



# LANDSLAG OG VINDORKA

Samantekt fyrir Skipulagsstofnun vegna mótunar landsskipulagsstefnu um landslag

NÓVEMBER 2019

**ATA**

A11388-005-U02

*Mynd á forsíðu: Wikimedia Commons*

## EFNISYFIRLIT

---

1	Inngangur	1	3.2.4	Svæði þar sem vindorkunýting getur komið til greina	15
1.1	Tilgangur og efni samantektar	1	3.2.5	Tillögukortið og notkun þess	16
1.2	Landslagshugtakið	1	3.3	Nálgun í Skotlandi	17
1.3	Uppbygging samantektar	2	3.3.1	Landsskipulagsstefna	17
2	Nýting vindorku	3	3.3.2	Scottish Planning Policy	17
2.1	Vindorkumannvirki	3	3.3.3	National Planning Framework	19
2.2	Svæði sem henta til vindorkunýtingar	4	3.4	Stefna um skipulagshönnun	20
2.3	Umhverfisáhrif og viðfangsefni skipulags	5	3.4.1	Leiðbeinandi viðmið	20
2.3.1	Umhverfisþættir sem verða fyrir áhrifum	5	3.4.2	Landslagsviðmið	20
2.3.2	Áhrif á landslag	6	3.5	Verkfæri við skipulag og umhverfismat	24
2.3.3	Skipulagsviðfangsefni	7	3.5.1	Inngangur	24
3	Skipulagsstefna	8	3.5.2	Greining og mat á landslagi	24
3.1	Skipulagsstig og afmörkun viðfangsefnis	8	3.5.3	Umhverfismat	24
3.2	Nálgun í Noregi	8	3.5.4	Skipulag	24
3.2.1	Rammaáætlun um nýtingu vindorku	8	4	Umræður og ályktanir	25
3.2.2	Aðferð við mótun rammaáætlunarinnar	9	4.1	Nálgun við mótun stefnu	25
3.2.3	Svæði þar sem vindorkunýting kemur ekki til greina	10	4.2	Samanburður á viðmiðum	25
				Heimildaskrá	28

# 1 INNGANGUR

---

## 1.1 TILGANGUR OG EFNI SAMANTEKTAR

---

Tilgangur þessarar samantektar er að draga saman efni sem nýst getur við mótun landsskipulagsstefnu um landslag m.t.t. nýtingar vindorku. Svæði með þesskonar nýtingu eru ýmist kölluð vindorkuver (t.d. *vindkraftverk* á norsku) eða vindorkugarðar (t.d. *wind farms* á ensku). Hér er fyrra orðið notað þar sem það getur vísað bæði til *orkuframleiðslu* (sbr. orkuver) og *staðar eða svæðis* (sbr. ver í merkingunni verstöð, veiðistöð og útgerðarstaður).

Í samantektinni er gerð grein fyrir nýlegri tillögu að rammaáætlun um vindorku í Noregi og þeim viðmiðum sem þar voru notuð til að skilgreina hvaða svæði geta komið til greina fyrir vindorkunýtingu og hver ekki.<sup>1</sup> Einnig er gerð grein fyrir samsvarandi stefnu og viðmiðum í landsskipulagsstefnu í Skotlandi.<sup>2</sup>

Ein af mörgum fagskýrslum að baki norsku rammaáætlunartillögunni fjallar um landslag og var hún rýnd til að fá fyllri mynd af efnistöku um landslag í norsku rammaáætlunartillögunni.<sup>3</sup> Ennfremur voru rýndar leiðbeiningar frá Evrópuráðinu um hvernig taka megi landslagssjónarmið inn í skipulag

vindorkuvera.<sup>4</sup> Samsvarandi skoskar leiðbeiningar um landslagshönnun vindorkuvera voru jafnframt yfirfarnar.<sup>5</sup>

Rýni skjalanna beindist fyrst og fremst að því að draga saman gróft yfirlit út frá eftirfarandi spurningum:

1. Hvaða aðferðum eða viðmiðum er beitt við að skilgreina **svæði** þar sem vindorkuver eru ekki talin koma til greina?
2. Hvaða viðmiðum er beitt við **skipulag og hönnun** vindorkuvera?
3. Hvaða „**verkfæri**“ geta hjálpað til við skipulag og umhverfismat vindorkuvera?

## 1.2 LANDSLAGSHUGTAKIÐ

---

Í heimildunum sem rýndar voru er notuð skilgreining evrópska landslagssamningsins á hugtakinu landslag. Gildandi lög um náttúruvernd nota sömu skilgreiningu sem er: Landslag er „svæði sem fólk skynjar að hafi ákveðin einkenni sem eru tilkomin vegna virkni eða samspils náttúrulegra og/eða manlegra þátta“. Hugtakið landslag er skilgreint með sambærilegum hætti í skipulagslögum. Þannig endurspeglar landslag bæði náttúrulega ferla og athafnir mannsins sem hafa sett mark sitt á það í gegnum tíðina.

Í evrópska landslagssamningnum er lögð áhersla á að tekið sé mið af fjölbreyttum sjónarhornum við greiningu og kortlagningu á landslagi, sem

---

<sup>1</sup> Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

<sup>2</sup> The Scottish Government 2014: Scottish Planning Policy.

<sup>3</sup> Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: Faggrunnlag – Landskap. Underlagsdokument til nasjonal ramme for vindkraft.

---

<sup>4</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines. Í: Landscape Dimensions. Reflections and proposals for the implementation of the European Landscape Convention.

<sup>5</sup> Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape Guidance. Version 3a.

endurspeglar hversu fjölþætt og þverfaglegt hugtakið er. Ólíkar fagstéttir hafa hlutverki að gegna við greiningu t.d. út frá vistfræðilegum ferlum, landmótunarferlum, sögulegri þróun, fornleifum, öðrum menningarminjum, fagurfræði, ásýnd, upplifun, sjálfsmýnd og ímynd.

Þegar rætt er um landslag koma skyld hugtök gjarnan upp í hugann, s.s. náttúra og menningarminjar, en hér er fókusinn á sjónræna hlið landslags og upplifun af landslagi.



Vindorkuver í skosku landslagi.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Edie Newsroom, 11.12 2018: *Wind power breaks 100% threshold for Scotland's electricity demand.*

### 1.3 UPPBYGGING SAMANTEKTAR

Kaflaskipting samantektarinnar er eftirfarandi:

#### NÝTING VINDORKU

- Lýst er hverskonar mannvirki fylgja nýtingu vindorku og hvað svæði þarf til að bera til að það henti fyrir vindorkuver.
- Fjallað er um helstu áhrif sem vindorkunýting getur haft á umhverfi og þau skipulagsviðfangsefni sem við er að fást, einkum m.t.t. landslags.

#### SKIPULAGSSTEFNA

- Gerð er grein fyrir þeim viðmiðum sem beitt er í Noregi og Skotlandi við að skilgreina svæði sem koma ekki til greina fyrir nýtingu vindorku.
- Gefið er yfirlit yfir helstu viðmið sem beitt er við skipulag og hönnun vindorkugarða.
- Settur er fram listi yfir helstu „verkfæri“ sem geta hjálpað til við skipulag og umhverfismat vindorkuvera.

#### URMÆÐUR OG ÁLYKTANIR

- Í lokin er nálgun í Noregi og Skotlandi rædd og sett fram yfirlit yfir skosku og norsku viðmiðin og bent á dæmi um samsvarandi viðmið á Íslandi.

## 2 NÝTING VINDORKU

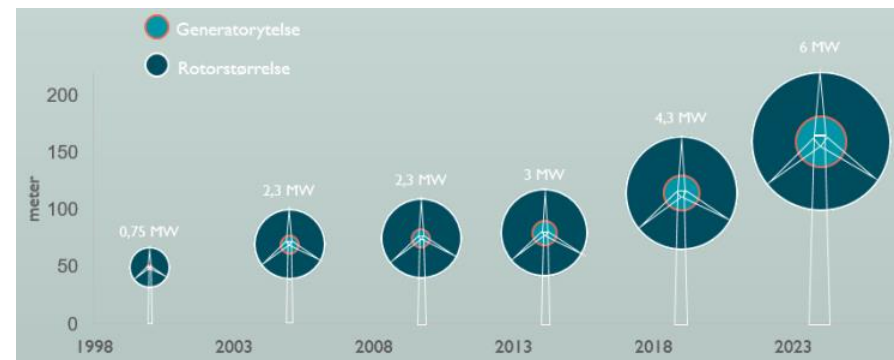
### 2.1 VINDORKUMANNVIRKI

Vindorkuver samanstendur af einni eða fleiri vindmyllum sem dreifast á tiltekið svæði. Milli vindmyllanna liggja vegir sem eru nýttir til að flytja vindmyllurnar á sinn stað og síðan við eftirlit og viðhald. Þessir vegir tengjast svo aðkomuvegi sem tengir vindorkusvæðið við það vegakerfi sem fyrir er. Í kringum hverja vindmyllu er plan fyrir uppsetningu og undirstöðu vindmyllunnar. Frá hverri vindmyllu liggja kaplar/jarðstrengir í aðveitustöð þar sem rafmagni frá öllum myllunum er safnað saman. Frá aðveitustöðinni liggur svo raflína/jarðstrengur að tengivirki sem flytur rafmagnið inn á raforkukerfi. Auk framangreindra mannvirkja er jafnan reist þjónustubygging við vindorkuver.<sup>7</sup>

Vindmylla er samsett úr turni sem heldur uppi hreyfilshúsi þar sem er rafall sem snýr blöðum vindmyllunnar. Vindmyllur hafa farið stækkandi og nýjustu módel eru um 180 m.<sup>8</sup> Til samanburðar er Hallgrímskirkjuturn 74,5 m.<sup>9</sup>



Vindorkuver í Noregi<sup>9</sup>



Þróun í stærð vindmylla<sup>9</sup>

<sup>7</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

<sup>8</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines.

<sup>9</sup> Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: Faggrunnlag – Landskap.

