 km frá þróunarsvæðinu, til þess að öðlast betri skilning á mynstri og atferli staðbundinnar fuglafánu.

Þrátt fyrir að fjallað verði um tengimöguleika vindorkugarðsins við flutningskerfi Landsnets í umhverfismatsskýrslunni skal tekið fram að neðangreindar rannsóknir á líffræðilegri fjölbreytni (e. biodiversity values identification) ná ekki til svæða utan skilgreinds rannsóknarsvæðis þar sem möguleg lagning jarðstrengja eða vegavinna mun eiga sér stað.

### 5.3.3 Grunnástand

Samkvæmt vistgerðakorti Náttúrufræðistofnunar Íslands er gróður innan þróunarsvæðisins fjölbreyttur og virðist að miklu leyti vera háður jarðfræðilegum eiginleikum svæðisins og landhæð. Hæst nær land upp í um 750 m hæð yfir sjávarmáli, vestast á þróunarsvæðinu, en lægst er land í 150 m hæð við austanverðan jaðar svæðisins. Efst á Hvammsmúla er ógróið og malarkennt land, mólendi og moslendi mest áberandi, auk votlendisfláka. Í hlíðum er að finna kjarrlendi og í suðurhlíðum er kjarrskógavist (Boreo-Atlantic crowberry-bog bilberry birch woods, L11.1, EUNIS G1.91711) og lyngskógavist (Icelandic bog bilberry-hairgrass birch woods, L11.2, Eunis G1.91713) sem báðar hafa hátt verndargildi.



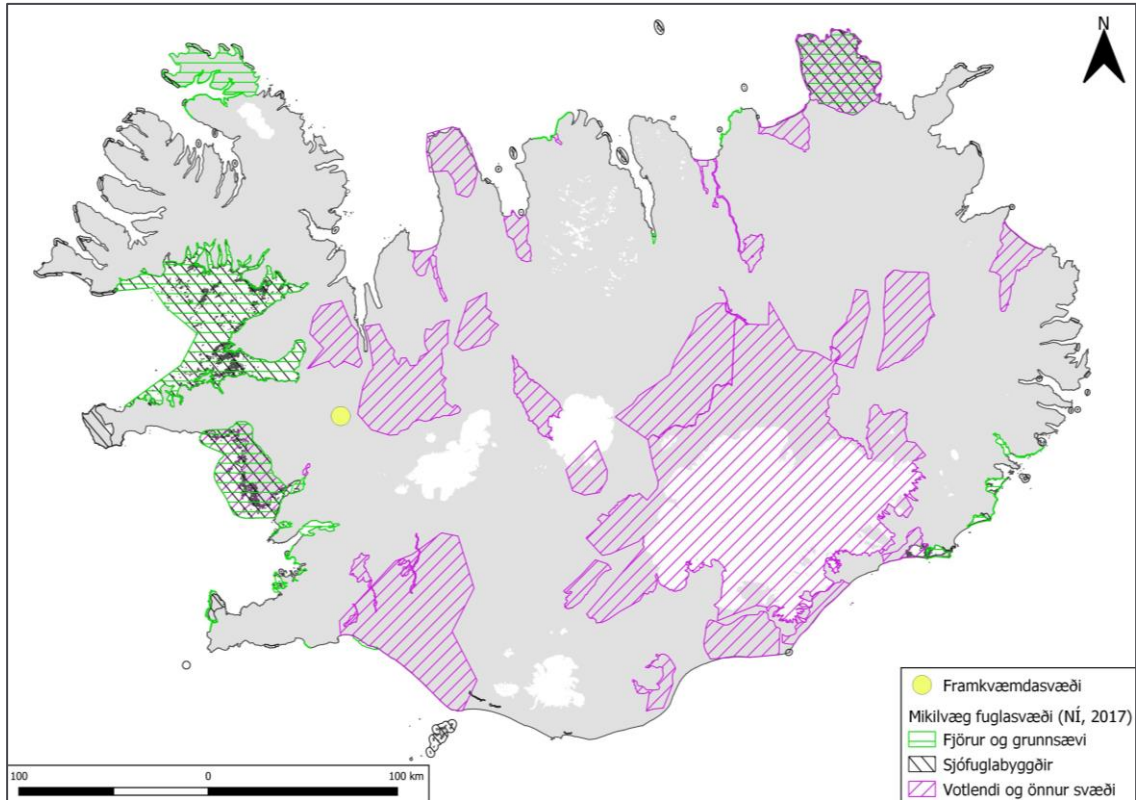
**MYND 5.1** Vernd og vistkerfi sem þarfnast verndar. Byggt á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands og Bing.

Samkvæmt Náttúrufræðistofnun Íslands er fyrirhugað þróunarsvæði utan skilgreindra verndarsvæða (sjá kort á mynd 5.2).

Gera má ráð fyrir að birkikjarr sem vex innan þróunarsvæðisins, sé líklegt búsvæði skógarþrasta og annarra tegunda á borð við hrossagauk, rjúpu, þúfutittling, auðnutittling og músarrindil.

Önnur búsvæði fugla innan þróunarsvæðisins eru helst votlendi. Þar má gera má ráð fyrir að tegundir á borð við heiðlóu, lóuþræll, spóa, kjóa og þúfutittling séu algengar, auk steindepils og snjótittlings.

Í árgiljum eru möguleg varpsvæði smyrils, gulandar og hrafns, auk þess sem þar gætu fundist straumendur. Við Litluá, vestan Hvammsmúla, er vitað til þess að hafi verið fákaóðal, sem mögulega er enn virkt.



**MYND 5.2** Mikilvæg fuglasvæði og staðsetning þróunarsvæðisins. Byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands.

### 5.3.4 Vistfræðirannsóknir

Ekki hafa enn verið gerðar íslenskar leiðbeiningar við mat á umhverfisáhrifum vindorkugarða. Af þessum sökum verður í þessu mati stuðst við þróaðar aðferðir og alþjóðlega viðurkennda staðla. Farið verður að kröfum í frammistöðustaðli Alþjóðalánastofnunarinnar nr. 6 og leiðbeiningum NatureScot og byggir vinnan jafnframt á endurgjöf innlendra sérfræðinga. Við útfærslu fuglarannsóknna á þróunarsvæðinu verður farið að þeim ferlum sem tilgreindir eru í leiðbeiningum NatureScot þannig að mat á umhverfisáhrifum samræmist alþjóðlegum frammistöðustaðli.

#### 5.3.4.1 Rannsóknir á fuglum

Mat á grunnástandi fuglalífs samanstendur af:

- lýsingu á þróunarsvæðinu í vistfræðilegu samhengi,
- vettvangsferðum sem tryggja að athuganir fari fram á öllum mikilvægum tímum (fartíma, varptíma og á veturna),
- ítarlegri úttekt á fuglum - skráning á fuglum byggð á vettvangsferðum innan þróunarsvæðisins og í nágrenni þess, þ.m.t. fjölda og þéttleika einstaklinga,
- lýsingu á árstíðarbundnum breytingum og atferli tegunda á svæðinu, m.a. mynstri í hreyfingu þeirra,

- mat á áhrifum framkvæmdanna á fugla og hvaða áhrif hún getur haft á fuglastofna og náttúruleg búsvæði þeirra.

Vettvangsrannsóknir verða gerðar yfir tveggja ára tímabil af innlendum fuglasérfræðingum og samanstanda af:

- skráningu á þeim tegundum sem finnast á svæðinu og verndarstöðu þeirra tegunda (staðbundin, innlend og alþjóðleg vernd),
- greiningu á m.a. flughæðum og flugleiðum, farleiðum, varpstöðum á svæðinu og úttekt á hugsanlegum áhrifum framkvæmdarinnar á fugla.

Út frá þessum upplýsingum má lýsa auðgi fugla á svæðinu af töluverðri nákvæmni. Fyrir hverja tegund verður eftirfarandi eiginleikum lýst: líffræðileg staða (varp, far, veturseta, o.s.frv.) og verndarstaða samkvæmt válistum (í útrýmingarhættu, viðkvæm, þarfnast vöktunar, o.s.frv.). Í umhverfismatskýrslu verður fjallað nánar um reynslu þeirra fuglasérfræðinga sem koma að rannsóknum á fuglalífi.

Með framangreindum rannsóknum og vettvangsferðum verður hægt að ákvarða fuglafræðilega eiginleika þróunarsvæðisins skv. leiðbeiningum NatureScot með:

