

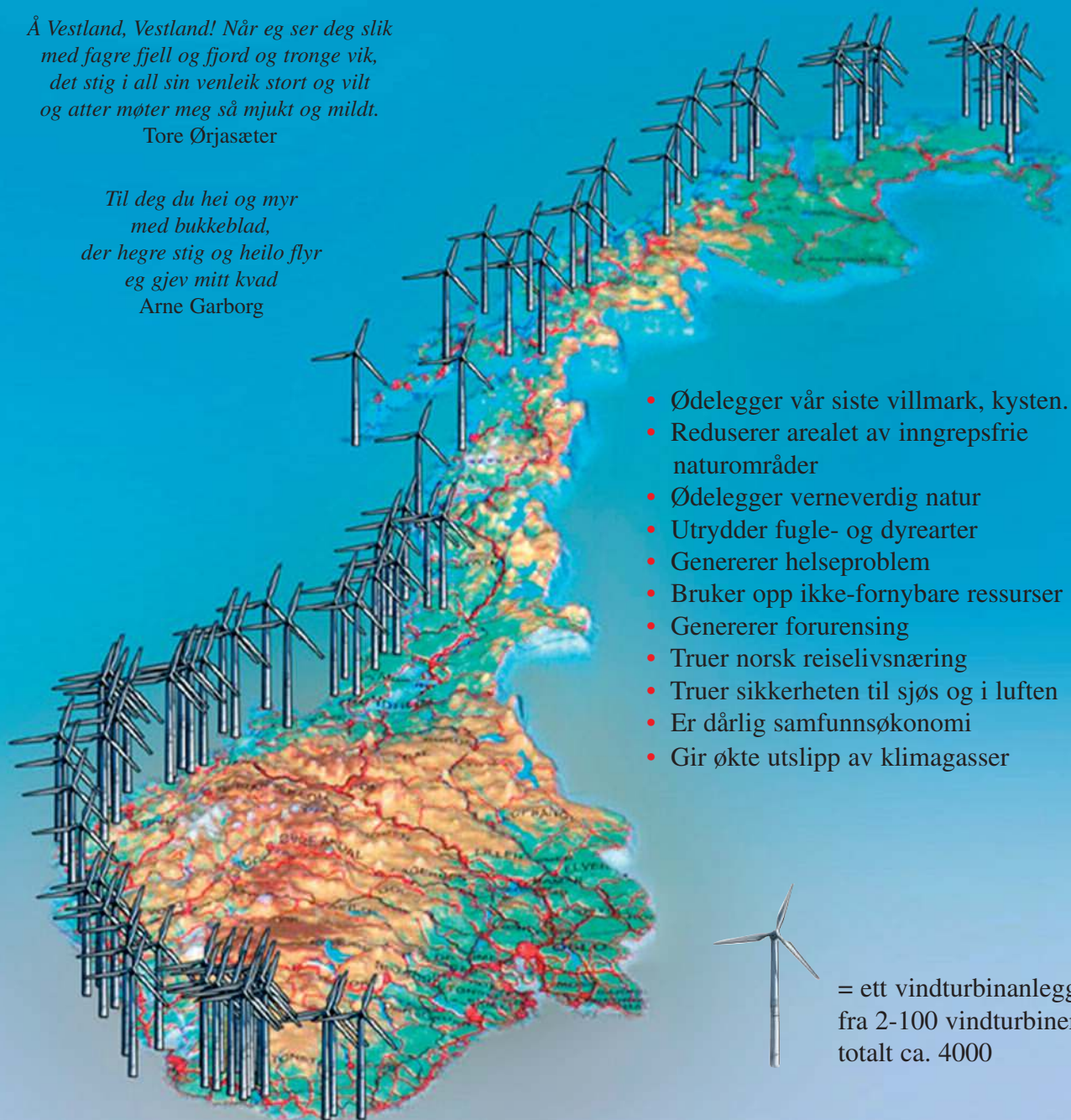


Å Vestland, Vestland! Når eg ser deg slik
med fagre fjell og fjord og tronge vik,
det stig i all sin venleik stort og vilt
og atter møter meg så mjukt og mildt.

Tore Ørjasæter

Til deg du hei og myr
med bukkeblad,
der hegre stig og heilo flyer
eg gjev mitt kvad

Arne Garborg

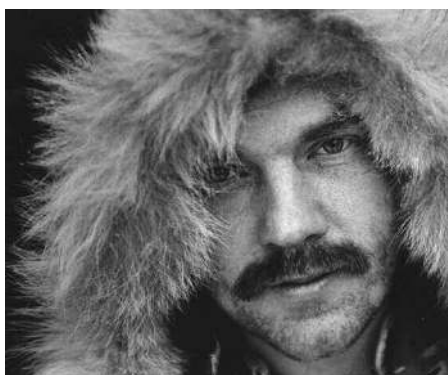


- Ødelegger vår siste villmark, kysten.
- Reduserer arealet av inngrepsfrie naturområder
- Ødelegger verneverdig natur
- Utrydder fugle- og dyrearter
- Genererer helseproblem
- Bruker opp ikke-fornybare ressurser
- Genererer forurensing
- Truer norsk reiselivsnæring
- Truer sikkerheten til sjøs og i luften
- Er dårlig samfunnsøkonomi
- Gir økte utslipp av klimagasser



= ett vindturbinanlegg
fra 2-100 vindturbiner
totalt ca. 4000

VINDTURBINANLEGG ER OVERFLØDIGE



Leder

Norges siste villmark, kysten, raseres med såkalte vindturbiner og dine penger. Norge som nasjon er i en unik situasjon ved at vi fra naturens side er forsynt med ufattelige naturressurser på energisiden i form av vannkraft, olje og gass, der førstnevnte alene ved opprusting av verkene og tilførselssystemene vil gi 2-3 ganger så mye energi som målet er med vindkraften fram til 2010. Videre er Enøkpotensialet alene i Norge nærmere 15 % av forbruket.

Inneværende år og årene som kommer vil være svært avgjørende for hvorvidt Norges Miljøvernforbund, NMF, sammen med sterke medspillere innen lokal-befolkningen langs kysten og andre interesser som ser verdien i en noenlunde uberørt kystvillmark skal makte å bremse, sågar stoppe den NVE-styrte massive utbyggingsiveren på industrianlegg i form av vindturbiner samlet i flokk opp mot 60-70 stk på hvert anlegg. For det er faktisk det utbyggingen av vindturbiner representerer, kilometervis med veier, ca. 1 km pr turbin må bygges for å frakte de 150 meter høye og i fremtiden 250 meter høye installasjonene. Til sammenligning er Oslo Plaza 117 meter, under halvparten av den nye generasjon turbiner. En vindmølle av den klassiske, hollandske varianten fra landsbygd-motiver var normalt 16 meter høy, ellers er frihetsgudinnen ved inseilingen til New York 93 meter. Dette etter at de er transportert med skip til en kai bygget kun for denne anledningen. Skygge, støy og visuell terror er andre alvorlige virkninger med konsekvenser for mennesker. Ny medisinsk forskning har nå konstatert at lavfrekvent støy fra vindturbinanlegg kan gi alvorlige sykdommer hos personer som lever innen en radius på 1,6 km fra støykilden. Eksempelvis viste en studie at hele 14 av 16 personer som bodde nær Bears Down Windfarm i England, bestående av 16 turbiner, hadde fått hyppigere hodeverk ett år etter anlegget åpnet. 10 av 14 personer fikk søvnproblem eller led av