Í Noregi hefur verið áætlað hversu stórt land fer undir dæmigert vindorkuver sem framleiðir 100 MW. Á síðustu árum hefur sú landstærð minnkað m.a. vegna þess að vindmyllur hafa stækkað og orðið skilvirkari. Vegir eru yfirleitt 80% af landnotkuninni. Áætlunin tekur ekki til efnisnáma/landfyllinga og raflína frá aðveitustöð þar sem ekki reyndist mögulegt að áætla þær stærðir.<sup>10</sup>

TYPE INNGREP	ESTIMERT AREALBRUK PER MW	ESTIMERT AREALBRUK PER GWH/ÁR
Internvei (lengde)	160 m	50 m
Adkomstvei (lengde)	40 m	12 m
Veier (fyr tildekking/tilbakeføring)	3 000 m <sup>2</sup>	900 m <sup>2</sup>
Veier (etter tildekking/tilbakeføring)	2 000 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>
Kranoppstillingsplass	450 m <sup>2</sup>	130 m <sup>2</sup>
Servicebygg og transformatorstasjon	50 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>
<b>Direkte inngrep etter tildekking/tilbakeføring</b>	<b>2 500 m<sup>2</sup></b>	<b>750 m<sup>2</sup></b>
<b>Planområde</b>	<b>100 000 m<sup>2</sup></b>	<b>30 000 m<sup>2</sup></b>

Landnotkun 100 MW vindorkuvers

<sup>10</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

## 2.2 SVÆÐI SEM HENTA TIL VINDORKUNÝTINGAR

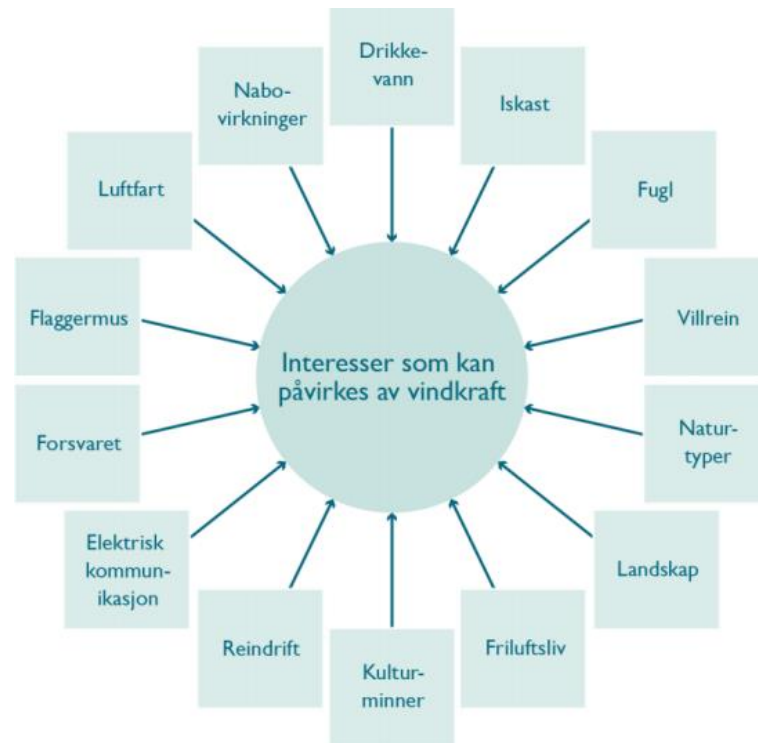
Í tillögu að rammaáætlun um vindorkunýtingu í Noregi segir að fræðilega sé hægt að reisa vindmyllur nánast hvar sem er í landinu. Hinsvegar sé augljóst að sum svæði henti ekki fyrir stærri vindorkuver. Það á t.d. við um svæði þar sem vindur er ónógur, svæði sem eru vernduð og svæði þar sem byggð er mikil. Uppbyggingar- og framleiðslukostnaður sem og kostnaður við tengingu við raforkunet er líka takmarkandi. Nálgun Norðmanna við að skilgreina svæði sem best henta til vindorkunýtingar er lýst í kafla 4.2.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

## 2.3 UMHVERFISÁHRIF OG VIÐFANGSEFNI SKIPULAGS

### 2.3.1 Umhverfisþættir sem verða fyrir áhrifum

Við undirbúning tillögu að rammaáætlun um vindorku í Noregi voru unnar fagskýrslur um þá umhverfisþætti sem uppbygging vindorkuvers getur haft áhrif á, þ.m.t. lagning vega, plana og jarðstrengja, en þeir eru fjölmargir.



Dæmi um umhverfisþætti sem vindorkuver geta haft áhrif á<sup>12</sup>

<sup>12</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

MILJØDIREKTORATET	RIKSANTIKVAREN	NVE
Fugl Flaggermus Villrein Annet dyreliv Naturtyper Landskap (sammen med Riksantikvaren) Friluftsliv Sammenhengende naturområder	Landskap (sammen med Miljødirektoratet) Kulturminner og –miljøer	Reindrift Reiseliv Iskast Nabovirkninger Drikkevann Næringsutvikling Forsvaret Værradarer Sivil luftfart Elektronisk kommunikasjon Andre tema Klimaavtrykk og livssyklusanalyser

Fagskýrslur sem unnar voru við undirbúning tillögu að rammaáætlun um vindorku í Noregi<sup>13</sup>

Skýrslurnar byggja á rýni á norskum og alþjóðlegum rannsóknargreinum og öðrum heimildum, reynslu af fyrri málsmeðferð vegna vindorkuverkefna og reynslu af vindorkuverum í rekstri.

Umfang, eðli og vægi umhverfis- og samfélagsáhrifa vindorkuvers eru háð aðstæðum á hverjum stað. Í sumum tilvikum kunna hagsmunir að fara saman, s.s. þegar aðgengi til útivistar batnar vegna nýrra vega, en í öðrum tilvikum geta hagsmunaárekstrar við aðra landnotkun verið talsverðir.

Öll vindorkuver þurfa að tengjast raforkuneti og kalla því á nýjar raflínur eða jarðstrengi að tengipunkti við netið. Hve langt er í næsta mögulega tengipunkt er háð aðstæðum á hverjum stað. Líkt og vindorkuverið sjálft geta raflínur haft áhrif á umhverfis- og samfélagsþætti en áhrif þeirra eru

<sup>13</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.



almennt ekki til umfjöllunar í norsku fagskýrslunum, þó komið sé inn á þau í nokkrum þeirra.<sup>14</sup>

Í norsku tillögunni er bent á að mikilvægt sé að meta heildaráhrif vindorkuvera á alla umhverfisþætti, þ.m.t. hvernig áhrif á einn þátt geta haft áhrif á annan og hver áhrif á vistkerfi í heild sinni eru. Tiltekið er að sjálf rammatillagan fjallar ekki um einstök verkefni/vindorkuver og því sé takmörkunum háð að meta heildaráhrif á því stigi. Nánara mat á heildaráhrifum þurfi að fara fram á neðri skipulagsstigum og framkvæmdastigi.<sup>15</sup>

### 2.3.2 Áhrif á landslag

Umhverfisáhrif vindorkuvera snúast ekki síst um áhrif á landslag þar sem vindmyllur verða áberandi og jafnvel ráðandi einkenni í landslaginu, vegna stærðar sinnar og síhreyfingar spaðanna. Ásýnd landslags og upplifun af því breytist. Stærð vindmylla, ein og sér, gerir að verkum að ósamræmi mannvirkjanna við önnur mannvirki og form og hlutföll í landslaginu getur verið mikið. Mikilmetin kennileiti og önnur verðmæt landslagseinkenni geta verið borin ofurliði. Einnig brjóta vegir að vindmyllunum landslagið upp. Í Skotlandi er talið að uppbygging vindorkuvera með tilheyrandi byggingum og grunnkerfum sé ein stærsta landslagsbreyting í landinu

síðan atvinnuskógrækt (*commercial afforestation*) jókst þar á 8. og 9. áratugnum.<sup>16</sup>

Landslag er ein uppspretta þjónustu sem vistkerfi veita mannfólki. Sú vistkerfisþjónusta hefur verið greind í nokkra flokka og veitir landslag einkum menningartengda þjónustu sem nær t.d. til upplifana og þekkingar. Manneskjan sækir fegurð og kyrrð til landslags og nýtir sér það til útivistar og ferðalaga. Breytingar á landslagi geta haft áhrif á möguleika til að nýta sér þessa þjónustu landslags. Til viðbótar er landslag mikilvægur hluti af menningararfi, staðaranda, staðarsjálfsmynd og -ímynd. Í því samhengi getur fólk upplifað miklar breytingar á landslagi sem missi.<sup>17</sup>

Almennt upplifir fólk vindorkuver sem neikvæða breytingu á landslagi m.v. þær heimildir sem rýndar voru í norsku fagskýrslunni um landslag. Það á sérstaklega við um landslag þar sem lítil sem engin fyrri inngríp eru sýnileg. Umfang og vægi umhverfisáhrifa vindorkuvera eru þó háð landformum, fjarlægð, hve mikið af sjónsviði skerðist, fjölda sýnilegra vindmylla, staðsetningu þess sem skynjar og veðuraðstæðum.<sup>18</sup>

Sjónrænu áhrifin geta haft áhrif á landnotkunargildi landslags, þ.e. hversu ákjósanlegt svæði þykir fyrir íbúðarbyggð, frístundabyggð og útivist. Sjónrænu áhrifin eru mest næst vindorkuverinu en vindmyllur geta verið sýnilegar í allt að 30-50 km fjarlægð, eftir staðháttum og veðri. Í norsku fagskýrslunni um landslag og vindorkuver kemur fram það mat að landslagsáhrif vindorkuvera séu almennt lítil séð úr mikilli fjarlægð. Vísað

<sup>14</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

<sup>15</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

<sup>16</sup> Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape Guidance og Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: Faggrunnlag – Landskap.

<sup>17</sup> Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: Faggrunnlag – Landskap.

<sup>18</sup> Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: Faggrunnlag – Landskap.

er til skoskra leiðbeininga um að meta skuli áhrif af 150 m vindmyllu í allt að 45 km fjarlægð. Í Noregi hefur hinsvegar almennt verið miðað við að meta sýnileika í 20 km fjarlægð frá vindorkuveri, en aðaláherslan lögð á að meta áhrif í innan við 10 km fjarlægð frá vindorkuveri.<sup>19</sup>

### 2.3.3 Skipulagsviðfangsefni

Skipulagsáætlanir og umhverfismat áætlana hafa lykilhlutverki að gegna í því að beina vindorkuverum á heppileg svæði og stýra fyrirkomulagi þeirra m.t.t. landslags og annarra skipulagsþátta. Vegna landslagsáhrifa og áhrifa eins og hljóðs og skugga frá vindmyllum, sem og áhrifa af tilheyrandi vegagerð og raforkuflutningi, er skipulag vindorkuvera töluverð áskorun.

Val á svæðum sem henta til nýtingar vindorku má ákveða í tveimur stigum. Í fyrsta lagi með því að útiloka þau svæði sem ekki eru talin henta, s.s. vegna *tæknilegra þátta* (sem varða t.d. tengingar við flutningskerfi raforku eða mögulegt orkumagn sem unnt er að framleiða), *líffræðilegra þátta* (sem varða t.d. fuglavernd) eða *landslagsþátta* (sem varða t.d. friðuð/vernduð svæði og önnur verðmæt svæði). Í öðru lagi að velja þau svæði sem best henta m.t.t. grunnkerfa og vinds.<sup>20</sup> Í kafla 3.2 og 3.3 í þessari samantekt er fjallað um hvernig norsk og skosk stjórnvöld hafa nálgast kortlagningu á svæðum sem ekki koma til greina, á landsvísu, vegna verndarákvæða sem þegar gilda eða annarra verndarviðmiða.

Stærð vindmylla, ein og sér, kallar á að landslagsgreining og mat á áhrifum á landslag nái langt út fyrir sjálft svæði vindorkuversins þannig að allt

<sup>19</sup> Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: Faggrunnlag – Landskap.