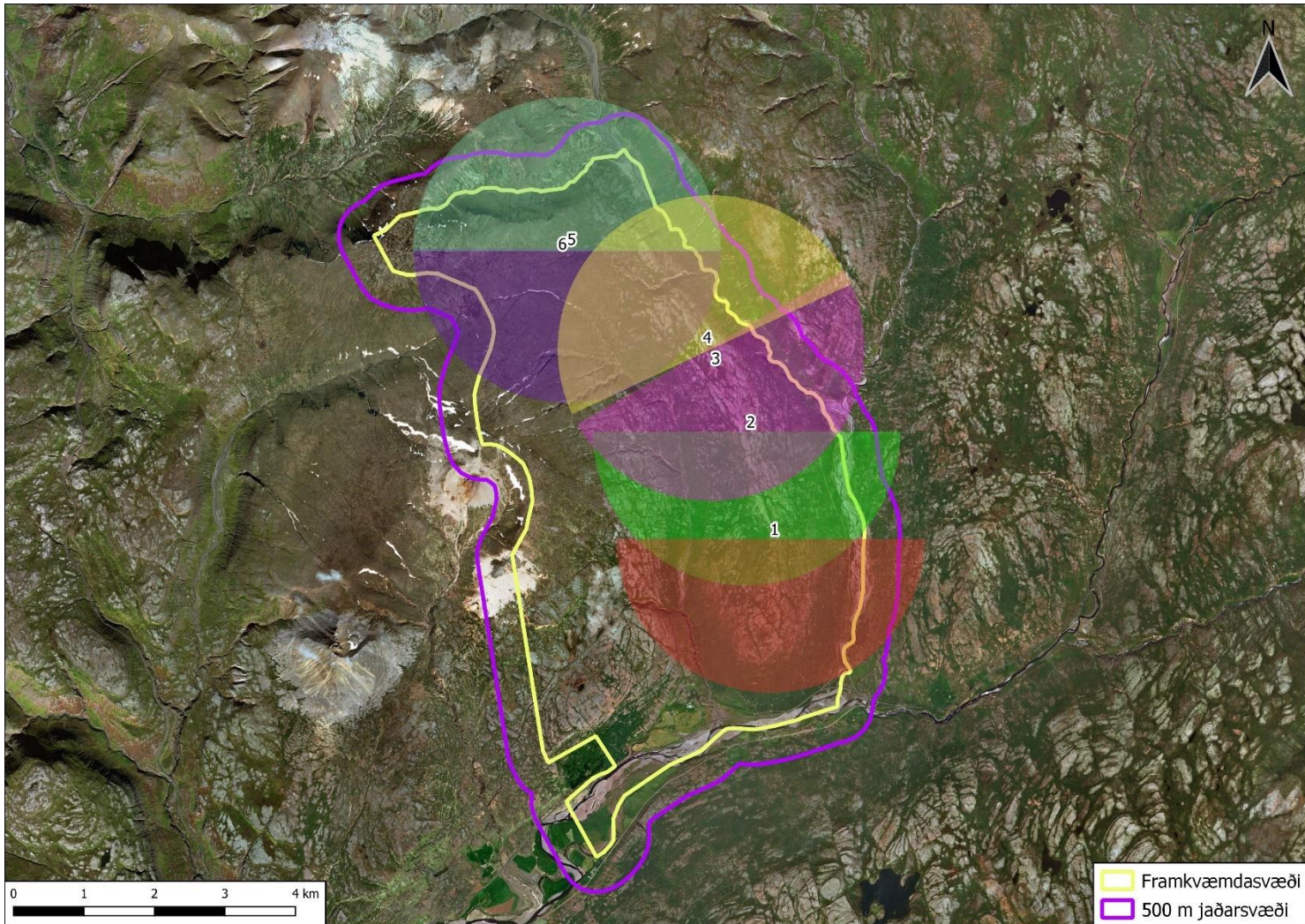
- **Sjónarhólmælingum (e. vantage point (VP) surveys):** Þessar athuganir eru gerðar frá ákveðnum föstum punktum (sjónarhólum) yfir ákveðið langan tíma þar sem fylgst er með flugi fugla innan áhrifasvæðis fyrirhugaðs vindorkugarðs. Út frá þessum athugunum má áætla áflugshættu auk þess sem að það er hægt að átta sig betur á því hvernig fuglar nýta sér svæðið.
- **Athugun á dreifingu og fjölda fugla:** Athuganirnar felast í skráningu á dreifingu og fjölda varpfugla, farfugla og fugla sem hafa vetursetu á svæðinu. Upplýsingarnar má nýta til þess að meta mikilvægi svæðisins og hjálpa til við að áætla áhrif vegna truflana og umróts. Sniðlínur eru notaðar til þess að telja varpfugla og þá fugla sem hafa vetursetu á svæðinu. Þessi aðferð er yfirleitt notuð á Íslandi og hefur sérstaklega verið sniðin að opnum svæðum líkt og mólendi. Notaðar verða 1 km langar sniðlínur og upphafspunktur valdir handahófskennt. Gefist hefur best að telja tvisvar á hverri sniðlínu. Fyrri talning skal fara fram síðustu 10 dagana í maí og sú síðari síðustu 10 dagana í júní. Gera má ráð fyrir að í fyrri talningu verði hrossagaukar og rjúpur (venjulega taldar snemma) mest áberandi en í þeirri síðari verði mest af vaðfuglum og kjóum. Aðferðafræðin er helst nýtt við talningar á mófuglum (rjúpu, vaðfuglum, spörfuglum og kjóa), en þrátt fyrir það verða allir fuglar skráðir.
- **Ratsjarmælingum:** Ratsjá verður notuð til þess að skrá leiðir far- og varpfugla yfir 8 mánaða tímabil (frá miðjum mars fram í miðjan nóvember), allan sólarhringinn.

Í heildina verður yfir 1.000 klukkustundum varið á vettvangi í rannsóknir á fuglum, sjá tafla 5.1. Framangreindum rannsóknum er lýst nánar hér að neðan.

Sjónarhólmælingar (e. vantage point (VP) surveys): Alls eru áætlaðar 864 klukkustundir í sjónarhólmælingar. Til að rannsaka far fugla er gert ráð fyrir að farnar verði þrjár ferðir að vori og þrjár að hausti yfir 2 ára tímabil. Rannsóknir verða gerðar frá 6 „sjónarhólum“ (sjá mynd 5.3)



sem ná yfir allt þróunarsvæðið sé miðað við 2 km sýnileika fyrir stóra fugla sem eru líklegir til að vera marktegundir (e. target species). Í hverri ferð er gert ráð fyrir að rannsóknir séu gerðar í 6 klst. á hverjum punkti sem gerir 36 klst. í heildina á meðan á fartíma stendur, líkt og leiðbeiningar NatureScot kveða á um. Á meðan á varptíma stendur verða auk þess farnar 4 ferðir þar sem 9 klst. verður eytt í rannsóknir á hverjum „sjónarhól“. Athuganir verða gerðar frá sömu „sjónarhólum“ og rannsóknir á fartíma.

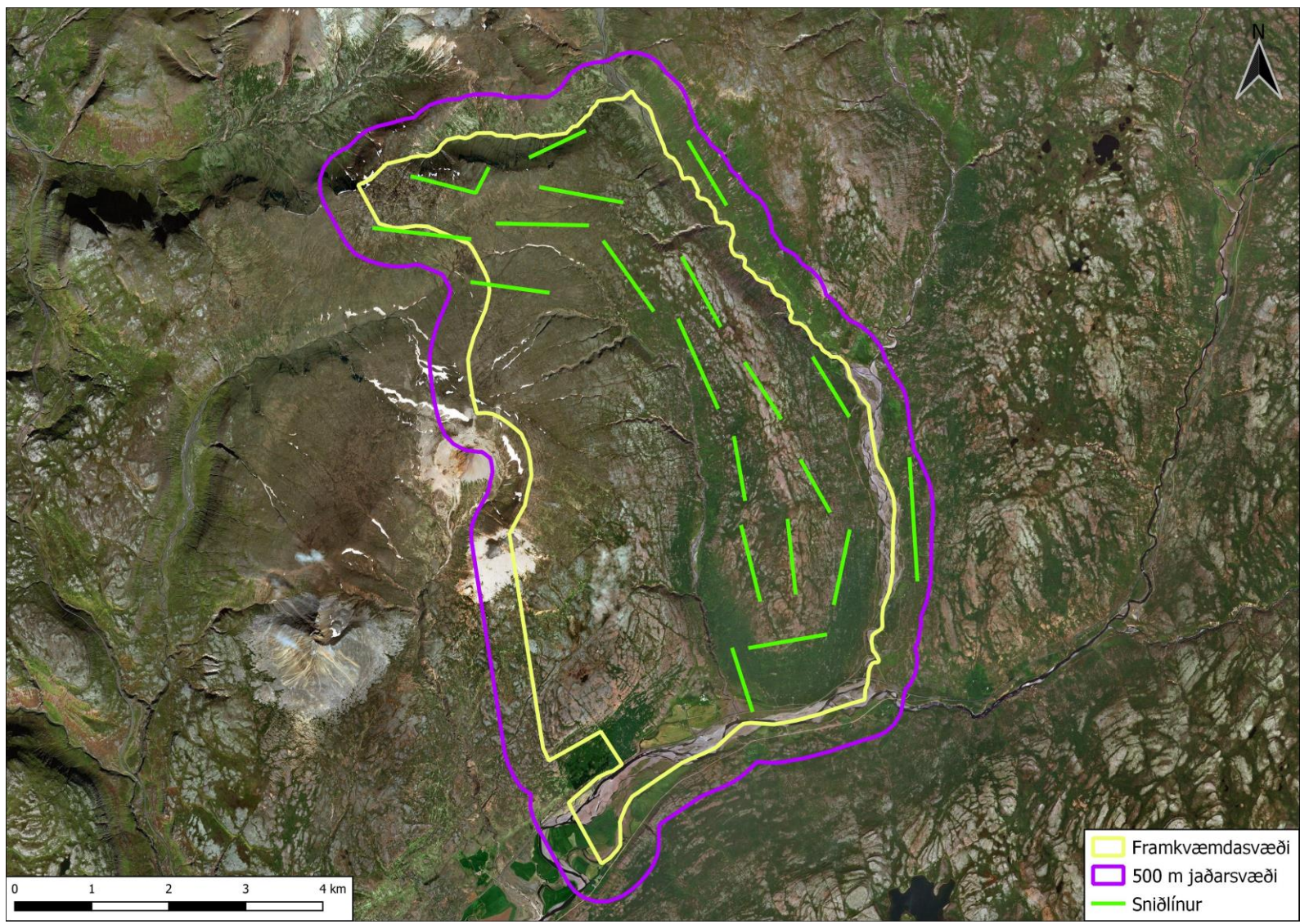


**MYND 5.3** Staðsetning sjónarhóla í Múla. Byggt á gögnum frá Biotope og Bing.

Dreifing og fjöldi fugla: Gert er ráð fyrir að minnsta kosti 120 klst. í athuganir á varptíma og 25 klst. í athuganir yfir vetrartímann. Vegna stærðar svæðisins verður notast við sniðtalinngar til þess að meta tegundasamsetningu og varppéttleika í stað kortlagningaraðferðar. Að minnsta kosti 20 sniðlínur verða dregnar, hver um 1 km að lengd (sjá mynd 5.4). Gengin er lína af ákveðinni lengd og hún teiknuð upp með GPS tæki, allir fuglar beggja vegna línunnar eru skrásettir og fjarlægð þeirra frá sniðlínu er mæld með fjarlægðarmæli (t.d. Leica Rangemaster 900). Sérstök „distance“ reikniformúla (byggð á Bibby et al. 1992) er síðan notuð til þess að ákvarða varppéttleika m.v. lengd sniðlínu og fjarlægðar fugla frá línu. Sniðlínur eru staðsettar handahófskennt innan áhrifasvæðis fyrirhugaðs vindorkugarðs til þess að athuganir fyrir svæðið séu sem áreiðanlegastar.

**TAFLA 5.1** Yfirlit yfir vettvangsrannsóknir á fuglum.

RANNSÓKNIR	AÐFERÐAFRÆÐI	KLST. Á VETTVANGI	TÍMABIL
Sjónarhólmælingar, haust, fartími 1	6 x 3 heimsóknir, 6 klst. í senn	108	Ágúst til október 2021
Athuganir yfir vetrartímann	1 heimsókn, sniðlínur	25	Febrúar 2022
Sjónarhólmælingar, vor 1	6 x 3 heimsóknir, 6 klst. í senn	108	Mars til maí 2022
Athuganir á varptíma 1	2 heimsóknir, sniðlínur	60	Mars og júní
Athuganir á varptíma 2	6 x 4 heimsóknir, 9 klst. í senn	216	Maí til júlí 2022
Sjónarhólmælingar	6 x 3 heimsóknir, 6 klst. í senn	108	Ágúst til október 2022
Sjónarhólmælingar, vor 2	6 x 3 heimsóknir, 6 klst. í senn	108	Mars til maí 2023
Athuganir á varptíma 3	2 heimsóknir, sniðlínur	60	Maí til júní 2023
Athuganir á varptíma 4	6 x 4 heimsóknir, 9 klst. í senn	216	Maí til júlí 2023



MYND 5.4 Staðsetning sniðlína á fyrirhuguðu þróunarsvæði Múla. Byggt á gögnum frá Biotope og Bing.