angst. Bygging av turbiner for produksjon av kraft er den mest vanvittige tanke og visjon NMF har sett på energisiden de senere år og faller fullstendig gjennom sammenlignet med eksempelvis planene om bruk av gass i kraftverk mht miljø, effektivitet og fremsynthet. Det sier ikke lite, da de rådende planene på gasskraftverk i Norge heller ikke har vært noe å skryte av. NMF har til dags dato ikke klart å finne en god grunn til å bygge ett eneste anlegg bestående av vindturbiner. Dette sammenholdt med de enorme miljø- og naturødeleggelsene som realisering av store deler av de innmeldte anleggene vil medføre, gjør det tvingende nødvendig for NMF at bl.a den nye regjeringen tar seg god tid til å sette seg inn i de problemstillingene NMF skisserer i bladet du holder i dine hender. Miljøsak er det viktigste politikk-området Stoltenberg og hans partnere må enes om på en skikkelig og troverdig måte.

Innhold

Politiske føringer	3
Planløs utbygging	3
Prognoser, produksjon og forbruk	3
Vindkraft er lite effektivt	4
Vindkraftverkene er ulønnsomme med dårlig økonomi	5
Ressursbruk og forurensning ved vindturbinproduksjon	6
Miljøkostnader (3 TWh)	6
Vindturbiner hindrer forsvarrets arbeid og utgjør fare for fly og sjøsikkerhet	6
Lavfrekvent støy, elektromagnetiske felt og helseproblem	7
Høyfrekvent støy	7
Ukontrollert vindturbinutbygging skader reiselivet	8
Visuell forsøpling av landskapet og rasering av kulturlandskap og kulturmiljø	8
Vindturbinanleggene truer rødlistede fuglearter og flaggermus	9
Virkningen av veier, fragmentering av landskap og forstyrrelser	12
Vindturbinanleggene reduserer arealet av inngrepsfrie naturområder	12
Rasering av verneverdig natur og vegetasjon	12
Vindturbinanleggene gir økte klimautslipp	13
Milliardstøtte til naturrasering	14
Referanser	14
Andre referanser	14
Vedlegg 1	15



En nasjonal plan for vindkraft samt lytte til faginstansen Direktoratet for Naturforvaltning er et minimum av hva NMF forventer av Stoltenberg, Haga og Halvorsen i dannelsen av synet på vindturbin-anleggene.

Aldri har NMF brukt så mye ressurser på en sak som på vindturbinanleggene som i tillegg til miljøtruslene heller ikke er lønnsomme eller vil bli det, og som faktisk ikke gir billigere strøm heller. For hver KW du kjøper idag betaler du 3 øre til Enova, nyskapningen som liksom skulle erstatte enøk-arbeidet i Norge da dette ble skrinlagt, men som istedet er blitt et redskap for utbyggerne av vindkraft da subsidiene for anleggene, opp mot 100 millioner for anlegg til 400 millioner kommer fra, ja nettopp; Enova. Bløffen av både folk, storting og regjering virker ser det ut til. Foreløpig.

Kurt Oddekalv
Leder Norges Miljøvernforbund

Miljømagasinet er medlems- og informasjonsblad for Norges Miljøvernforbund.

Miljømagasinet
PB 593
5806 BERGEN
Tlf: 55 30 67 00
Fax: 55 30 67 01
www.nmf.no
post@nmf.no

VINDTURBINER

-IKKE FOR ENHVER PRIS!

ÅGE SIMONSEN

Politiske føringer

Stortingsmelding nr 58 (1996-97)

“Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling” fremhever satsing på fornybare energikilder som bio-, vind- og solenergi som nødvendige tiltak for å oppnå mer bærekraftig utvikling.

I Stortingsmelding nr 29 (1998-99) “Om energipolitikken” settes det som mål at



det skal bygges vindkraftanlegg som årlig produserer 3 TWh innen 2010. Ved utgangen av 2004 er den samlede vindkraftinstallasjonen i Norge ca 274 MW tilsvarende en produksjon på 0,8 TWh. Summen av gitte konsesjoner, parker i drift, søknader under behandling og meldinger under behandling er **23 TWh pr. 2005, tilsvarende nærmere 4000 vindturbiner fordelt på 93 vindturbinanlegg. Målsettingen om 3 TWh innen 2010 er allerede overskredet ved summen av parker i drift og gitte konsesjoner (3,5 TWh).**

Planløs utbygging

Så langt har vindturbinutbyggingen vært totalt planløs. Både Direktoratet for Naturforvaltning (DN) og Riksantikvaren (RA) har flere ganger påpekt at det ut ifra ”føre var prinsippet” vil være naturlig at man foretar en stegvis utbygging, der man for hvert utbyggingstrinn vurderer

om det er tilrådelig med en videre utvidelse, uten at de har fått gehør for dette hos NVE eller politiske myndigheter. Både DN og RA har anbefalt at man tar i bruk:

- Oversiktsplanlegging
- Standard konsesjonskrav
- Styrket beslutningsgrunnlag hvor allerede igangsatte vindturbinanlegg fungerer som referanseområder
- En trinn for trinn utbygging
- Miljødirektoratene må få større innflytelse over vindturbinanleggutbyggingene.

NVE har aktivt satt seg i mot alt dette.

Prognoser, produksjon og forbruk

Det er ikke lett å spå om fremtiden. Både OED og NVE har tidligere forsøkt seg på dette med heller dårlig resultat. I 1973 beregnet NVE kraftforbruket til å bli 128 TWh (lav prognose) i 1990 (jf. brosjyren ”NVE informerer om kjernekraft” fra 1973). Bruttoforbruket av kraft var i 1990 108 TWh. NVE bommet med 20 TWh, en energimengde tilsvarende produksjon fra over 3000

vindturbiner eller 6 gasskraftverk.

I NOU 1998:11 fra OED heter det at ”beregninger viser en vekst i det innenlandske elforbruket på 21 TWh fra 1992 til 2005, gj.sn. 1,7 % per år”. (Vedlegg 3. Referansebanen). Veksten har imidlertid vist seg å bli på 13 TWh, dvs 8 TWh eller energi fra over 1300 vindturbiner eller 2-3 gasskraftverk lavere enn OEDs prognose. Tilsvarende påstås det i kappitel 32 (Stø kurs) at det stasjonære energiforbruket vil

Rådyr vindkraft på Smøla

Staten hadde fått fire ganger så mye kraft dersom pengene til byggetrinn 1 på Smøla vindkraftanlegg var blitt brukt til oppgradering av eksisterende vannkraftanlegg. Byggetrinn 1 på vindkraftanlegget på Smøla fikk 72 millioner kroner i investeringsstøtte fra Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE). Anlegget slipper med halv el.avgift, eller 6,5 øre pr. Kilowatttime. Byggetrinn 1 på Smøla er på 40 megawatt og skal teoretisk produsere 120 gigawatt pr. år. Det viser seg at vindkraftverkene gjennomsnittlig leverer 3/4 av oppgitt produksjon. Vindturbinene har nedetid, gjennom service, og de blir stoppet når vinden er for sterk. De vil aldri levere oppgitt effekt over et helt år. Vannkraftprodusentene har flere moderniseringsprosjekter i skuffene, som bare er litt for dyre å gjennomføre med dagens priser, men uten subsidier. Med støtte tilsvarende det vindkraftutbyggingene får hadde modernisering av mange vannkraftverk blitt god butikk og gitt betydelig med tilleggskraft.

