

Vindorkuverkætlan í Klivaløkshaga

Umhvørvisárinsmeting



Tórshavn, apríl 2024

Samandráttur

Ein vindmyllulund skal eftir ætlan setast upp í Klivaløkshaga í Sandoyinni, og her verður mett um árinini av verkætlanini.

Verandi verkætlan tekur stóði í fyra ymiskum sløgum av vindmyllum. Hesi sløg eru Enercon vindmyllur: E82 og E115 og Vestas vindmyllur: V105 og V117. Samlað framleiðsla er í alt frá 73 til 126 GWh av grønnari orku um árið.

Mett er um óljóð, skuggakast, ískast og endurskin frá vindmyllunum. Hesi fyribrigdi kunnu ávirka ella órógva nærmastu grannar á Sandi.

Útrokningar av óljóði og skuggakasti fyri vindmyllurnar vísa, at eingin ampi stendst av hesum. Orsøkin til hetta er stór frástøða til nærmastu grannar. Mett verður ikki, at ískast og endurskin eru til ampa fyri grannar, og hetta er eisini orsakað av stórari frástøðu.

Støðukanningar eru gjørdar av lívfrøðiliga margfeldinum í Klivaløkshaga, so sum fuglateljingar, skrásetingar av plantulívi og kanning av lendinum. Skordýr eru savnað á ymiskum støðum í økinum og varðveitt á goymslu hjá Tjóðsavninum til seinni kanningar.

Fuglateljingarnar vísa, at í Klivaløkshaga og kring Gróthúsvatn reiðraðust íalt 13 sløg av fugli. Flestu fuglarnir eru vanligir at síggja í haganum. Nýggju av skrásettu fuglasløgnum eru á føroyska reyðlistanum.

Vandar fyri fugl í Klivaløkshaga eru m.a. broyting av lendinum og órógv undir bygging, ið kann styggja fuglin burtur. Tó er ymiskt, í hvønn mun fuglasløgini eru viðkvom fyri vindmyllum. Fleiri kanningar av fuglalívi kring vindmyllur vísa, at fuglur heldur frástøðu frá vindmyllum. Ikki er vist um fuglur, ið rýmir, finnur sær annað hóskandi øki nærhendis. Staðseting og tilrættislegging av vindmyllum eiga tískil at verða væl umhugsað. Arbeiði og ferðsla eftir vegi eigur somuleiðis at verða sum minst órógvandi.

Plantulívið í økinum er sum vanligt í Føroyum, og verður mett, at margfeldið er miðalstórt. Plantusløgini eru spjadd um alt økið, so tískil fer vindmylluvirksemið ikki at ávirka lívfrøðiliga margfeldið av plantum. Atlit eiga tó at verða tikið til, at nýggj plantusløg ikki verða førd til økini, t.d. í sambandi við vegagerð. Ongar av skrásettu plantunum eru á føroyska reyðlistanum.

Lendið í Klivaløkshaga er sum heild turt. Eitt lítið vátlendisøki er á staðnum, og atlit er tikið til hetta, við at vindmyllurnar eru staðsettar burtur frá økinum.

Fyri at varðveita tað lívfrøðiliga margfeldið í økinum so væl sum gjørligt, eiga atlit at takast til javnvágina millum vát, turt og grýtt lendi. Vatnrenslid í økinum verður varðveitt við at gera undirføringar, har vegir koma at ganga tvørtur um veitir, løkir og líknandi.

Verklagsarbeiðið, so sum atkomuvegur, fundament og vindmyllupláss v.m., verður gjørt soleiðis, at tað í mest møguligan mun fellur inn í lendið og ikki fer at standa sum sjónlig inntriv í lendinum og náttúruni.

Samanumtikið verður út frá omanfyristandandi kanningum mett, at ávirkan á nærumhvørvið verður avmarkað. Mett verður sum heild, at verkætlanin hevur størri jaliga enn neiliga ávirkan á umhvørvið.

Innihald

1. Inngangur.....	5
2. Teknisk lýsing av verkætlanini.....	6
2.1 Vindmátningar.....	6
2.2 Vindmyllur.....	7
2.3 Staðseting	7
2.4 Íbinding.....	9
2.5 Verklagsarbeiði.....	9
2.6 Kranaøki.....	10
2.7 Fundament.....	10
2.8 Lendistørvur	11
2.9 Sjey Vestas V117 vindmyllur	12
3. Umhvervisárin	14
3.1 Framleiðsla og minking í oljunýtslu.....	15
3.2 Óljóð frá vindmyllunum.....	15
3.2.1 Óljóð sum vanliga hoyrist.....	17
3.2.2 Lágfrekvent óljóð.....	18
3.3 Óljóð frá sjey Vestas V117 vindmyllum	23
3.4 Skuggakast frá vindmyllum	26
3.5 Skuggakast frá sjey Vestas V117 vindmyllum	29
3.6 Endurskin	30
3.7 Lívfrøðiliga margfeldið í Klivaløkshaga	31
3.7.1 Lendið.....	31
3.7.2 Klivaløkshagi	31
3.7.3 Úrslit - Klivaløkshagi.....	34
3.7.4 Niðurstøða.....	39
3.8 Átøk fyri at verja fugl og plantur í sambandi við arbeiðið	40
3.9 Útleiðing til jørð.....	41
3.10 Burturkast	41
3.11 Nýtsla av hjálpievnum	41
3.12 Orkunýtsla.....	41
3.13 Trygdaratlit.....	41
3.13.1 Ferðsla.....	41

3.13.2	Ískast	42
3.14	Litseting av vindmyllunum	43
3.15	Skaðilig evnir í vindmylluveingjum	43
3.16	Fornminni	43
3.17	Lendisviðurskifti	43
3.18	Vindmyllurnar í landslagnum	44
4.	Keldur	52

Fylgiskjøl

- Fylgiskjal 1. Útbyggingarætlan fyri grøna orku
- Fylgiskjal 2. Ljóðviðurskifti fyri ymisk sløg av vindmyllum
- Fylgiskjal 3. Skuggakast fyri ymisk sløg av vindmyllum
- Fylgiskjal 4. Lívfrøðiligt margfeldi í Klivaløkshaga, Sandoy
- Fylgiskjal 5. Tilgjørdar myndir av vindmyllum V105 og E115
- Fylgiskjal 6. Kjeller vindtechnik (Norconsult)
- Fylgiskjal 7. Kjeller vindtechnik (Norconsult) 7xV117 vindmyllur
- Fylgiskjal 8. Eftirgjørdar myndir av vindmyllum E82 og V117

1. Inngangur

Fyri at røkka yvirskipaða málinum um, at elveitingin á landi skal verða 100% grøn í 2030, verður arbeitt miðvíst við at økja um framleiðslu við varandi orku¹. Tørvurin á elorku er vaksandi, og er neyðugt at gera fleiri vindorkuútbýggingar.

Ymisk øki eru eyðmerkt at hóska væl til vindorku, og Klivaløkshagi er eitt øki, sum ætlandi verður boðið út til vindorku í næstum.

Fyri at lýsa økið í Klivaløkshaga sum vindorkuøki er ein greining gjørd av fyra ymiskum myllum í mun til orkuframleiðslu. Myllurnar, sum eru av merkjunum Vestas og Enercon, eru ymiskar í stødd, bæði hvat hædd, veingjabreiði og framleiðslumátti viðvíkur. Og fyri at kunna samanlíkna úrslitini er talið av myllum ymiskt, men samlaði mátturin fyri hvørt mylluslag er umleið 21 MW.

Hetta skal tó ikki skiljast sum eitt mark fyri hvat økið ber. Tí er ein onnur greining gjørd við 7 av teim størstu myllum frá Vestas, svarandi til smá 30 MW.

Myllurnar í greiningunum eru Enercon E82 (3.0 MW), Enercon E115 (4,26 MW), Vestas V105 (3,6 MW) og Vestas V117 (4,2 MW).

Í greiningunum eru myllurnar staðsettar soleiðis, at framleiðslan er so stór sum gjørligt. Tó skal staðsetingin eisini taka hædd fyri teimum krøvum og markvirðum, sum verða sett vindorkulundum, fyri óljóð og skuggakast. Í greiningunum eru simuleringar gjørdar fyri at staðfesta, at markvirðini verða hildin í mun til staðsetingina.

Tað skal tó sigast, at tað er upp til teir bjóðandi partarnar frítt at velja myllur og staðseta tær í útbjóðaða økinum. Tí skal ein uppfylgjandi umhvørvisáráðsmeting fylgja við tilboðnum frá teimum bjóðandi, sum lýsir øll viðurskipti við teimum valdu myllum og teirra staðseting.

Í verandi stund eru vindmyllurnar E115 ikki tøk longur, men verða tær tó vístar her sum dømi.

Umframt at greina staðseting og framleiðslu í økinum eru kanningar eisini gjørdar av lívfrøðiliga margfeldinum í nærumhvørvinum. Skrásetingar av plantu- og fuglalívi eru gjørdar á sumri 2023.

Somuleiðis vísa eftirgjørdar myndir, hvussu vindmyllurnar koma at síggja út í landslagnum.

Verandi umhvørvisáráðsmeting er gjørd sambært ásetingini í elveitingarlógini, har umhvørvisáráðsmeting skal verða gjørd, áðrenn loyvi til framleiðslu av ravnagni verður latið. Í hesi verkætlanini er mettt um umhvørvisáráðin í sambandi við bygging og rakstur av eini vindmyllulund í Klivaløkshaga.

¹ (Sí útbýggingarætlan í fylgiskjali 1)

2. Teknisk lýsing av verkætlanini

Í hesum parti verða viðgjørd evni sum vindmátningar, vindmyllur, staðseting av vindmyllum v.m.

2.1 Vindmátningar

Fjallaryggurin úr Vørðuni og oman í Klivarnar, sum vit brúka felagsheitið Klivaløkshagi fyri, er í fyrireikandi arbeiðinum hjá Sev og Orku mettur sum væl egnað til vindorku. Lítið órógv, so sum høg fjøll og brattlendi, er á flestu ættum, so roknast kann við góðum vindi (høgari miðalvindferð og lítlum turbulensi), eisini á vestan- og útsynninginsættunum, har mesti vindurin er. Ryggurin er breiður og lutfalsliga slættur, og tí liggur væl fyri at leggja vegir og kranapláss í økinum.

Ein vindmátimastur varð sett upp í Klivaløkshaga á sumri 2019, og hevur hon mált síðani september 2019.

Fyri at fáa eina góða vindgreining av økinum, seta flestu mylluframleiðarar sum treyt, at minst eitt ár av samanhangi mátingum verða gjørdar í fleiri hæddum yvir lendinum. Í mastrini í Klivaløkshaga verður vindferðin máld í fyra hæddum og ættirnar í tveimum hæddum.



Mynd 1 Vindmylluøki í Klivaløkshaga

Norska fyrirøkan Norconsult (fyrr Kjeller Vindteknikk)², sum eru serfrøðingar í vindmátningum og ráðgevar í vindorku, taka sær av øllum arbeiðunum í sambandi við mátimastrina; uppseting, rakstur, viðlíkahald, mátingar og greiningar.

² Fylgiskjal 6

2.2 Vindmyllur

Í teimum fyrstu fimm vindmyllulundunum í Føroyum hava myllurnar verið í smærra endanum, t.e. hava lutfalsliga lítlan framleiðslumátt og eru lágar. Tó hava tær allar verið flokkaðar sum IEC 1A, t.v.s. myllur, sum eru í ovasta klassa í mun til vindferð og turbulens. Hetta hevur verið eitt tilvitað val fyri at royna seg fram.

Tó hevur menningin av vindmyllum seinastu árin vís, at gingið verður burtur frá smærri myllum og yvir í hægri myllur við væl størri framleiðslumátti. Eisini í IEC 1A klassanum.

Hetta hava vit eisini sæð í Føroyum, í vindmyllulundunum í Flatnahaga og á Gellingarkletti.

Fyri at útvega eitt so gott grundarlag sum gjørligt fyri útbjóðingina, hava Orka (Umhvørvisstovan) og Sev gjørt av at greina økið við fyra ymiskum myllum í mun til orkuframleiðslu, sum samanlagt í eini lund hava ein framleiðslumátt á uml. 21 MW. Staðsetingin av myllunum í økinum er gjørd við orkuframleiðslu fyri eyga.

Myllurnar, sum eru valdar út til greiningina eru:

Tal	Framleiðari	Slag	Tvørmát, D	Hædd		Máttur	Íalt
				Til nav	Til topp á veingjum		
			[m]	[m]	[m]	[MW]	[MW]
7	Enercon	E82	82	78,0	119,0	3,0	21,0
6	Vestas	V105	105	72,5	125,0	3,6	21,6
5	Enercon	E115	115	77,0	134,5	4,26	21,3
5	Vestas	V117	117	91,5	150,0	4,2	21,0

Í greiningini eru tær størru myllurnar, V117 og E115, staðsettar á neyvt somu støðum, í einum raði. Tær hava so at siga sama tvørmát, sum er við til at avgera frástøðuna ímillum myllurnar, sí 2.3 Staðseting.

Tær smærru myllurnar hava eisini somu staðseting, tó er ein fleiri av E82 í mun til V105. Hesar standa í tveimum røðum. Her er tað størri myllan (í tvørmáti), sum hevur ávirkað frástøðuna ímillum myllurnar.

Enercon og Vestas eru kendir framleiðarar í Føroyum, og tvær av myllunum eru at síggja í Flatnahaga og á Gellingarkletti. Tað eyðnaðist ikki at fáa aðrar framleiðarar við, sum høvdu røttu støddina í rætta vindklassanum.

2.3 Staðseting

Sum nevnt omanfyri, eru myllurnar staðsettar í økinum fyri at kunna vindgreina økið og myllurnar. Somuleiðis er eitt uppskot gjørt til atkomuveg. Eitt ávíst ráðarúm verður givið teimum bjóðandi, bæði hvat staðseting og atkomuvegi viðvíkur.

Við staðsetingini av myllunum verður í størst møguligan mun roynt at gagnnýta vindin og lendið. Tað vil siga, at høvuðsvindættirnar skulu í størst møguligan mun sleppa ótarnaðar framat myllunum.

Høvuðsvindættin í Klivaløkshaga er (vesturhallur) útsynningur, sum vanligt er nógva aðrastaðni í Føroyum. Tí standa røðini av myllunum í ein útnyrðing/landsynning í økinum.

Somuleiðis verður miðað eftir, at pláss er fyri myllufundamenti og kranapláss í lendinum, so ikki ov stórir hæddarmunur er lokalt, samstundis sum miðað verður eftir at brúka so lítið lendi sum gjørligt.

Í útgangsstøði verða frástøðurnar millum myllurnar ásettar eftir einum sokallaðum 5D/3D leisti, sum verður brúktur í vinnugreinini. Tað vil siga, at á høvuðsættini skulu verða minst fimm ferðir veingjabreiði (D) ímillum tvær myllur. Hinvegin verður mett, at tað er nóg mikið at hava tríggjar ferðir veingjabreiði á hinum ættunum (vinkulrætt á høvuðsættina). Hetta verður gjørt fyri at minka um sokallaðu 'wake' effektina, har myllur skugga fyri hvørjari aðrari. Hetta kann hava neiliga ávirkan bæði á framleiðsluna og myllurnar sjálvar (størri viðlíkahald og styttri livitíð).



Mynd 2 Staðseting av vindmyllusløgnum V117 (5) og E115 (5) í einum raði (Útnyrðingur/Landsynningur (ÚN/LS))



Mynd 3 Staðseting av vindmyllusløgnum V105 (6) og E82 (7) í tveimum røðum (ÚN/LS)

Endaliga staðsetingin, sum teir bjóðandi skjóta upp, er typiskt góðkend av mylluframleiðaranum frammanundan. Somuleiðis skal jarðfrøðin kannast og góðkennast. Hetta verður gjørt við kjarnuboringum undir hvørjari myllu.