<sup>20</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines.

svæði þaðan sem vindmyllur eru sjáanlegar sé tekið til skoðunar. Þar sem erfitt er að „fela“ vindmyllur felst skipulag vindorkuvera m.t.t. landslags einkum í að setja vindmyllur niður þannig að þær fari vel í landslagi og stangist sem minnst á við form þess og hlutföll. Það á jafnt við á svæðum sem talin eru búa yfir sérstakri landslagsfegurð og þeim sem þykja hversdagsleg. Í leiðbeiningum Evrópuráðsins<sup>21</sup> er lögð áhersla á að greina fyrst einkenni landslags og setja síðan landslagsviðmið fyrir fyrirkomulag viðkomandi vindorkuvers. Þar er hægt að horfa til hönnunarviðmiða sem þróuð hafa verið í löndum þar sem nokkur reynsla er komin á vindorkuver.<sup>22</sup> Í kafla 3.4 í þessari samantekt er gerð grein fyrir leiðbeiningum um slík viðmið.<sup>23</sup>

Vegna sýnileika vindmylla úr mikilli fjarlægð er samráð við hagsmunaaðila og skipulagsyfirvöld á nærliggjandi svæðum mikilvægt.<sup>24</sup> Í kafla 3.5 eru tilgreind verkfæri sem geta hjálpað til við slíkt samráð, svo og við skipulag og umhverfismat vindorkuvera almennt.

<sup>21</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines.

<sup>22</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines.

<sup>23</sup> Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape.

<sup>24</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines.

## 3 SKIPULAGSSTEFNA

---

### 3.1 SKIPULAGSSTIG OG AFMÖRKUN VIÐFANGSEFNIS

---

Í þessu verkefni eru skoðuð tvö ólík dæmi um hvernig stefnumótun um vindorku á landsvísi er sett fram. Annarsvegar þar sem stefnan er sett fram í sérstakri rammaáætlun um vindorku, líkt og tillagan frá Noregi er dæmi um, og hinsvegar þar sem stefnan er hluti af landsskipulagsstefnu, líkt og skoski skipulagsramminn og skipulagsstefnan er dæmi um.<sup>25</sup> Í báðum tilvikum er settur ákveðinn rammi um svæðaval, til nánari útfærslu á neðri skipulagsstigum, í svæðis-, aðal- og deiliskipulagi (eða ígildi þess), þar sem gefst tækifæri til að stilla nánar saman ólíka landnotkun, grunnkerfi og önnur mannvirki, sem og að leggja línur fyrir tilhögun mannvirkja í landi.

Í þessari samantekt er fyrst og fremst horft til þeirra hluta framangreindra stefnuskjala sem snúa að landslagi, enda stendur til að í íslensku landsskipulagsstefnu nú verði mörkuð stefna um vindorku m.t.t. landslags en ekki um vindorku almennt eða aðra þætti vindorkuframleiðslu.

---

<sup>25</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft. The Scottish Government 2014: Scotland's Third National Planning Framework. The Scottish Government 2014: Scottish Planning Policy.

### 3.2 NÁLGUN Í NOREGI

---

#### 3.2.1 Rammaáætlun um nýtingu vindorku

Að baki tillögu að rammaáætlun um vindorku í Noregi liggur umfangsmikil heimilda- og greiningarvinna og ítarlegt samráðsferli.<sup>26</sup> Tillagan var ennþá til umfjöllunar hjá stjórnvöldum þegar þessi samantekt sem hér birtist var í vinnslu en við lokagerð hennar um miðjan október 2019 lá fyrir að ákveðið hafði verið að leggja tillöguna til hliðar, vegna athugasemda við niðurstöður hennar, sem borist höfðu á kynningartíma tillögunnar.<sup>27</sup> Rýnin sem hér er kynnt beinist að aðferðafræði og viðmiðum við útilokun svæða en ekki að niðurstöðunni sjálfri.

Olíu- og orkumálaráðuneyti Noregs (Olje- og energidepartementet, OED) fól Vatna- og orkustofnun Noregs (Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE) að setja fram tillögu að rammaáætlun um vindorku á landi, með viðeigandi þekkingargrunni og korti yfir þau svæði sem kæmu til greina fyrir vindorkuver (hér eftir kallað tillögukort). Svæði skyldi velja út frá vindhraða og núverandi flutningskerfi raforku, að teknu tilliti til annarra mikilvægra umhverfis- og samfélagssjónarmiða. Rammaáætluninni var ætlað að stuðla að því að vindorkuver yrðu staðsett á sem bestum stað.

---

<sup>26</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

<sup>27</sup> Regjeringen, Olje- og energidepartementet 2019: Skrinlegger nasjonal ramme for vindkraft. Pressemelding 17.10.2019.

Rammaáætlunin átti jafnframt að bæta málsmeðferð einstakra mála og draga úr mögulegum árekstrum eða ágreiningi.

Við mótun tillögunnar leitaði NVE eftir ráðum frá viðeigandi fagstofnunum en tillagan sjálf, innihald hennar og niðurstöður eru á ábyrgð NVE.

### 3.2.2 Aðferð við mótun rammaáætlunarinnar

Vinnsla rammaáætlunartillögunnar fór fram í þremur megin skrefum:

1. Skilgreining svæða sem ekki koma til greina fyrir vindorkuver.
2. Greining á svæðum sem eftir eru.
3. Skilgreining svæða sem best henta til vindorkuframleiðslu.



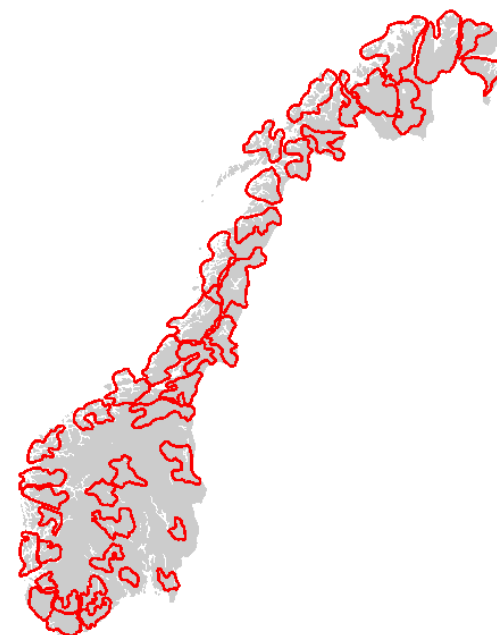
#### Skref 1: Svæði sem ekki koma til greina fyrir vindorkuver

Notaðar voru landupplýsingar og landupplýsingahugbúnaður til að útiloka (*ekskludere*) svæði sem nokkuð augljóslega þættu ekki koma til greina fyrir vindorkuver. Dæmi um svæði sem voru útilokuð eru þjóðgarðar, mikilvæg svæði á landsvísu fyrir villt hreindýr, þéttbyggð svæði og svæði með lágan meðalvindhraða. Til þess að geta undanskilið svæði þurfti viðeigandi landsþekjandi kortagögn. Greiningin skilaði sér í að 2/3 af landi Noregs

voru útilokaðir áður en greining á næsta skrefi hófst. Nánar er fjallað um þetta skref í kafla 3.2.3.

#### Skref 2: Greining svæða sem ekki voru útilokuð í skrefi 1

Þeim landsvæðum sem eftir stóðu eftir skref 1 var síðan skipt upp í 43 greiningarsvæði (*analysearealer*), sbr. mynd hér til hliðar.<sup>28</sup> Þau svæði voru síðan greind af NVE og viðeigandi fagstofnunum út frá áhrifum á flutningskerfið, möguleikum til orkuframleiðslu og áhrifum á umhverfi og samfélag á landsvísu. Einnig var leitað til hagsmunasamtaka og svæðis- og sveitarstjórna til að fá ítarlegri upplýsingar um svæðin og mikilvæg verðmæti innan þeirra. Nánar er fjallað um þetta skref í kafla 3.2.4.

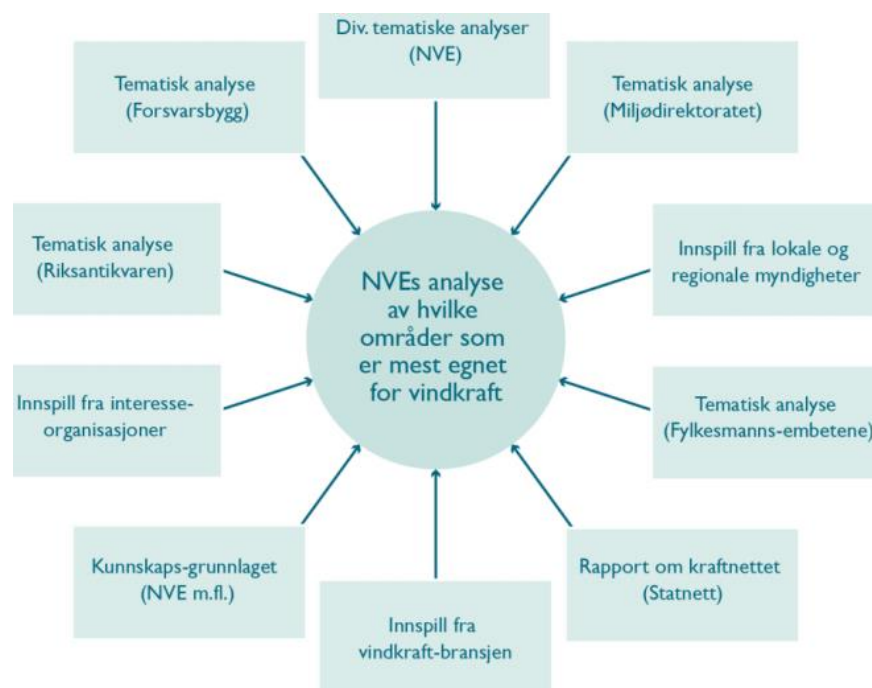


Greiningarsvæði

<sup>28</sup> NVE 2019: Nasjonal ramme for vindkraft - kartkatalog

### *Skref 3: Svæði sem best eru talin henta*

Út frá greiningu á svæðunum 43 tilgreindi NVE þau svæði, alls 13 talsins, sem stofnunin taldi best fallin til vindorkuframleiðslu. Var það gert út frá fagskýrslunum, greiningu á tæknilegum og fjárhagslegum þáttum sem og umhverfis- og samfélagshagsmunum þegar á landið allt var litið. Myndin hér á eftir sýnir á hvaða upplýsingum NVE byggði niðurstöðu sína.



*Upplýsingar sem NVE byggði á við að tilgreina svæði sem best henta til vindorkuframleiðslu*

Ákveðið var að kalla svæðin, „svæði sem best henta“ frekar en að flokka þau í „hæf“ eða „óhæf“ svæði fyrir vindorkuframleiðslu. Mat á svæðunum

þótti ekki nógu nákvæmt til að hægt væri að gera þann greinarmun. Alhliða og ítarlegt umhverfismat var talið þurfa til að taka endanlega afstöðu til þess hvort svæði er heppilegt/hæft fyrir vindorkuver.