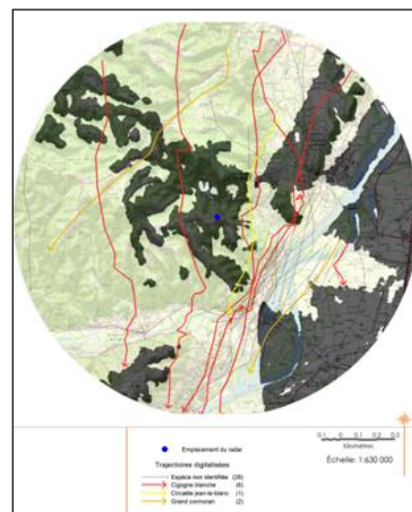
**Ratsjarmælingar:** Komið verður upp sannreyndu ratsjárkerfi sem getur greint hreyfingu fugla, allt frá litlum fuglum á smáum mælikvarða upp í stóra fugla í mikilli fjarlægð frá ratsjálni.

Ratsjain verður aðallega höfð í láréttri stillingu til að fylgjast með flugleiðum fugla auk þess sem hún verður höfð í lóðréttri stillingu í eina viku hvern mánuð yfir allt tímabilið til þess að hægt sé að greina flughæð fugla. Gögn verða skráð í hverjum snúningi loftnetsins (2,5 sek.) þannig að hægt sé að halda öllum athugunum frá miðjum mars 2022 fram í miðjan nóvember 2022 með sem minnstum truflunum.

Mynd 5.7 sýnir dæmi um uppsetningu ratsjár í láréttri stillingu og mynd 5.8 sýnir það svið sem ratsjain nær yfir. Mynd 5.9 sýnir síðan dæmi um uppsetningu ratsjár í lóðréttri stillingu og mynd 5.10 það svið sem ratsjain nær yfir. Greining á gögnum frá ratsjá í lóðréttri stillingu er gerð samkvæmt alþjóðlegum stöðlum sem fjalla um ratsjárathuganir á fuglum. Notast er við svokallað farhlutfall (e. migration traffic rate (MTR)) sem gefið er með einingunni (fjöldi fugla/klst/km). Flughæðir eru helst skoðaðar innan hættu sviðs vindmylla, þ.e. í hæð spaða.

Í umhverfismatskýrslu verða flugleiðir fugla greindar og teiknaðar upp, m.v. tíðni. Mynd 5.6 sýnir dæmi um kort með flugleiðum. Tíðni flugleiða sem fuglar fara verða auk þess skoðaðar og sýndar, bæði fyrir dag og nótt. Mynd 5.11 og mynd 5.12 sýna dæmi um mæligögn frá ratsjá þar sem búið er að greina hreyfingu fugla og flughæð þeirra að degi til og að nóttu til. Flughæð er sérstaklega skoðuð með hliðsjón af hæð fyrirhugaðra vindmylla.

Ratsjarmælingum er ætlað að styðja við almennar rannsóknir á fuglum og eiga þær að afla nákvæmari og áreiðanlegri upplýsinga um farleiðir og flughæð fugla um svæðið. Þar sem ratsjá gefur ekki upplýsingar um tegundir fugla heldur einungis fjölda fuglahópa, flugleiðir og flughæð (lóðréttri stilling) er nauðsynlegt að tengja þær upplýsingar við niðurstöður sjónarhólmælinga sem gefa upplýsingar um fuglategundir, en ekki eins nákvæmar upplýsingar um flughæð fuglanna og flugleiðir. Aðferðirnar styðja þar af leiðandi vel hvort við aðra og gefa góða heildarmynd. Þegar tækifæri gefst verða þær sjónarhólmælingar, sem framkvæmdar verða á sama tíma og ratsjarmælingar, nýttar til að bera kennsl á þær tegundir sem ratsjain nemur. Þannig fást nákvæmari upplýsingar og betri niðurstöður frá ratsjarmælingum sem skilar sér í nákvæmari mati á áhrifum.



**MYND 5.5** Dæmi um kort sem sýnir flugleiðir.

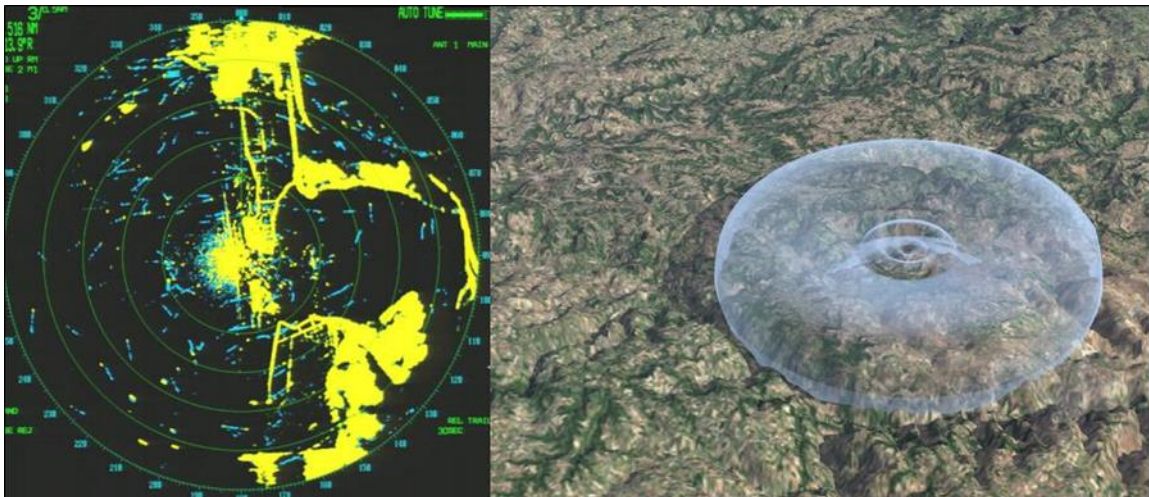
Loftnet	6,5 fet, ljósop 1,23/20°, lobes -28/-32 dB
Snúningur	24 rpm
Tíðni	X-band: 9410 MHz $\pm$ 30 MHz
Afl	25 kW
Lengd púls	Kvarði (nm) – lengd púls ( $\mu$ s) – tíðni (Hz) 0.125, 0.25 - 0.07 - 3000 0.5 - 0.07, 0.15 - 3000 0.75, 1.5 - 0.07, 0.15, 0.3 - 3000, 1500 3 - 0.15, 0.3, 0.5, 0.7 - 3000, 1500, 1000 6 - 0.3, 0.5, 0.7, 1.2 - 1500, 1000, 600 12, 24 - 0.5, 0.7, 1.2 - 1000, 600 48, 96 - 1.2 - 600
IF	60 MHz, lógaritmískt
Bandvídd	Stuttur púls: 40 MHz Miðlungs púls: 10 MHz Langur púls: 3 MHz



**MYND 5.6** Tækjabúnaður sem notaður er til þess að stjórna ratsjá og safna gögnum.



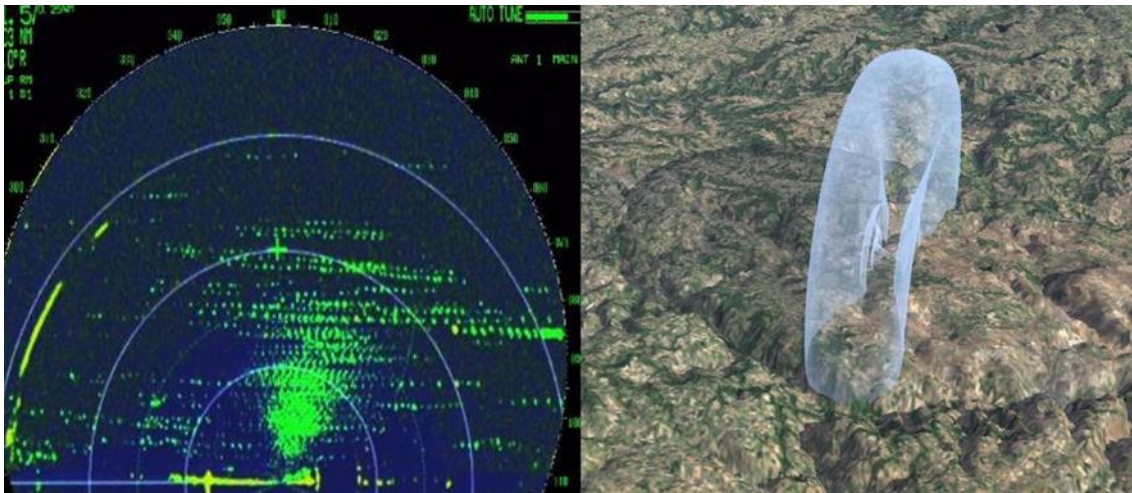
MYND 5.7 Uppsetning ratsjár fyrir lárétta stillingu.



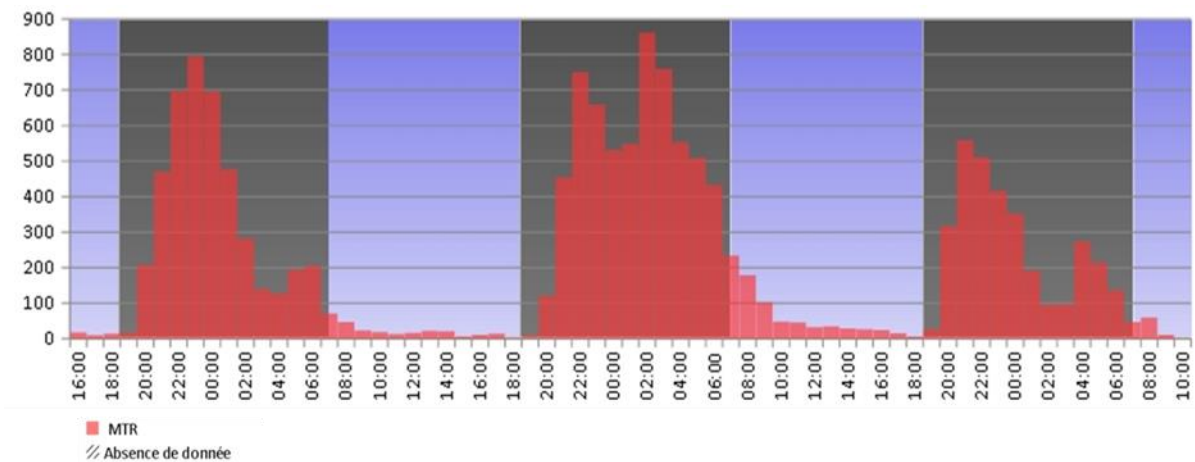
MYND 5.8 Dæmi um athugunarsvið lárétrrar stillingar ratsjár.