	OED (1998) (NVE) TWh	SSB TWh	Miljøvernforbundet (NMF)	0,8% vekst fra 2005
2010	135,8	132,9	129,3	128
2020	148,0	138,7	138,6	138,6

I drift	0,803 TWh/år	274 MW
Konsesjon gitt	2,677 TWh/år	845 MW
Konsesjon søkt	5,291 TWh/år	1766 MW
Meldte vindturbinanlegg	ca 14 TWh/år	ca 4740 MW

Tid	Trendanalyse Normalår (NMF-prognose) TWh	Variasjonsbredde TWh	Ved 0,8 % årlig økning fra 2005 (2004: 121,9 TWh)
2005	124,5	116 - 130	123,0
2010	129,3	120 - 134,5	128,0
2015	134,0	124,6 - 139,4	133,2
2020	138,6	128,9 - 144,1	138,6

øke med nærmere 19 TWh fra 1996 til 2005. Her har økningen blitt 8 TWh, altså under halvparten av OEDs anslag. Både NVE og Statistisk Sentralbyrå (SSB) har utarbeidet prognoser for energiforbruket fram til 2010. Miljøvernforbundet har utarbeidet en egen prognose (se vedlegg 1 i denne brosjyren) etter en standard fremskrivningsmetode (forlengelse av trenden fra 1994 frem til og med 2003). Det må også bemerkes at det i NOU:1998:11 antas at forbruket stiger langsommere fra 2005 enn tidligere. Veksten i forbruket er i perioden 2005 til 2020 anslått til 0,8% per år. NVEs høyere tall skyldes at deres prognose ble utarbeidet på et tidspunkt hvor vekstkurven var brattere. Forbruket var høyest i 2001 (125,5 TWh) og har de siste årene flatet ut. I 2004 var forbruket 121,9 TWh. Denne utviklingstrenden er lagt inn i prognosene til SSB og NMF, men er ikke tatt hensyn til av NVE. NVE utarbeidet i 2002 en ny rapport hvor anslaget på 136 TWh i 2010 ble opprettholdt. I en kommentar til denne rapporten datert 21/9 2004 skriver avdelingsdirektør Marit Lundteigen Fossdal at "NVE ikke vil

utelukke at forbruket i fremtiden vil øke med en lavere veksttakt enn det som er lagt til grunn i den aktuelle rapporten". NVE's tendens til å utarbeide rapporter med høyere elforbruk-prognoser enn andre mer uholdbare aktører (eksempelvis SSB) er neppe tilfeldig. NMF vil derfor sterkt anbefale at Statistisk Sentralbyrås eller NMFs prognoser blir lagt til grunn for fremtidige beslutninger i energisektoren. Gjennomsnittsproduksjonen av kraft for de siste 15 årene var 118,4 +/- 7,02 TWh (3SE), med en variasjonsbredde fra 104,7 til 142,3 TWh. Standardavviket var på 9,7 TWh. Dette betyr at Norge, med utgangspunkt i NMFs prognose på 129,3 TWh forbruk, må utbygge energi på rundt 11 TWh dersom vi ønsker å bli uavhengig av å importere kraft i 2010 (forutsatt at 2010 er et normalår). I verste fall, dersom 2010 er et tørrår (102 TWh produsert kraft) og vi har maksimalt forbruk på 134,5 TWh, må det produseres 32 TWh mer kraft enn i dag for å være 90% sikret mot å måtte importere kraft.

Det er per 1/1 2005 gitt konsesjoner til 1,5 TWh vannkraftprosjekter og 2,677 TWh vindkraft som kan utbygges innen 2010, i tillegg er et gasskraftverk som vil produsere 3,5 TWh under bygging. Det gjenstående behovet er dermed allerede redusert til rundt 3 TWh. Det fremkommer klart fra disse overslagene at fremtidens energibehov, samt variasjonene i energiproduksjonen grunnet variasjon av nedbør, kan dekkes inn uten at det er nødvendig å bygge gasskraftverk eller vindtubinanlegg.

Vindkraft er lite effektivt

Harøy vindturbinanlegg i Sandøy kommune, Møre og Romsdal ble satt i drift i april 1999. Vindturbinanlegget har en installert effekt/ytelse på 4 MW og er oppgitt å skulle produsere 11 GWh/år. Driftsdata innrapportert til NVE viser at vindturbinene har produsert 8,5 GWh i 2001 og 8,1 GWh i 2002. Omregnet til såkalt effektiv brukstid blir dette henholdsvis 2129 og 2032 timer (av årets 8760 timer), mens den forespeilte effektive brukertiden var oppgitt til 2751 timer. Dette betyr at man har klart å ta ut henholdsvis 24 og 23 % av den innlagte effekten på 4 MW, og at energiproduksjonen var henholdsvis 23 og 26 prosent lavere enn forespeilet. **Fjeldskår** vindturbinanlegg på Lindesnes viser et enda dårligere resultat. Vindturbinanlegget som ble satt i drift i 1998 har en installert effekt på 4 MW og er oppgitt å skulle produsere 12 GWh/år. Det fremgår av oppgitte driftsdata at produksjonen i 2001 var 7,3 GWh og i 2002 8,93 GWh. Her har man tatt ut henholdsvis 21 og 26 % av installert effekt. **Energiproduksjonen var 39 og 26 % lavere enn forespeilet.** Driftsdata er ikke tilgjengelig for oss for andre vindturbinanlegg, men det er mulig å beregne hvor stor andel av installert effekt som man tok ut, ut fra Statistisk Sentralbyrås data over årsproduksjon og installert effekt. Denne faktoren er i konsekvensutredningene for igangsatte vindturbinanlegg beregnet til å være mellom 32 og 40%, med et gjennomsnitt på 34,2%.

Effekt uttak (Load factor)

$$= ((\text{produsert energi}) / (\text{effekt} \cdot \text{timer i ett år})) \cdot 100$$

Ut fra dette er det enkelt å beregne forventet produksjon i forhold til reell produksjon. Mens effektuttaket (load factor) er påstått å være rundt 34% har det i praksis lagt mellom 20 og 30 %. Vindkraftproduksjonen har vært rundt 20 % lavere enn forespeilet. Dette er ikke oppsiktsvekkende. Det samme er tilfelle i både England og Danmark, hvor myndigheter og utbyggere har påstått at effektuttaket (Load factor) skulle være 30%, mens det fra 1996 til 2004 har ligget mellom 23 og 30 %. Uttaket har

Energibærer	Potensiale TWh	Kilde
Småkraftverk	7	Foreningen for norske småkraftverk (www.kraftverk.no)
Mini- og mikrokraftverk	3	Foreningen for norske småkraftverk (www.kraftverk.no)
Utnyttelse av vannverk	1	KanEnergi (4)
Modernisering av elkraftverk	1	NVE (www.energistatus.no)
Geotermisk energi	6 70 64	Geovarme AS (www.industrikraft.no) NVE (ifølge www.industrikraft.no) KanEnergi (4)
Saltgradienter	20 25 Teoretisk 250	(www.industrikraft.no) KanEnergi (4)
Tidevannsenergi	0,6	www.industrikraft.no
Bølgekraft	13 mer reelt 2-6	www.industrikraft.no
Varmepumpe	12 10 30	www.ntnu.no/gasskraft NOU 1998:11 (potensiale 2020) KanEnergi (4)
ENØK	20 mer reelt 4	www.ntnu.no/gasskraft
Bioenergi	20 22	www.ntnu.no/gasskraft NOU 1998:11 (potensiale 2020)
Solenergi	8	NOU 1998:11 (potensiale 2020)
TOTALT	80 - 160	

Det fremkommer klart fra disse overslagene at fremtidens energibehov, samt variasjonene i energiproduksjonen grunnet variasjon av nedbør, kan dekkes inn uten at det er nødvendig å bygge gasskraftverk eller vindturbinanlegg.