2.4 Íbinding

Vindmyllulundin verður bundin í nýggju koplingarstøðina, sum verður bygd heima á Sandi. Sannlíkt verða tveir kaðalar lagdir frá myllunum og oman til koplingarstøðina.

Fyri at ávirka hagan og umhvørvið sum minst, verða kaðalar so vítt møguligt lagdir í veginar. Alt eftir hvar nýggja koplingarstøðin verður staðsett, kann væntast at partur av kaðalføringini verður ígjøgnum bø og haga.

2.5 Verklagsarbeiði

Alt verklagsarbeiði, sum atkomuvegur, fundament og vindmyllupláss v.m. verður gjørt soleiðis, at tað í mest møguligan mun hóskar til lendið og ikki stendur sum eitt sjónligt inntriv í náttúruna.

Tí verður skotið upp at leggja atkomuvegin ovarliga í lendið við íbinding norðanfyri gamla grótbrotið. Hetta gevur ein langan atkomuveg, men fyrimunirnir eru, at hann fer ikki at gerast serliga sjónligur frá bygdini, og flutningurin av myllunum gerst lættari. Somuleiðis skuldi ligið væl fyri at fingið avlopstilfar frá Sandoyartunlinum til vegagerð og kranapláss.

Íbindingin verður gjørd sambært galdandi reglum um íbinding í landsveg.

Vegleiðingar og krøv frá vindmylluframleiðaranum verða fylgd, ið áseta breidd og hall av atkomuvegi, styrki av undirlendi, stødd av vindmylluplássum, umframt slag og styrki av fundamentum.

2.6 Kranaøki

Við hvørja vindmyllu verður eitt kranaøki gjørt. Hetta er ætlað til krana- og arbeiðsøki, meðan vindmyllurnar verða reistar, og seinni til arbeiðsøki, tá ið viðlíkahald verður gjørt.

Undir uppsetanini er eisini tørvur á goymslu- og samlingarøkjum. Hesi verða tó tikin burtur aftur.

Støddin á kranaøkinum svarar í ávísan mun til støddina á mylluni, og roknað kann við einum øki uppá umleið 25x45m.

2.7 Fundament

Sum nevnt omanfyri verða kjarnuboringar gjørdar fyri hvørja myllu. Hetta er eitt krav frá mylluframleiðaranum, sum skal góðkenna jarðfrøðina á staðnum og taka støðu til, hvat slag av fundamenti skal nýttast.

Tað eru serliga tvey sløg av fundamentum, sum eru egnað í Føroyum: gravitáiónsfundament og helluføst fundament. Bæði sløgini eru eisini brúkt í Føroyum.

Gravitáiónsfundament er ein stórir rundur fótur úr armeraðum betongi, sum bert við síni eginvekt klárar at halda mylluni uppá pláss. Einkin beinleiðis samband er við helluna. Í hesum føri vilja kjarnuboringarnar geva svar uppá um hellan undir kann taka trýstið frá fundamentinum. Ein fyrimunur við hesum fundamentinum er, at tað er stórt sæð viðlíkahaldsfrítt. Hinvegin skulu stórir nøgdir av betongi til stoypingina upp á stutta tíð.

Tá fundamentið er stoypt, er bert ein kransur av boltum at festa mylluna í sjónligur, umframt rør at draga kaðlar ígjøgnum.



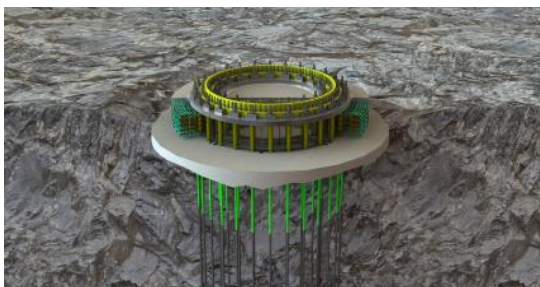
Mynd 4 Gravitáiónsfundament klárt at stoypa



Mynd 5 Stoypt gravitáiónsfundament

Helluføst fundament eru, sum navnið sigur, fest í helluna, og hellan fær tí uppgávuna at halda mylluni uppá pláss. Ein røð av stálstongum verður borað og límað í helluna. Stengurnar verða yvir jørð festar í boltakransin, har myllan verður fest. Fyrimunurin við hesum fundamentinum er, at væl minni av tilfari

verður nýtt, bæði stál og betong. Tá henda loysnin verður vald, hava kjarnuboringarnar frammanundan víst, at hellan er egnað til endamálið.



Mynd 6 Prinsippskitsa av helluføstum fundamenti



Mynd 7 Fundament tyrvd og fjald

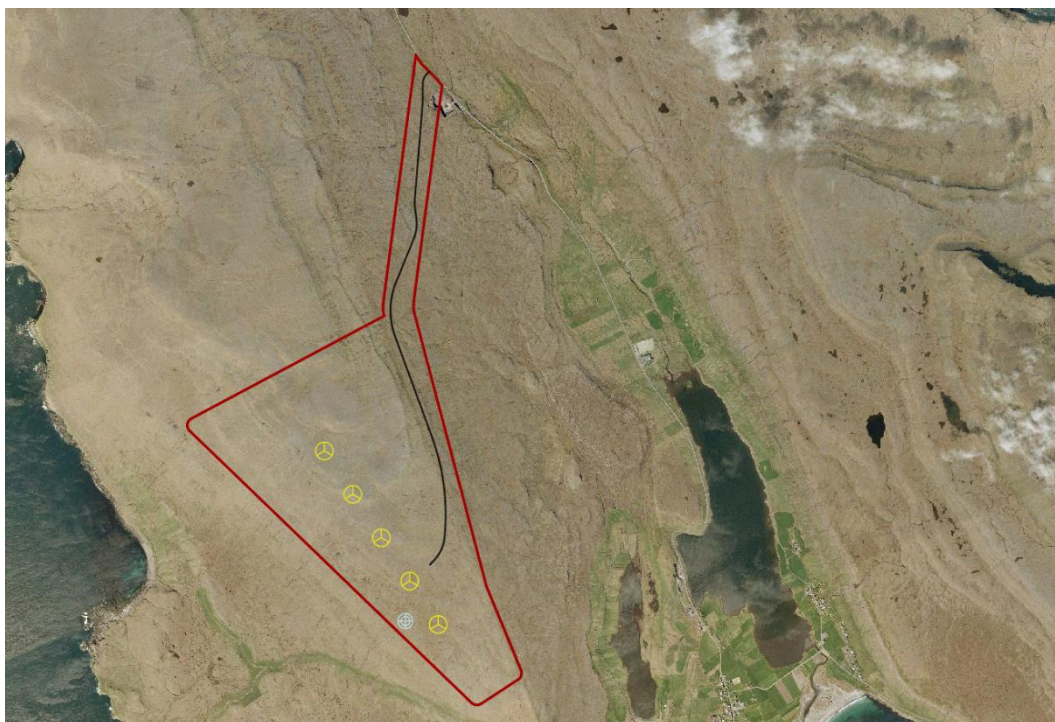
Tá myllurnar eru settar upp, verða størstu partarnir av fundamentunum tyrvdir og fjaldir.

2.8 Lendistørvur

Nakað av tørvi er á lendi til eina slíka vindorkuútbygging. Í fyrstu atløgu verður hetta bert ein meting, tí endalig staðseting og mylluslag verður valt av teimum bjóðandi.

Mett er, at atkomuvegurin og veginir millum myllurnar fara við umleið 22.000 fermetrum, kranaðøkini við umleið 6.000 fermetrum, og sjálv fundamentini við umleið 2.000 fermetrum.

Samlaði lendistørvurin er tískil mettur at verða umleið 30.000 fermetrar.



Mynd 8 Uppskot til atkomuveg

2.9 Sjey Vestas V117 vindmyllur

Í greiningini omanfyri er endamálið at samanbera fýra vindmyllulundir við sama framleiðslumátti uppá 21 MW, men við fýra ymiskum sløgum av vindmyllum.

Økið sjálvt ber meiri enn 21 MW. Tí er ein eyka greining gjørd við 7 Vestas V117 myllum, sum hvør hevur ein framleiðslumátt uppá 4,2 MW, ella samanlagt smá 30 MW fyri lundina.

Staðsetingin er í høvuðsheitum tann sama (sí mynd 2), men ein mylla er sett aftrat í hvørjum enda, so tær allar standa í einum raði, sí mynd 9 og mynd 10. Øll onnur viðurskifti eru neyvt tey somu sum lýst omanfyri, tó vil lendistørvurin vera lutfalsliga størri.

Úrslit av framleiðslumeting og kanninum av óljóði og skuggakasti koma seinni í frágreiðingini.



Mynd 9 Staðseting av sjey Vestas V117 vindmyllum í einum raði (ÚN/LS)



Mynd 10 vísir tilgjørda mynd úr Sandabrekkuni av sjei Vestas V117-vindmyllum í einum raði

3. Umhvørvisárin

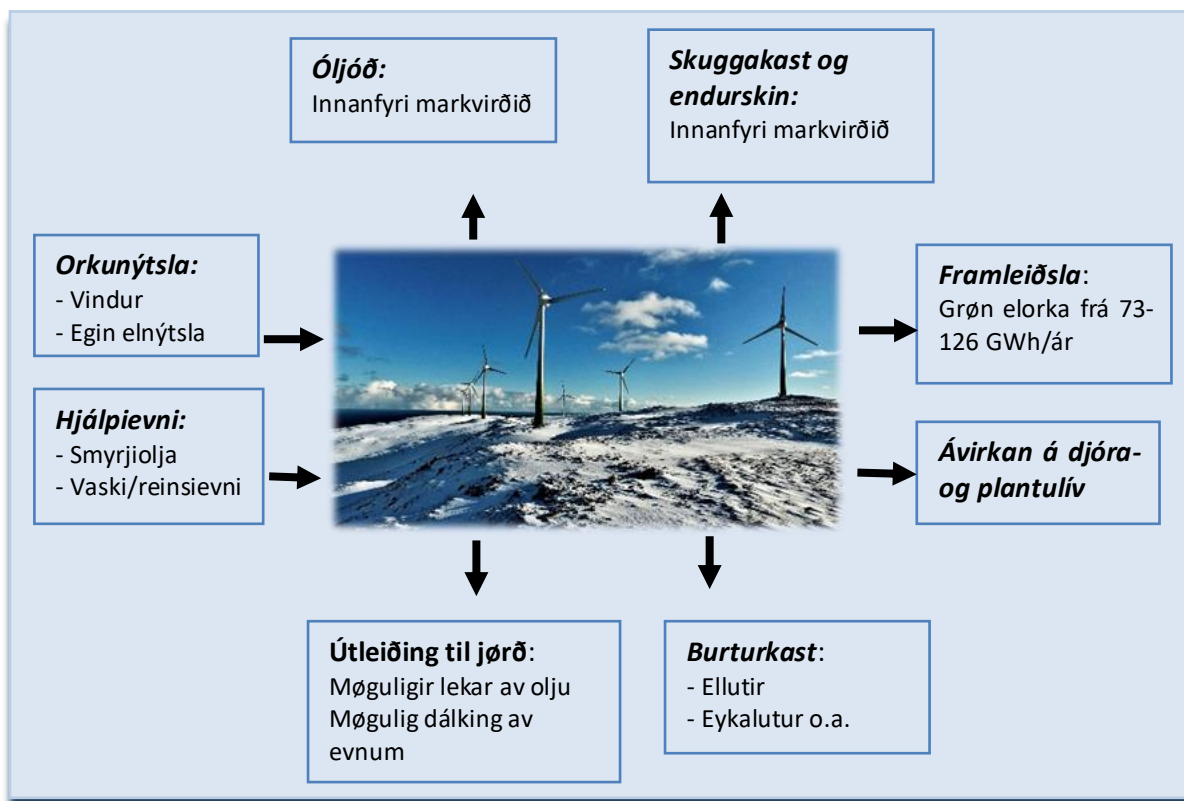
Tá ið nýggjar vindmyllulundir verða bygdar, standast altíð ávís árin á nærumhvørvið. Hetta kann til dømis vera, at djóra- og plantulívið verður órógvað, og at grannaløg kunnu fáa ampa av óljóði, skuggakasti ella endurskini frá myllunum. Eitt nú kunnu vindmyllurnar eisini ávirka tað fagurfrøðiliga lendið.

Týðningarmikið er tí at kanna lívfrøðiliga margfeldið í nærumhvørvinum fyri at taka atlit til djóra- og plantulívið eins og at tryggja, at grannar ikki fáa ampa av vindmyllunum.

Ein fyrimunur við vindmyllulundum er, at einki dálkandi útlát er frá elframleiðslu, ið stavar frá vindorku. Hvør kilowatttími, ið ein vindmylla framleiðir, kemur ístaðin fyri ein kilowatttíma, sum annars aloftast hevði verið framleiddur á einum oljuriknum elverki við hartil hoyrandi útláti.

Sigast kann eisini, at sjálvt um vindmyllurnar krevja nógv pláss, upptaka tær ikki nógv lendi.

Á myndini niðanfyri sæst, hvørji umhvørvisárin kunnu verða av vanliga rakstrinum av vindmyllum.



Mynd 11 vísir umhvørvisárin frá vindmyllum

3.1 Framleiðsla og minking í oljunýtslu

Vindmyllurnar eru mettar at framleiða ímillum 73 og 126 GWh um árið av grønnari orku, alt eftir støddini á vindmyllunum. Hetta merkir, at Sundsverkið kann framleiða millum 73 og 126 GWh minni um árið, og svarar tað til ímillum 16.000 og 27.600 tons av tungolju um árið. Á talvuni niðanfyri sæst framleiðsla eftir stødd og tali av vindmyllum.

Vindmylluslag	E82	V105	E115	V117	V117
Framleiðsla GWh/ár	73	85	93	93	126
Tal av myllum	7	6	5	5	7

3.2 Óljóð frá vindmyllunum

Umhvørvisstovan heldur seg til galdandi reglur í Danmark, ið er vindmyllukunnngerðin frá 2019 (Vindmøllebekendtgørelsen). Galdandi reglugerð³ í Danmark tilskilar markvirðir fyri óljóð frá vindmyllum í bygdum øki, bústaðarøki, summarhúsøki ella øki ætlað stovnum ella øðrum frítíðarendamálum.

Óljóð frá vindmyllum verða kannað í tveimum frekvensumráðum:

- Óljóð, sum vanliga kann hoyrast (50 - 10.000 Hz)
- Lágfrekvent óljóð (10 – 160 Hz)

Fyri markvirði fyri óljóð, sum vanliga kann hoyrast, verður skilt ímillum:

- Bústaðarøkir við sethúsum, stovnum, summarhúsum v.m. (*hearing range*)
- Spjaddar búsetingar, so sum summarhús og bóndagarðar (*hearing range*)

Markvirðini eru sett í mun til tvær vindferðir, har mett verður at myllurnar larma mest, í mun til óljóð annars frá vindinum. Markvirðini eru sett uttandura og í mesta lagi 15 m frá húsum:

	6 m/s	8 m/s
Bústaðarøkir	37 dB(A)	39 dB(A)
Spjaddar búsetingar	42 dB(A)	44 dB(A)

Tá ið talan er um lágfrekvent óljóð, verður skilt ímillum:

- Bústaðarøkir við sethúsum, stovnum, summarhúsum v.m. (*Regular dwellings*)
- Frítíðarhúsøkir, bygningar við niðursettum ljóðbjálvingarvirði (*Cottage zones*)

Her verða markvirðini eisini sett í mun til tvær vindferðir, men eru galdandi innandura, og tí fær niðursetta ljóðbjálvingarvirðið ávirkan:

	6 m/s	8 m/s
Bústaðarøkir	20 dB(A)	20 dB(A)
Frítíðarhúsøkir	20 dB(A)	20 dB(A)

³ (Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, 2019)

Gjørðar eru kanningar⁴ av, hvussu ljóðviðurskiftini verða, tá ið nýggju vindmyllurnar verða settar í Klivaløkshaga, og eru hesar vístar í eftirfylgjandi myndum.