MYND 5.9 Uppsetning ratsjár fyrir lóðréttu stillingu.

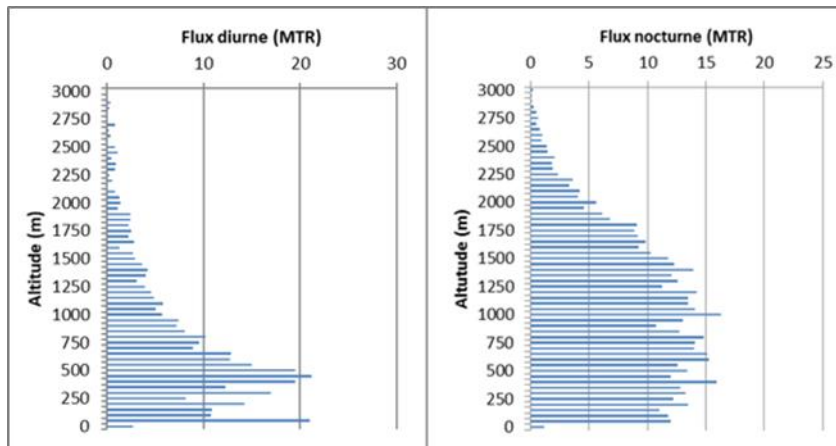


MYND 5.10 Dæmi um athugunarsvið lóðréttrar stillingar ratsjár.



MYND 5.11 Dæmi um niðurstöður ratsjarmælinga; hreyfing fugla yfir 3 daga tímabil (rauðar súlur), bæði að degi til (blátt) og nóttu til (grátt).





**MYND 5.12** Dæmi um niðurstöður ratsjármælinga; flughæðir, annars vegar að degi til (vinstra graf) og hins vegar að nóttu til (hægra graf).

#### 5.3.4.2 Rannsóknir á spendýrum

Aðeins fáar tegundir spendýra lifa á Íslandi og þar af aðeins eitt landspendýr sem borist hefur hingað til lands án aðstoðar manna (heimskautarefurinn). Á meðan rannsóknir á fuglum og gróðri fara fram verður heimskautarefnum því veitt sérstök athygli og öllum gögnum um hann sem teljast mikilvæg verður safnað (tíðni, fjarlægð, þéttleiki, hegðun, o.s.frv.). Eins er rétt að skrá önnur spendýr sem kunna að sjást. Samráð verður haft við veiðimenn á svæðinu, sveitarfélagið og viðeigandi sérfræðinga til þess að afla upplýsinga um mögulega refi á svæðinu.

#### 5.3.4.3 Rannsóknir á gróðri og vistgerðum

Mat á grunnástandi gróðurs og vistgerðum samanstendur af:

- skráningu háplantna,
- leit og skráningu vistgerða sem njóta verndar eða teljast í hættu
- lýsingu á fjölbreytileika plantna og verndarstöðu þeirra
- kortlagningu á vistgerðum miðað við gögn og vettvangskannanir
- athugun á nærumhverfisáhrifum hvarrar vindmyllu.

Ákveðin forathugun á vistgerðum á rannsóknarsvæðinu á sér stað í undirbúningsrannsóknunum. Háplöntur og helstu lágplöntur verða tegundagreindar í mælireitum (50 x 50 cm) og staðsetning þeirra verður valin í samræmi við fyrirliggjandi kort og gögn. Ýmis gögn verða notuð til þess að sannreyna flokkun vistgerða, m.a. vistgerðakort Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) og loftmyndir til þess að ákvarða staðsetningu ferninga.

Braun-Blanquet aðferðinni verður beitt til þess að meta þekju gróðurs í hverjum mælireit. Þekja og hlutfall plantna innan hvers mælireits verður metin sjónrænt. Gróðurþekja innan hvers ramma getur orðið meiri en 100% vegna skörunar plantna en þekja verður metin út frá jarðvegslagi gróðursins. GPS tæki verður notað til þess að staðsetja mælireitina og myndir verða teknar af hverjum mælireit. Út frá þessum gögnum verður gerð vistgerða innan hvers mælireits skilgreind og flokkuð samkvæmt Evrópsku

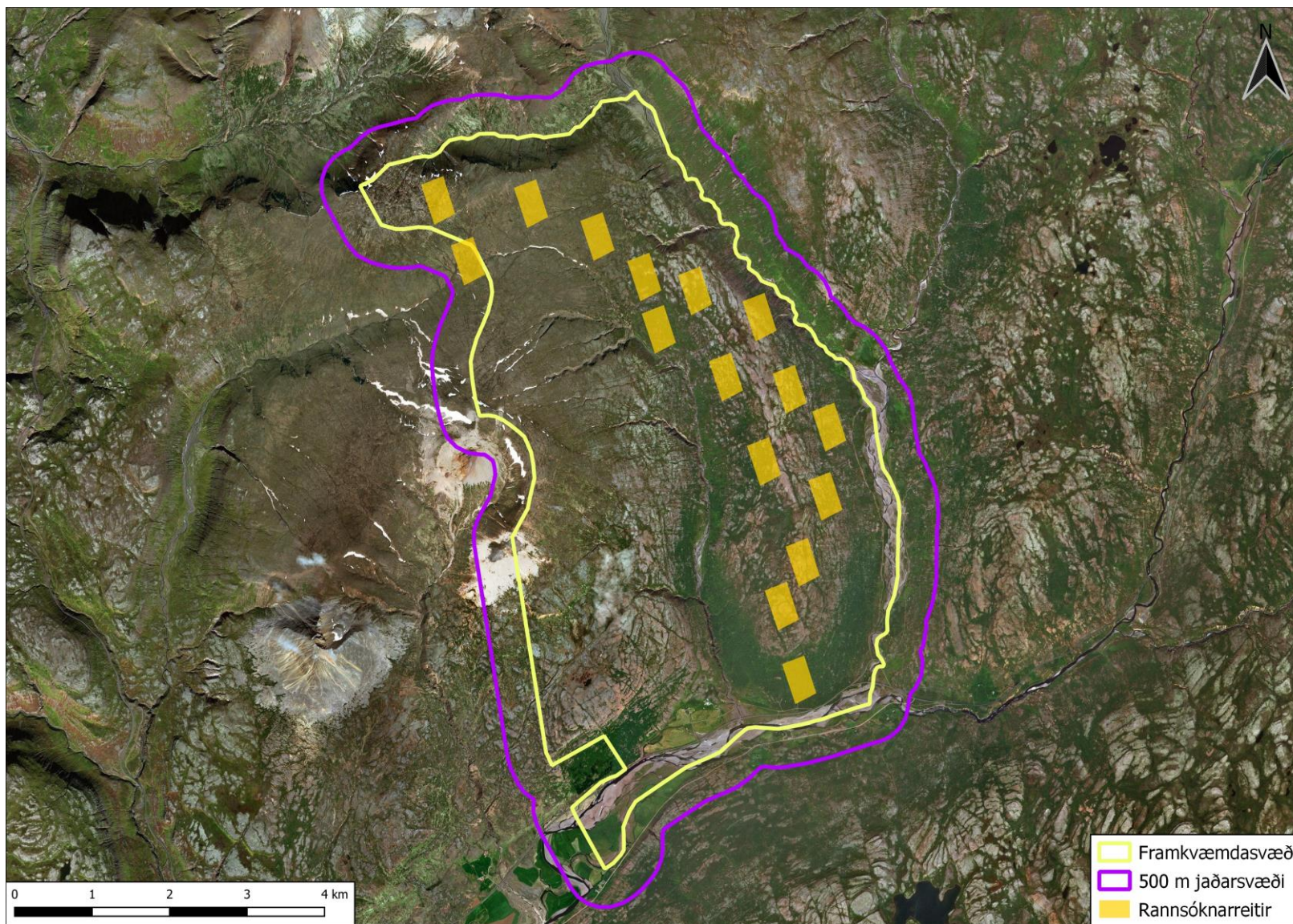
EUNIS flokkuninni. Vistgerðir verða bornar saman við vistgerðakort NÍ. NÍ hefur skilgreint og flokkað vistgerðir á Íslandi í samræmi við alþjóðlega staðla um flokkun vistgerða.

Handahófskennd leit verður gerð að ágengum tegundum, friðlýstum tegundum og tegundum með hátt verndargildi samhliða athugunum á gróðurþekju. Allar tegundir sem finnast á ferðum um svæðið eru skráðar og plöntulisti útbúinn. Plöntum sem ekki verður hægt að greina á staðnum, verður safnað og þær greindar síðar.

Gerð verður önnur rannsókn á gróðurfari eftir að nákvæm staðsetning á vindmyllum hefur verið ákvörðuð. Markmiðið með seinni mælingunni er að taka út vistgerðir á fyrirhugaðri staðsetningu hvernar vindmyllu fyrir sig til að gera megi nauðsynlegar breytingar til þess að forðast tegundir og vistgerðir með hátt verndargildi (t.d. votlendi, vatnshlot og fleira).

**TAFLA 5.2** Yfirlit yfir rannsóknir á gróðri og vistgerðum.

AÐFERÐAFRÆÐI	KLST Í FELTI	TÍMABIL
Kortlagning vistgerða og athuganir á plöntum	60	Júlí 2022
Athugun á vistgerðum við staðsetningu vindmylla	60	Júlí 2023



MYND 5.13 Staðsetningar þar sem gróðurfar verður rannsakað. Byggt á gögnum frá Biotope og Bing.

### 5.3.5 Skipulag vistfræðilegra rannsókna

Tafla 5.3 gefur yfirlit yfir framkvæmd vistfræðilegra rannsókna, þ.e. hvenær rannsókna á fuglum og gróðri hefjast og tímalengd þeirra.