Vindkraft i Nord-Norge er ulønnsomt
 Konsernsjef Odd Håkon Hoelsæter i Statnett mener det er vanskelig å forsvare en omfattende utbygging av vindkraftbasert energi i Nord-Norge nå. Utbyggingen vil medføre kostnader på inntil åtte milliarder kroner i nye overføringsnett. Dersom planlagte vindkraftanlegg blir realisert, vil overføringslinjene fra Nord-Norge og sørover bli sprengt, og nødvendiggjøre byggingen av nye. Det blir en dyr strøm og er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt.

også sunket med tiden. Effektuttaket har ikke i noe europeisk land vært over 30%.

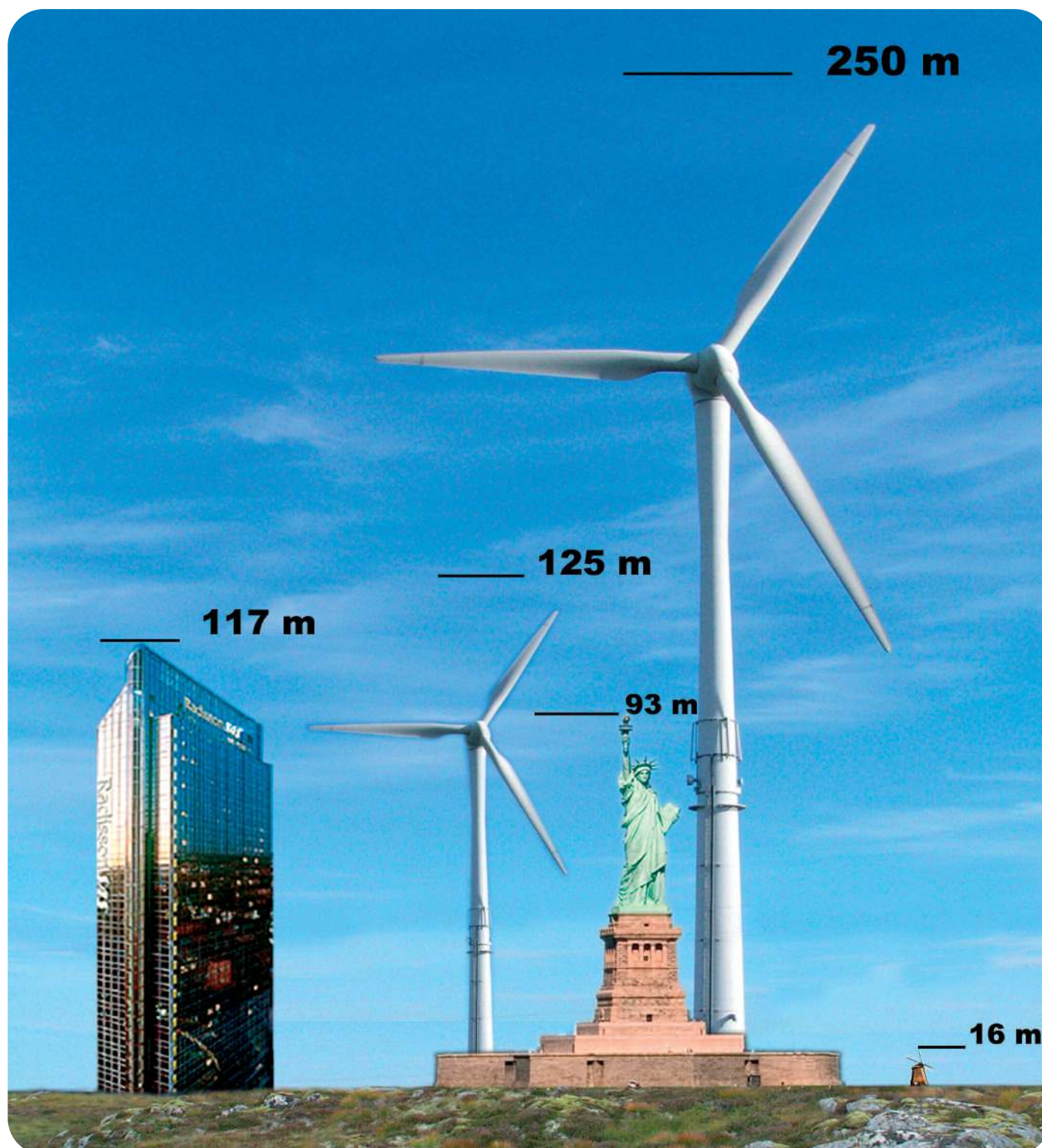
At det skulle være høyere i Norge grunnet bedre vindforhold har ikke vist seg å stemme. Hvor mye energi man får ut av en mengde installert vindtubing-effekt vil også synke over tid etterhvert som vindturbinanleggene blir "nedslitte", behovet for service øker, det blir flere vindturbiner som står, og hyppigere driftsstans. På bakgrunn av dette kan det også beregnes at det må reises over 700 vindturbiner for å produsere samme mengde energi som det planlagte gasskraftverket på Kårstø.

Myndighetenes manipulering og tausheten om disse forholdene er alvorlig. Konsekvensen av at vindturbinene produserer mindre energi enn

påstått og beregnet, samtidig med at investerings- og andre utgifter er uavhengig av dette, blir at produksjons- og driftskostnader (pr. produsert energi) er større enn det som i dag påstås. Med innføring av grønne sertifikater som i realiteten skyver disse utgiftene over på den vanlige forbruker, vil også strømprisene blir høyere enn forespeilet.

Vindkraftverkene er ulønnsomme med dårlig økonomi

NVE har gitt uttrykk for at vindturbinanlegg med produksjonskostnader over 22 øre/kWh, dvs. så godt som samtlige, forutsetter statlig tilskudd for å bli



realisert. Vindturbinanlegg med kostnader over 28 øre/kWh er i følge NVE ikke bedriftsøkonomisk lønnsomme med dagens priser på el-kraft og gjeldende økonomisk støtte til vindkraft. Dette gjelder de fleste av de vindturbinanleggene som er under behandling. Mange av de innmeldte og konsesjonssøkte vindkraftverkene har produksjonskostnader helt opp til 40 øre/kWh, altså langt over det NVE sier er for dyrt til at de kan realiseres med dagens støtteordninger. Utgiftene må derfor skyves over på forbrukerne for at prosjektene skal kunne realiseres. Vindkraftverkene er heller ikke **samfunnsøkonomisk** lønnsomme.