Viðmerkjast skal, at ráðgevandi fyrirkonan Norconsult (Kjeller Vindteknikk AS) hevur staðið fyri kanningini av ljóðviðurskiftunum, og eru kanningarnar grundaðar á hæddarkurvar úr økinum, soleiðis at hædd er tikin fyri lendisviðurskiftunum í ein ávísan mun.

Um lendið annars er meira avbjóðandi, ber til at gera kanningar, sum í størri mun taka hædd fyri lendisviðurskiftunum, og sum geva eitt neyvari úrslit av ljóðviðurskiftunum.

Tá ið fyrri hátturin er at rokna sum ein fyrimunur fyri tey nærmastu húsini, og at øll krøv eru hildin, er seinni kanningarhátturin ikki nýttur her.

Myndirnar niðanfyri vísa simuleringar av óljóði (sum vanliga hoyrist) frá teimum minstu og teimum størstu myllunum (E82 og V117) við vindferð 8 m/s, tí við hesi vindferðini hoyrist mest óljóð frá myllunum. Í fylgiskjali 2 síggjast myndir av simulering av óljóði fyri allar myllurnar.

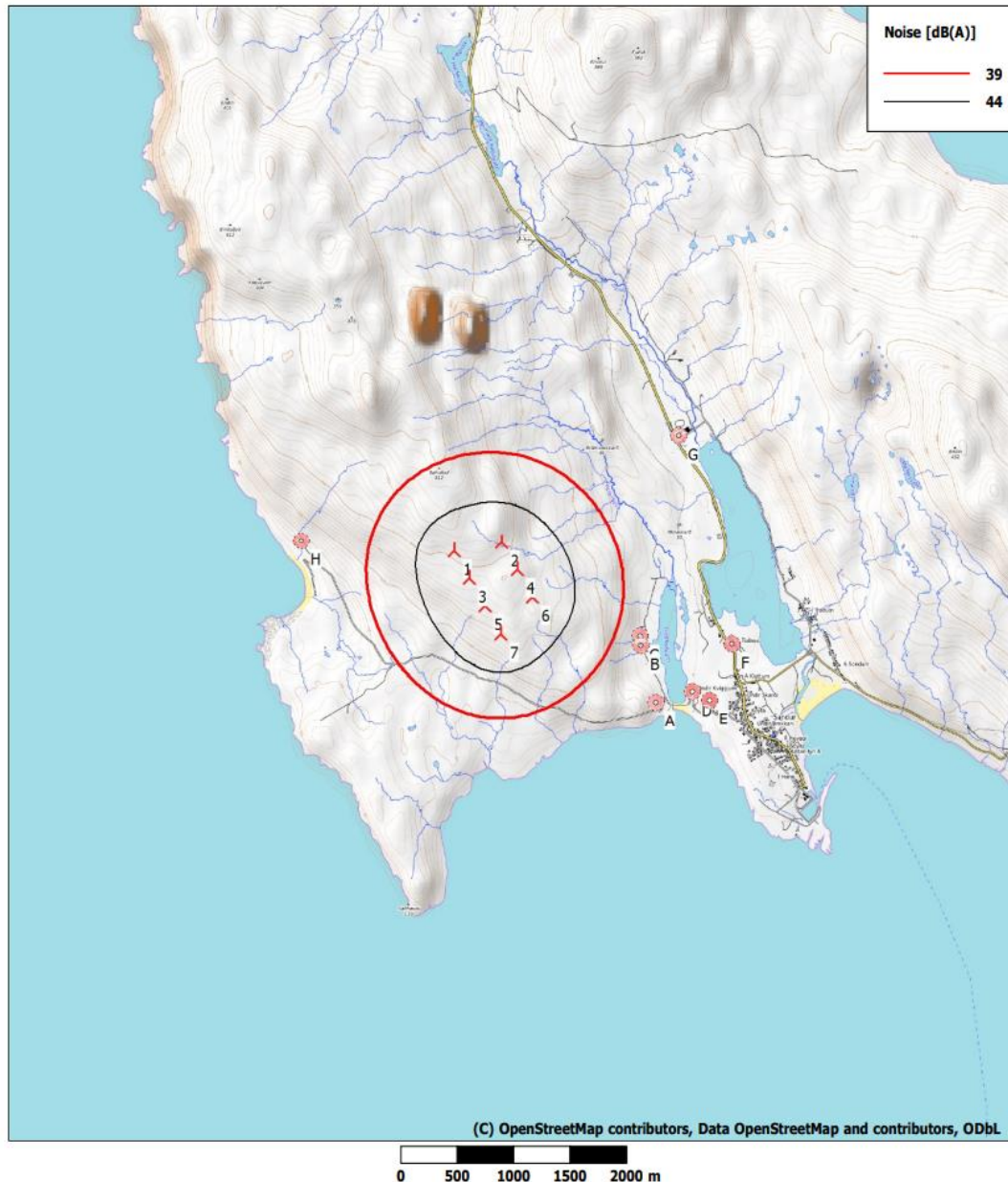
⁴ (Kjeller Vindteknikk AS hevur staðið fyri kanningunum av óljóði)

3.2.1 Óljóð sum vanliga hoyrist

Á mynd 12 síggjast ljóðkurvar fyri vindmylluslag E82. Óljóðið er tað, sum vanliga hoyrist (*hearing range*) fyri bæði bústaðarøkir og spjaddar búsetingar. Svarta kurvan vísir 44 dB(A) fyri vindferð 8 m/s, og reyða kurvan vísir 39 dB(A) fyri somu vindferð. Sum tað sæst á myndini liggja, ljóðkurvarnar her sera langt frá bygdum øki.

DECIBEL - Map 8.0 m/s

Calculation: 7 x E-82 E4 3p0 MW, hearing range



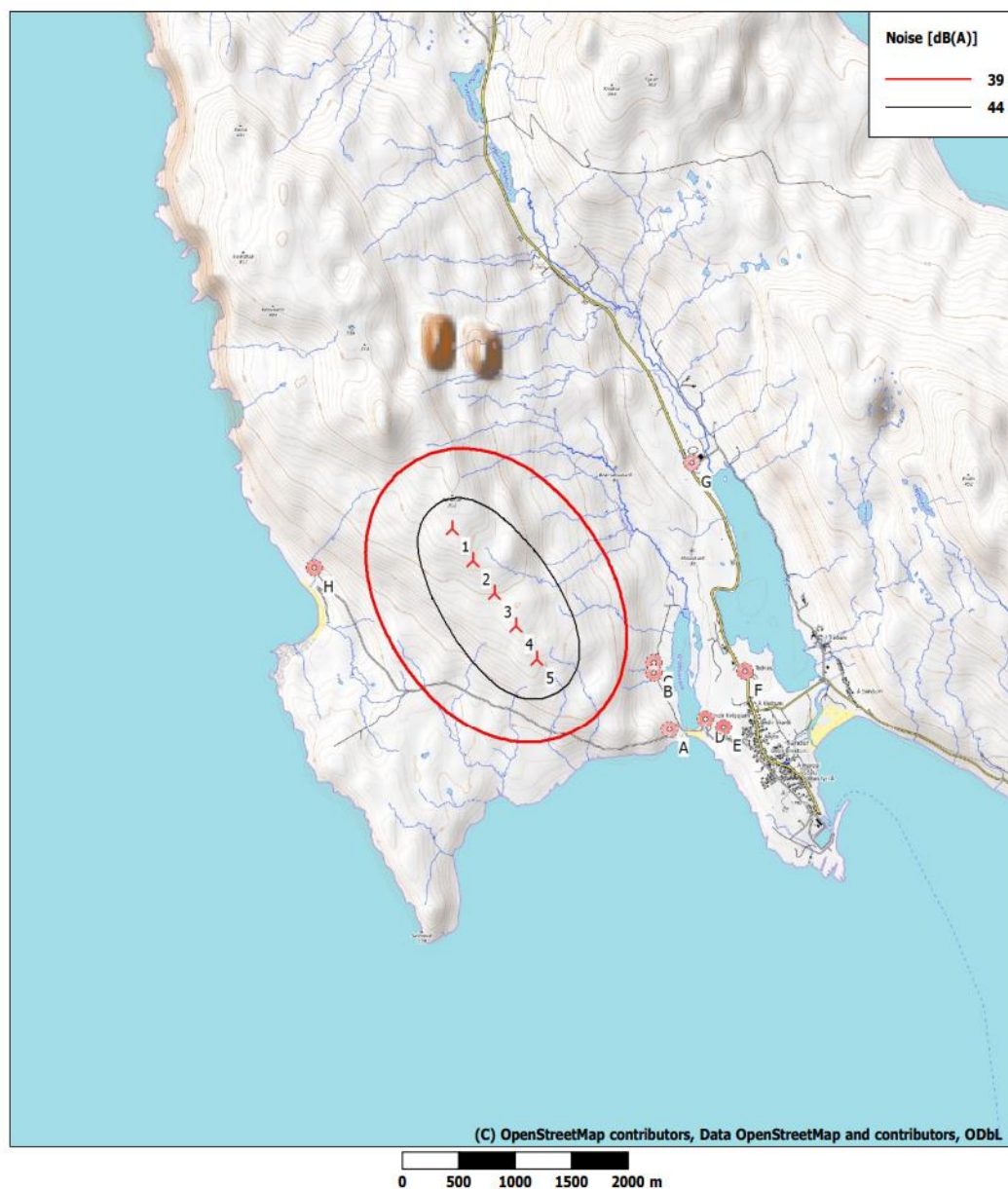
Mynd 12 vísir ljóðviðurskifti við 8 m/s fyri vindmylluslag Enercon E82 (39 dB(A) og 44 dB(A)) í tveimum røðum (ÚN/LS). A, B, C og H eru frítíðarhúsoki, D, E, F er bústaðarøki. G umboðar skúlan.

Staðfestast kann tí, at galdandi markvirðir fyri óljóð eru hildin við hesi staðsetingini.

Mynd 13 niðanfyri vísir ljóðviðurskifti fyri tær størstu vindmyllurnar, Vestas V117. Kurvan fyri 44 dB(A) sæst sum svarta kurvan, meðan kurvan fyri 39 dB(A) sæst sum reyða kurvan. Myndin vísir bæði bústaðarøkir og spjaddar búsetingar. Sum tað sæst á myndini, eru markvirðini hildin.

DECIBEL - Map 8.0 m/s

Calculation: 5 x V117 4p2 MW HH 91p5 m, hearing range



Mynd 13 vísir ljóðviðurskipti við 8 m/s fyri vindmylluslagið Vestas V117 (39 dB(A) og 44 dB(A)) í einum raði (ÚN/LS).
A, B, C og H eru frítíðarhúsøki, D, E, F eru bústaðarøki. G umboðar skúlan.

3.2.2 Lágfrekvent óljóð

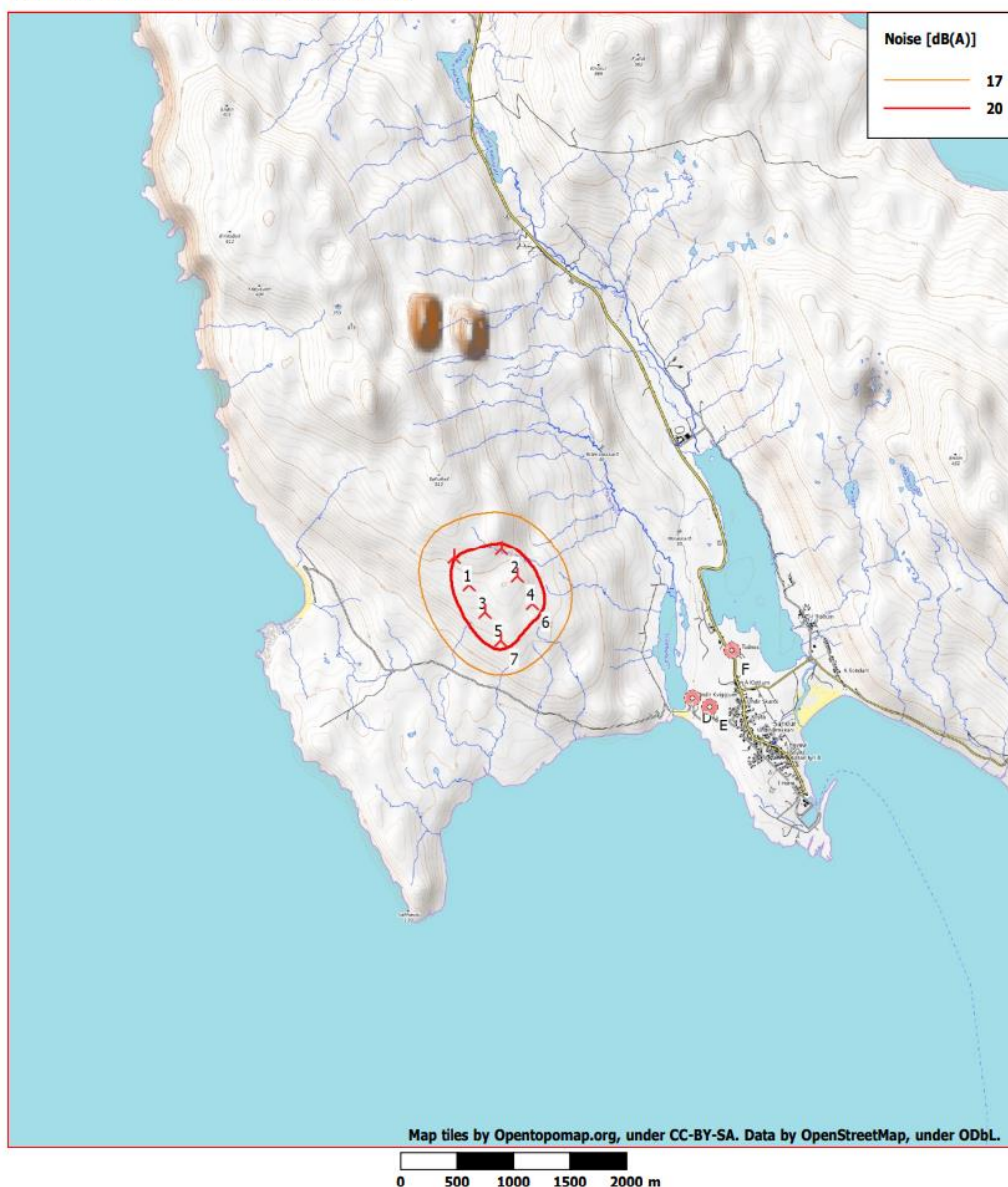
Í “Vindmøllebekendtgørelsen” er eisini markvirði fyri lágfrekvent óljóð (uml. 10-160 Hz) sett. Hetta er gjørt fyri at tryggja, at hvørki tað vanliga óljóðið og heldur ikki tað lágfrekventa óljóðið skal verða órógvandi fyri bústaðar- og frítíðarhúsøki, ið liggja tætt við vindmyllurnar. Hetta markvirði er sett at vera 20dB(A) við vindferð á bæði 6 og 8 m/s.

Á mynd 14 og mynd 15 niðanfyri síggjast ljóðkurvar við vindferð 8 m/s. Mynd 14 vísir óljóð fyrri bústaðarøki (*regular dwellings*), meðan mynd 15 vísir óljóð fyrri frítíðarhúsøki (*cottage zones*), har ljóðbjálvingarvirðið ávirkar úrslitið.

Kurvarnar við 20 dB(A) síggjast sum reyðar kurvar. Gulu kurvarnar við 17 dB(A) eru við fyrri at vísa, hvussu lágfrekventa óljóðið minkar. Ein minking uppá 3 dB(A) svarar til eitt helvtarbýti av óljóðinum.