**TAFLA 5.3** Yfirlit yfir skipulag vistfræðilegra rannsókna.

Rannsóknir	Júlí 2021			Ágúst 2021			September 2021			Október 2021			Nóvember 2021			Desember 2021			Janúar 2022			Febrúar 2022			Mars 2022		
<b>Fuglarannsóknir</b>																											
Sjónarhólmælingar (fartími)																											
Sjónarhólmælingar (varptími)																											
Dreifing og fjöldi fugla (varptími)																											
Dreifing og fjöldi fugla (vetur)																											
Ratsjarmælingar (lóðrétt stilling)																											
Ratsjarmælingar (lárétt stilling)																											
<b>Gróðurrannsóknir</b>																											
Kortlagning vistgerða																											
Skrásetning gróðurs																											
Athugun á vistgerðum við staðsetningu vindmylla																											

Rannsóknir	Apríl 2022			Maí 2022			Júní 2022			Júlí 2022			Ágúst 2022			September 2022			Október 2022			Nóvember 2022					
<b>Fuglarannsóknir</b>																											
Sjá All changes have been saved to SharePoint																											
Sjónarhólmælingar (varptími)																											
Dreifing og fjöldi fugla (varptími)																											
Dreifing og fjöldi fugla (vetur)																											
Ratsjarmælingar (lóðrétt stilling)																											
Ratsjarmælingar (lárétt stilling)																											
<b>Gróðurrannsóknir</b>																											
Kortlagning vistgerða																											
Skrásetning gróðurs																											
Athugun á vistgerðum við staðsetningu vindmylla																											

Rannsóknir	Mars 2023				Apríl 2023				Maí 2023				Júní 2023				Júlí 2023			
<b>Fuglarannsóknir</b>																				
Sjónarhólmælingar (fartími)																				
Sjónarhólmælingar (varptími)																				
Dreifing og fjöldi fugla (varptími)																				
Dreifing og fjöldi fugla (vetur)																				
Ratsjarmælingar (lóðrétt stilling)																				
Ratsjarmælingar (lárétt stilling)																				
<b>Gröðurrannsóknir</b>																				
Kortlagning vistgerða																				
Skrásetning gróðurs																				
Athugun á vistgerðum við staðsetningu vindmylla																				

### 5.3.6 Mat á hugsanlegum áhrifum

#### Mat á mikilvægum búsvæðum (e. Critical Habitat Assessment)

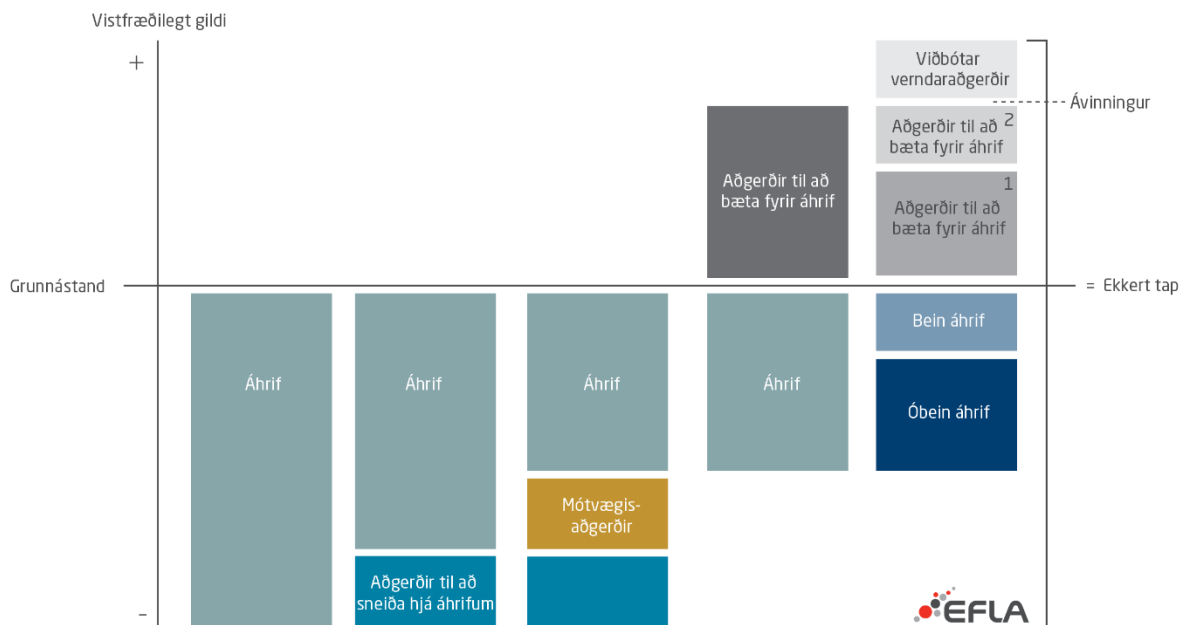
Byggt á gögnum úr vettvangsferðum og almennum heimildum verða mikilvæg búsvæði greind samkvæmt frammistöðustöðlum Alþjóðalánastofnunarinnar fyrir líffræðilegan fjölbreytileika (PR6 og PS6). Þetta er liður í bæði mótun mótvægisáðgerða og forgangsröðun þeirra til þess að mæta kröfunni um annaðhvort óbreytt ástand (e. no-net-loss) eða heildarhagnað (e. net gains) í líffræðilegum fjölbreytileika.

VIÐMIÐ	VIÐMIÐUNARMÖRK	ATHUGASEMD
1: Tegundir í bráðri hættu og tegundir í hættu	<p>(a) Svæði sem styðja við ákveðinn fjölda tegundar sem skv. valista IUCN eru annað hvort í bráðri hættu eða hættu (<math>\geq 0,5\%</math> af tegund í heiminum öllum og <math>\geq 5</math> æxlunareiningar fyrir tegund í bráðri hættu eða í hættu).</p> <p>(b) Svæði sem styðja við ákveðinn fjölda viðkvæmrar tegundar skv. valista IUCN, en fækkun myndi leiða til þess að tegund telist í bráðri hættu eða hættu og ná að viðmiðunarmörkum GN72(a)</p> <p>(c) Mikilvæg svæði sem styðja við ákveðinn fjölda tegunda í bráðri hættu eða í hættu, eins og þykir viðeigandi.</p>	Alþjóðlegar/landlægar IUCN tegundir í bráðri hættu/hættu eru ákvarðaðar fyrir hverja framkvæmd fyrir sig af hæfum sérfræðingum.
2: Einlendar tegundir og tegundir með takmarkaða útbreiðslu	(a) Svæði sem vanalega bera $\geq 10\%$ af heildarfjölda tegundar í heiminum OG $\geq 10$ varppörum tegundar.	Landhryggdýr & plöntur: umfang (EOO) er $< 50,000 \text{ km}^2$ . Sjór: EOO er $< 100,000 \text{ km}^2$ . Strendur, ár, vötn: þar sem að búsvæði eru $< 200 \text{ km}$ á breidd fyrir hvern punkt, EOO er $< 500 \text{ km}$ að lengd.
3: Fartegundir eða tegundir sem hópa sig tímabundið	<p>(a) Svæði sem viðhalda, yfir ákveðið tímabil eða þá almennt, <math>\geq 1\%</math> af alþjóðlegum heildarfjölda fartegundar eða tegundar sem hópar sig tímabundið á ákveðnum tíma á lífsleiðinni.</p> <p>(b) Svæði sem áætlað er að viðhaldi <math>\geq 10\%</math> af heildarfjölda tegundar í heiminum á tímabili þar sem umhverfið er undir miklu álagi.</p>	Farfugl: tegund sem ferðast haust og vor milli sumar- og vetrarheimkynna. Hópamyndun: þegar einstaklingar safnast saman í hópa, annað hvort árstíðabundið eða þeir eru í hópum árið um kring.
4: Mjög ógnað/einstakt vistkerf	<p>(a) Svæði með <math>\geq 5\%</math> af tegund vistgerðar á heimsvísu sem uppfyllir viðmið IUCN um tegundir í bráðri hættu eða hættu.</p> <p>(b) Önnur svæði sem hafa ekki enn verið metin af IUCN en eru talin mjög líkleg til þess að vera í háum forgangi hvað varðar vernd í svæðisbundnum og landlægum verndaráætlunum.</p>	Þar sem að mat IUCN fer ekki fram má nota mat sem byggir á markvissum aðferðum á landlægu/svæðisbundnu stigi, framkvæmdu af ríkinu/háskólasamfélagi/félagasamtökum.
5: Helstu þróunarferlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landslag sem er mjög landfræðilegan misleitt</li> <li>• Umhverfisstiglar (environmental gradients)</li> <li>• Yfirborð jarðvegs</li> <li>• Tengingar milli búsvæða</li> <li>• Svæði sem sýnt hefur verið fram á að séu mikilvæg fyrir aðlögun að loftlagsbreytingum</li> </ul>	Mikilvægi formfræðilegra eiginleika landslags er metið í hverju tilfelli fyrir sig og ákvörðun um mikilvæg búsvæði er byggir að mestu leiti á vísindalegri þekkingu. Í flestum tilfellum munu viðmið eiga við á svæðum sem hafa verið rannsökuð áður og sem þegar eru þekkt eða grunuð um að tengjast einstökum þróunarferlum.

Mat á hugsanlegum áhrifum framkvæmdar á líffræðilegan fjölbreytileika byggir á samspili tæknilegra eiginleika framkvæmdarinnar og grunnástandi svæðisins. Í matinu verður lögð áhersla á að meta áhrif vegna eyðileggingar og niðurbrots náttúrulegra búsvæða, truflana sem tegundir gætu orðið fyrir, áflugshættu (skv. leiðbeiningum NatureScot verður útbúið líkan (Band's model) til þess að meta áflugshættu), tapi sem gæti orðið á varpsvæðum, mögulegum breytingum á farleiðum fugla, o.s.frv.

### 5.3.7 Mótvægisáðgerðir

Tilgangur mats á umhverfisáhrifum er að tryggja það að öll möguleg áhrif sem framkvæmd getur haft séu þekkt og jafnframt að lágmarka áhrif eins og kostur er. Mikilvægt er að þær áðgerðir sem beitt er til þess að draga úr neikvæðum áhrifum séu bæði tæknilega og efnahagslega fýsilegar. Í þeim tilvikum sem að umtalsverðra áhrifa er að vænta verða mótvægisáðgerðir ákvarðaðar út frá ákveðinni forgangsröðun sem sýnd er á mynd 5.14. Í umhverfismatskýrslu verður ítarleg umfjöllun um þær mótvægisáðgerðir sem ráðist verður í til að koma í veg fyrir neikvæð áhrif framkvæmdarinnar á fuglalíf og gróðurfar.



MYND 5.14 Forgangsröðun mótvægisáðgerða (byggt á frammistöðustaðli Alþjóðabankans, -PS6).