Eksempelvis er nyttekostnadsbrøken for vindkraft med miljøkostnader på **4 øre/kWh** beregnet til 0,71, som er samme brøk som et gasskraftverk med miljøkostnader på 12 øre/kWh. (Hartvedt Nilsen, 2003. Fornybar energi: Metoder og virkemidler. Hovedoppgave UiB. Institutt for økonomi). Nyttetekostnadsbrøken for vindkraft dersom vi utelater miljøkostnadene er i samme oppgave beregnet til 0,82. Selv uten å ta hensyn til miljøkostnader er netto nåverdi negativ og nyttekostnadsbrøken under en, som betyr at vindkraftprosjektene er samfunnsøkonomisk ulønnsomme.



Kystlandskapet kan vere samansett av fjordar, landmassiv og hav med mange nes, små øyar og holmar. Ubrotne drag og linjer i landskapet som strandlinje og horisont er døme på grunnleggjande estetiske kvalitetar. Karakteristiske terrengformer og vegetasjonsbilde kan vere andre døme. Nokre kystlandskap er visuelt sær sårbare. Der det er lange, ubrotne linjer, store vasspeglar og låge, treberre øyar og holmar, vil tiltak som fører til oppsplitting, deling, nye strukturar eller nye landemerke kunne virke inn på dei fysiske formene i landskapet. Ulike inngrep endrar òg arta av og karakteren i landskapet. Døme på dette er installasjonar som ragar over dei naturlege landskapselementa eller dannar drag i landskapet med andre hovuddimensjonar enn landskapet sjølv. I mange tilfelle er landskapskvalitet i seg sjølv motiv for å verne eit område. Landskapsverdiane er då ein kombinasjon av ein eller fleire landskapstypar, som t.d. terrengformer, særigne element i landskapet, landemerke, heilskapsverdiar og kulturhistoriske element.

Fra St.meld nr. 43 (1998-99)

Miljøkostnader:

MP 10	1650 tonn * 2020 kr/kg	= 3333,00 millioner kr
NOx	1768 tonn * 400 kr/kg	= 707,20 millioner kr
SO2	3000 tonn * 17 kr/kg	= 51,00 millioner kr
CO2	21000 tonn * 0,72 kr/kg	= 15,12 millioner kr
SUM		4106,20 millioner kr

Ressursbruk og forurensning ved vindturbinproduksjon

De 2 MW store vindturbinene som er bygget i dag består av tårn som er 60-80 meter høye med en vekt på 130 tonn, et hode (nacelle) som veier 50-80 tonn og rotor med en vekt på 53 tonn. I tillegg kommer fundamentet som er laget av 160 tonn betong og 12 tonn armeringsjern. Totalt vil en enkel vindturbin veie over 260 tonn. Det planlegges nå nye 3 MW vindturbiner med 80 meter høye tårn og rotordiameter på 90 meter, samt 5 MW vindturbiner med rotordiameter på 105 meter. Enkelte av de nye vindturbinene kan bli opptil 200 meter høye målt fra bakken til spissen på vingen. Til produksjon av disse gigantene går det med betydelige mengder ikkefornybare ressurser. For å produsere 500 2 MW vindturbiner, tilsvarende målsettingen om 3 TWh/år, vil en bl.a. trenge ca 170 000 tonn jern, 6340 tonn kobber, 2,5 tonn bly og rundt 23 000 tonn olje. Skaar (5, vedlegg C) har beregnet utslipp ved produksjon av ett 150 MW vindturbinanlegg bestående av 75 stk. 2 MW vindturbiner. Ut fra disse estimatene kan det også beregnes at produksjon av 500 vindturbiner (tilsvarende 3 TWh elektrisitet som fra et gasskraftverk) vil generere utslipp av rundt 2000 tonn NOx, 3000 tonn SO2, 2000 kg bly, og 5000 kg sink til luft, samt betydelige utslipp av krom, kopper og nikkel til vann. Dersom samtlige planlagte og omsøkte og meldte prosjekter blir realisert vil det generere utslipp på 40 000 tonn NOx og SO2 (summert) ved produksjon av vindturbinene, tilsvarende 90 års utslipp av NOx fra ett gasskraftverk uten rensing og 250 års utslipp fra ett gasskraftverk med rensing.

Miljøkostnader (3 TWh)

Vindturbinene vil generere betydelige miljøkostnader alene grunnet forurensning ved produksjon. Kostnader pr driftsår blir da $4106/20 = 206$ mill. kr ved produksjon av 3 TWh vindkraft, noe som tilsvarer ca. 7 øre/kWh dersom vindturbinene har en levetid på 20 år, og 5,5 øre/kWh ved en levetid på 25 år.

Vindturbiner hindrer Forsvarets arbeid og utgjør fare for fly og sjøsikkerhet

Forsvaret har uttrykt bekymring for at vindkraftanlegg kan få negative konsekvenser for militære installasjoner. Dette gjelder særlig forstyrrelser av radaranlegg, radiolinjekommunikasjon og etterretningstjenestens anlegg. Seniorarkitekt Kjell-Peder Midtun i Forsvarsbygg sier til Forsvarsnett (6) at en skog med høye master kan kutte radarsambandet like effektivt som man kutter stråler i en hageslange. I følge Midtun kan vindturbinene føre til svært alvorlige forstyrrelser for radar og

radiosamband. Negativ innvirkning kan oppstå også om vindturbinanlegget ligger flere titalls kilometer fra radaranlegg.

Vindturbinene kan også forstyrre kommunikasjonen mellom skip og land og utgjøre en betydelig risiko for sikkerheten til sjøs. En hollandsk undersøkelse viste at radar-

sikten i en bestemt retning kan bli betydelig redusert ved sjøseende radarer grunnet skygge fra vindturbinene dersom vindturbinene er plassert mellom radaren og målet. I tillegg kan falske ekko grunnet refleks på vindturbinstrukturene skape problem (7). Britiske forsvarsmyndigheter har også påvist at vindturbiner kan interferere med flyradarer på en dramatisk måte. Vindturbinene kan forvirre radar-systemet og føre til at lufttrafikk-kontrollørene mister oversikten over trafikken (8). Vindturbiner som er opptil 200 meter høye kan også utgjøre en direkte fare for småfly dersom vindturbinene ikke er tilstrekkelig synlige.