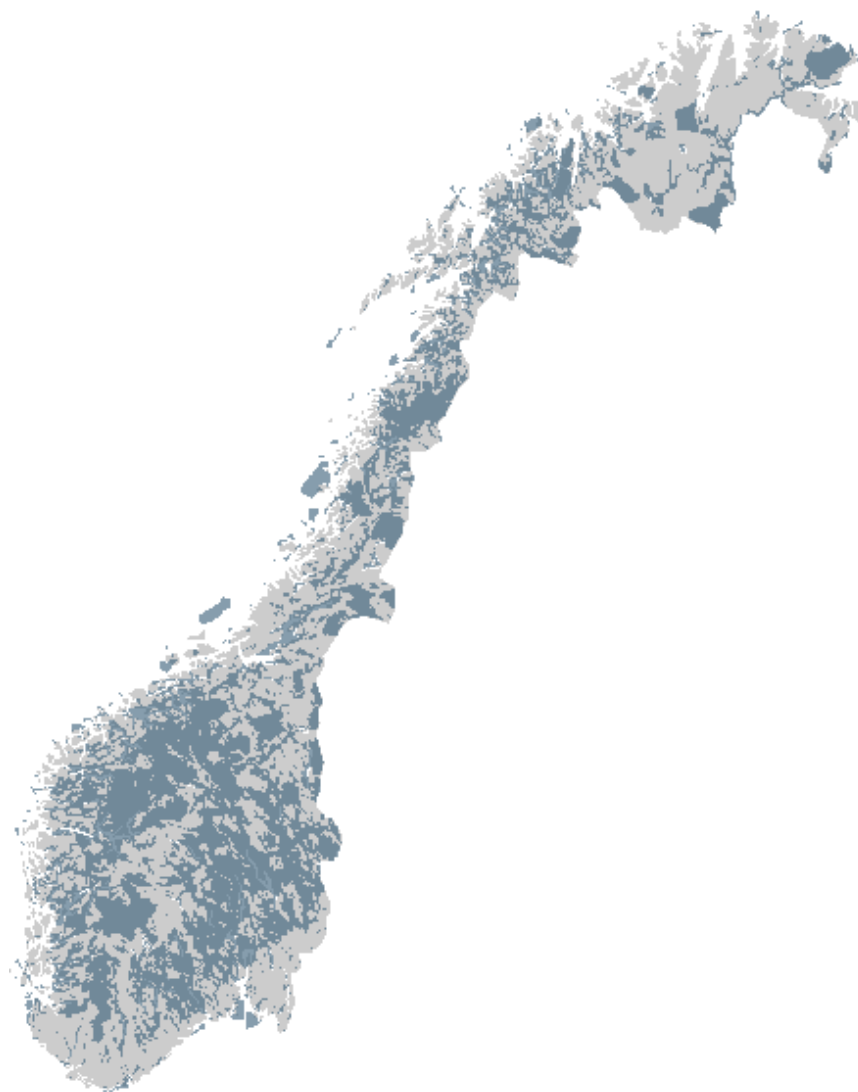
### *3.2.3 Svæði þar sem vindorkunýting kemur ekki til greina*

Eins og áður kom fram var fyrsta skrefið í mótun rammaáætlunar-tillögunnar að undanskilja svæði m.t.t. vindorkuframleiðslu. Með landupplýsingahugbúnaði voru útilokuð þau svæði sem væru augljóslega ekki meðal þeirra sem þóttu best henta. Útgangspunkturinn var sá að viðmið sem væru notuð við útilokunina væri hægt setja fram á landsþekjandi kortaþekju. Ekki voru til landsdekkandi gögn fyrir öll viðmið sem hefðu getað verið nýtt eða hefði mátt nýta til að útiloka svæði. Það á t.d. við um útivistarsvæði sem eru mikilvæg á landsvísu.

Margir aðilar komu að ákvörðun um útilokunarviðmiðin, þ.m.t. opinberar stofnanir og hagsmunasamtök og voru mörg möguleg viðmið skoðuð. Útilokunarviðmiðunum var skipt í „hörð“ og „mjúk“ viðmið.

„Hörð“ útilokun náði til þeirra svæða sem ekki komu til greina vegna tæknilegra og hagrænna aðstæðna eða af því að svæðin voru þegar formlega vernduð eða nutu verndar á annan sambærilegan hátt. Mikilvæg forsenda við val á „hörðum“ viðmiðum var að þau skyldu vera óumdeilanleg. Markmiðið var að taka frá þau svæði sem allir gætu verið sammála um að hentuðu ekki fyrir vindorkuver. Eftirfarandi sjö viðmið voru af þessari gerð:

- Meðalvindur á svæðinu er undir 6,0 m/s í 120 m hæð.
- Stöðuvötn yfir 10 km<sup>2</sup>.
- Jöklar.
- Þéttbýlisstaðir.
- Opinberir flugvallir.
- Þjóðgarðar, landslagsverndarsvæði (*landskapsvernområder*) og önnur verndarsvæði sem eru stærri en 3 km<sup>2</sup>.
- Svæði á heimsminjaskrá UNESCO.



Svæði útilokuð út frá „hörðum“ viðmiðum<sup>29</sup>

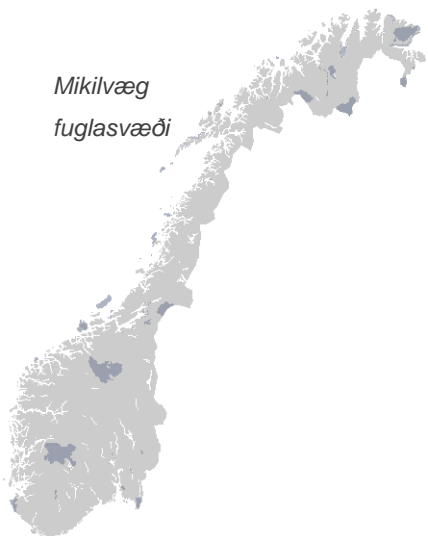
<sup>29</sup> NVE 2019: Nasjonal ramme for vindkraft - kartkatalog

Auk framangreindra útilokunarviðmiða var beitt svo kallaðri „mjúkri“ útilokun en hún náði til svæða þar sem áhrif á tiltekna hagsmuni (enkeltinteresse) voru af þeirri stærðargráðu að ljóst var að svæðin hentuðu ekki vel til vindorkuframleiðslu. Eftirfarandi 22 viðmiðum var beitt við þessa útilokun:

- Alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði (IBA).
- Svæði villtra hreindýra, mikilvæg á landsvísu og jaðarsvæði þeirra (*nasjonale villreinområder med randsoner*).
- Útivistarsvæði sem eru skilgreind á landsvísu (*statlig sikrede*).
- Viðmiðunarsvæði fyrir strandlyngheiðar (*referanseområder for kystlynghei*).
- Heildstætt menningarlandslag, mikilvægt á svæðis- eða landsvísu, svokölluð KULA-svæði (*helhetlige kulturlandskap med nasjonal eller vesentlig regional interesse*).
- Friðað menningarlandslag (*fredete kulturmiljøer*).
- Jaðarsvæði í kringum heimsminjaskrársvæði (*bufferzone rundt verdensarvområder*).
- Svæði sem lagt hefur verið til að verði sett á heimsminjaskrá (*tentative verdensarvområder*).
- Verndarsvæði undir 3 km<sup>2</sup> (*verneområder under 3 km<sup>2</sup>*).
- Svæði sem lagt hefur verið til að vernda (*foreslåtte verneområder*).
- Stöðuvötn undir 10 km<sup>2</sup> (*innsjøer under 10 km<sup>2</sup>*).
- Jaðarsvæði í kringum vatnsból (*bufferzoner rundt drikkevannskilder*).

- Svæði í innan við 1 km fjarlægð frá þéttbýlisstöðum (*arealer som ligger under 1 km fra tettsteder*).
- Svæði með a.m.k. þrjár byggingar á hvern km<sup>2</sup> sem eru viðkvæmar fyrir hávaða (*områder med minst tre støyfølsomme bygninger per km<sup>2</sup>*).
- Hindrunarsvæði í kringum opinbera flugvelli (*byggerestriksjonsarealer (BRA-arealer) rundt Avinors flyplasser*).
- 500 m jaðarsvæði umhverfis flugratsjár (*bufferzoner på 500 meter fra Avinors radarer*).
- 5 km jaðarsvæði umhverfis veðurratsjár (*bufferzoner på 5 km fra METs værradarer*).
- 2 km jaðarsvæði umhverfis sendimöstur fyrir stafrænar sjónvarpssendingar (*bufferzoner på 2 km fra sendemastene i det digitale bakkenettet for TV-signaler*).
- Skotsvæði hersins (*forsvarets skytefelt*).
- Jarðefni sem eru mikilvæg á alþjóða- eða landsvísu (*internasjonalt og nasjonalt viktige mineralforekomster*).
- Svæði með margbreytileg landform (*arealer med kompleks topografi*).
- Svæði þar sem er skriðuhætta (*skredutsatte arealer (jord-, flom- og steinskred)*).

Mikilvæg  
fuglasvæði



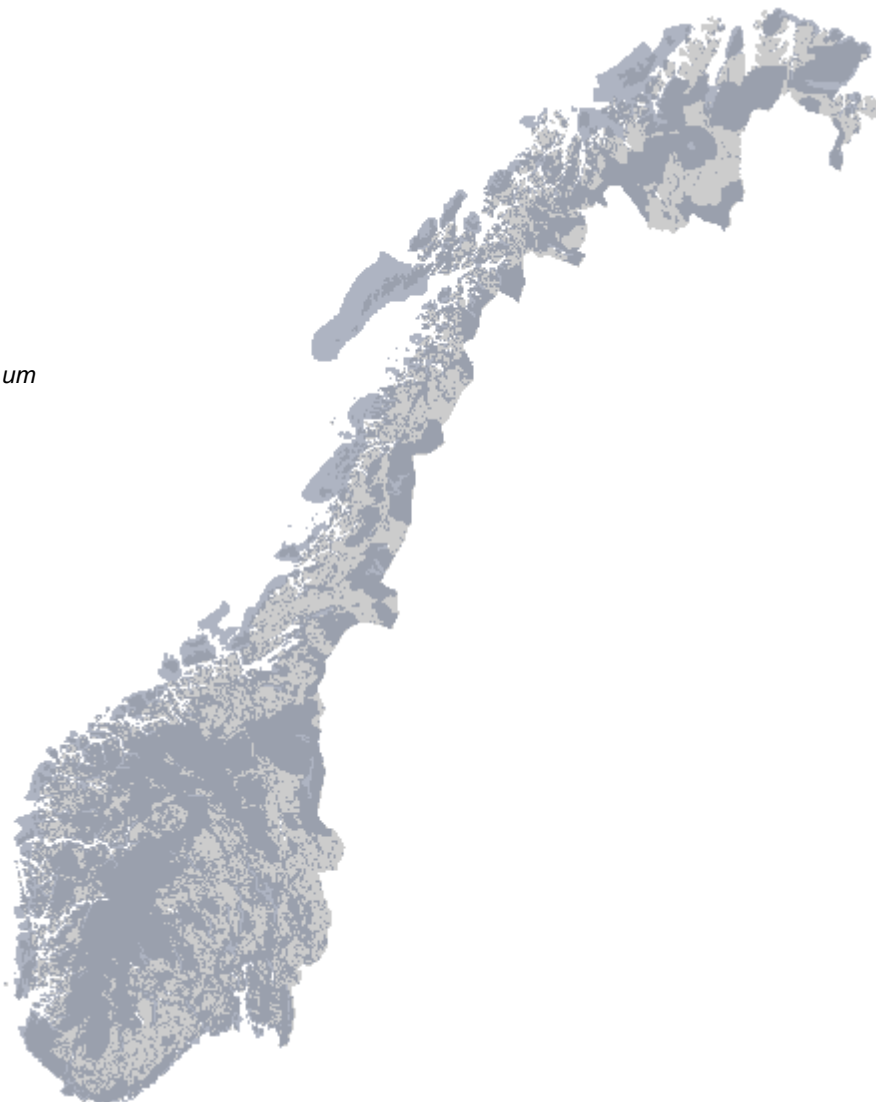
Menningarlandslag,  
heimsminjaskrársvæði,  
verndarsvæði og svæði sem  
tillögur um verndun liggja fyrir um



Mikilvæg  
hreindýrasvæði



Landslag  
(„topografi“)



Dæmi um dreifingu svæða sem voru útilokuð út frá „mjúkum“ viðmiðum

Öll svæði sem útilokuð voru út frá „mjúkum“ viðmiðum



Greining út frá framangreindum „hörðum“ og „mjúkum“ viðmiðum skilaði sér í „útilokunarkorti“ (*eksklusjonskart*) sem sýnir þau svæði í Noregi sem ekki eru talin henta til vindorkuframleiðslu, vegna mikilvægra umhverfis- og samfélagshagsmuna. Kortið til hliðar sýnir einnig hreindýrasvæði og fram kemur að ekki voru til fullnægjandi kortagögn til að flokka þau nánar eftir mikilvægi.