Dæmi um mótvægisáðgerðir vegna áhrifa á líffræðilegan fjölbreytileika:

- Að sneiða hjá áhrifum: T.d. með því að forðast allt rask á náttúrulegum búsvæðum sem þykja mikilvæg (votlendi, varpsvæði, gróður sem nýtur verndar, farleiðir fugla, o.s.frv.)
- Að draga úr áhrifum með mótvægisáðgerðum: T.d. með því að skipuleggja uppröðun vindmylla og hanna þær þannig að áflugshætta sé minnkuð eða með því að forðast framkvæmdir á ákveðnum tímum (t.d. á varptíma).
- Áðgerðir sem stuðla að endurheimt: T.d. uppgræðsla á svæðum sem hafa orðið fyrir tímabundnu raski vegna framkvæmdanna eða endurheimt votlendið í stað þess sem eyðileggst.

- Aðgerðir til að bæta fyrir áhrif/viðbótar verndaraðgerðir: Þar sem óhjákvæmilegt er að komast hjá áhrifum og áhrifa gætir enn eftir að mótvægisáðgerðum og aðgerðum sem stuðla að endurheimt hefur verið beitt, er þörf á viðbótaraðgerðum. Aðgerðir sem snúa að líffræðilegum fjölbreytileika felast í því að verndaraðgerðum er beitt á önnur svæði sem verða ekki fyrir áhrifum af framkvæmdunum. Mælanlegar niðurstöður þeirra aðgerða má nýta til þess að bæta fyrir óhjákvæmileg áhrif framkvæmdar.

#### 5.3.7.1 Langtíma stjórnun og áætlun um mat á líffræðilegri fjölbreytni

Vöktun og áætlun fyrir mat á líffræðilegum fjölbreytileika felst í söfnun og greiningu gagna sem nýta má til að greina breytingar á stöðu, vernd og notkun líffræðilegrar fjölbreytni. Þannig má bæta árangur af framkvæmdum og stjórnun líffræðilegs fjölbreytileika til lengri tíma litið. Með þessu má leggja mat á það hvort að framkvæmd/verkefni sé að ná markmiðum sínum hvað varðar mótvægisáðgerðir og varðveislu líffræðilegs fjölbreytileika.

Markmiðið með langtíma vöktun og áætlun er að skilgreina hvernig árangur vegna mótvægisáðgerða er mældur (eða hvenær þörf er á úrbótum) og stuðla að sjálfbærri stjórnun (e. adaptive management) þegar úrbóta er þörf. Þessi áætlun ætti að gera það mögulegt að meta tap og ávinning fyrir líffræðilegan fjölbreytileika og árangur af mótvægisáðgerðum til lengri tíma litið.

Þessi áætlun inniheldur:

- Vöktun á framkvæmd og virkni mótvægisáðgerða/aðgerðum til að bæta fyrir áhrif, með notkun viðeigandi vísa.
- Vöktun á væntanlegum niðurstöðum varðandi þróun á verndarstöðu tegunda sem verða fyrir áhrifum og búsvæðum þeirra á meðan á rekstri vindorkugarðsins standur, með notkun viðeigandi vísa.

## 5.4 Menningarminjar

Innan skilgreinds þróunarsvæðis, n.t.t. við suðurjaðar svæðisins, nálægt Þjóðvegi 1 um Norðurárdal, er Hvammskirkja. Kirkjan er byggð er árið 1880 og samkvæmt lögum um menningarminjar nr. 80/2012 eru allar byggingar, 100 ára eða eldri, friðaðar. Ekki er vitað til þess að aðrar fornminjar sé að finna innan þróunarsvæðisins. Fornleifafræðistofan mun rannsaka fyrirhugað þróunarsvæði í vettvangsferð sem farin verður sumarið 2022 og skrá allar hugsanlegar minjar. Í umhverfismatskýrslu verður gerð grein fyrir niðurstöðum skráningarinnar og verða hugsanlegar fornleifar kortlagðar. Lagt verður mat á möguleg áhrif framkvæmdarinnar og eftir fremsta megni reynt að koma í veg fyrir eða draga úr áhrifum á fornleifar, sé þær að finna innan þróunarsvæðisins.

Við mat á áhrifum verða eftirfarandi viðmið og gögn verða lögð til grundvallar:

- Lög um menningarminjar nr. 80/2012
- Fornleifaskráning – skrá yfir friðlýstar fornleifar. Þjóðminjasafn Íslands, Reykjavík.



## 5.5 Hljóðvist

Við syðri jaðar þróunarsvæðisins liggur þjóðvegur 1 og er umferð um hann helsta hljóðuppsprettan á svæðinu. Á meðan á rekstri vindorkugarðsins stendur munu vindmyllurnar geta valdið hækkuðu hljóðstigi í næsta umhverfi sínu. Gera má ráð fyrir að hljóð verði mest þegar það er vindasamt en á móti minnkar hljóð með vaxandi vindhraða þar sem að hljóðið í vindinum mun yfirgnæfa hljóðið frá vindmyllunum. Á meðan á uppsetningu vindorkugarðsins stendur má gera ráð fyrir tímabundninni aukningu í hljóðvist vegna vegagerðar, uppgraftrar á efni og flutninga á efni.

Áhrifasvæði framkvæmdarinnar afmarkast af þróunarsvæðinu og næsta nágrenni þess. Við mat á áhrifum verður horft til reglugerðar um hávaða nr. 724/2008. Þar eru sett fram mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi, jafngildishljóðstigs LAeq,T fyrir íbúðabyggð upp á 50 dB að degi til og 40 dB að nóttu til. Einnig eru gefin mörk fyrir frístundabyggð upp á 35 dB. Við mat á áhrifum verður aðallega horft til viðmiða Alþjóðalánastofnunarinnar (IFC EHS) þar sem sett eru fram strangari viðmið heldur í íslenskum lögum. Samkvæmt viðmiðum Alþjóðalánastofnunarinnar skal gerð frumgreining á hljóðvist þar sem lögð er áhersla á viðkvæma viðtaka innan 2 km rásar frá vindmyllu. Innan þróunarsvæðisins er bóndabýlið Hvammur auk þess sem nokkur sumarhús eru í jaðri þess. Skilgreint frístundasvæði, Hvammur, er í suðurhlíðum Hvammsmúla, innan þróunarsvæðisins. Samkvæmt bráðabirgða uppröðun má gera ráð fyrir að vindmyllur verði ekki nær en sem nemur 1 km frá næsta bóndabýli eða sumarhúsi og 1,3 km frá frístundasvæðinu.

Í umhverfismatsskýrslu verður lagt mat á áhrif framkvæmdarinnar á hljóðvist vindorkugarðsins eftir að rekstur hefst, auk hugsanlegra áhrifa á framkvæmdatíma. Settar verða fram tillögur til þess að lágmarka áhrifin og lagðar til mótvægisáðgerðir ef nauðsynlegt þykir. Mótvægisáðgerðir munu aðallega snúa að tæknilegum atriðum og uppröðun vindmyllanna. Þá verður einnig mögulegt að forrita vindmyllurnar þannig að spaðar þeirra hægi á sér sem dragi úr hljóðstigi. Hljóð frá vindmyllum í dag má aðallega rekja til loftflæðis um spaða en ekki til vélrænna þátta. Með bættri hönnun vindmylla hefur hins vegar dregið úr hljóðmyndun vegna loftflæðis [4].

Ekki liggja fyrir gögn um hljóðvist á svæðinu í dag en fyrirhugað er að gerð verði rannsókn á grunnástandi hljóðvistar. Framkvæmdar verða mælingar á umhverfishljóðum á tveimur staðsetningum áður en framkvæmdir hefjast og verða þær mælingar bornar saman við íslenska staðla. Mælingarnar verða framkvæmdar samkvæmt viðmiðum Alþjóðalánastofnunarinnar (IFC EHS) og innlendum stöðlum<sup>1</sup>. Rannsókn á hljóðvist verður gerð sumarið 2022 þegar yfirborðið er þurrt og veðurskilyrði góð.

## 5.6 Landslag og ásýnd

Fyrirhugað þróunarsvæði er að mestu óraskað. Í jaðri svæðisins eru örfáir bæir og sumarhús.

Í umhverfismatsskýrslu verður framkvæmt mat á hugsanleg áhrif vindorkugarðsins á landslag og ásýnd. Mat á áhrifum á landslag og ásýnd verður framkvæmt af sérfræðingum og löggiltum landslagsarkitektum hjá EFLU.

<sup>1</sup> [https://ust.is/library/Skrar/Atvinnulif/Heilbrigdiseftirlit/Mæliaðferðir\\_við\\_hljóðmælingar\\_Leiðbeiningar\[1\].pdf](https://ust.is/library/Skrar/Atvinnulif/Heilbrigdiseftirlit/Mæliaðferðir_við_hljóðmælingar_Leiðbeiningar[1].pdf)