Lavfrekvent støy, elektromagnetiske felt og helseproblem

Lavfrekvent støy kan føre til tretthet, anspenning og utløse angstanfall. Det er vanskelig å beskytte seg mot denne støytypen fordi lydbølgene når veldig



langt, går gjennom vegger som er isolerte mot høyfrekvent støy, og derfor er vanskelige å stoppe. Langvarig eksponering for kraftig lavfrekvent støy kan gi akustisk betingede vibrasjonssykdommer (Vibroacoustic Disease, VAD). Symptomer etter 1-2 års påvirkning kan være mage-tarmproblemer, svelginfeksjoner,

bronkitt og humørsvingninger. Lengre tids påvirkning (5-9 år) kan gi bryst- og ryggmerter, tretthet, infeksjoner,

magekatarr, urinveisproblemer, smerte og allergi. Ved over 10 års påvirkning opptrer psykiatriske lidelser, blødninger fra nese og tarmkanal, åreknuter, magesår, tykktarmsbe-

tennelse, ledd- og muskelsmerter og neurologiske forstyrrelser. Ny medisinsk forskning har nå konstatert at lavfrekvent støy fra vindturbinanlegg kan gi alvorlige sykdommer hos personer som lever innen en radius på **1,6 km** fra støykilden. Eksempelvis viste en studie at hele 14 av 16 personer som bodde nær Bears Down Windfarm i England, bestående av 16 vindturbiner, hadde fått hyppigere hodeverk ett år etter vindturbinanlegget åpnet. 10 av 14 personer fikk søvnproblem eller led av angst. I tillegg kan refleksblink fra rotorene skape svimmelhet og synsforstyrrelser hos naboer til vindturbinanleggene. Vindturbinvingene må ha en glatt overflate for å produsere optimalt, og for å avvise smuss. De blanke vingene kan derfor gi blink når sollyset reflekteres. Når solen skinner samtidig som det blåser, vil rotorbladene kaste en roterende skygge mot de nære omgivelsene. Problemets omfang vil avhenge av himmelretning, avstand og topografi mellom vindturbinen og aktuell bebyggelse. De bevegende skyggende kan gi hodeverk og synsforstyrrelser. Dersom hvert vindturbinanlegg i gjennomsnitt medfører reising av 18 km nye kraftlinjer, vil de foreslåtte 93 vindturbinanleggene medføre anslagsvis 1700 km nye linjer som kan generere helseproblem dersom de går gjennom eller nær opptil bolig-områder. Flere rapporter har dokumentert overhyppighet av alvorlige sykdommer (inkludert kreft) generert av elektromagnetiske felt fra linjene, hos personer som lever nær disse. WHO anbefaler derfor at man anstrenger seg for å begrense befolkningens eksponering for elektromagnetiske felt.

Høyfrekvent støy

Frits G.P. van den Berg (Effects of wind profile at night on wind turbine sound. 2003. Journal of Sound and vibration) undersøkte støynivået rundt ett tysk vindturbinanlegg med 17 1,8 MW turbiner med navhøyde 98 meter. Han fant at støynivået om natten var mye høyere enn forventet beregnet ved hjelp av standard beregningsmetode. Årsaken

var sterk vind ved navhøyde spesielt når det var liten vind nærmere bakken. En vanlig situasjon om natten. Han konkluderte bl.a. med at den vanlige måten for beregning av vindhastigheten ved navhøyde, grunnet at den ikke tar hensyn til atmosfæriske forhold, kun gir akseptable resultat når de atmosfæriske forholdene om natten er lik de atmosfæriske forholdene om dagen. Denne standard beregningsmåten er derfor kun brukbar ved nøytrale atmosfæriske forhold på dagtid, og bør ikke brukes for å beregne vindhastighet ved navhøyde om natten når de atmosfæriske forholdene ofte er stabile. **Van den Berg fant at forskjellen i støy nivå beregnet etter standardmetoden og det reelle støy nivået om natten kan bli svært stor.** Ved det vindturbinanlegget han undersøkte var støyen 15 dB(A) høyere enn beregnet 400 meter fra vindturbinanlegget og 18 dB(A) høyere 1500 meter vekk. Årsaken var delvis som beskrevet ovenfor, delvis grunnet at vindturbinene om natten avga en **puls-erende støy** som det heller ikke er tatt høyde for i standard beregningsmetodene.

Også tidligere studier har vist stort avvik mellom antatt og målt støy fra vindturbiner. Rudolphi (Rudolphi, E. Wind turbine noise emission. Proceedings of the Nordic Acustical Meeting, Stockholm. 1998) konkluderte allerede i 1998 med at målinger av vindhastigheten ved 10 meters høyde ikke er et godt mål for støy nivået. Han fant at støy nivået var 5 dB(A) høyere enn forventet om natten ved måling av vindstyrken direkte ved navhøyden (som var 58 meter). Det foreligger også flere konkrete eksempler. Eksempelvis oppgir prof. Robert Larivee i Pennsylvania, som bor ca. 1 km fra en vindturbinanlegg med 20 turbiner, at målingene etter at vindturbinanlegget ble reist viste 75 dB(A) målt over en 48 timers periode utenfor huset hans, og at dette var vesentlig høyere enn oppgitt i konsekvensutredningen.

G.P. van den Berg konkluderer i sin artikkel med at: "In modelling wind turbine sound very relevant atmospheric behavior has been overlooked. As a consequence, at low surface wind speeds such as often occurs at night, wind turbine noise immision level may be up to 15 or 18 dB higher than expected". Han understreker videre at forskjellen mellom virkelig og modellert støy nivå er større for store vindturbiner, og anbefaler at: "**International models used to assess wind turbine noise on dwellings should be revised for this atmospheric effects**". Eja Pedersen og Kerstin Persson Wayne ved avdeling for miljømedisin ved universitetet i Gøteborg har foretatt en dose-respons undersøkelse hvor de kartla belastningsgraden av vindturbinestøy mot støy nivået. (Pedersen, E. & Persson Wayne, K. 2004. Perception and

annoyance due to wind turbine noise – a dose-response relationship. J.Acoust.Soc.Am. 116 (6)). Støynivået er i denne undersøkelsen beregnet etter standardmetoden. De fant at støybelastningen steg kraftig fra 32 dB(A) hvor ingen oppgav at de var sterkt plaget, til 46 dB(A) hvor så godt som samtlige var svært sterkt plaget av støyen. *Hele 16% av personene som var utsatt for støy over 35 dB(A) oppgav at de hadde søvnproblem grunnet vindturbinstøyen.* De fant også at dose-respons kurven skilte seg klart fra tilsvarende kurver for annen type støy ved at belastningen startet ved signifikant lavere støynivå og steg brattere. Tabellen nedenfor er laget med bakgrunn fra data i rapporten.

Det svenske Naturvårdsverkets rapport "Noise annoyance from wind turbines – a review" (rapport 5308/2003) konkluderer tilsvarende: "Annoyance from wind turbine noise occurs to a higher degree at low noise levels than noise annoyance from other sources of community noise such as traffic". De konkluderer videre med at "wind turbine noise is, due to its characteristics, not easily masked by background noise" og "is particularly poorly masked by

background noise at certain topographical conditions". Den svenske Miljøoverdomstolen (dom i sak M-9282-02 om vindkraft i Motala kommune) henviste til denne forskningen og vedtok på bakgrunn av dette at støynivået fra de planlagte vindturbinanleggene ikke må overskride 40 dB(A) ved boliger noen del av døgnet.

På bakgrunn av dette er det miljøvernforbundets oppfatning at SFTs retningslinjer for anbefalte støygrenser er for høye og liberale. NMF frykter at en grenseverdi på 45 dB som gjennomsnitt gjennom året vil påføre beboere nær vindkraftverk sterke belastninger, spesielt om natten. Rent teoretisk vil et slikt gjennomsnitt kunne oppnås selv om støybelastningen er langt over 45 dB et betydelig antall netter.