DECIBEL - Map 8.0 m/s Regular dwellings

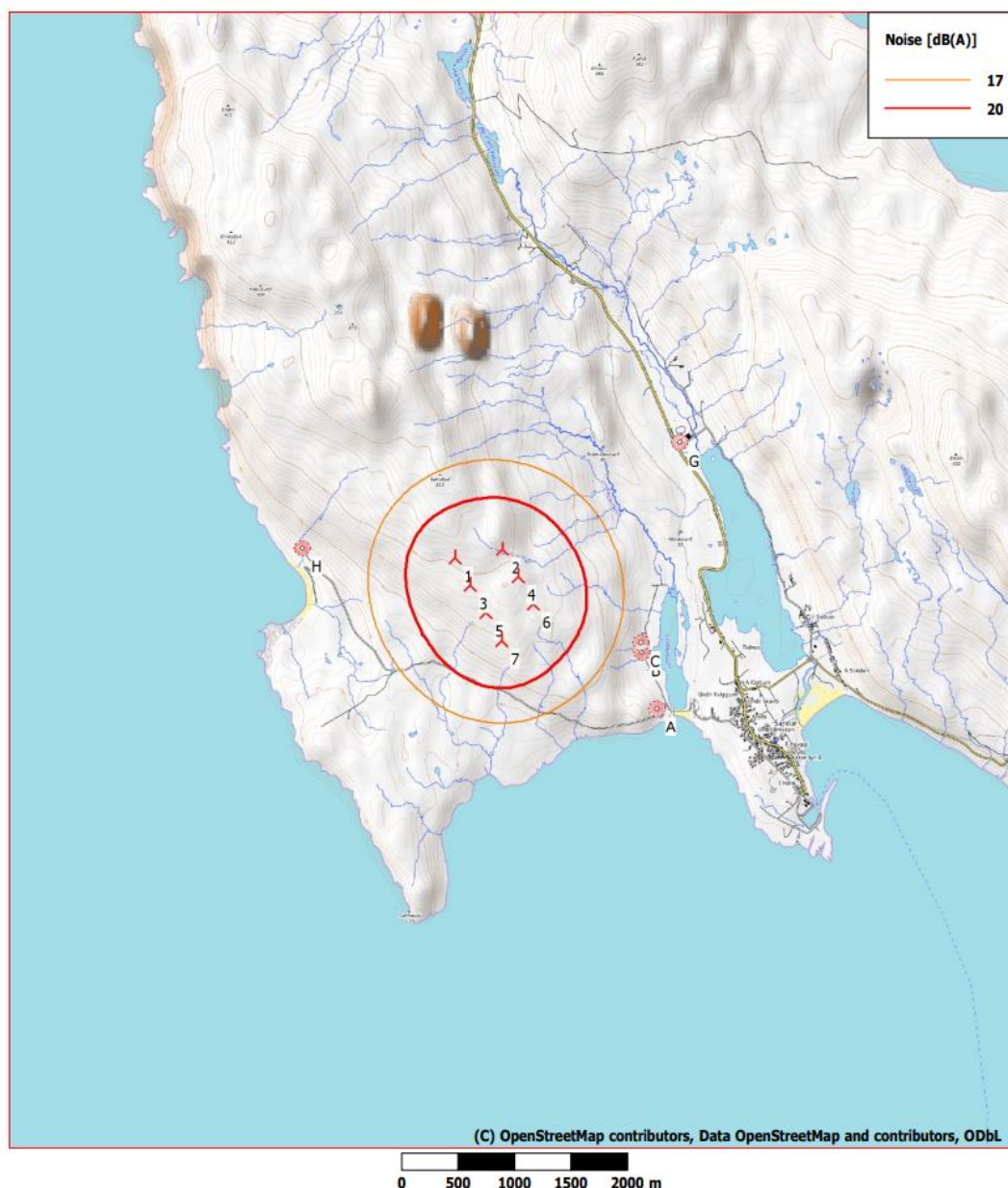
Calculation: 7 x E-82 E4 3p0 MW, low frequency



Mynd 14 vísir lágfrekvent ljóðvirðurskifti við 8 m/s fyrri vindmylluslagið E82 í tveimum røðum (ÚN/LS) í mun til krøv fyrri bústaðarøki. 20 dB(A) kravið er víst í reyðum. Gula strikan (17 dB(A)) vísir hvussu óljóðið minkar.

DECIBEL - Map 8.0 m/s Cottage zones

Calculation: 7 x E-82 E4 3p0 MW, low frequency



Mynd 15 vísir lágfrekvent ljóðvirðurskifti við 8 m/s fyrri vindmylluslagið E82 í tveimum røðum (ÚN/LS) í mun til krøv fyrri frítíðarhúsøki. 20 dB(A) kravið er víst í reyðum. Gula strikan (17 dB(A)) vísir hvussu óljóðið minkar. Í mun til mynd 14 er týðuligt, hvørja ávirkan ljóðbjálvingarvirðið hevur á úrslitið.

Staðfestast kann eisini her, at galdandi markvirðir fyrri lágfrekvent óljóð frá vindmyllunum eru hildin fyrri bæði búðstaðarøki og frítíðarhúsøki, sum víst á myndunum omanfyrri.

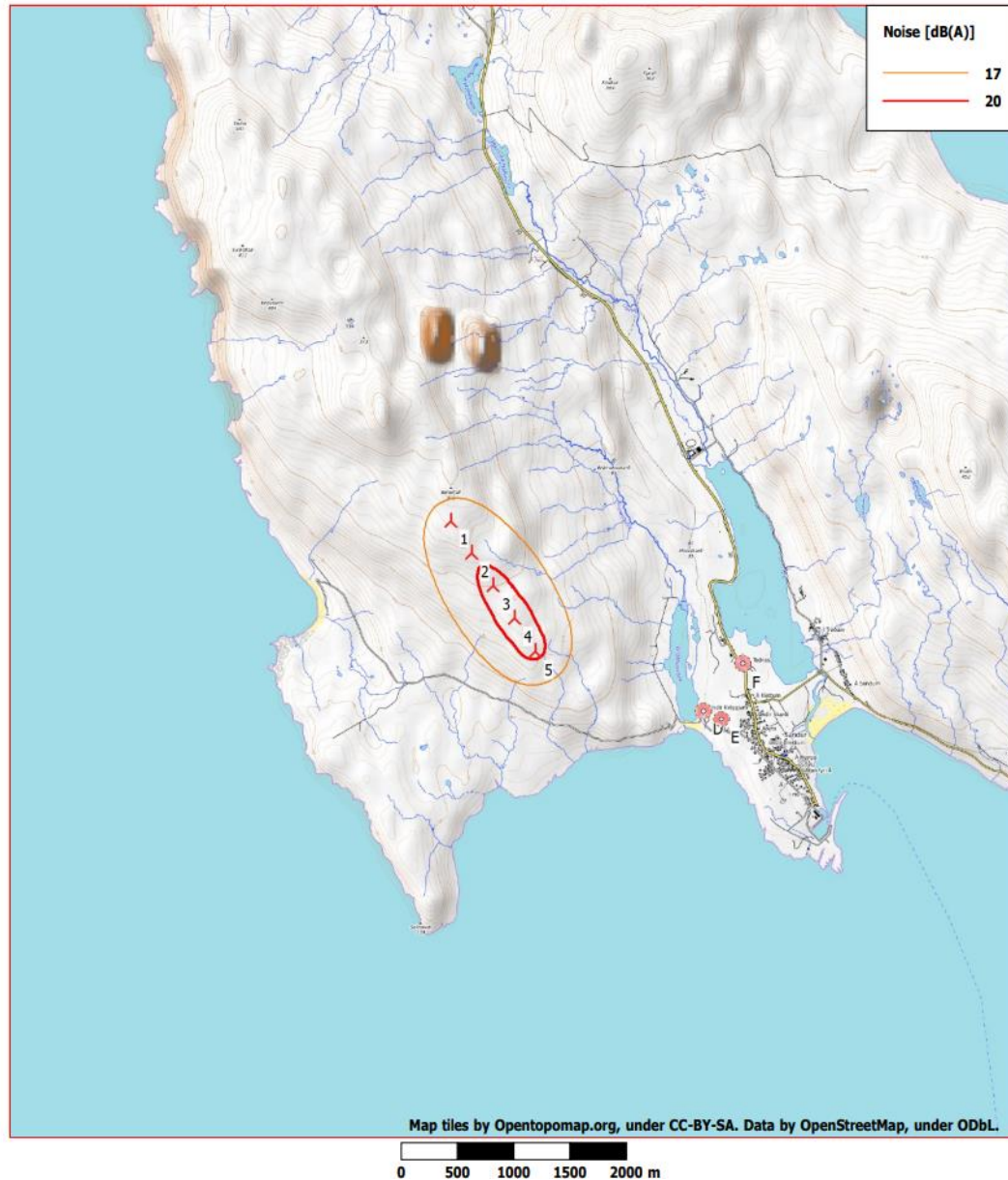
Mynd 16 og mynd 17 vísa somuleiðis ljóðviðurskifti fyrri lágfrekvent óljóð fyrri vindmylluslagið V117. Mynd 16 vísir óljóð fyrri bústaðarøki (*Regular dwellings*), meðan mynd 17 vísir óljóð fyrri frítíðarhúsøkir (*Cottage zones*).

Kurvarnar við 20 dB(A) síggjast sum reyðar kurvar. Gulu kurvarnar við 17 dB(A) eru við fyrri at vísa, hvussu lágfrekventa óljóðið minkar. Ein minking uppá 3dB(A) svarar til eitt helvarbýti av óljóðinum.

Sum sæst á myndunum eru markvirðini eisini her hildin.

DECIBEL - Map 8.0 m/s Regular dwellings

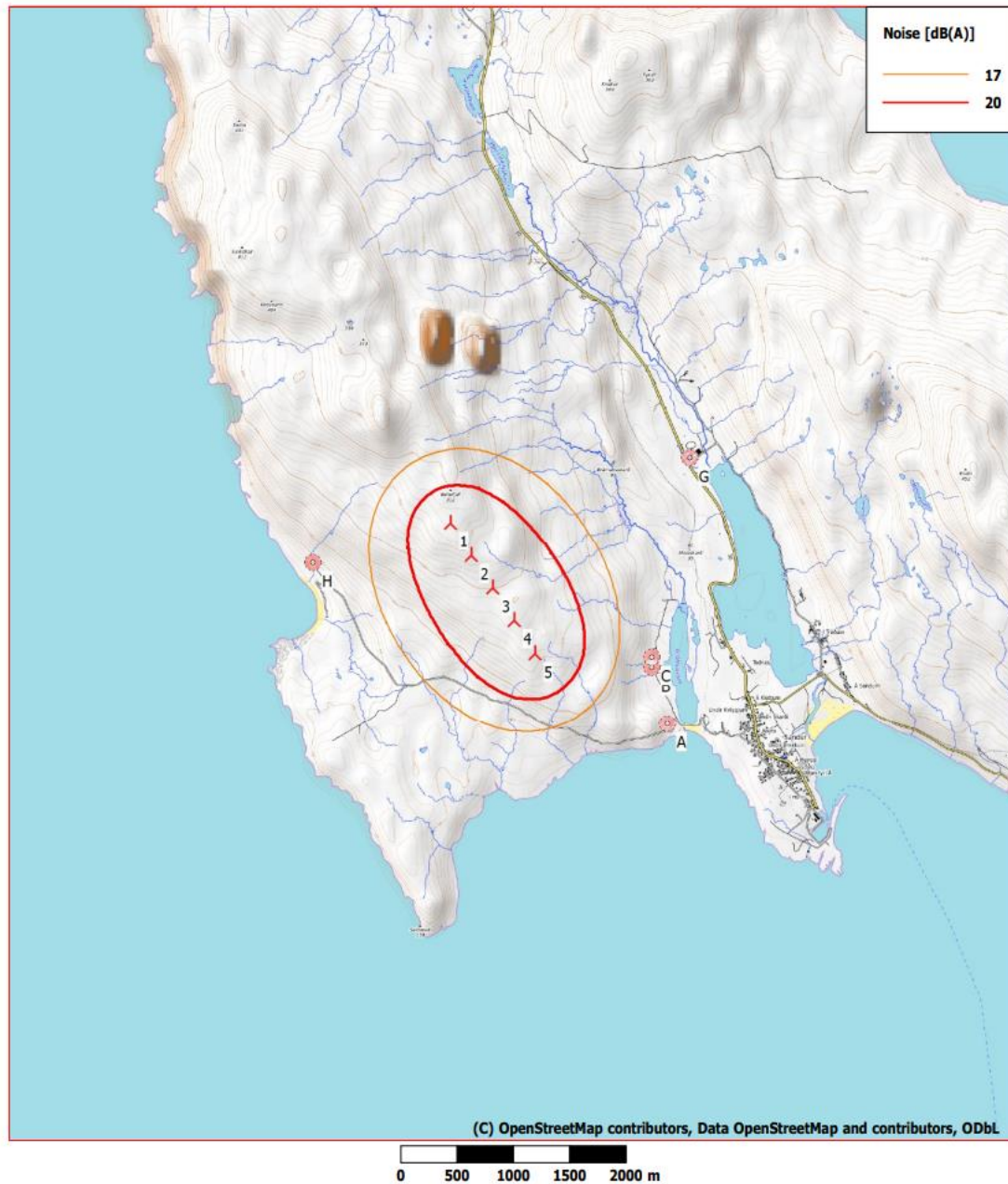
Calculation: 5 x V117 4p2 MW HH 91p5 m, low frequency



Mynd 16 vísir lágfrekvent ljóðvirðurskipti við 8 m/s fyri vindmylluslagið Vestas V117 í einum raði (ÚN/LS) í mun til krøv fyri bústaðarøki. 20 dB(A) kravið er víst í reyðum. Gula strikan (17 dB(A)) vísir, hvussu óljóðið minkar.

DECIBEL - Map 8.0 m/s Cottage zones

Calculation: 5 x V117 4p2 MW HH 91p5 m, low frequency



Mynd 17 vísir lágfrekvent ljóðvirðurskifti við 8 m/s fyri vindmylluslagið Vestas V117 í einum raði (ÚN/LS) í mun til krøv fyri frítíðarhúsøki. 20 dB(A) kravið er víst í reyðum. Gula strikan (17 dB(A)) vísir, hvussu óljóðið minkar. Í mun til mynd 16 sæst týðuliga hvørja ávirkan ljóðbjálvingarvirðið hevur á úrslitið.