*Svæði sem voru útilokuð út frá „hörðum“ og „mjúkum“ viðmiðum<sup>30</sup>*

<sup>30</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

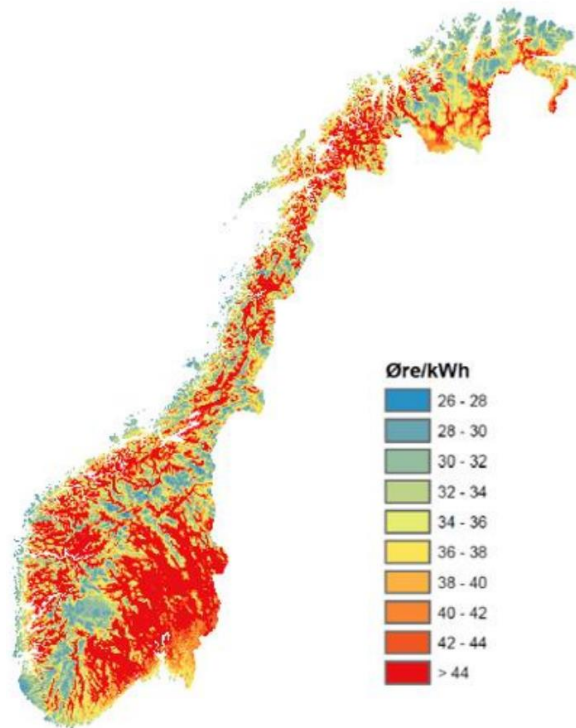
### 3.2.5 Svæði þar sem vindorkunýting getur komið til greina

Hér er stuttlega gerð grein fyrir skrefi 2 við mótun rammaáætlunartillögunnar í Noregi, þ.e. hvaða aðferðir voru notaðar til að tilgreina svæði sem best henta til vindorkuframleiðslu, eftir að svæði höfðu verið útilokuð á grunni „harðra“ og „mjúkra“ viðmiða. Byggt var á fagskýrslunum 22 og mati á tæknilegum og fjárhagslegum þáttum sem og umhverfis- og samfélagsþáttum – lítið á landið í heild.

#### Vindauðlindin og uppbyggingarkostnaður

Sjálf vindauðlindin og kostnaður við að byggja upp vindorkuver eru mikilvægir útgangspunktar við að meta hvort svæði telst hentugt til vindorkuframleiðslu.

Kostnaðarmat NVE fyrir Noreg byggði á upplýsingum um vindhraða, orkuframleiðslugetu vindmylla og mat á fjárfestingar- og rekstrarkostnaði við



Kostnaðarmat

vindorkuver. Niðurstaða þessarar greiningar var kort sem sýnir framleiðslukostnað eftir svæðum og þar með hvar líklegast er að arðsöm vindorkuframleiðsla geti farið fram.

#### Kostnaður við tengingu við flutningskerfi raforku

Greint var hvaða svæði henta best fyrir ný vindorkuver út frá flutningskerfi raforku. Greiningin var gerð út frá því flutningskerfi í Noregi sem tekur til raflína með 300 eða 420 kV spennu og flytja raforku á milli landshluta og til annarra landa. Miðað var við núverandi kerfi og þá viðbót sem annað hvort var í byggingu eða fjárfestingarákvörðun lá fyrir um. Út frá tengingum við flutningsnetið, henta best þau svæði þar sem vindorkuver leiðir ekki til mikils verðmismunar, flöskuhálsa eða aukins taps í kerfinu.

#### Áhrif á umhverfi og samfélag

Áhrif vindorkuvera á umhverfi og samfélag velta á því hvaða hagsmunir eru til staðar á viðkomandi svæði og hvaða áhrifum þeir geta orðið fyrir. Notaðar voru upplýsingar um hagsmuni á hverju svæði og hvaða áhrif vindorkuver hafa á ólíka hagsmuni en meirihluti þeirra fagskýrslna sem unnar voru fyrir rammaáætlunargerðina, eða 20 af 22, fjalla um áhrif vindorkuframleiðslu á umhverfi og samfélag.

Til þess að afla upplýsinga um hvert svæði voru viðeigandi fagstofnanir<sup>31</sup> fengnar til að greina svæðin 43 og lýsa því hvaða hagsmunir gætu orðið

<sup>31</sup> Miljødirektoratet, Riksantikvaren, Forsvarsbygg og fylkesmannsembetenes reindriftsavdelinger.

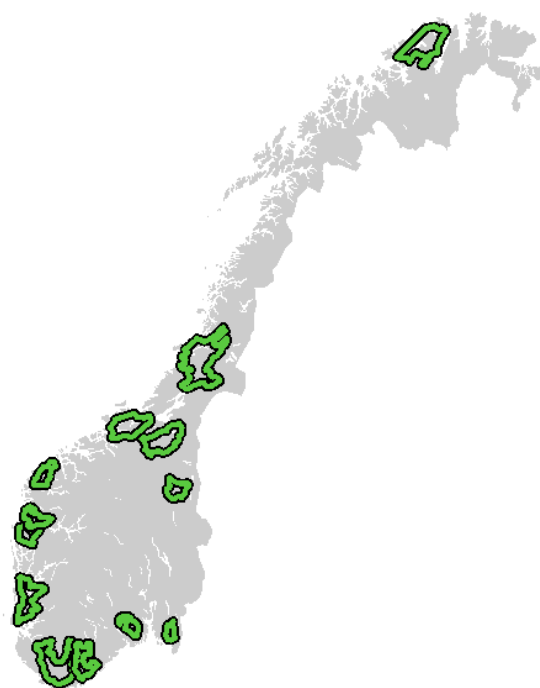
fyrir verulegum áhrifum af uppbyggingu vindorkuvers/-vera. Einnig var leitað eftir upplýsingum hjá tilteknum stofnunum og hagsmunasamtökum.<sup>32</sup>

### 3.2.6 Tillögukortið og notkun þess

Í skrefi 3 var, byggt á niðurstöðu greiningarinnar í skrefi 2, sett fram svokallað tillögukort sem sýnir 13 svæði sem ber að líta á sem hentugust fyrir vindorkuframleiðslu. Sett er fram kort yfir svæðin, gerð grein fyrir helstu einkennum þeirra og hverju svæði lýst nánar.

Þrátt fyrir að mjög góðar aðstæður séu til vindorkuframleiðslu á mörgum svæðum í Norður-Noregi, þá voru flest svæði sem lögð voru

til í rammaáætlunartillögunni í Suður-Noregi. Það skýrist af því að lögð var mikil áhersla á að taka tillit til hreindýrabúskapar Sama og takmarkaðs flutningskerfis í Norður-Noregi.



Tillögukort

Rammaáætlunin er ekki verkefnaáætlun, heldur er henni ætlað að skilgreina stór svæði þar sem vindorkuver geta komið til greina. Innan þeirra geta verið margir staðir sem ekki henta. Einnig geta verið hentugir staðir utan tilgreindra svæða. Því er gengið út frá að einstök verkefni fari eftir sem áður í gegnum mats- og leyfisveitingaferli áður en ákveðið er hvort viðkomandi svæði hentar fyrir vindorkuframleiðslu. Rammaáætlunarkortið á að nýtast við að forgangsraða svæðum. Þannig verði mögulegt að sækja um leyfi um vindorkuframleiðslu utan tilgreindra svæða, en erfiðara verði að fá leyfi á svæði sem ekki er tilgreint í rammaáætluninni. NVE telur þó að tiltekin mál geti fengið meðferð óháð korti rammaáætlunarinnar. Það á m.a. við um smærri vindorkuver nálægt núverandi flutningskerfi og endurnýjun og stækkun núverandi vindorkuvera.

Vindorkuver sem eru undir 1 MW að stærð og með fimm eða færri vindmyllur eru meðhöndlaðar af sveitarfélögum samkvæmt skipulags- og byggingarlögum. NVE hefur lagt til að tillögukortið skuli ekki vera leiðbeinandi fyrir vindorkuver af þessu umfangi.

Tekið er fram að eftir því sem ný þekking verður til, s.s. um flutningskerfi, útivistarsvæði eða fuglalíf, kunni að vera ástæða til að uppfæra kortið. Einkum geti orðið verulegar breytingar á flutningsgetu raforkukerfisins til lengri tíma litið. Þá getur tæknipróun leitt til þess að svæði komi til greina í framtíðinni sem ekki þykja tæknilega og fjárhagslega vænleg í dag. NVE leggur því til að kortið megi uppfæra eftir þörfum. Það er talið mikilvægt til að kortið verði gott stjórnþæki við staðsetningu nýrra vindorkuvera í Noregi.

<sup>32</sup> NHO Reiseliv, Meteorologisk institutt og Avinor.

### 3.3 NÁLGUN Í SKOTLANDI

#### 3.3.1 Landsskipulagsstefna

Í Skotlandi er mörkuð stefna um vindorkuver í landsskipulagsstefnu, annars vegar í *Scottish Planning Policy (SPP)* og hins vegar í *National Planning Framework (NPF)*.

Skosku landsskipulagsstefnunni (SPP) er ætlað að lýsa áherslum skoskra yfirvalda í skipulagsmálum og stuðla að samræmi í skipulagsstefnu yfir landið allt með því að leggja línur fyrir skipulagsáætlanir á neðri skipulagsstigum og við hönnun og framkvæmdir.<sup>33</sup>

Auk *Scottish Planning Policy* er skipulagsstefna skoskra stjórnvalda sett fram í *National Planning Framework (NPF)* þar sem stefna um skipulagsmál er beint tengd efnahags- og fjárfestingaráætlunum stjórnvalda.<sup>34</sup>

**The purpose of the Scottish Planning Policy (SPP)** is to set out national planning policies which reflect Scottish Ministers' priorities for operation of the planning system and for the development and use of land. The SPP promotes consistency in the application of policy across Scotland whilst allowing sufficient flexibility to reflect local circumstances. It directly relates to:

- the preparation of development plans;
- the design of development, from initial concept through to delivery; and
- the determination of planning applications and appeals.<sup>33</sup>

**National Planning Framework (NPF)** is a long-term strategy for Scotland. It is the spatial expression of the Government Economic Strategy, and of our plans for development and investment in infrastructure. NPF identifies national developments and other strategically important development opportunities in Scotland. It is accompanied by an Action Programme which identifies how we expect it to be implemented, by whom, and when.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> The Scottish Government 2014: Scottish Planning Policy.