### 5.6.1 Áhrif á ásýnd

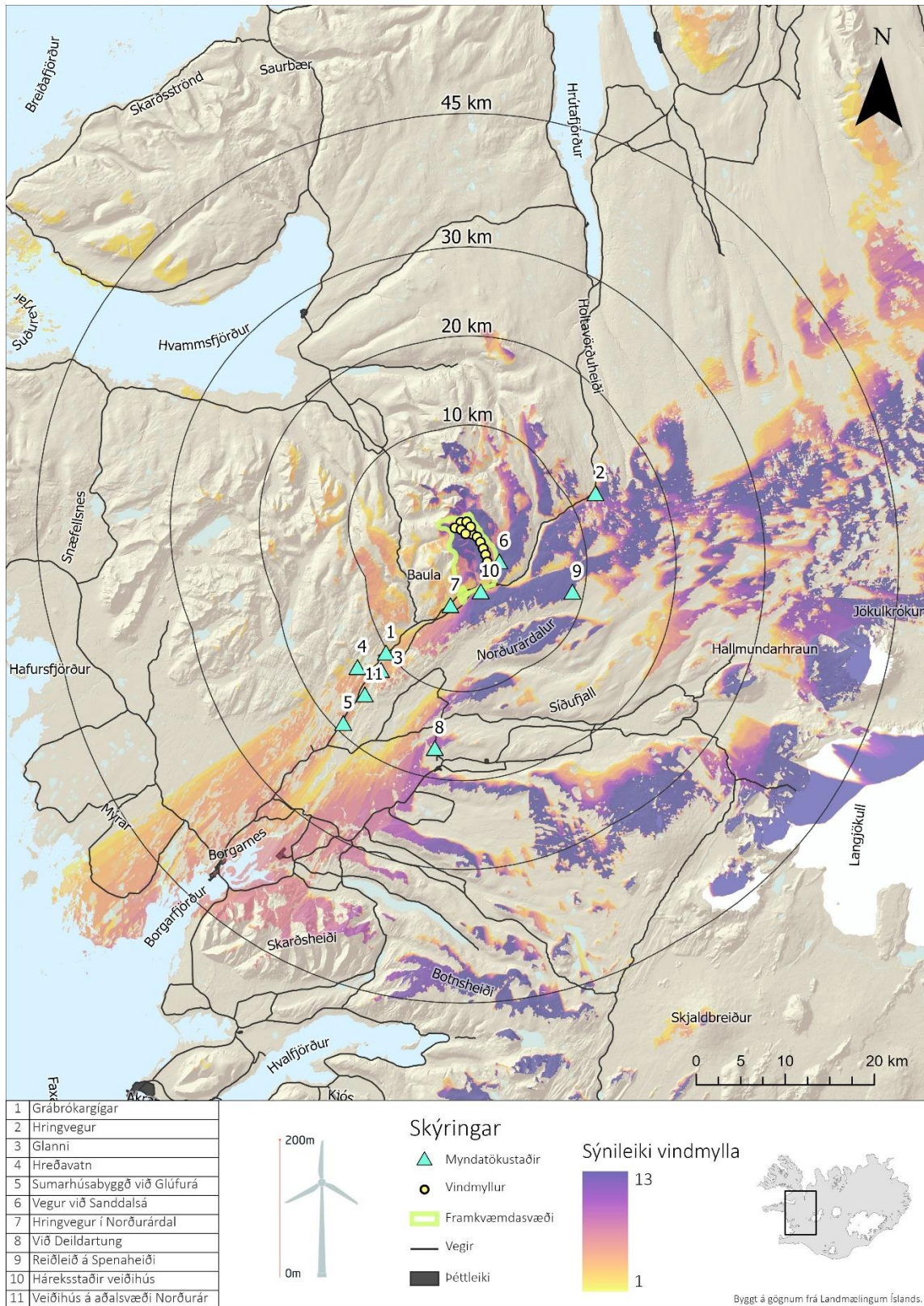
Við matið verður stuðst við leiðbeiningar NatureScot um sjónrænt mat á vindmyllum (e. Visual Representation of Wind Farms, Guidance). Lagt er til að rannsóknarsvæðið nái 45 km út frá ystu vindmyllum vindorkugarðsins í allar áttir, líkt og kveðið er á um í leiðbeiningum NatureScot fyrir vindmyllur með allt að 200 m langa spaða. Hins vegar eru bein og óbein áhrif líkleg til þess að vera afmörkuð við minna svæði, eða um 10-15 km úr frá ystu vindmyllum, þar sem að sýnileiki minnkar verulega með aukinni fjarlægð.

Gera má ráð fyrir að sjónrænna áhrifa verði vart frá mismunandi stöðum innan áhrifasvæðis vindorkugarðsins, bæði fastapunktum og nálægum vegum og slóðum. Samkvæmt breskum leiðbeiningum (GLVIA) skal eðli sjónræns viðtaka, þ.e. þess sem verður fyrir beinum áhrifum af sjónrænum breytingum, metið m.v. næmni viðtaka fyrir sjónrænum breytingum og því gildi sem ákveðið útsýni hefur. Við mat á sjónrænum áhrifum skal horft til stærðar og skala, landfræðilegs umfangs, tímalengdar áhrifa og afturkræfni. Helstu viðtakar, sem líklegir eru til þess að verða fyrir áhrifum af framkvæmdinni, eru: íbúar í næsta nágrenni og þeir sem stunda útivist á nálægum svæðum.

Útbúið verður kort sem sýnir fræðilegan sýnileika vindmyllanna (Zone of Theoretical Visibility, ZTV) auk tölvugerðra líkanmynda sem munu sýna hugsanleg sjónræn áhrif vindorkugarðsins. Gerð hefur verið frumathugun á fræðilegum sýnileika vindmylla á svæðinu í 45 km fjarlægð sem sjá má á mynd 5.15, með tilliti til þess að staðsetning og uppröðun vindmylla hefur ekki verið ákvörðuð innan þróunarsvæðisins. Myndin sýnir hvaðan mögulegt er að sjáist geti til vindmyllanna, að teknu tilliti til landslags, og er fjöldi þeirra vindmylla sem getur sést tilgreindur eftir lit. Gert er ráð fyrir að hámarkshæð spaðaenda í efstu stöðu sé 200 m fyrir ofan jörðu.

Uppröðun vindmyllanna liggur ekki fyrir á þessu stigi þar sem að hún mun byggja á frumniðurstöðum þeirra rannsókna sem gerðar verða í þessu umhverfismati, einkum hvað varðar líffræðilega fjölbreytni og sjónrænna áhrifa. Við val á staðsetningu og uppröðun vindmylla verður meðal annars tekið tillit til áhrifa á landslag og ásýnd og í umhverfismatsskýrslu verða færð rök fyrir því vali.

Í vettvangsferðum verða teknar myndir frá mismunandi sjónarhornum sem nýttar verða við gerð líkanmynda. Myndatökustaðirnir gegna mikilvægu hlutverki við mat á áhrifum á ásýnd. Í umhverfismatsskýrslunni verða tölvugerðar líkanmyndir af fyrirhugaðri framkvæmd færð inná ljósmyndir til þess að lýsa ásýndarbreytingum. Tillögur að myndatökustöðum eru sýndar á mynd 5.15. Val á sjónarhornum fyrir myndatöku er byggt á sýnileikakorti, athugunum, þekktum útsýnis- og ferðamannastöðum á svæðinu, auk annarra upplýsinga sem aflað hefur verið á fyrstu stigum umhverfismatsins, samkvæmt leiðbeiningum NatureScot. Sjónarhorn eru valin þannig að þau endurspegli sem best mismunandi fjarlægðir, sjónarhorn og sjónræna upplifun á svæðinu. Í töflu 5.4 er fyrirhuguðum myndatökustöðum lýst og rök færð fyrir vali þeirra. Í leiðbeiningum NatureScot er lögð áhersla á að samráð sé haft við staðkunnuga við val á sjónarhornum. Þær tillögur sem hér eru birtar verða bornar undir staðkunna og því gætu myndatökustaðirnir breyst. Áður en umhverfismatsskýrslu er skilað inn verður auk þess haft samráð við Skipulagsstofnun varðandi val á sjónarhornum.



**MYND 5.15** Frumathugun á fræðilegum sýnileika vindmyllanna í 45 km fjarlægð m.t.t. bráðabirgðastaðsetningar vindmylla innan þróunarsvæðis. Gert er ráð fyrir að hámarkshæð spaðaenda í efstu stöðu sé 200 m fyrir ofan jörðu. Staðsetning og uppröðun vindmylla innan þróunarsvæðis liggur enn ekki fyrir og verða valkostir varðandi staðsetningu þeirra skoðaðir og bættir á grundvelli tæknilegra atriða og niðurstaða rannsókna á þeim þáttum sem eru til skoðunar í þessu umhverfismati. Á kortinu eru einnig sýndir fyrirhugaðir myndatökustaðir fyrir gerð líkanmynda.

**TAFLA 5.4** Val á myndatökustöðum fyrir gerð líkanmynda, lýsing og rökstuðningur fyrir vali.

NR.	MYNDATÖKUSTAÐIR	LÝSING	RÖK FYRIR VALI/FJÖLDI SÝNILEGRA VINDMYLLA SAMKVÆMT SÝNILEIKAGREININGU
1	Grábrókargígur	Þrír gígar í um 10,5 km fjarlægð. Náttúruvætti, friðlýst 1974.	Vinsæll ferðamannastaður, gott aðgengi. Um 4 vindmyllur gætu verið sýnilegar frá toppi gíganna.
2	Hringvegur	Hringvegur, þjóðvegur 1	Um 13 vindmyllur gætu verið sýnilegar frá hluta vegarins, strax eftir að keyrt er af Holtavörðuheiði.
3	Glanni	Foss sem rennur úr Norðurá.	Fossinn er vinsæll ferðamannastaður. Um 4 vindmyllur gætu verið sýnilegar frá fossinum.
4	Hreðavatn	Vatn við Bifröst, umkringgt sumarhúsum.	Vatnið býður upp á marga útivistarmöguleika. Um 1-4 vindmyllur gætu verið sýnilegar frá mismunandi staðsetningum við vatnið.
5	Sumarhúsabyggð við Gljúfurá	184 sumarhús við Hringveg og Gljúfurá.	Um 1-5 vindmyllur gætu verið sýnilegar.
6	Vegur við Sanddalsá	Vegur sem liggur að sumarhúsum við Sanddalsá, samsíða framkvæmdasvæðinu.	Nálægt framkvæmdasvæðinu, um 11 vindmyllur gætu verið sýnilegar.
7	Hringvegur um Norðurárdalur	Hringvegur, þjóðvegur 1.	Um 3 vindmyllur gætu verið sýnilegar frá veginum.
8	Við Deildartunga	Nálægt Brekkukoti.	Um 9 vindmyllur gætu verið sýnilegar.
9	Reiðleið á Spenaheiði	Reiðleið sem liggur yfir Spenaheiði, 486 m.	Um 13 vindmyllur gætu verið sýnilegar.
10	Háreksstaðir veiðihús	Veiðihús við Norðurá.	Um 13 vindmyllur gætu verið sýnilegar.
11	Veiðihús á aðalsvæði Norðurár	Veiðihús við Norðurá.	Um 4 vindmyllur gætu verið sýnilegar.

### 5.6.2 Áhrif á landslag

Við mat á áhrifum á landslag verður stuðst við breskar leiðbeiningar (e. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, 3rd Edition (GLVIA)) [8]. Landslagi á þróunarsvæðinu verður lýst, það flokkað og kortlagt eftir landslagsgerðum. Nýútgefin skýrsla um greiningu og kortlagningu landslagsgerða á Íslanda (unnin af EFLU verkfræðistofu og skosku ráðgjafastofunni Land Use Consultants (LUC)), verður nýtt í matinu [9].

Við mat á áhrifum á landslag verður horft til umfangs breytinga á landslagi og nýttar til þess upplýsingar um helstu einkenni landslags, í samræmi við breskar leiðbeiningar (GLVIA) . Matið mun byggja á umfangi áhrifa, tímalengd þeirra, því landsvæði sem áhrifin munu ná til og afturkræfni áhrifa. Auk þessa verður tekið tillit til viðkvæmni landslagsins, þ.e. gildi þess og næmni fyrir breytingum.