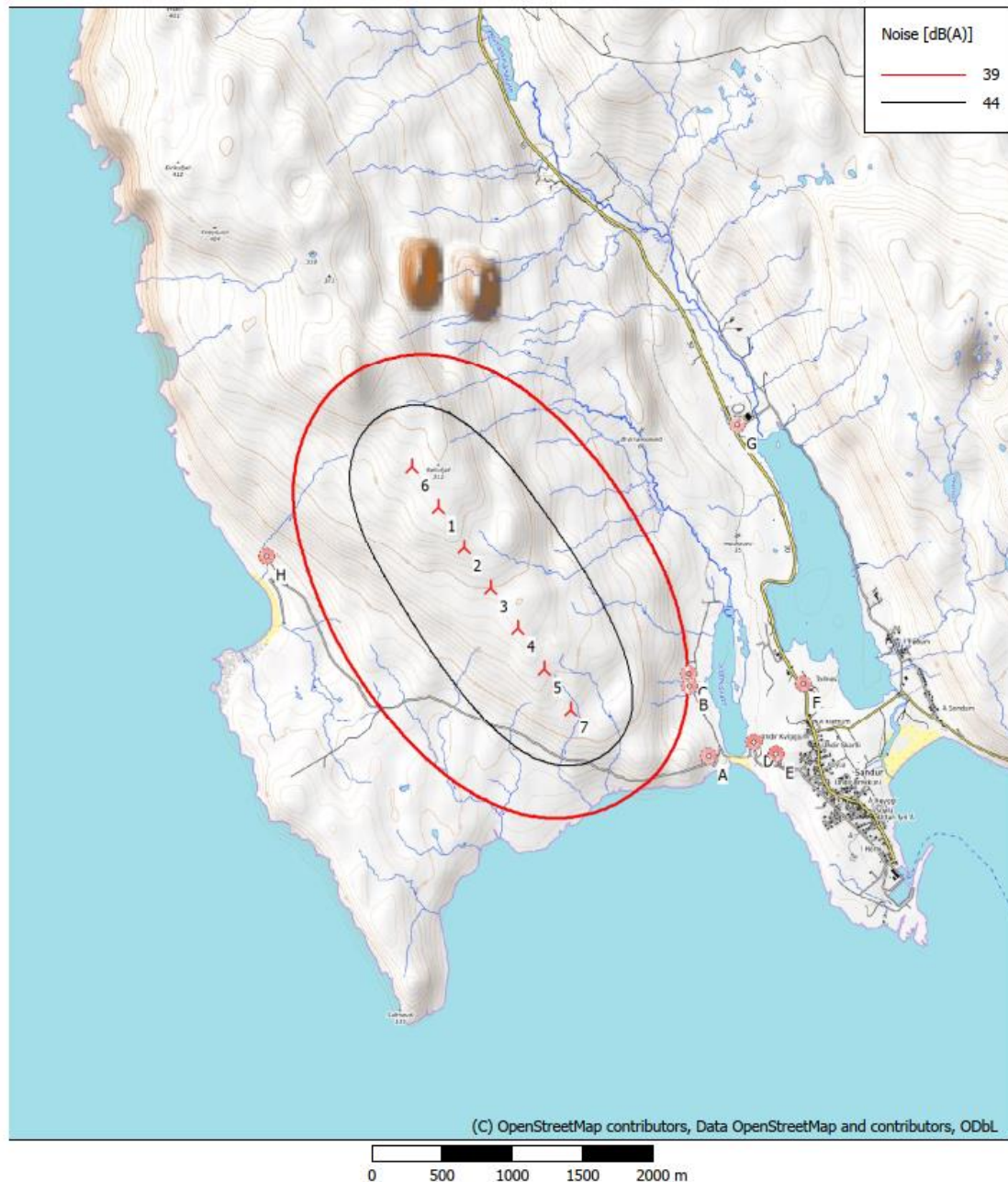
3.3 Óljóð frá sjeý Vestas V117 vindmyllum

Simuleringarnar vísa, at markvirðini fyri óljóð verða eisini hildin, um 7 Vestas V117 myllur verða settar upp. Niðanfyri eru tey tvey uppskotini víst, har mest óljóð er.

Á mynd 18 er óljóð, sum vanliga hoyrist (*hearing range*) víst við 8 m/s. Húsini D, E, F og G (skúlin), sum verða mett sum sethús í bústaðarøki, eru langt frá reyðu 39 dB linjuni. Hini húsini, A, B, C og H, eru at meta sum frítíðarhúsøki og skulu síggjast í mun til svørtu 44 dB linjuna.

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: 7 x V117 4p2 MW HH 91p5 m, hearing range



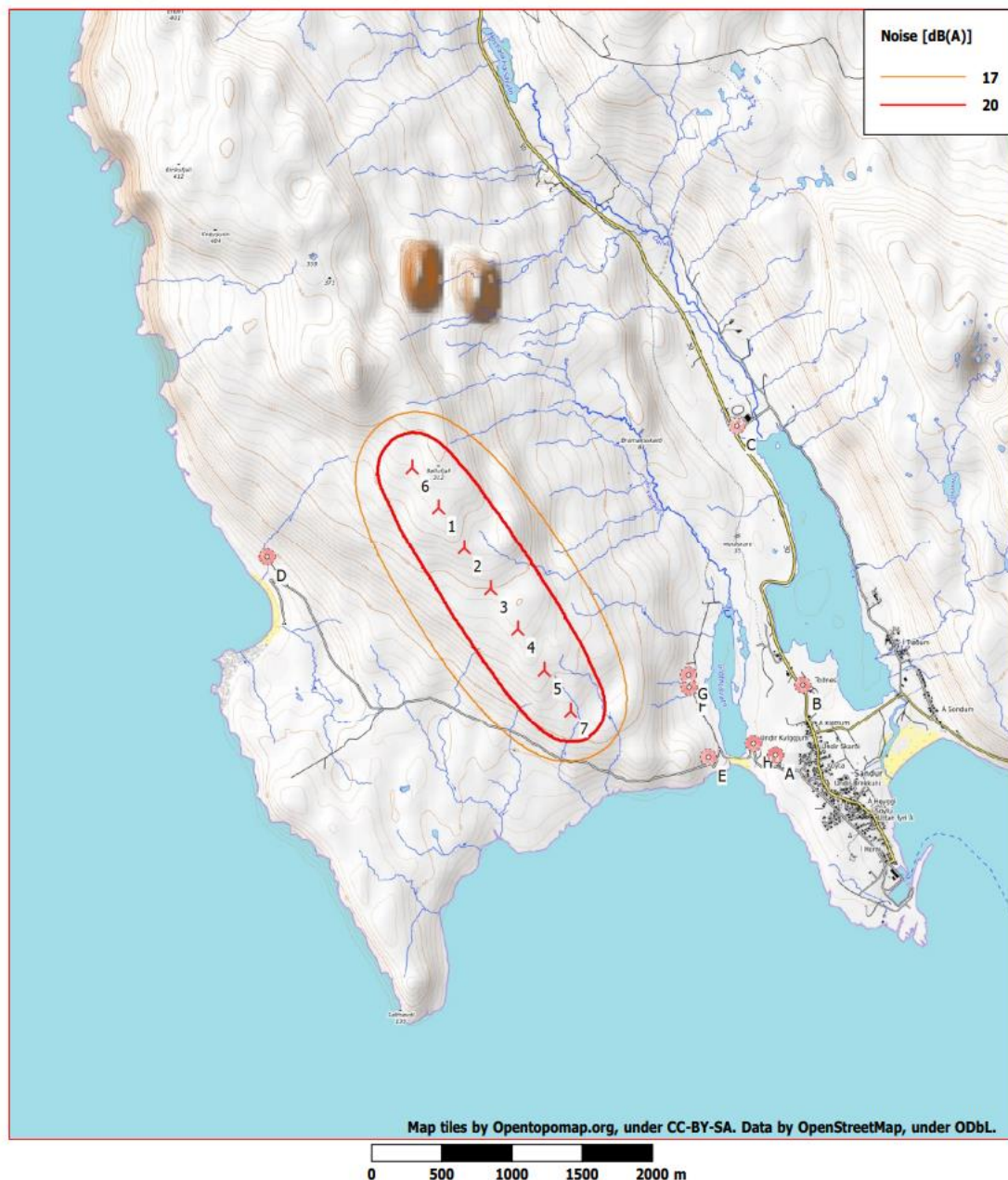
Mynd 18 vísir ljóðviðurskifti við 8 m/s fyri vindmylluslagið Vestas V117 (39 dB(A) og 44 dB(A)) í einum raði (ÚN/LS).
A, B, C og H eru frítíðarhúsøki, D, E og F eru bústaðarøki.

Á mynd 19 og mynd 20 niðanfyrri sæst lágfrekvent óljóð við 8 m/s fyrri bústaðarøki (*Regular dwellings*) og frítíðarhúsøki (*Cottage zones*). Kurvarnar við 20 dB(A) síggjast sum reyðar kurvar. Gulu kurvarnar við 17 dB(A) eru við fyrri at visa, hvussu lágfrekventa óljóðið minkar. Ein minking uppá 3 dB(A) svarar til, at óljóðið minkar niður í eina helvt.

Á myndunum sæst, at øll tey nærmastu húsini eru langt frá reyðu 20 dB(A) linjuni. Gevið gætur, at her eru húsini nevnd við øðrum bókstavum enn omanfyrri.

DECIBEL - Map 8,0 m/s Regular dwellings

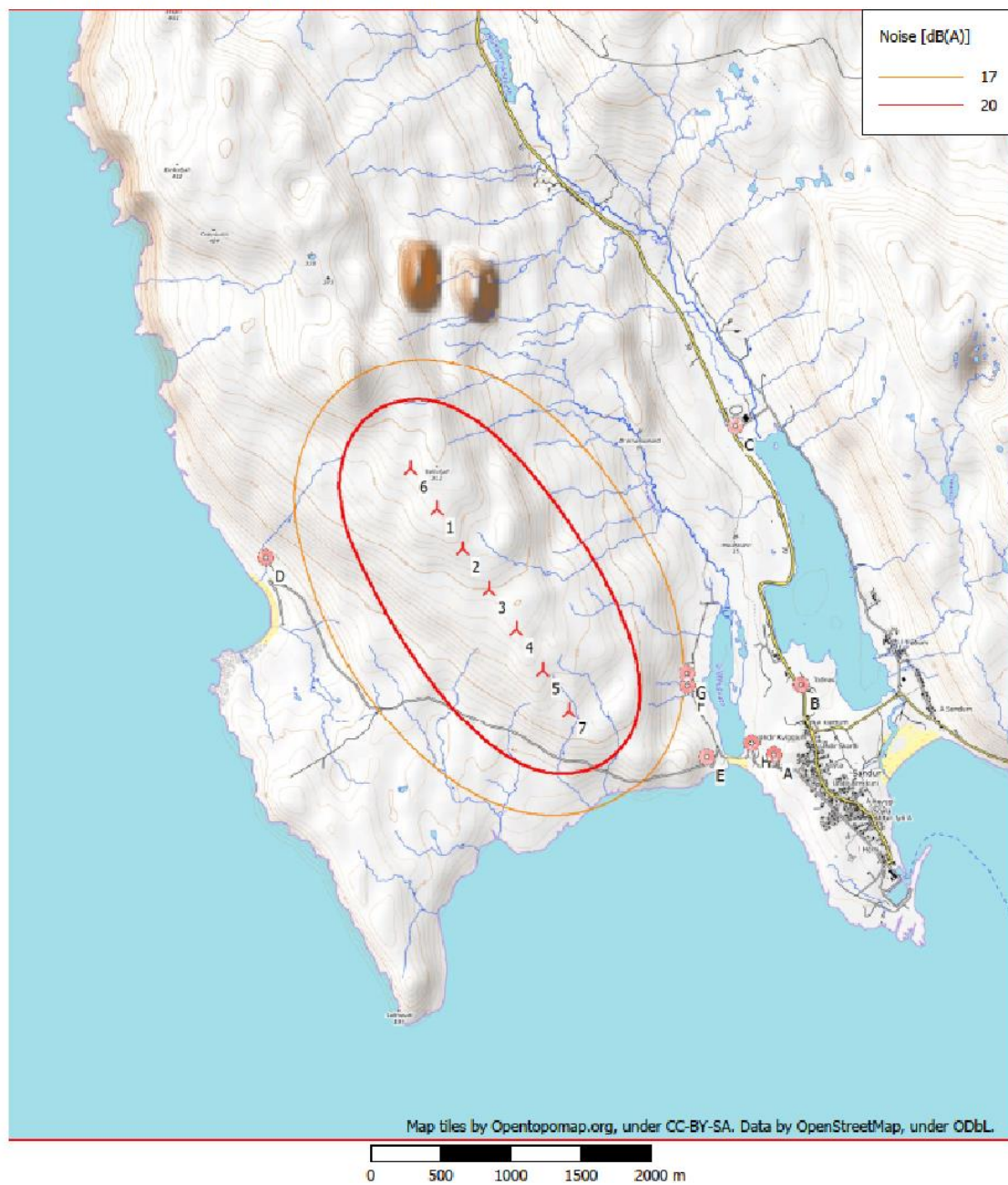
Calculation: Copy of 7 x V117 4p2 MW HH 91p5 m, low frequency



Mynd 19 vísir lágfrekvent ljóðviðurskifti fyrri 8 m/s fyrri vindmylluslagið V117 (20 dB(A)) í einum raði (ÚN/LS) í mun til krøv fyrri bústaðarøki. D, E, F og G eru frítíðarhúsøki, A, B og H er bústaðarøki. Gula strikan (17dB(A)) vísir hvussu óljóðið minkar. C umboðar skúlan.

DECIBEL - Map 8,0 m/s Cottage zones

Calculation: Copy of 7 x V117 4p2 MW HH 91p5 m, low frequency



Mynd 20 vísir lágfrekvent ljóðviðurskipti fyri 8 m/s fyri vindmylluslagið Vestas V117 (20 dB(A)) í einum raði (ÚN/LS) í mun til krøv fyri frítíðarhúsoðki. D, E, F og G eru frítíðarhúsoðki, A, B og H er bústaðarøki, og C er skúli. Gula strikan (17 dB(A)) vísir, hvussu óljóðið minkar. Í mun til mynd 19 sæst týðuliga, hvørja ávirkan ljóðbjálvingarvirðið hevur á úrslitið.

3.4 Skuggakast frá vindmyllum

Tá ið ein vindmylla verður sett upp í landslagnum við grannabúsetingum, fara tað at vera stutt tíðarbil, nakrar ferðir um árið, tá sólin á aðrari síðuni av mylluni og hús á hinari, standa á linju, sí Mynd 21. Skínur sólin og melur myllan, fara skuggar frá vindmyllubløðunum at raka húsini. Hetta kann upplivast sum bleiktrandi ljós og vera til ampa hjá fólki. Tí eru markvirðir ásett, sum teir bjóðandi skulu prógva eru hildin.



Mynd 21 Skuggakast, tá sólin stendur á aðrari síðuni av mylluni og hús á hinari síðuni.

Telduforrit eru ment, sum kunnu simulera hetta skuggakastið, í mun til hvar myllur og hús standa í lendinum og í mun til hvørt annað.

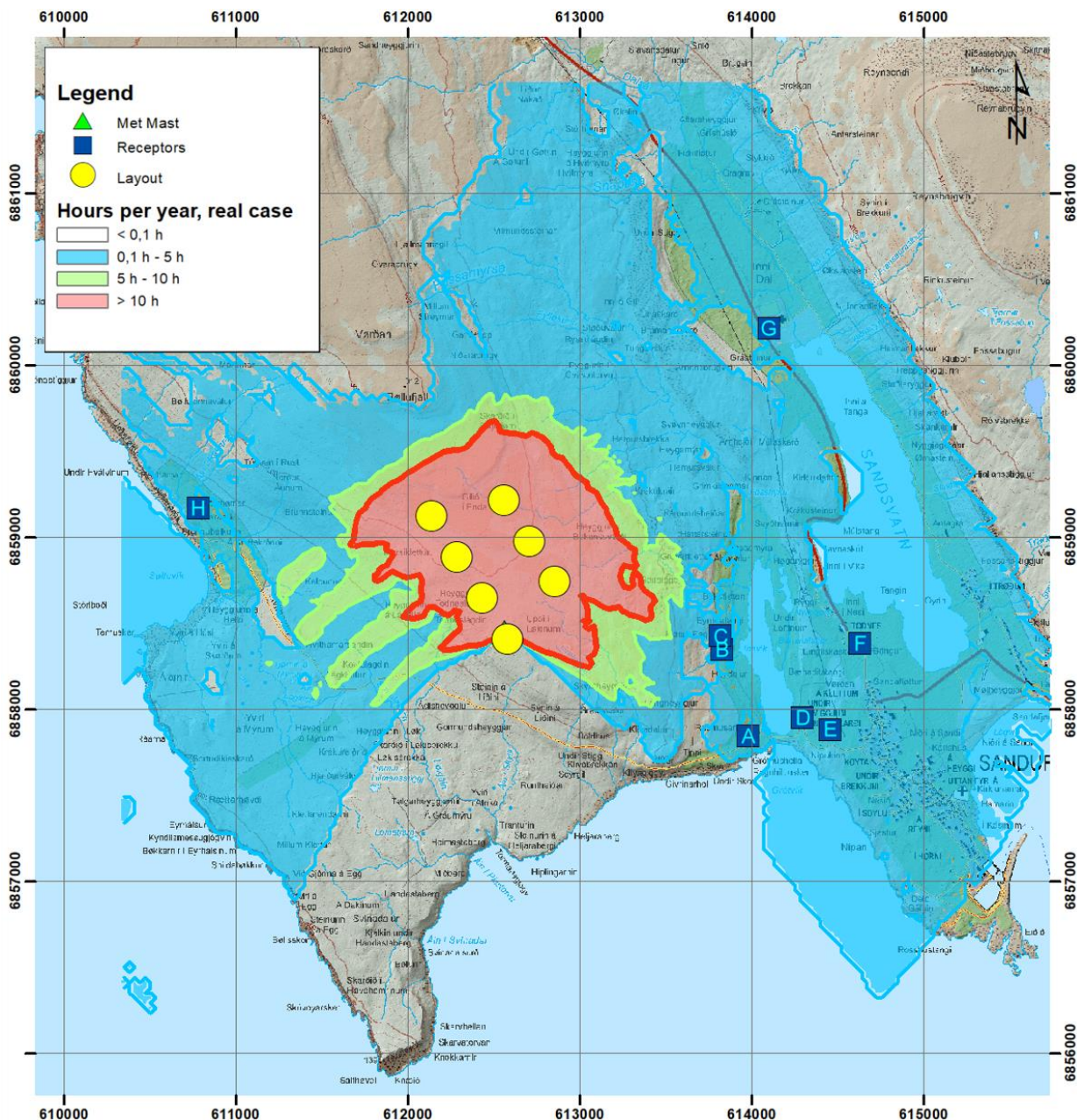
Tá skuggakastið verður eftirgjørt, verður aloftast hugt eftir einum 'real case' føri. Tað vil siga nøkrum, sum líkist veruleikanum. Tá verður støði tikið í statiskum veðurdata fyri økið, har hugt verður eftir árstíð, sóltímum/yvirskíggjað, vindferð og ætt v.m.