#### 3.3.2 Scottish Planning Policy

Skoska landsskipulagsstefnan (SPP) beinir því til skipulagsyfirvalda að setja fram *spatial framework*, hér kallað skipulagsrammi, í skipulagsáætlunum sínum, þar sem skilgreind eru þau svæði sem líklegast er að henti best fyrir vindorku. Skipulagsramminn á að vera leiðbeinandi fyrir framkvæmdaraðila og íbúa og fylgja þeirri nálgun sem lýst er í töflunni á næstu blaðsíðu.

Í stefnunni segir að fjalla eigi um einstakar umsóknir um vindorkuver þó svo skipulagsrammi og staðbundin stefna hafi ekki verið mótuð eða uppfærð.

<sup>34</sup> The Scottish Government, 2014: Scotland's Third National Planning Framework.

Flokkur 1. **Svæði þar sem vindorkuver verða ekki talin ásættanleg:**

- Þjóðgarðar.
- Svæði sem njóta verndar vegna landslags (*National Scenic Areas*).

Flokkur 2. **Svæði með verulega vernd** (*Areas of significant protection*):

- Vindorkuver geta komið til greina á þessum svæðum, í sumum tilvikum. Frekari skoðunar er krafist til að sýna fram á að draga megni með afgerandi hætti úr verulegum áhrifum á gæði viðkomandi svæðis með staðsetningu og hönnun mannvirkja eða öðrum mótvægisaðgerðum.
- Í þennan flokk falla:

**Svæði sem njóta verndar á landsvísi eða alþjóðlega:**

- Svæði á Heimsmínjaskrá.
- Natura 2000 svæði.
- Ramsar-svæði.
- Svæði með sérstakt vísindalegt mikilvægi (*Sites of Special Scientific Interest*).
- Svæði á lista yfir garða og hannað landslag (*Inventory of Gardens and Designed Landscapes*).
- Svæði á lista yfir sögulega orrustuvelli (*Inventory of Historic Battlefields*).

**Aðrir kortlagðir umhverfispættir, mikilvægir á landsvísi:**

- Víðerni (*wild land*) skv. kortlagningu *Scottish Natural Heritage* 2014.
- Kolefnisríkur jarðvegur, djúpur mójardvegur og sérstök mólendisvistkerfi (*priority peatland habitat*).

**Aðskilnaður frá byggð vegna sjónrænna áhrifa:**

- Allt að 2 km svæði umhverfis mörk borga, bæja og þorpa, eins og þau eru skilgreind í skipulagi. Viðkomandi skipulagsyfirvald ákveður stærð svæðisins út frá landformum og öðrum einkennum sem hindra útsýni frá byggðinni.

Flokkur 3. **Svæði með möguleika á vindorkuverum:**

Svæði þar sem vindorkuver eru líkleg til að vera ásættanleg, sem er þó háð ítarlegu mati með tilliti til skilgreindra viðmiða.

Samkvæmt landsskipulagsstefnunni á í skipulagsáætlunum að skilgreina lágmarksstærð vindorkuvera sem skipulagsramminn tekur til og einnig viðmið sem beitt verður við mat á umsóknum um vindorkuver af ólíku umfangi<sup>35</sup> - þ.m.t. stækkun og endurnýjun núverandi vera – og að teknu tilliti til eftirfarandi atriða, eftir því sem við á:

- Hagrænna áhrifa, þ.m.t. jákvæðra staðbundinna félags- og efnahagslegra áhrifa s.s. vegna starfa, tengdrar starfsemi og aðfanga.
- Framlags orkuversins til að ná markmiði stjórnvalda um hlut endurnýjanlegrar orku.
- Áhrifa á útblástur gróðurhúsalofttegunda.
- Samlegðaráhrifa vegna þeirra áhrifa sem eru talin að neðan, frá þegar byggðum og leyfðum orkuverum.
- Áhrifa á samfélag og einstakar íbúðir, þ.m.t. sjónrænna áhrifa og áhrifa á búsetugæði, hljóðvist og skuggaflökt.
- Áhrifa á landslag og ásynd, þ.m.t. áhrif á víðerni.
- Áhrifa á náttúruminjar, þ.m.t. fugla.
- Áhrifa á kolefnisríkan jarðveg.
- Aðgengis almennings, þ.m.t. áhrifa á göngu- og hjólaleiðir yfir lengri leiðir og útsýnisleiðir sem skilgreindar hafa verið í landsskipulagsstefnu.
- Áhrifa á sögulegt umhverfi, þ.m.t. friðaðar minjar, byggingar og umhverfi þeirra.
- Áhrifa á ferðaþjónustu og útivist.

<sup>35</sup> Sem dæmi er nefnt að í Loch Lomond and The Trossachs og Cairngorms National Parks séu vindorkuver sem hafa fleiri en eina vindmyllu 30 m eða hærri skilgreind sem „large-scale commercial wind turbines“.

- Áhrifa á flug, varnarmál og jarðaskjálftamælingar.
- Áhrifa á fjarskipta- og útsendingarbúnað.
- Áhrifa á umferð á vegum.
- Áhrifa á aðliggjandi stofnvegi.
- Áhrifa á vatnsbúskap og flóðahættu.
- Þarfar fyrir að sett séu skilyrði tengd lokum á starfseminni, þ.m.t. vegna tengdra innviða og frágangi svæðis.
- Tækifæra til að geyma orku.
- Þarfar fyrir haldbær skipulagsákvæði til að tryggja að rekstraraðilar gangi frá svæði að starfsemi lokinni.

Tekið er fram að við mótun skipulagsrammans í hverju sveitarfélagi eigi að fylgja þeirri nálgun sem lýst er í landsskipulagsstefnunni, til þess að tryggja samræmi yfir landið allt. Ekki eigi við að setja frekari takmarkanir í skipulagsrammanum, en hvert verkefni skuli síðan meta með tilliti til þeirra atriða sem listuð eru hér að framan.

Fram kemur að ekki eigi við að vísa til núverandi flutningsgetu raforkukerfisins sem röksemda gegn uppbyggingu tiltekinna vindorkuvera. Það sé framkvæmdaraðila að tryggja tengingar við raforkuflutningskerfið. Jafnframt er tekið fram að skoða ætti möguleika á að nota jarðstrengi þar sem hægt er.

### 3.3.3 *National Planning Framework*

Í 3. kafla *National Planning Framework* (NPF) er sett fram stefna um Skotland sem lágkolefnissamfélag eða *A low carbon place*. Sett eru fram töluleg markmið um hlut endurnýjanlegrar orku, þar sem uppbygging vindorkuvera á landi gegni áfram mikilvægu hlutverki. Áréttað er að ekki skuli byggja upp vindorkuver í þjóðgörðum og svæðum sem njóta verndar vegna landslags (*National Scenic Areas*), en að öðru leyti vísað til þeirrar stefnu og viðmiða sem sett er fram í *Scottish Planning Policy*.

Einnig segir að skipulagsleg nálgun við uppbyggingu vindorkuframleiðslu hafi tryggt að vindorkuver séu að mestu utan svæða sem njóta verndar alþjóðlega eða á landsvísu.

## 3.4 STEFNA UM SKIPULAGSHÖNNUN

### 3.4.1 Leiðbeinandi viðmið

Til að draga úr hagsmunaárekstrum vegna uppbyggingar vindorkuvera er val á staðsetningu sjálfs skipulagssvæðisins fyrir vindorkuverið mikilvægt, sem og nákvæm staðsetning einstakra vindmylla innan þess. Með vel útfærðri niðurröðun vindmylla má leitast við að lágmarka áhrif á landslag. Gott skipulag aðkomuvega og vönduð umhverfismótun skiptir einnig miklu máli í að draga úr raski og sjónrænum áhrifum.<sup>36</sup>

Í þeim löndum sem horft er til í þessari samantekt, Noregi og Skotlandi, hafa verið þróaðar leiðbeiningar um aðlögun vindorkuvera að landslagi.<sup>37</sup> Þar eru sett fram almenn landslagsviðmið sem geta átt við víða. Í leiðbeiningum Evrópuráðsins er einnig að finna slík viðmið.<sup>38</sup> Hér eru dregin fram helstu viðmiðin í evrópsku leiðbeiningunum en samsvarandi viðmið koma fram í þeim skosku og norsku. Athuga þarf að yfirlitið hér er ekki tæmandi og er vísað í viðeigandi leiðbeiningar til að kafa dýpra í efnið.

<sup>36</sup> NVE 2019: Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft.

<sup>37</sup> Miljøverndepartementet og Olje- og energidepartementet 2007: Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg. Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape Guidance. Version 3a.

<sup>38</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines. Í: Landscape Dimensions. Reflections and proposals for the implementation of the European Landscape Convention.

### 3.4.2 Landslagsviðmið

Leiðbeiningar Evrópuráðsins tilgreina eftirfarandi atriði sem hafa ætti í huga við staðsetningu vindorkuvera og einstakra vindmylla, til að þau mannvirki fari sem best í landslagi.

#### *Landform og einkenni landslags*

Landslagi má skipta upp í landslagseiningar sem markast t.d. af landformum og landnotkun. Hver slík eining getur ýmist verið stór eins og á flötum láglandssvæðum, eða lítil eins og í mishæðóttu fjalllendi. Þegar einingarnar eru smáar er útsýni fjölbreytt og sjónarhorn þröngt.

Við landslagsgreiningu ætti að draga fram ráðandi línur í landslagi viðkomandi svæðis, en það hjálpar til við að ákveða hvaða sterku drætti landslagsins ætti að varðveita eða styðja við, þegar vindmyllur eru reistar. Slík nálgun stuðlar að því að verðmæti landslags varðveitist og að breytingar á því gerist með samræmdum hætti.

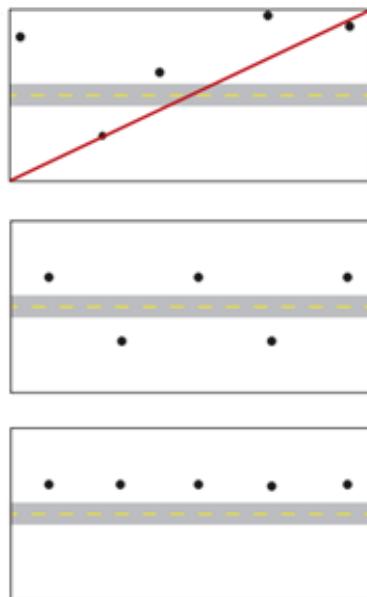
Vegna stærðar sinnar hafa vindmyllur mikil áhrif á landslag. Þær eru oft mun stærri en einstakir þættir landslagsins og sýnilegar víða að. Við skipulagsgerð fyrir vindorkuver er því mikilvægt að skoða hlutföll landforma og fyrirkomulag einstakra landslagsþátta, til þess að koma í veg fyrir vindmyllur gnæfi yfir einstaka þætti eða trufla mynstur landslagsins. Ákjósanlegra er að staðsetja vindmyllur á einsleitum svæðum en svæðum með margbreytileg landform eða þétt mynstur mismunandi landslagsþátta. Almennt má segja að fremur slétt landslag með víðan og langan sjóndeildarhring sé hentugra fyrir vindmyllur en mishæðótt eða fjöllótt

landslag. Hér á eftir eru nokkur skematísk dæmi um landslagsviðmið sem lúta að formgerð landslags.