Ukontrollert vindturbinutbygging skader reiselivet

Reiselivet i Norge omsetter for mange titalls milliarder kroner og står for mer enn 12 prosent av brutto nasjonalproduktet. Deler av denne næringen er nå truet av en planløs vindturbinanleggutbygging i det sårbare og urørte kystlandskapet. I følge St.meld.nr. 15 om lønnsomme og

konkurransedyktige reiselivsnæringer er det naturen og urørt landskap som fjorder, kyst, fjell og fossefall som danner basis for det ferie- og fritidsbaserte reiselivet i Norge. Moderne vindturbinanlegg kan komme til å ødelegge landskapet langs norskekysten i årene fremover. Vindturbiner påkaller betydelig oppmerksomhet med de roterende bevegelsene, og vil forstyrre friluftslivsopplevelsene i det helt spesielle kystlandskapet. Reiselivsbedriftenes Landsforening har tidligere uttrykt bekymring for de mange vindturbinanleggene som nå planlegges langs norskekysten. Reiselivsbedriftene mener at det visuelle miljøet vil kunne undergrave den naturbaserte profilen vi nå søker å bygge de norske turistproduktene på. **Da National Geographic i fjor kåret verdens vakreste attraksjoner, toppet de norske fjordene listen. Den uberørte naturen var det viktigste argumentet for å reise til Norge.** Et ukritisk frislipp av vindturbiner som reduserer graden av uberørt natur vesentlig, vil derfor kunne skape usikkerhet omkring investeringer i norsk reiselivsnæring generelt. Statens vegvesen stanser nå videre arbeid med å utvikle Atlanterhavsvegen på Møre som nasjonal turistveg. Vegvesenet mener at utbygging av vindturbinanlegg i så stor grad som planlagt i området ikke er forenlig med grunnleggende kriterier for turistvegsatsingen.

Reiselivsorganisasjonen VisitScotland har foretatt en omfattende intervjuundersøkelse av turister for å undersøke konsekvensen av vindkraftverk for turismen i skotske utkantstrøk. Så mange som 26% av turistene i et konkret distrikt svarte at det var mindre sannsynlig at de ville komme tilbake dersom det ble reist et vindkraftverk i området. Kun 1% mente at det ville være mer sannsynlig. Andre undersøkelser har vist at turistene kan reagere positivt dersom de opplever 1 eller 2 vindturbinanlegg, mens holdningen blir mer negativ ved økende antall vindkraftverk. I den skotske undersøkelsen sa 15% at de ville "skygge unna" den skotske landsbygden dersom antallet vindkraftverk økte. I tillegg svarte 10% at det var mindre sannsynlig at de i så fall ville komme tilbake.

Visuell forstyrring av landskapet og rasering av kulturlandskap og kulturmiljø

Etablering av anlegg i inngrepsfrie naturområder vil forandre landskapets estetiske kvaliteter og landskapets opplevelsesverdi. Vindturbinens dimensjoner og krav til minst mulig hindringer fra terreng, vegetasjon og bygninger for å kunne utnytte vindenergien optimalt, gjør at de gjerne blir plassert på godt synlige steder.

Eksempelvis påpekes det i konsekvensutredningen for Bessakerfjellet vindturbinanlegg at kysten av Roan er meget

Støynivå dB(A)	Vindturbinstøy Prosent som opplever støyen som sterkt belastende	Trafikkstøy Prosent som opplever støyen som sterkt belastende
30 dB(A)	0,0%	0,0%
32,5	1,1	0,0
35	6,2	0,0
37,5	13,2	0,0
40	26,2	0,0
45	86,7	1,5
46	100,0	1,9
50	100,0	3,6
55	100,0	6,2
60	100,0	10,1
70	100,0	25,1



variert, med vekslende topografi, buktende kystlinje og fjell som strekker seg helt ut mot havet slik at overgangen mellom fjell og hav flere steder gir dramatiske overganger. Etablering av vindturbinanlegg vil innebære **store og tildels dominerende landskapsvirkninger** fra en rekke betraktningsspunkt i plan- og influensområdet. **Det samme gjelder generelt for de aller fleste**



vindturbinanleggene. I tillegg vil store nye raftlinjegater og nye veier inn i det urørte landskapet skape åpne sår og forsterke den visuelle forsløpningen. Vindkraftverk kan innvirke på kulturminner og kulturmiljøer både direkte og indirekte. Direkte påvirkninger kan skje i form av skade, fjerning, ødeleggelse og tildekking av kulturminner. I driftsfasen kan visuelle virkninger og støy indirekte

påvirke kulturminner og kulturmiljøer slik at opplevelsesverdien av dem reduseres. Eksempelvis heter det i konsekvensutredningen for Hundhammerfjellet vindturbinanlegg at "området som blir influert av vindturbinanlegget har **høy verdi som kulturlandskap**, og kan beskrives som et gjestmildt, åpent og harmonisk landskap som henvender seg mot fjorden og som

har en del fine innslag fra tradisjonen med kombinasjonsbruk jordbruk/fiske". Det foreslåtte vindturbinanlegget på Fræna går midt gjennom **den gamle Kongeveien** uten at utbygger betrakter dette som et problem, og Haram vindturbinanlegg på Møre er plassert i et område som er klassifisert som **svært viktig kulturlandskap** av myndighetene. Influensområdet til Skallhalsen vindturbinanlegg i Vadsø



inneholder bl.a. særegne bygningsmiljøer med røtter i Kvensk innvandring til området fra 1800-tallet. Det er grunn til å minne om at Norge har ratifisert den europeiske **landskapskonvensjonen** som trådte i kraft 1. mars 2004. I konvensjonen er landskapsvern definert som "tiltak for å bevare og opprettholde viktige og karakteristiske trekk i et landskap når det er berettiget ut fra dets natur- og kulturminneverdi, som følge av dets naturlige utforming og/eller menneskers aktivitet." Partene forplikter seg bl.a. til "å foreta en vurdering av landskap der det tas hensyn til den særlige verdi interesserte parter og den berørte befolkningen tillegger dem (artikkel Cb)". I en høringsuttalelse om Frøya vindturbinanlegg uttaler Direktoratet for Naturforvaltning (DN) at "Kyststrekningen i Midt-Norge er i ferd med å skifte karakter og identitet; fra et landskap der kulturelementene i stor grad består av småskala kystlandbruk, til et landskap preget av vindkraft." En slik landskapspleie bryter klart med intensjonene i landskapskonvensjonen.

Vindturbinanleggene truer rødlistede fuglearter og flaggermus

I tillegg til selve vindturbinene må det bygges store mengder tilførselslinjer. Gjennomsnitt for 27 vindturbinanlegg var 18 km pr. anlegg. Kollisjoner med kraftlinjer, vindturbiner og veier er en betydelig dødsårsak for flere fuglearter, deriblant rovfugler. Ørnene har som andre rovfugler høy posisjon i næringskjeden, forekommer normalt med lav bestandstetthet og har langsom reproduksjon. Rovfugler har også vist seg å være spesielt sensitive for både trafikkstøy og andre typer forstyrrelser i hekketiden. Amerikanske myndigheter har derfor bl.a. foreslått en buffersone på 1-5 km for bygninger og konstruksjoner rundt områder med hekkende truede rovfuglearter. En amerikansk analyse av rovfugler drept av kraftlinjer viste at de vanligste artene var vandrefalk, hvithodehavørn, kongeørn og fiskeørn. Studium av drepte fugler i et vernet våtmarksområde i Spania viste flere kraftlinje-drepte rovfugler, deriblant keiserørn. En oppfølgingsundersøkelse fra samme område fra 1991 viste 400 drepte rovfugler per år langs en kraftlinjestrekning på 100 km, dvs. 4 drepte rovfugler/km/år. I følge konsekvensutredningen for vindturbinanlegget på Smøla viser undersøkelser fra Norge at 57% av alle havørn med kjent dødsårsak ble drept mot kraftlinjer. Flere forfattere påpeker at vindturbinanlegg kan ha en signifikant negativ virkning på kongeørnbestanden i USA. Undersøkelser fra flere vindturbinanlegg har vist at dødelighet for rovfugler ligger mellom 0,05 og 0,06 dødsfall/turbin/år. Oppsummering av kvantitative analyser viser at mellom 3000 og 4000 fugler kan bli drept årlig pr. km kraftlinje i enkelte