Hetta fyrbrigdi sæst tó oftast, tá sólin stendur lágt á himli, um várið og heystið. Tó kunnu onnur viðurskifti spæla inn, so sum lendi/fjöll, hæddarmunir og fjarstøða millum hús og myllur.

Norconsult (Kjeller Vindteknikk AS) hevur gjørt kanningar av skuggakasti fyri allar lundirnar. Úrslitið fyri vindmyllusløgini Enercon E82 og Vestas V117 eru víst á Mynd 22 og Mynd 23 niðanfyri.

Kortini vísa í litum, hvørji støð eru útsett fyri skuggakasti, og hvussu nógv tímar um árið. Tess longri burtur farið verður frá vindmylluni, tess minni sannlíkindi fyri skuggakasti. Í fylgiskjali 3 síggjast myndir av skuggakasti fyri hini vindmyllusløgini.

Umhvørvisárin smeting av vindorkuverkætlan í Klivaløkshaga

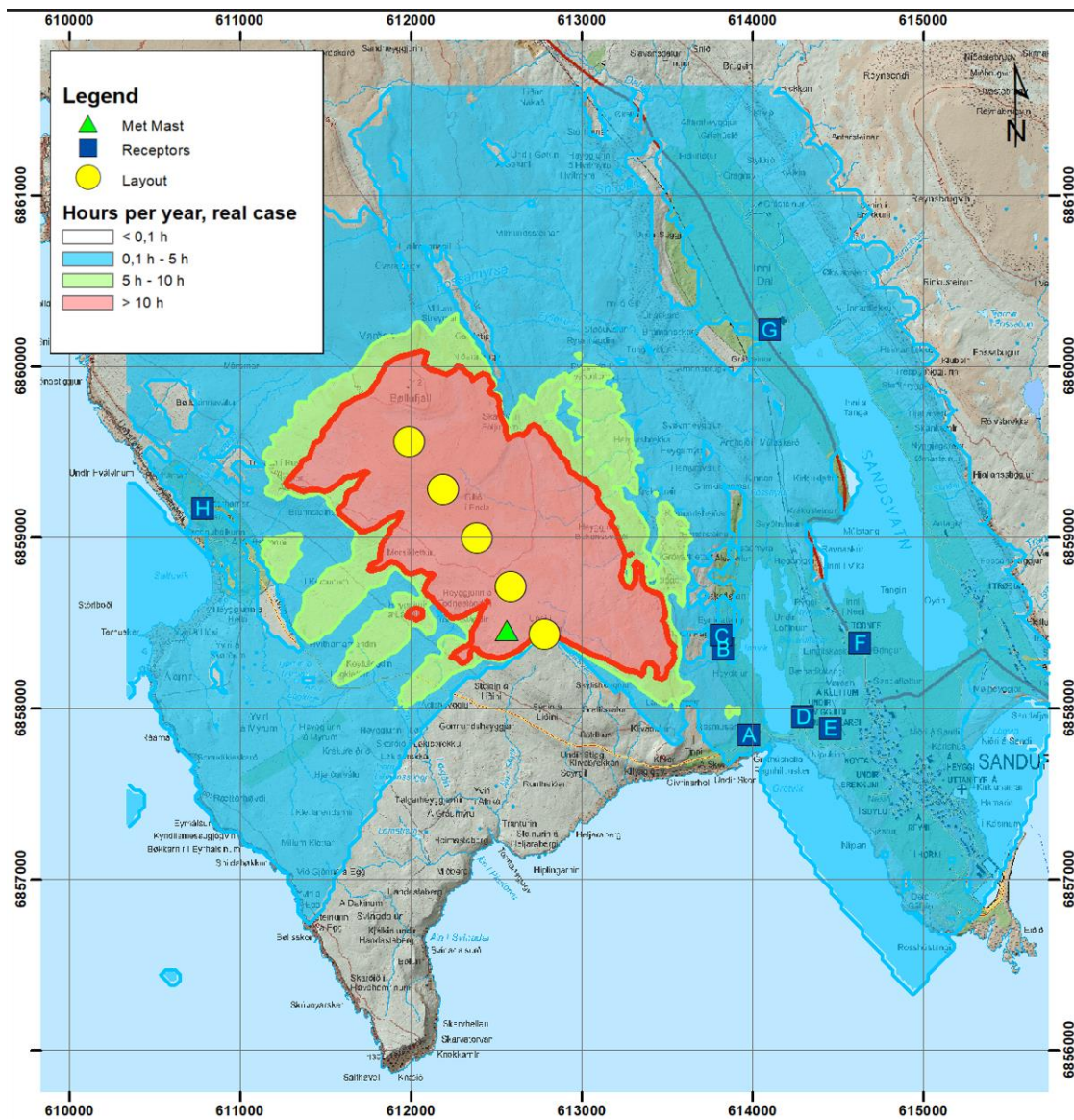


Mynd 22 Skuggakast fyri 7 vindmyllur av slagnum Enercon E82 í tveimum røðum (ÚN/LS).

Kortini skulu lesast soleiðis, at tað reyða økið verður ávirkað av skuggakasti í meiri enn 10 tímar um árið, og at tað grøna økið verður ávirkað av skuggakasti í millum 5 og 10 tímar um árið. Bláa økið verður ávirkað minni enn 5 tímar um árið.

Eingin dansk reglugerð er viðvíkjandi skuggakasti, men Erhvervsstyrelsen⁵ mælir til, at íbúðarøki í mesta lagi verða útsett fyri skuggakasti í 10 tímar um árið. Við øðrum orðum skulu hús og bygningar ikki vera í ella nær tí reyða økinum.

⁵ Skyggecast fra vindmøller, Erhvervsstyrelsen.



Mynd 23 Skuggakast fyri 5 vindmyllur av slagnum Vestas V117 í einum raði (ÚN/LS).

Kanningar⁶ hava víst, at skuggakast frá vindmyllum ikki er til ampa, tá ið fjarstøðan til vindmyllurnar er meira enn 10 ferðir rotordiameturin, ið er 820 metrar fyri E82 og 1170 metrar fyri V117. Fjarstøðan millum vindmyllurnar og nærmasta sethúsaðki er væl meiri fyri bæði sløgini av vindmyllum.

Samanumtikið vísa Mynd 22 og Mynd 23, at bygt øki á Sandi kann verða útsett fyri skuggakasti upp til fimm tímar um árið. Harumframt kann sethúsaðkið á Sandi, ið er tættast at vindmyllulundini, verða útsett fyri skuggakasti góðar fimm tímar um árið frá V117 myllunum, og eru tilmælini tí hildin.

⁶ (Onshore Wind Energy Planning Conditions Guidance Note, 2007)

3.6 Endurskin

Alment kann sigast, at endurskin frá vindmyllum er eitt fyrbrigdi, ið kann koma fyri, tá ið sólin stendur á vindmyllurnar soleiðis, at sólarljósið verður afturkastað. Hetta kann í serligum føri verða ein ampi hjá nærmastu grannum ella hjá teimum, ið ferðast fram við vindmyllum, eitt nú bilførarum, ið koyra framvið vindmyllum.

Vindmyllurnar verða viðgjørðar við máling, ið ikki skyggir, sokallaðari “anti-reflective” máling, ið minkar munandi um endurskinið av sólarljósinum. Hartil gerst liturin á vindmyllum meiri litveikur (mattur ella kámur) við tíðini. Veingirnir á vindmyllum eru eisini evnaðir soleiðis til, at teir eru meira rundleittir, og minkar hetta eisini um endurskinið. Hartil koma vindmyllurnar at standa so mikið langt frá bústaðarøki, at endurskin ikki verður mett at verða nakar trupulleiki.

Tískil verður ikki mett, at nærmastu bústaðarøki ella bilførarar verða ávirkaðir av endurskini frá vindmyllunum í Klivaløkshaga.

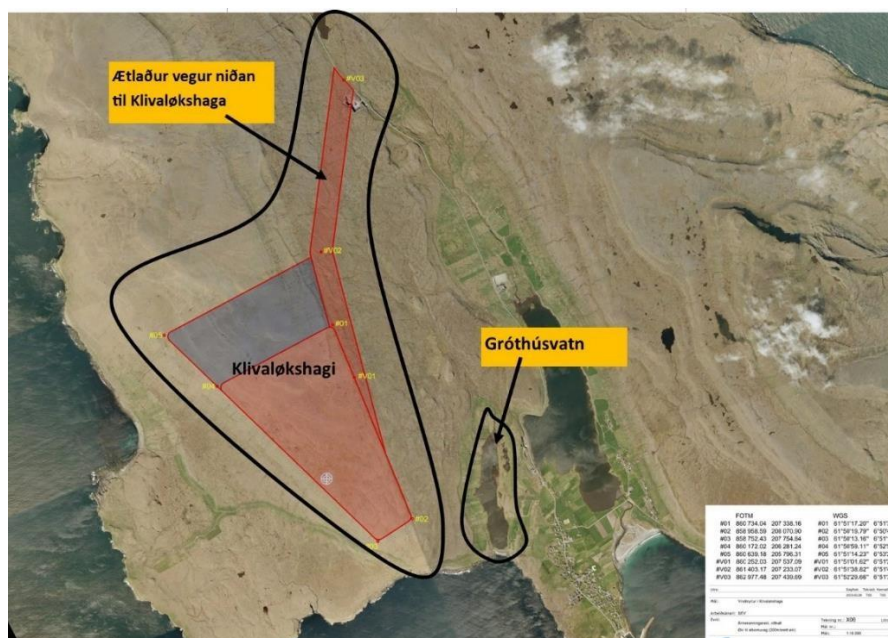
3.7 Lívfrøðiliga margfeldið í Klivaløkshaga

Á sumri 2023 varð lívfrøðiliga margfeldið í Klivaløkshaga kannað. Fuglateljingar vórðu framdar í juni og juli í Klivaløkshaga og við Gróthúsvatn. Plantuskrásetingar vórðu framdar í juni og juli í Klivaløkshaga, og skordjór vórðu savnað og lögð á goymslu hjá Tjóðsavninum. Hetta er sambært tilmæli frá Tjóðsavninum, ið ger neyvar kanningar av skordjórunum seinni.

Støðukanningarnar av lívfrøðiliga margfeldinum hava William Simonsen, Herborg N. Debess og Olivia Danielsen staðið fyri. Kanningin sæst í frágreiðingini "Lívfrøðiliga margfeldi í Klivaløkshaga, Sandoy" í fylgiskjali 4. Gevið gætur, at partar 3.7.1 til 3.7.4 er ein stytt beinleiðis endurgeving av støðukanningunum. Tí byrja eisini kort- og myndanummur av nýggjum.

3.7.1 Lendið

Kort 1 vísir økini, ið vóru kannaði. Bara lendið í Klivaløkshaga varð kannað fyri plantuvøkstur.



Kort 1. Á kortinum síggjast kannaðu økini í Klivaløkshaga og við Gróthúsvatn.

3.7.2 Klivaløkshagi

Lendið er yvirhøvur turt. Í høvuðsheitum kann Klivaløkshagi deilast í fýra lendissløg: skursl/grýttut lendi við vøkstri í blettum, grýttut lendi við lítlum og ongum vøkstri, graslendi og eitt lítið vátlendisøki, sí mynd 1b.



Mynd 1a og 1b. Dømi um lendissløgini í Klivaløkshaga. Mynd 1a vísir skursl/grýtutlendi við vøkstri í blettum og mynd 1b vísir eitt lítið vátlendisøki.

Sum heild var lendið rættuliga turt. Tó við einum lítlum vátlendi. Longur uppi á slættanum er lendið grýtut og skurslut við blettum av vøkstri. Eisini eru økir við samanhangandi graslendi. Hagin er yvirhøvur grýtutur.

67 plantusløg vórðu funnin í økinum. Sløgini vórðu skrásett sum sera vanlig, vanlig og at vaksa her og har. Ongi sjáldsom ella sera sjáldsom plantusløg vórðu funnin í økinum.

Klivaløkshagi hýsti vanligum hagafuglum sum tjaldri *Haematopus ostralegus*, spógva *Numenius phaeopus*, lógv *Apricaria pluvialis*, grátítlingi *Anthus petrosus* og fleiri pørum av steinstólpu *Oenanthe oenanthe*. Eisini reiðraðust skúgvur *Stercorarius skua* og kjógvi *Stercorarius parasiticus* í økinum, av sera sjáldsomum sløgum er grágrælingur *Calidris maritima*, sí mynd 2. Brandgæs *Branta bernicia* reiðraðust tætt við ætlaða vegin. Við gróthúsvatn halda nógvar brandgæs til. Av reiðrandi fuglum við gróthúsvatn mugu helsareyðarni *Phalaropus lobatus* nevast, sí mynd 3. Tí hann er sera sjáldsamur.



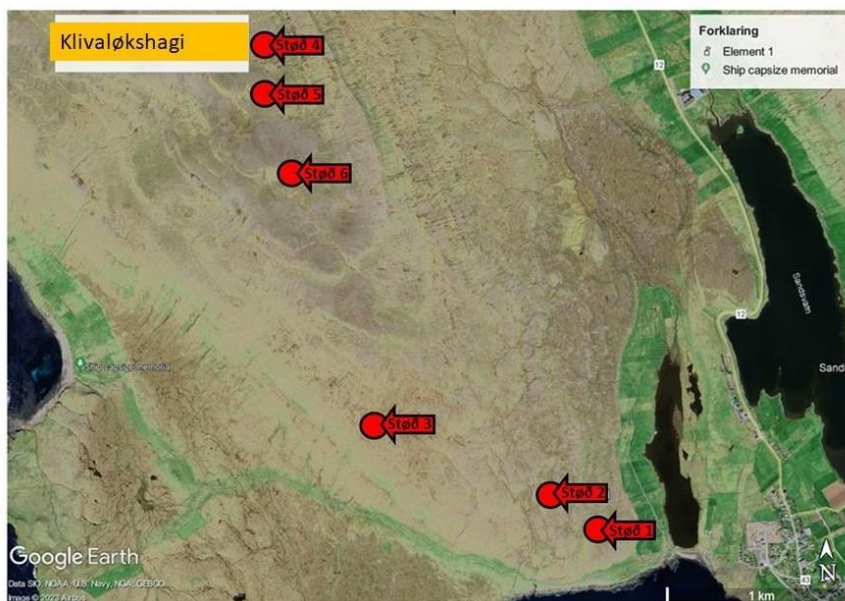
Mynd 2. Grágrælingur.