### 5.6.3 Skuggaflökkt og ljós

Skoðuð verða áhrif af völdum viðvörunarljósá á vindmyllunum og skuggaflökts sem orsakast af snúningi vindmylluspaðanna. Skuggaflökt á sér stað þegar sólin skín fyrir aftan vindmyllu og snúningur spaðanna myndar skugga sem kemur og fer í takt við snúninginn. Vægi áhrifa er mest þegar sólin er lágt á lofti, snúningur spaðanna hraður og fjarlægð frá vindmyllunni sem minnst. Ef ekki verður hægt að staðsetja vindmyllur þannig að nálægir viðtakar verði ekki fyrir áhrifum af völdum skuggaflökts, þá er í leiðbeiningum Alþjóðalánastofnunarinnar mælt með því að áhrif af völdum skuggaflökts á viðkvæma viðtaka vari ekki lengur en 30 klst. á ári og 30 mín. á dag þegar áhrifin eru sem mest, byggt á verstu

aðstæðum [4]. Í umhverfismatsskýrslu verða möguleg áhrif skuggaflökts á bóndabýli og sumarhús metin. Í umhverfismatsskýrslu verða niðurstöður birtar á loftmynd eða korti.

## 5.7 Samfélagsleg áhrif

Fyrirhugað þróunarsvæði er í 39 km fjarlægð frá Borgarnesi sem er næsti þéttbýlisstaður. Nálægustu ferðamannastaðirnir í nágrenni svæðisins er Grábrók, 11,5 km suðvestur af svæðinu, Hreðavatn, 12 km suðvestur af svæðinu og fossinn Glanni í Norðurá, 13 km suðvestur af svæðinu. Norðurá rennur meðfram syðri jaðri þróunarsvæðisins. Háskólinn á Bifröst er í 10,5 km fjarlægð suðvestur af svæðinu. Nálægt svæðinu er fjallið Baula, 2 km til vesturs. Í Munaðarnesi, í um 18 km fjarlægð vestur af svæðinu, er sumarhúsabyggð. Engin þessara staða er innan þróunarsvæðisins.

Á meðan á framkvæmdum við uppsetningu vindorkugarðsins stendur verða í boði tímabundin störf við byggingarvinnu sem auglýst verða í nálægum byggðum. Einhver störf verða auk þess í boði á rekstartíma vindorkugarðsins en flest munu krefjast starfsfólks með reynslu. Fyrir verslanir og aðra þjónustu í nágrenni þróunarsvæðis munu einnig felast óbein tækifæri í því að útvega vörur og þjónustu, s.s. mat og aðrar nauðsynjavörur og byggingarefni. Auk þess mun framkvæmdin, bæði á framkvæmda- og rekstartíma, leggja til samfélagsins í formi skatta.

Í umhverfismatsskýrslu verður mat lagt á samfélagsleg áhrif framkvæmdarinnar og áhrif hennar á ferðaþjónustu og útivist á svæðinu. Þar sem að ekki eru til skilgreind viðmið fyrir mat þessum áhrifum verður stuðst við fyrirliggjandi gögn, þ.e. áætlaðan fjölda starfsmanna sem munu koma að uppsetningu og rekstri vindorkugarðsins, fjölda gesta sem heimsækja svæðið og nýtingu svæðisins m.t.t. útivistar. Til að kanna samfélagsleg áhrif framkvæmdarinnar verður stuðst við gögn úr gagnabanka Ferðamálastofu, tölur frá Hagfræðistofu Íslands og rannsóknir sem gerðar hafa verið á viðhorfi almennings og útivistarfólks til vindgarða. Þá verður tekið tillit til áherslna sem koma fram í aðalskipulagi Borgarbyggðar 2010-2022 auk þess sem haft verður samráð við hagsmunaaðila á svæðinu.

## 5.8 Samlegðaráhrif

Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um þau samlegðaráhrif sem geta orðið vegna annarrar uppbyggingar og starfsemi í nágrenni fyrirhugaðrar framkvæmdar. Á það bæði við á rekstrar- og framkvæmdatíma.

Eins og staðan er í dag eru engir vindorkugarðar í rekstri á Íslandi, aðeins tvær vindmyllur á suðurhluta landsins.

Tveir aðrir vindorkugarðar sem eru fyrirhugaðir í Norðurárdal, hafa hins vegar verið lagðir fyrir verkefnastjórn 4. áfanga rammaáætlunar. Þessir vindorkugarðar eru Alviðra á Grjóthálsi, með áætlað 30 MW uppsett afl, í um 9 km fjarlægð frá þróunarsvæði Múla, og Hálsvirkjun í landi Króks, með áætlað 75 MW uppsett afl, í um 5,5 km fjarlægð frá Múla. Verkefnastjórn 4. áfanga rammaáætlunar hefur lagt til að Alviðra á Grjóthálsi verði sett í orkunýtingarflokk.

Samlegðaráhrif með þessum vindorkugörðum verða metin sérstaklega fyrir landslag og ásýnd, og fugla. Við mat á samlegðaráhrifum verður tekið tillit til þeirra framkvæmda þar sem ferli við mat á

umhverfisáhrifum er hafið og verður matið byggt á útgefnum gögnum. Stuðst verður við leiðbeiningar NatureScot um mat á samlegðaráhrifum fyrir landslag og ásynd [10] og fugla [11]. Tekið verður tillit til landfræðilegs umfangs fyrirhugaðra vindorkuvera og tímaramma framkvæmda. Á þessum tímamarki liggur fyrir samþykkt matsáætlun vegna fyrirhugaðra vindmylla á Grjóthálsi. Umhverfismatsferli vegna Hálsvirkjunar í landi Króks er ekki hafið.

## 5.9 Umhverfisþættir sem ekki verður fjallað um í umhverfismatsskýrslu

Ekki er talin þörf á að skoða eftirfarandi umhverfisþætti nánar í umhverfismatsskýrslu:

- Grunnvatn/vatnsból: Engin vatnsból eða vatnsverndarsvæði eru innan framkvæmdasvæðisins eða í næsta nágrenni þess. Nálægasta vatnsból er við Bifröst í um 10,5 km fjarlægð. Ekki verður nánar fjallað um vatnafar í umhverfismatsskýrslu.
- Verndarsvæði: Fyrirhugað þróunarsvæði er utan allra verndarsvæða. Nálægasta verndarsvæði er Grábrókarhraun, í 10,5 km fjarlægð. Ekki verður nánar fjallað um verndarsvæði í umhverfismatsskýrslu.

## 6 KYNNING OG SAMRÁÐ

### 6.1 Samráð

Haft verður samráð við ýmsa aðila meðan á matsvinnu stendur, bæði lögboðna umsagnaraðila sem og aðra hagsmunaaðila í samræmi við ákvæði laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021.

Við undirbúning matsáætlunar og komandi umhverfismats var haldinn forsamráðsfundur 19. október 2021 með helstu hagsmunaaðilum, líkt og lagt er til í nýjum lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. Markmið fundarins var að stuðla að samræmdu og skilvirku ferli umhverfismats, skipulags og leyfisveitinga vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar auk þess að greiða fyrir miðlun upplýsinga á milli þróunaraðila, stjórnvalda og almennings og stuðla að góðum gæðum rannsókna og gagna. Á fundinn mættu fulltrúar frá Qair Iceland, EFLU verkfræðistofu, Skipulagsstofnun, og Borgarbyggð.

Meðal lögboðinna umsagnaraðila og hagsmunaaðila eru:

- Skipulagsstofnun
- Umhverfisstofnun
- Náttúrufræðistofnun Íslands
- Vegagerðin
- Samgöngustofa
- Sveitarfélagið Borgarbyggð
- Landsnet
- Orkustofnun
- Minjastofnun Íslands
- Heilbrigðiseftirlit Vesturlands
- Veðurstofa Íslands
- Landgræðslan
- Ferðamálastofa
- Póst- og fjarskiptastofnun
- Landvernd
- Fuglavernd
- Íbúar og sumarhúsaeigendur í næsta nágrenni framkvæmdasvæðisins

## 6.2 Kynning á matsáætlun

Matsáætlun er nú birt til kynningar um fjögurra vikna skeið. Á þessu tímabili gefst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við áætlunina og samhliða því mun Skipulagsstofnun leita umsagna lögboðinna umsagnaraðila. Skriflegar athugasemdir skulu sendar til Skipulagsstofnunar eða á netfangið [skipulag@skipulag.is](mailto:skipulag@skipulag.is).

Á meðan á kynningartímabilinu stendur mun þróunaraðili halda opinn kynningarfund þar sem matsáætlun verður kynnt og almenningi gefin kostur á spyrja spurninga. Vegna Covid-19 mun fundurinn fara fram rafrænt. Á þeim fundi verður samráðs leitað varðandi val á sjónarhornum fyrir gerð líkanmynda og tillögur að myndatökustöðum bornar undir staðkunna, sbr. umfjöllun í kafla 5.6.1.

## 6.3 Kynning á umhverfismatsskýrslu

Við gerð umhverfismatsskýrslu verður haft samráð við leyfisveitendur, Skipulagsstofnun, umsagnaraðila og almenning í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdar. Umhverfismatsskýrslan verður kynnt almenningi í samráði við Skipulagsstofnun á kynningartíma skýrslunnar. Skýrslan verður aðgengileg á opinberum stöðum, á heimasíðu EFLU ([www.efla.is](http://www.efla.is)) og á heimasíðu Skipulagsstofnunar ([www.skipulag.is](http://www.skipulag.is)). Nánari upplýsingar um aðgang að skýrslunni verða auglýstar síðar í fjölmiðlum



## 7 HEIMILDASKRÁ

- [1] Veðurstofa Íslands, „Vindauðlindin: Um vindhraða og vindafþéttni. Sótt af: <https://www.vedur.is/vedur/vedurfar/vindorka/audlindin/> [skoðað 21.8.2020]“.
- [2] E. Skúlason, „Optimization and Profitability of Hydro Power combined with Wind Power,“ Reykjavík University, Reykjavík, 2014.
- [3] Orkustofnun, „Vindorka - Virkjunarkostir til umfjöllunar í 3. áfanga rammaáætlunar,“ 2015.
- [4] World Bank Group, „Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy,“ 2015.
- [5] Scottish Natural Heritage, „Spatial Planning for Onshore Wind Turbines - natural heritage considerations, Guidance,“ 20015.
- [6] IFC, „Guidance Note 6 – Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living,“ 2019.
- [7] Scottish Natural Heritage, „Spatial Planning for Onshore Wind Turbines - natural heritage considerations, Guidance,“ 2015.
- [8] Landscape Institute, „Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, 3rd Edition,“ Routledge, 2013.
- [9] Efla verkfræðistofa og Land Use Consultants (LUC), „Landslag á Íslandi, flokkun og kortlagning landslagsgerða á Íslandi,“ 2020.

[10] Scottish Natural Heritage, „Assessing the cumulative impact of onshore energy developments - Guidance,“ 2012.

[11] Scottish Natural Heritage, „Assessing the cumulative impacts of onshore wind farms on birds - Guidance,“ 2018.