### Ráðandi línur

Dæmi um ráðandi línur í landslagi eru ár, vegir, dalir og hryggir, en slíkar línur ráða oft miklu í landslagi. Í mörgum tilvikum hafa þessir línulegu þættir haft afgerandi áhrif á að móta landslagið í gegnum aldirnar, eða þurft að aðlagast sig að ráðandi þáttum landslagsins eða náttúrunnar. Staðsetning vindmylla ætti að draga fram þessar línur frekar en að aflaga þær eða trufla.

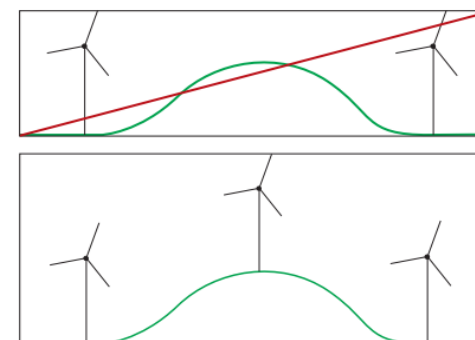
*Vindmyllur staðsettar eftir ráðandi línu í landslaginu, í þessu tilviki vegi<sup>39</sup>*



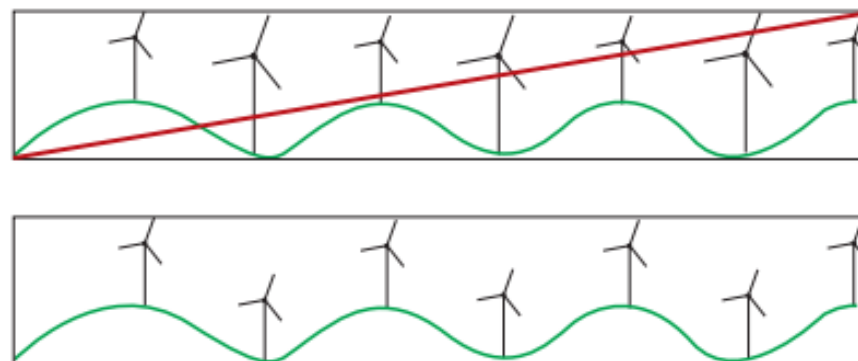
### Hlutföll og taktur

Ef vindmyllur eru staðsettar sitt hvoru megin við hæð, þá ætti einnig að staðsetja eina efst á hæðinni, til þess að undirstrika ríkjandi línur í landslaginu.

*Varðveita þarf hlutföll og takt í landslaginu*



Þar sem mikill breytileiki er í landhæð, ætti að nota vindmyllur af sömu stærð allsstaðar á svæðinu og láta þær fylgja takti landslagsins.

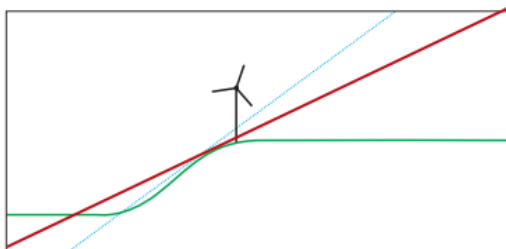


*Dæmi um vindmyllur í hæðóttu landslagi. Þar er mikilvægt að fylgja mynstri landsins*

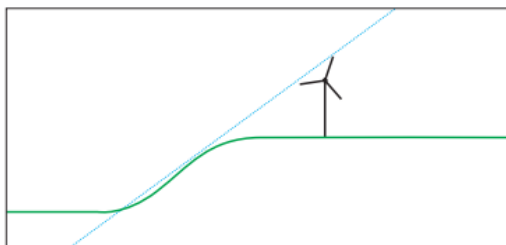
<sup>39</sup> Council of Europe 2017: Landscape and wind turbines.



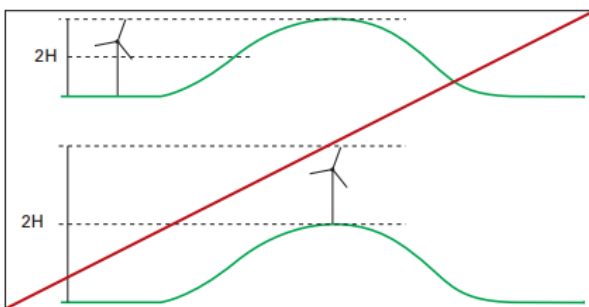
Vindmyllu efst á hæð, ætti að staðsetja innan við brekkubrún til að forðast að hún verði yfirþyrmandi þegar litið er upp frá dalbotni.



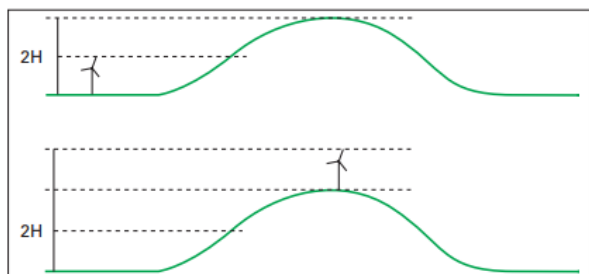
Taka ætti mið af brekkuhalla og lágri sjónlínu við staðsetningu vindmyllu á hæð



Vindmyllur ættu ekki að vera eins stórar og hæðin sem þær standa við eða á. Ákjósanlegt er talið að hæðarmunur í landslagi sé tvöföld hæð vindmyllunnar.



Virða ætti hlutföll á milli hæðar í landslaginu og hæðar vindmyllu



### Vindorkuver á sama svæði

Þó svo líta megi á vindmyllur sem jákvætt tákni um sjálfbæra orkuframleiðslu, þá geta þær valdið neikvæðum hughrifum, sérstaklega ef mörg vindorkuver eru sýnileg frá sama stað. Ef vindmyllur sjást hvert sem litið er, þá kann þolmörkum að vera náð. Vegna þessa þarf í skipulagi fyrir vindorkuver að meta að hve miklu leyti fleiri en eitt vindorkuver sjást á sama svæði. Á svæðum þar sem er þétt byggð og svæðum þar sem eru vinsælir ferðamannastaðir og mikilsmetin sjónarhorn á landslag, ættu t.d. ekki að sjást fleiri en eitt vindorkuver. Sjónlínugreiningar eru gagnlegar í þessu tilliti.

### Tengsl við byggð

Tekið er fram að hér er einungis fjallað um landslagsþætti í tengslum við byggð en ekki þætti eins og hljóð og skugga sem einnig þarfnast greiningar. Hvað varðar vindorkuver í grennd við byggð þá er spurningin um mælikvarða mikilvæg. Taka þarf mið af áberandi landslagsþáttum sem draga til sín athygli, eins og kirkjuturnum eða öðrum áberandi byggingum. Hafa ætti þá viðmiðunarreglu að vindmylla sem er í sjónlínu að byggð eða byggingu sé ekki meira en tvisvar sinnum hærri en viðkomandi bygging.

### Form og hlutföll vindmylla

Landslagsáhrif vindorkuvera snúa ekki einungis að stærð og staðsetningu vindmylla heldur einnig að formum mannvirkjanna. Vindmyllur af sömu stærð geta haft ólíka ásýnd eftir því hvert formið er. Við val á viðeigandi vindmyllum ætti t.d. að skoða hlutföll á milli hæðar turns og breiddar spaða vindmyllunnar.



Mismunandi hlutföll á milli turnhæðar og spaðabreiddar skapa ólíka upplifun.<sup>40</sup>

### Litir vindmylla

Þar sem vindmyllur ber ýmist við síbreytilegan himin eða land sem skiptir litum eftir árstíðum, er ekki mögulegt að velja „felulit“ á þær. Val á lit þarf því að byggja á hönnunarmarkmiðum sem geta t.d. verið að draga sem mest úr sjónrænum áhrifum og aðlaga mannvirkin að landslagi eða að

<sup>40</sup> Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape.

styrkja staðarímynd með afgerandi hætti. Fyrir sveitir Skotlands hafa verið settar eftirfarandi viðmiðunarreglur:<sup>41</sup>

- Ákjósanlegt er að vindmylla sé í einum lit.
- Forðast ætti að hafa neðri hluta turns í öðrum lit en efri hlutann þar sem kannanir hafa sýnt að almenningur kann betur að meta einn lit.
- Ljósgrár litur lágmarkar best sjónræn áhrif þegar vindmyllur ber við himin.
- Ljósliða vindmyllur sem ber við land kunna að vera meira áberandi en ljósar eða dökkar vindmyllur sem ber við himin.
- Notkun grænna eða brúnna lita, í þeim tilgangi að „fela“ vindmyllur í landslaginu, skilar yfirleitt ekki tilætluðum árangri. Litaval ætti að endurspeglar sérkenni viðkomandi svæðis/staðar. Meiri möguleikar eru á að velja lit á minni vindmyllur en stærri þar sem þær ber oftast við land.
- Forðast ætti gljáa eða speglun og er mattur litur eða litur sem drekkur í sig ljós ákjósanlegur.
- Þar sem mörg vindorkuver eru sýnileg á sama svæði eða frá sama sjónarhorni ætti að vera samræmi í litavali.
- Skilgreina ætti nákvæmlega litatón og gljástig í leyfi.
- Litaval getur verið háð takmörkunum vegna flugumferðar.



Vindmylla í fleiri einum lit skapar flókna mynd og hlutar hennar eru missýnilegir

<sup>41</sup> Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape.

### Lýsing vindmylla

Á sumum stöðum kann að vera nauðsynlegt að setja lýsingu á vindmyllur vegna öryggismála, s.s. vegna flugumferðar. Slík lýsing er oftast á hreyfilshúsi og getur verið áberandi í myrkri, einkum í dreifbýli sem er lítið lýst. Þar sem lýsing er nauðsynleg ætti að leitast við að lágmarka sjónræn áhrif um leið og öryggiskröfur eru uppfylltar. Það má t.d. gera með því að setja skildi eða hlífar sem tryggja að einungis sé hægt að sjá ljósin ofan frá, lýsa sumar myllurnar í vindorkuverinu en ekki aðrar eða nota ljósakerfi sem kveikja á ljósum þegar flugvél er í nánd. Hafa þarf samráð við flugmálayfirvöld. Fjalla þarf um lýsingu í umhverfismati.<sup>42</sup>

## 3.5 VERKFÆRI VIÐ SKIPULAG OG UMHVERFISMAT

### 3.5.1 Inngangur

Með tilliti til landslagssjónarmiða, er við skipulag og umhverfismat vindorkuvera mikilvægt að nýta þau verkfæri sem hjálpa til við staðsetja vindmyllur vel í landi þannig að sjónræn áhrif verði sem ásættanlegust. Á vef Scottish Natural Heritage<sup>43</sup> er yfirlit yfir slík verkfæri fyrir landslagsgreiningu og -mat, umhverfismat og skipulagsgerð. Hér á eftir er stuttlega gerð grein fyrir þessum verkfærum en notkun þeirra getur stuðlað að vönduðu skipulagi og lágmrörkun neikvæðra landslagsáhrifa af mannvirkjum.

<sup>42</sup> Scottish Natural Heritage 2017: Siting and Designing Wind Farms in the Landscape.

<sup>43</sup> SNH 2019: Landscape tools and techniques.