Mynd 3. Helsareyði.

3.7.3 Úrslit - Klivaløkshagi

Á korti 2 sæst, hvar støðirnar til nærri kanningar vóru.



Kort 2 vísir, hvar støðirnar í Klivaløkshaga lógu. Á støðunum stóðu fellur til insavnan av skordjórum, spunarum o.ø. smákyktum. Á støðunum 1 til 6 vórðu somuleiðis gjørdar tíðleikakanningar av plantum.

3.7.3.1 Fuglar

Á talvunum 2, 3 og 4 sæst yvirlit yvir hvørji fuglasløg vórðu skrásett og tal av fugli á økjum. Viðmerkt er eisini um fuglurin er á føroyska reyðlistanum og fevndur av Bonn sáttmálanum. Eisini er ein vandameting gjørd, um hvussu vindmylluverkætlanin kann ávirka fuglin. Rádata yvir fuglateljingarnar síggjast í viðfesti 3, talvur 7 – 12.

3.7.3.2 Klivaløkshagi

Talva 2. Váði, hvat væntast at ávirka fuglin: 1. Ljóðdálking. 2. Órógv undir bygging. 3. Beinleiðis skaða vegna samanbrest. 4. Miss av tilhaldslendi. 5. Broyting av lendinum. 6. Økt órógv undir ger av vindmyllulund og vegagerð. 7. Økt varandi ferðsla eftir byggitiðarskeið. Avleiðing: + = positiv, 0 = ongin og – = negativ avleiðing. o/- merkir sostatt, at ongin ella kanska negativ avleiðing verður vænta. CMS stendur fyri Convention on Migratory Species.

Fuglaslag	Tal pør	CMS	Reyðlisti	Viðmerk.	Váði. Vænta ávirkan	Avleiðing +/0/-
Tjaldur <i>Haematopus ostralegus</i>	12		NT	Nærum hótt	2, 5, 7	0/-
Lógv <i>Pluvialis apricaria</i>	6	II	VU	Viðbrekið	2, 4, 5, 7	0/-
Mýrisnípa <i>Gallinago gallinago</i>	1	II	DD	Dátutrot	2, 4, 5	0/-
Spógvi <i>Numenius phaeopus</i>	6	II	VU	Viðbrekið	2, 4, 5, 7	0/-
Grágrælingir <i>Calidris maritima</i>	1	II	CR	Sera hótt	2, 4, 5, 7	0/-
Terna <i>Sterna paradisea</i>	5		EN	Hótt	2,3, 4, 5, 7	0/-
Kjógvi <i>Stercorarius parasiticus</i>	3		EN	Hótt	2,3,4,5	0/-
Skúgvur <i>Stercorarius skua</i>	2-3		VU	Viðbreki	2,3,4,5	0/-
Likka <i>Larus fuscus</i>	3 (s)		NT	Nærum hótt		
Kráka <i>Corvus corone</i>	1		NT	Nærum hótt	2, 4, 6,	0/-
Steinstólpa <i>Oenanthe oenanthe</i>	16	II			2,4,7	0/-
Grátitlingur <i>Anthus petrosus</i>	1	II	NT	Nærum hótt	2,4,7	0/-

3.7.3.3 Fram við ætlaða vegnum til Klivaløkshaga

Talva 3. Váði, hvat væntast at ávirka fuglin: 1. Ljóðdálking. 2. Órógv undir bygging. 3. Beinleiðis skaða vegna samanbrest. 4. Miss av tilhaldslendi. 5. Broyting av lendinum. 6. Økt órógv undir ger av vindmyllulund og vegagerð. 7. Økt varandi ferðsla eftir byggitíðarskeið. Avleiðing: + = positiv, 0 = ongin og – = negativ avleiðing. o/- merkir sostatt, at ongin ella kanska negativ avleiðing verður vænta.

Eitt s í klombrum merkir, at fuglurin ikki varð mettur at eiga á økinum, menn bert sæddur. Fuglar, ið vit ikki mettu at eiga á økinum eru ikki vandamettir. CMS stendur fyri Convention on Migratory Species

Fuglaslag	Tal pør	CMS	Reyðlisti	Viðmerk.	Váði. Vænta ávirkan	Avleiðing +/0/-
Grágás <i>Anser anser</i>	2 (s)	II	CR	Sera hótt		
Brandgás <i>Branta leucopsis</i>	1	II			2, 3, 4, 5, 7	0/-
Tjaldur <i>Haematopus ostralegus</i>	2		NT	Nærum hótt	2, 5, 7	0/-
Lógv <i>Pluvialis apricaria</i>	2	II	VU	Viðbrekið	2, 4, 5, 7	0/-
Spógvi <i>Numenius Phaeopus</i>	1	II	VU	Viðbrekið	2,4,5,7	0/-
Likka <i>Larus fuscus</i>	3 (s)		NT	Nærum hótt		
Skatumási <i>Larus canus</i>	2 (s)		NT	Nærum hótt		
Skúgvur <i>Stercorarius skua</i>	1 (s)		VU	Viðbrekið		
Steinstólpa <i>Oenanthe oenanthe</i>	8	II			2,4,7	0/-
Grátitlingur <i>Anthus petrosus</i>	4	II	NT	Nærum hótt	2,4,7	0/-
Kráka <i>Corvus corone</i>	1		NT	Nærum hótt	2,3,5,6,7	

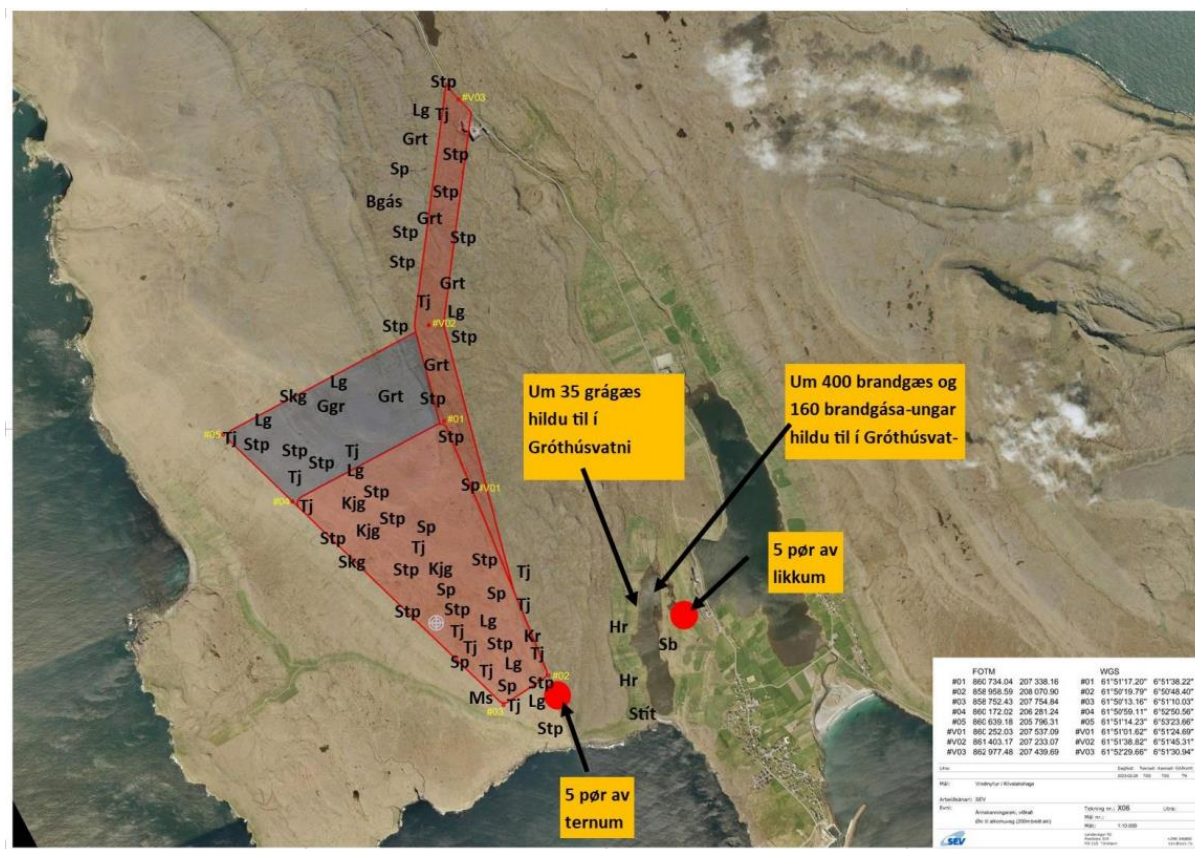
3.7.3.4 Gróthúsvatn

Talva 4. Váði, hvat væntast at ávirka fuglarnar: 1. Ljóðdálking. 2. Órógv undir bygging. 3. Beinleiðis skaða vegna samanbrest. 4. Miss av tilhaldslendi. 5. Broyting av lendinum. 6. Økt órógv undir ger av vindmyllulund og vegagerð. 7. Økt varandi ferðsla eftir byggitíðarskeið.

Avleiðing: + = positiv, 0 = ongin og – = negativ avleiðing. o/- merkir sostatt at ongin ella negativ avleiðing verður vænta. Her havi eg vandamett bæði gásasløgini, tí økið er so týðningarmikið fyri gæsna, sjálvt um tær ikki eiga beint kring vatnið. CMS stendur fyri Convention on Migratory Species

Fuglaslag	Tal pør	CMS	Reyðlisti	Viðmerk.	Váði. Vænta ávirkan	Avleiðing +/0/-
Grágás <i>Anser anser</i>	32 (s)	II	CR	Sera hótt	2, 7	0/-
Brandgás <i>Branta leucopsis</i>	200	II			2, 3, 5, 7	0/-
Tjaldur <i>Haematopus ostralegus</i>	1 (s)		NT	Nærum hótt		
Fjallmurra <i>Calidris alpina</i>	2 (s)	II	CR	Sera hótt		
Likka <i>Larus fuscus</i>	5		NT	Nærum hótt	2,3,5,7.	0/-
Svatbakur <i>Larus marinus</i>	1		NT	Nærum hótt	2,3,5,6,7	0/-
Helsareyði <i>Phalaropus lobatus</i>	2	II	CR	Sera hótt	2,6,7	0/-
Erla kongsdóttir <i>Motacilla alba</i>	1 (s)	II	CR	Sera hótt		
Summartitlingur <i>Anthus pratensis</i>	1	II			2,6,7	+ /0/-

Kort 3 vísir fuglar á økinum. Yvirlitstalvur við fuglateljingum síggjast aftast í frágreiðingini, sí talvur 7-12 í viðfesti 3.



Kort 3. Reiðrandi fuglar á kannaða økinum. Styttningar: Brandgás (Bgás), tjaldur (Tj), spógvi (Sp), lógv (Lg), mýrisnípa (Ms), grágrælingur Ggr, helsareyði (Hr), svartbakur (Sb), kjógvi (Kvg), skúgvur (Skg), kráka (Kr), steinstólpa (Stp), summartítlingur (STít) og grátítlingur (Gtít). Ternur, brandgæs og grágæs hava ikki styttningar her, men eru nevndar í gulu feltunum. Kortið sæst eisini á síðu 45.

3.7.4 Niðurstøða

Økini húsa væl av fugli og plantusløgum. Fleiri av fugla sløgum eru í Føroyum mett at vera hótt. Vindmyllulundin eigur tí ikki at broyta verandi slag av náttúru á staðnum til annað slag av náttúru. Tað eigur at verða miðað eftir, at vindmyllulundin minst møguligt broytir núverandi lendið. Hetta fyrri ikki at broyta núverandi lívfrøðiliga margfeldið, ið er á økinum.

Búfuglurin í økjumum – Klivaløkshagi, vegurin niðan og Gróthúsvatn - kreivur ymisk sløg av lendi. T.d. kreivur steinstólpa grýtut lendi, helsareyði vátligt og lógv tilvaksið lendi. Skrásettu plantusløgini kreiva somuleiðis ymisk lendi at vaksa í.

Um lívfrøðiliga margfeldið á økjumum ynskist varðveitt sum tað er, hevur tað týðning at taka atlit at varðveitsluni av javnvágini ímillum vátt, turt og grýtut lendi. Hetta fortelur enn einaferð, at vatnrenslid skal varðveitast ella endurskapast. Hesi atlit økja um møguleikarnar hjá verandi djóra- og plantulívi í økinum at yvirliva og mennast.

Ymiskt er hvussu viðkvæmir fuglar eru fyrri vindmyllulun. Ein viðkomandi spurningur er, um fuglur, ið flytur seg burtur frá myllunum ella rýmur, finnur sær eitt annað hóskandi øki og fœði nærhendis. Ein treyt er, at onnur hóskilig øki og fœði finnast nærhendis og at ongin annar fuglur longu hevur búsett seg har. Tað er týðningarmikið at fylgja gongdini frammyvir – um virkseimið fer at styggja t.d. grágræling og lógv av økinum. Áhugavert er eisini, um sløgini møguliga koma fyrri seg aftur, tá ið alt arbeiðið við at seta vindmyllurnar upp er liðugt.

Somuleiðis hevur tað stóran týðning, at arbeiðið er sum minst órógvandi í tíðini, har fuglarnir reiðrast.

Økt ferðsla á sjálvum lendum kann ávirka bæði plantu- og djóralívið. Tað er uttan mun til, um tað er av gongufólki ella akførum. Vøkstur kann týnast av ov nógvum gongd og koyring.

Í plantuhøpi eigur atlit at vera tikin at, um nýggj plantusløg verða førd til økini t.d. í samband við vegagerð ella staðsetingini av vindmyllunum. Ongar kanningar eru gjørdar á hesum økinum. Tí er tað torført at meta um, um nýggj plantusløg kunnu gerast ein hóttan móttvegis núverandi vøkstri.

Tað er eisini torført at siga nakað um, hvørt vindmylluvirkseimið fer at ávirka vøksturin í økinum ella ikki. Aðrastaðni eru kanningar gjørdar, sum vísa, at vøksturin er ávirkaður av vindrørslunum (turbulensi), ið stends av myllubløðunum. Ongar kanningar eru gjørdar í Føroyum um árin á vøkstur í sambandi við vindmyllur.

Margfeldið av plantum er miðalstórt. Plantusløgini, ið eru funnin á økinum, eru vanlig í Føroyum, og eru spjadd í øllum økinum. Tískil fer vindmylluvirkseimið ikki at ávirka lívfrøðiliga margfeldið av plantum í økinum. Ongi av plantusløgum, ið eru funnin í økjumum, eru at finna á føroyska reyðlistanum.

Miðast má móti so fáum sum gjørligt av óynsktum árinum á fuglalívið og plantulívið á økjumum. Her kann góð tilrættislegging hjálpa (sí tilmæli). Tí eiga økir til vindmyllulundir at verða vald skilagott – tað merkir, at ein ikki velur økir, har fuglar vanliga ferðast ella øki, har serlig fugla- og plantusløg eru. Tílík øki kunnu hýsa nógvum sjáldsomum og viðkvømdum fuglum og plantum.

Týðningarmikið kundi t.d. verið at skrásett øki í Føroyum, ið eru egnaði til vindmyllur og øki, ið eiga at fáa frið.