### 3.5.2 Greining og mat á landslagi

Landslagsgreining (*landscape character assessment*) er greining á landslagseinkennum viðkomandi svæðis. Í henni eru dregin fram sérkenni landslags, flokkað í landslagsgerðir. Þessi greining getur hjálpað til við að taka ákvarðanir sem varða breytingar á landslagi. Mat á því hvaða landslag er verðmætt og hvers vegna getur veitt enn frekari aðstoð. Mat á þolmörkum landslags getur hjálpað til við að beina framkvæmdum frá svæðum sem eru mjög viðkvæm fyrir breytingum af tiltekinni gerð, t.d. vindorkuverum.<sup>44</sup>

### 3.5.3 Umhverfismat

Mat á áhrifum á landslag er hluti af umhverfismati áætlana og mati á umhverfisáhrifum framkvæmda. Aðferðir og leiðbeiningar sem varða sérstaklega mat á sjónrænum áhrifum (*landscape and visual impact assessment*), þ.m.t. sjónlínugreiningar, koma þar að gagni.

### 3.5.4 Skipulag

Vindorkuver geta náð yfir stór svæði. Vinna þarf deiliskipulag fyrir vindorkuver, en einnig getur verið ástæða til að vinna svokallað rammaskipulag eða rammahluta aðalskipulags þar sem línur eru lagðar um aðlögun að landslagi. Myndrænar aðferðir við að sýna mannvirkin í landslagi eru mikilvægar í þessu samhengi.

<sup>44</sup> Dæmi um mat á þolmörkum landslags m.t.t. vindorku má finna hér: <https://www.nature.scot/professional-advice/landscape/landscape-tools-and-techniques/landscape-capacity-study>

## 4 UMRÆÐUR OG ÁLYKTANIR

### 4.1 NÁLGUN VIÐ MÓTUN STEFNU

Eins og skosku og norsku stefnuskjölin bera með sér er talin þörf á að marka stefnu heildstætt á landsvísu um það hvar best er að koma fyrir vindorkuverum og stuðla þannig að því að bestu svæðin, út frá tæknilegum, fjárhagslegum, samfélagslegum og umhverfislegum sjónarhornum, séu nýtt. Nálgun í þessum tveimur löndum er þó nokkuð ólík sem skýrist væntanlega af ólíkum stjórnkerfum skipulags- og orkumála og hefðum við stefnumótun, en sú hlið mála var ekki rýnd sérstaklega við vinnslu þessarar samantektar.

Í Noregi var við mótun tillögu að rammaáætlun um vindorku, beitt landfræðilegri greiningu stig af stigi, fyrst til að útiloka svæði sem ekki þóttu henta fyrir vindorkunýtingu út frá allmörgum viðmiðum og síðan til að tilgreina svæði sem best henta. Niðurstaðan var kort með tilteknum svæðum sem lagt var til að væru forgangssvæði þegar kæmi að leyfisveitingum fyrir vindorkuver hjá NVE.

Í Skotlandi er svæðum skipt í þrjá flokka. Fyrsti flokkurinn tekur til tveggja gerða svæða sem eru alveg útilokuð frá vindorkunýtingu (þjóðgarðar og svæði sem eru vernduð vegna landslags, *National Scenic Areas*). Í öðrum flokki eru þrjár gerðir svæða (svæði sem njóta verndar á landsvísu eða alþjóðlega, önnur svæði mikilvæg á landsvísu, þ.e. víðerni og kolefnisrík svæði og í þriðja lagi svæði nærri þéttbýli), þar sem krafist er að sýnt sé fram á að draga megi með afgerandi hætti úr áhrifum með staðsetningu og hönnun mannvirkja eða öðrum mótvægisáðgerðum.

Í þriðja flokki í Skotlandi eru síðan svæði þar sem vindorkuver eru líkleg til að vera ásættanleg, sem er þó háð ítarlegu mati út frá skilgreindum viðmiðum sem varða efnahag, samfélag, orkuskipti, gróðurhúsa-lofttegundir, eignir, landslag, ásýnd, náttúrufar, kolefnisríkan jarðveg, aðgengi almennings, minjar, byggingararf, ferðaþjónusta, útivist, flug, varnarmál, jarðaskjálftamæla, fjarskipti, vegi og umferð, vatnsbúskap og flóðahættu.

Skoska stefnan felur í sér leiðbeiningu til skipulagsyfirvalda í héraði. Hún hefur svipaða stöðu og hlutverk og landskipulagsstefna hér á landi sem er fyrst og fremst framfylgt í gegnum skipulagsáætlanir sveitarfélaga, þ.e. svæðis-, aðal- og deiliskipulag. Skipulagsrammi líkur þeim sem settur er fram í skosku landsskipulagsstefnunni getur því verið viðeigandi hér á landi. Til viðbótar mætti vinna leiðbeiningar um viðeigandi viðmið fyrir staðsetningu og hönnun vindorkuvera í íslensku landslagi og leiðbeiningar um notkun ýmissa verkfæra sem henta við skipulagsgerð og umhverfismat vindorkuvera, sbr. kafla 3.4 og 3.5 að framan.

### 4.2 SAMANBURÐUR Á VIÐMIÐUM

Á næstu blaðsíðum er sett fram yfirlit yfir skosku og norsku viðmiðin og bent á dæmi um samsvarandi viðmið á Íslandi.

Með Skotland sem útgangspunkt, eru í töflunni hér að neðan borin saman viðmið fyrir útilokun svæða til vindorkunýtingar í landsskipulagsstefnu Skotlands og tillögu að rammaáætlun fyrir vindorku í Noregi. Einnig eru

tilgreind dæmi um möguleg viðmið fyrir Ísland sem samsvarað gætu skosku viðmiðunum.

<p><b>Noregur</b></p> <p>„Hörð“ viðmið til útilokunar á svæðum</p>	<p><b>Skotland</b></p> <p>Svæði sem ekki koma til greina (flokkur 1)</p>	<p><b>Ísland</b></p> <p>Dæmi um viðmið sem gætu verið samsvarandi við skosku viðmiðin fyrir flokk 1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meðalvindur á svæðinu er undir 6,0 m/s í 120 m hæð.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stöðuvötn yfir 10 km<sup>2</sup>.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jöklar.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Þéttbýlisstaðir.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opinberir flugvellir.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Þjóðgarðar, landslagsverndarsvæði (landskapsvernomráðer) og önnur verndarsvæði sem eru stærri en 3 km<sup>2</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Þjóðgarðar og svæði sem njóta verndar vegna landslags (National Scenic Areas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Þjóðgarðar og önnur friðlýst svæði, þar með talið svæði á heimsminjaskrá UNESCO.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svæði á heimsminjaskrá UNESCO.</li> </ul>		

Viðmið fyrir flokk 1 í skosku landsskipulagsstefnunni og „hörð“ viðmið í norsku rammaáætlunartillögunni, ásamt dæmum um möguleg samsvarandi íslensk viðmið

Ef áfram er gengið út frá Skotlandi, má nefna dæmi um viðmið á Íslandi sem gætu verið samsvarandi við viðmiðin fyrir flokk 2 í skosku landsskipulagsstefnunni, sbr. töflu á næstu blaðsíðu. Einnig eiga „mjúk“ viðmið í norsku rammaáætlunartillögunni sér samsvörun í flokki 2 en þess ber þó að gæta að í Noregi eru „mjúk“ viðmið notuð til útiloka svæði, en flokkur 2 í Skotlandi nær til svæða þar sem sýna þarf fram á að draga meg

með afgerandi hætti úr verulegum áhrifum á gæði viðkomandi svæðis með staðsetningu og hönnun vindorkumannvirkja eða öðrum mótvægis-aðgerðum.

Í Noregi falla mun fleiri verndarsvæði undir „mjúk viðmið“ en á við flokk 2 í Skotlandi. Þar er því gengið mun lengra í að útiloka svæði. Skoska módelið byggist hinsvegar á því að skilgreina stefnu-/matsviðmið fyrir mat

á umsóknum um vindorkuver og því má segja að þar byggist nálgunin á að beita skipulagsáætlunum á svæðis- og sveitarfélagastigi og umhverfismati á áætlana- og framkvæmdastigi við að ákveða hvar megi reisa vindorkuver

og hvar ekki, innan þess skipulagsramma og stefnumiða sem landsskipulagsstefnan setur.

<p><b>Noregur</b></p> <p>„Mjúk“ viðmið til útilokunar á svæðum</p>	<p><b>Skotland</b></p> <p>Viðmið fyrir flokk 2</p>	<p><b>Ísland</b></p> <p>Dæmi um viðmið sem gætu verið samsvarandi við skosku viðmiðin fyrir flokk 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði</li> <li>• Strandlyngheiðar</li> <li>• Jaðarsvæði í kringum heimsminjaskrársvæði</li> <li>• Tillögur um heimsminjaskrársvæði</li> <li>• Verndarsvæði undir 3 km<sup>2</sup></li> <li>• Svæði sem lagt hefur verið til að vernda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svæði á Heimsminjaskrá</li> <li>• Natura 2000 svæði</li> <li>• Ramsar-svæði</li> <li>• Svæði með sérstakt vísindalegt mikilvægi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ramsar-svæði</li> <li>• Alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Víðerni skv. kortlagningu SNH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Óbyggð víðerni</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolefnisríkur jarðvegur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Votlendi &gt;2 ha</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heildstætt menningarlandslag, mikilvægt á svæðis- eða landsvísu</li> <li>• Friðað menningarlandslag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listi yfir garða og hannað landslag</li> <li>• Listi yfir sögulega orrustuvelli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verndarsvæði í byggð</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svæði innan við 1 km frá þéttbýli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svæði innan við 2 km frá þéttbýli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Svæði innan við 2 km frá þéttbýli</li> </ul>

Viðmið fyrir flokk 2 í skosku landsskipulagsstefnunni og „mjúk“ viðmið í norsku rammaáætlunartillögunni, ásamt dæmum um möguleg samsvarandi íslensk viðmið

## HEIMILDASKRÁ

---

Council of Europe 2017: **Landscape Dimensions**. Reflections and proposals for the implementation of the European Landscape Convention. Chapter 1. Landscape and wind turbines. (<https://book.coe.int/en/environment-general-publications>)

Miljødirektoratet/Riksantikvaren 2019: **Faggrunnlag – Landskap**. Underlagsdokument til nasjonal ramme for vindkraft.

Miljøverndepartementet og Olje- og energidepartementet 2007: **Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg**.

Norges vassdrags- og energidirektorat 2019: **Forslag til Nasjonal ramme for vindkraft**.

Norges vassdrags- og energidirektorat 2019: **Nasjonal ramme for vindkraft, kartkatalog**. (<https://temakart.nve.no/link/?link=nasjonalramme>)

Regjeringen, Olje- og energidepartementet 2019: **Skrinlegger nasjonal ramme for vindkraft**. Pressemelding 17.10.2019. (<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/skrinlegger-nasjonal-ramme-for-vindkraft/id2674311/>)

Scottish Natural Heritage 2019: **Landscape tools and techniques**, (<https://www.nature.scot/professional-advice/landscape/landscape-tools-and-techniques>)

Scottish Natural Heritage 2017: **Siting and Designing Wind Farms in the Landscape**. Guidance. Version 31.

The Scottish Government 2014: **Scottish Planning Policy**.

The Scottish Government 2014: **Scotland's Third National Planning Framework**.