3.8 Átøk fyri at verja fugl og plantur í sambandi við arbeiðið

Vísandi til omanfyrirstandandi kanning, er umráðandi at taka atlit til javnvágina millum vátt, turt og grýtut lendi fyri at varðveita tað lívfrøðiliga margfeldið í økinum, sum tað er. Hetta merkir, at vatnrenslíð eigur at varðveitast. Tað lítla váttøkið, ið er tætt við støð 3, sæst á mynd 25 niðanfyri. Økið verður varðveitt við, at vindmyllur og vegir eru staðsett burtur frá økinum.



Mynd 25 vísir tað lítla váttlendisøkið, ið er merkt við svørtum.

Har, ið vegir koma at ganga tvørtur um veitir, eiga undirføringar at verða gjørdar fyri at varðveita tað natúrliga renslíð.

Alt verklagsarbeiði, so sum atkomuvegur, fundament og vindmyllupláss v.m., verður vanliga gjørt soleiðis, at tað í mest møguligan mun fellur inn í lendið og ikki stendur sum sjónligt inntriv í lendinum og náttúruni.

Meðan byggi- og lendisarbeiðið fer fram, kann hetta órógva fuglalívið á staðnum. Átøk verða tí at gera fyri at órógva fugl minst møguligt. Allir arbeiðstakarar verða kunnaðir um, hvar serligur fuglur er at finna.

Tá vindmyllulundin er liðug, er umráðandi at tað ikki verður økt ferðsla eftir vegnum, ið kann styggja fuglin burtur. Vegurin kann t.d. verða gyrður við bummi.

3.9 Útleiðing til jørð

Sambært ENERCON og VESTAS er eitt av sjónarmiðunum, at útbúnaðurin skal vera so lítið dálkandi sum gjørligt.

Vindmyllurnar hjá ENERCON eru gjørdar soleiðis, at tær ikki tørva stórvegis av olju, ið kann verða dálkandi fyri umhvørvið. Allir lutir, ið tørva olju, eru gjørdir soleiðis, at um ein oljuleki skuldi verið, verður oljan verandi í lutinum og sleppur ikki burtur. Botnurin í vindmylluni er tættur og kann rúma allari oljuni, um eitt óhapp skuldi hent.

Ein av stóru grundunum til hesar lítlu nøgdirnar av olju er, at vindmyllan ikki hevur gear. Samanlagt eru umleið 84 litrar av olju í hvørjari ENERCON E-82 vindmyllu⁸ av hesum slagnum. Transformarin sjálvur stendur í einum kari, ið tekur alla oljuna, um ein oljuleki skuldi verið.

Vindmyllurnar hjá Vestas V117 innihalda millum 1000-1500 litrar av olju hvør, og rúmast øll oljan í uppsamlingsbakka, um so er, at leki kemur. Transformararnir standa í kari, sum tekur alla oljuna, um leki skuldi verið.

3.10 Burturkast

Nøgðin av burturkasti kann væntast at hava minni týðning, aftan á at myllurnar eru tiknar í nýtslu. Í sambandi við vanligan rakstur kann talan verða um burturkast, tá ið lutir verða óvirknir og skulu burturbeinast. Burturkast verður skilt og avhendað til IRF.

3.11 Nýtsla av hjálpievnum

Nakað av smyrjioilju verður brúkt. Eisini kemur fyri, at reingerðarevni verða nýtt, men tað er í minni mongdum.

3.12 Orkunýtsla

Tann primera orkunýtslan verður vindur. Hartil verður eitt sindur av elorku brúkt sum eginnytsla í vindmyllunum.

3.13 Trygdaratlit

3.13.1 Ferðsla

Krøv til fjarstøðu millum vindmyllur og almennan veg eru ymisk í londunum rundan um okkum, og verða krøv ofta sett í hvørjum einstøkum føri, alt eftir hvat slag av vegi talan er um. Her verður skilt ímillum, um talan er um ein motorveg ella ein minni veg, og um tað er annað, ið bilførarin skal vera varugur við, tá ið koyrt verður framvið vindmyllunum, so sum vegamót, skeltir og annað, ið bilførarin skal geva sær far um.

⁸ (Safety systems in E-44 wind turbines to prevent water pollutants from leaking, 2009)



Mynd 26 dæmi um fjarstøðu millum veg og vindmyllur í Húsahaga

Í danskari frágreiðing nevnd “Vindmøllers afstand til overordnede veje og jernbaner⁹”, sum er gjørd av danska Miljøministeriet, Energiministeriet, Transportministeriet, DTU-Risø og Banedanmark, verður mælt til, at vindmyllur kunnu setast við eini fjarstøðu svarandi til hæddina á vindmylluni frá vegnum. Í serligum føri, tá ið talan er um ítøkilig trygdarkrøv, kann kravda fjarstøðan setast at vera upp til 1,7 ferðir hæddina á vindmyllunum (roknað til ovasta veingjabreiðið).

Henda trygdarfjarstøða er ásett fyri at tryggja ferðsluna ímóti ampum av ískasti og lutum, ið kunnu verða tveittir av vindmylluni, um skaði skuldi staðist á vindmylluna.

Trygdarfrástøðan í hesi verkætlan er sett til minst 1,1 ferðir hæddina á vindmylluni, ið er mett at vera nøktandi sambært “Vindmøllers afstand til overordnede veje og jernbaner¹⁰”, m.a. tí at í økinum er bert talan um ein arbeiðsveg (til myllurnar) og ein traðarveg til Søltuvíkar við lutfalsliga lítlari ferðslu. Mett verður tí, at eingin ampi er fyri ferðsluna av ískasti, lutum, skuggakasti, endurskini ella óljóði.

3.13.2 Ískast

Undir ávísum veðurfrøðiligum umstøðum kann ísur ella klaki leggja seg á veingirnar á eini vindmyllu, sum ger, at mest vanligu vindmyllurnar steðga av trygdarávum, og ber hetta við sær, at framleiðslan verður lítil, tá ið veðrið er soleiðis, at hetta kemur fyri.

Vindmyllurnar hjá Enercon og Vestas hava eina skipan, ið skal fyrbyggja, at ísur leggur seg á veingirnar. Henda skipan er gjørd soleiðis, at tá ið temperatururin er um frostmarkið, verður heit luft veitt út í veingirnar, sum ger, at ísur ella kavi, ið hevur sett seg á veingirnar, tiðnar. Vandi er tá fyri, at vindmyllan kastar ís ella kava av sær.

⁹ (Vindmøllers afstande til overordnede veje og jernbaner, 2011)

¹⁰ (Vindmøllers afstande til overordnede veje og jernbaner, 2011)

Í frágreiðingini “Vindmøllers afstand til overordnede veje og jernbaner” stendur, at ísur kann í mesta lagi verða kastaður umleið 1,7 ferðir hæddina á vindmylluni, sum í hesum føri er góðar 200 metrar fyri E82 vindmyllur og góðar 260 metur fyri V117 vindmyllur. Trygdarfjarstøðan er minst 400 metrar frá almennum vegi fyri E82 og minst 350 metrar fyri V117, og tískil verður ískast eingin ampi fyri almennu ferðsluna.

3.14 Litseting av vindmyllunum

Litsetingin av vindmyllunum er soleiðis, at myllan skal fella so væl inn í luftina ella skýggini sum gjørligt.

3.15 Skaðilig evnir í vindmylluveingjum

Nógv hevur verið frammi seinastu árinum um, at skaðilig evnir eru í vindmyllum, og at hesi evni kunnu hópa seg upp í náttúruni, tá vindmyllurnar slítast. Talan er serliga um slit á veingirnar.

Í hesum sambandi hevur Miljøstyrelsen í Danmark í apríl 2023 givið út frágreiðingina: “Screeningsundersøgelse af udvaskning fra vindmøllevinger”.

Snarkanningin snýr seg um skaðiligu evnini Biphenol A (BPA) og ymisk sløg av PFAS. Kannað er, um hesi evni skolest út úr gomlum vindmylluveingjum frá tveimum ymiskum tyrvingarplássum. Harafturat er kannað, um evnini skolest út úr burturkasti frá framleiðslu av vindmylluveingjum og frá brúktum veingjum, áðrenn hesar vórðu beindar burtur.

Niðurstøðan var, at sannlíkt kann BPA skolest út úr vindmylluveingjum. Harafturat kann tað ikki útilokast, at PFAS kann skolest út frá veingjaburturkasti á tyrvingarøkjum. Tær máldu nøgdin vóru tó sera smáar, og mett verður ikki, at nøgdin kunnu síggjast aftur í samlaða PFAS-innihaldinum í perkolati frá tyrvingarøkjum.

Í verkætlanini verður greitt frá, at ongar líknandi kanningar eru at finna um sama evni. Verandi kanning er ein snarkanning, og tí verður mælt til at fleiri kanningar verða gjørdar fyri at kunna gera endaligar niðurstøður.

3.16 Fornminni

Samskipt hevur verið við borgarstjóran á Sandi, um møgulig fornminni kunnu vera í Klivaløkshaga. Sambært borgarstjóranum eru eingin fornminni á staðnum, sum hann veit um.

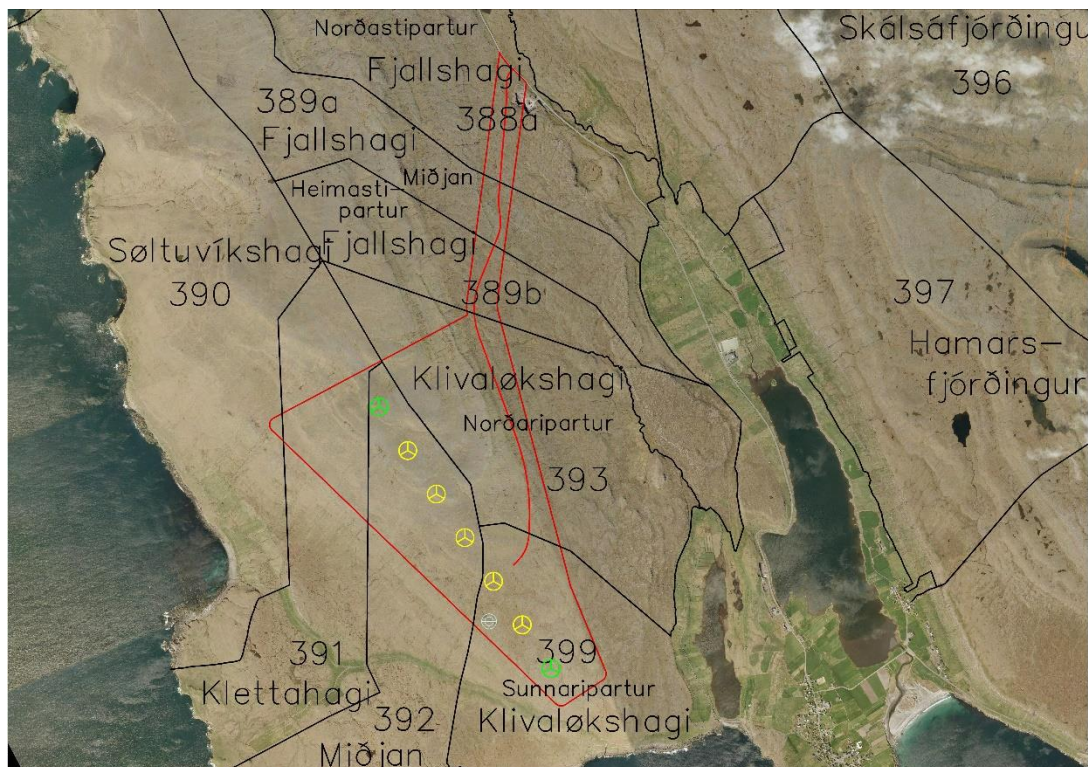
Fyrirspurningur er sendur Fornfrøðideildini á Tjóðsavninum um fornminni eru í økinum, og í skrivandi stund er ikki eydnast at fáa svar hesum viðvíkjandi.

3.17 Lendisviðurskipti

Økið, har vindmyllurnar ætlandi verða staðsettar, er hagi og partur av matr.nr. 388a Fjalshagi Norðastipartur, 389a Fjalshagi miðjan, 389b Fjalshagi heimastipartur, 390 Søltuvíkshagi, 391

Klettahagi, 392 Miðjan, 393 Klivaløkshagi Norðaripartur og 399 Klivaløkshagi Sunnaripartur, sí niðanfyristandandi mynd.

Tá vinnarin av útboðnum er funnin, ber til at siga hvørjir hagapartar verða beinleiðis ávirkaðir av vindmyllulundini.



Mynd 27 vísir lendisviðurskipti

3.18 Vindmyllurnar í landslagnum

Niðanfyri á myndum 28 – 41 eru tilgjørðar myndir, ið vísa, hvussu vindmyllurnar fara at síggja út í landslagnum frá ymiskum sjónarhornum. Myndirnar vísa, hvussu tær minstu (E82) og tær størstu (V117) vindmyllurnar síggja út í landslagnum. Hesar somu myndir kunnu síggjast í fylgiskjali 8 í størri stódd. Síggjast kunnu eisini myndir¹¹ á Youtube.com av øllum vindmyllunum í landslagnum. Í fylgiskjali fimm síggjast tilgjørðar myndir av V105 og E115.

¹¹ (<https://www.youtube.com> hjá Umhvørvisstovuni)



Mynd 28, tilgjørd mynd við Gróthúsvatn av 7 stk. E82-vindmyllum í tveimum røðum



Mynd 29, tilgjørd mynd við Gróthúsvatn av 5 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 30, Tilgjørd mynd við Gróthúsvatn av 7 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 31, tilgjørd mynd við Sandsvatn suður av 7 stk. E82-vindmyllum í tveimum røðum



Mynd 32, tilgjørd mynd við Sandsvatn suður av 5 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 33, tilgjørd mynd við Sandsvatn suður av 7 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 34, tilgjørd mynd við Sandoyar Meginskúla av 7 stk. E82-vindmyllum í tveimum røðum



Mynd 35, tilgjørd mynd við Sandoyar Meginskúla av 5 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 36, tilgjørd mynd við Djúpadal av 7 stk. E82-vindmyllum í tveimum røðum



Mynd 37, tilgjørd mynd við Djúpadal av 5 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 38, tilgjørd mynd við Dragaberg av 7 stk. E82-vindmyllum í tveimum røðum



Mynd 39, tilgjørd mynd við Dragaberg av 5 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 40, tilgjørd mynd úr Sandabrekkuni av 7 stk. V117-vindmyllum í einum raði



Mynd 41, tilgjørd mynd av Søltuvíkarvegi við 7 stk. V117-vindmyllum í einum raði

4. Keldur

(2019). *Bekendtgørelse om støj fra vindmøller*. Miljø- og Fødevareministeriet.

Erhvervsstyrelsen. (u.d.). *Skyggekast fra vindmøller - Videnblad statslig information om vindmøller*. København: Erhvervsstyrelsen.

Hoem, M. E. (2023). *Klivaløkshagi - production, noise and shadow*. Kjeller Vindteknikk (Norconsult).

Hyks, J., & Hjelm, O. (2023). *Screeningsundersøgelser af udvaskning fra vindmøllevinger*. Miljøstyrelsen.

Kleusberg, E. (2022). *Klivaløkshagi wind farm, Sandoy, Faroe Islands, Assessment of turbine size*. Kjeller vindteknikk (Norconsult).

(2007). *Onshore Wind Energy Planning Conditions Guidance Note*. Malcolm Wicks MP, Minister of State for Energy.

(2009). *Safety systems in E-44 wind turbines to prevent water pollutants from leaking*. Enercon.

Simonsen, W., Debess, H. N., & Danielsen, O. (2023). *Lívfrøðiligt margfeldi í Klivaløkshaga, Sandoy*. Tórshavn.

(2022). *Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller*. København: Bolig- og Planstyrelsen.

(2011). *Vindmøllers afstande til overordnede veje og jernbaner*. Miljøministeriet, Energiministeriet, Transportministeriet, DTU-Risø, Banedanmark.