fugletette områder. Undersøkelsene av drepte fugler/turbin/år varierer betydelig, fra 0,15 individer til 64/turbin/år. 64 drepte fugler pr. turbin tilsvarer 4500 drepte fugler med et turbintall på 72, mens 0,15 tilsvarer 11 drepte fugler ved samme antall turbiner. Det er også foretatt studier av kollisjonsfare mellom fugl og høyspentlinjer i Norge (11). I perioden 1984-87 ble det foretatt regelmessige patruljeringer i Midt-Norge for å undersøke om kollisjon med lufthindringer var en regulær dødelighetsfaktor for hønsefugl. Undersøkelsen viste at både **rype, storfugl og orrfugl** var utsatt for å kollidere med kraftledninger. **Tapstallene for storfugl kan, i følge undersøkelsen, være i samme størrelsesorden som jaktuttaket på landsbasis.** Det er gjennom en årrekke samlet inn opplysninger om dødsårsaker hos overvintrende sangsvaner i Møre og Romsdal og kraftlinjekollisjoner har vist seg å være den viktigste dødsårsaken hos overvintrende svaner i fylket. **I følge konsekvensutredningen for Smøla vindturbinanlegg ble rundt 50% av alle døde svaner drept som følge av kollisjoner med kraftlinjer.** **En optelling foretatt av Norsk Ornitologisk Forening viste at 24 vindturbinanlegg med totalt 540 vindturbiner kom i direkte berøring med 60 par havørn, 10 par smålom og 650 sangsvaner.**

Det er grunn til å påpeke at **havørnen ikke reproduserte innenfor Smøla vindturbinanlegg hverken i 2003 eller 2004.** Før utbygging og igangsetting av Smøla Vindturbinanlegg trinn 1 var det innenfor definert planområde og antatt influensområde for hele det planlagte vindturbinanlegget (trinn 1 og 2) 34 reirtomter for havørn fordelt på minst 14 territorier/par. Av de registrerte reirene lå 4 innenfor planområdet til trinn Tabellen

under til høyre viser at reproduksjonen av havørn på hele Smøla var lav sammenlignet med i resten av fylket i 2003. Forskjellen mellom 0,36 unger/par (Smøla) og 0,97 unger/par (ellers i fylket) er så stor at den åpenbart må være statistisk signifikant. Det er hittil regnet med at det må produseres 0,7 unger/hekkende par for å holde den nord-amerikanske havørnbestanden stabil. Den norske havørnbestanden har imidlertid vært i vekst siden rundt 1980 med en produksjon på 0,65 unger/par. Ut fra dette er det likevel grunn til å anta at bestanden av havørn på Smøla har gått fra å være stabil til å være synkende etter at vindturbinanlegget kom i drift, samt at den totale havørnbestanden i regionen ikke lenger er i vekst eller er i svak vekst eller tilbakegang grunnet vindturbinanlegget.

En rekke andre **konesjonsgitte** vindturbinanlegger berører også havørnen negativt: **Ytre Vikna:** "Forventes å ha negativ innvirkning på havørn"(NVE). **Bessakerfjellet:** Havørn og hubro vil bli negativt påvirket. Havørn hekker like ved planområdet.(DN) **Harbaksfjellet:** Havørn hekker innenfor planområdet og hubro rett utenfor. "Negative konsekvenser for havørn vurderes som store"(NVE). **Hundhammerfjellet:** I følge konsekvensutredningen vil vindturbinanlegget ha negative konsekvenser for havørn, som hekker i nærheten av planområdet.

Kvittfjell: I følge konsekvensutredningen finnes havørn i buffersonen til planområdet og jakter i planområdet. Bestanden blir oppgitt til å være relativt stor i området. Havørnen finnes også i nærområdene eller planområdene til flere omsøkte vindturbinanleggprosjekter:

Fræna (Møre og Romsdal): Det foregår ett omfattende havørntrekk i området med 15-20 individer hver kveld.Ørnen hekker også i nærområdene til planområdet.

"Et visst tap av havørn kan forventes i tilknytning til vindparken" (Konsekvensutredningen).

Fakken (Troms): Havørn er registrert i planområdet. "Utbyggingen antas å presse disse ut av området" (Konsekvensutredningen)

Haram (Møre og Romsdal): Havørn hekker på øyen, men er i følge konsekvensutredningen for tiden i tilbakegang. Hubro hekker på øyen **Kjøllefjord (Finnmark):** "Havørn registrert i området, men det er ikke konstatert hekking selv om egnede hekkplasser finnes i nærheten" (Konsekvensutredning).

Austevoll (Hordaland): Flere reirtrær vil bli direkte berørt av kraftlinjetrase. Ørnen jakter i planområdet.

Til sammen vil disse vindturbinanleggene medføre flere mil med nye kraftlinjer og reising av et betydelig antall vindturbiner som kommer direkte i kontakt med

	Antall par med kjent status	Antall par med vellykket hekking.	Antall unger pr.par med kjent status
Smøla	47	11	0,36
Resten av Møre og Romsdal	46	29	0,97
SUM	93	40	0,66



havørn. Flere aktører, deriblant utbyggere og naturvernorganisasjonen Natur og Ungdom har hevdet at de utenlandske rapportene om kollisjon mellom fugler og vindturbiner ikke er overførbare til norske forhold. Begrunnelsen for dette skal være at dette er vindturbinanlegg som er eldre og derfor har vindturbiner med lavere navhøyder, og hvor vindturbinvingene har andre omdreiningshastigheter.

Vi vil derfor henvise til en grundig rapport utarbeidet av Bundesamt für Naturschutz (Ford.Nr. Z1.3-684 11-5/03) hvor bl.a. kollisjonsraten er korrelert til navhøydene uten at man fant noen signifikant sammenheng. Rapporten konkluderer likevel med at det kan se ut til å være en noe større kollisjonsrisiko når vindturbinene er større: "Es ergab sich ein schwacher, statistisch nicht signifikanter Zusammenhang zwischen Nabenhöhe und Kollisionsrate". Det ble også funnet signifikante sammenhenger mellom navhøyde og hekkeavstand for en rekke arter, hvor avstanden økte med høyden på vindturbinene.

Norsk Ornitologisk Forening har påpekt at vindturbinanleggene på kontinentet er lokalisert i "kulturlandskap" hvor fuglene gjennom år er habituert til å takle større menneskelige aktiviteter og blitt vant til forstyrrelser, i motsetning til de norske vindturbinanleggene som er lokalisert i urørt natur hvor artene ikke har gjennomgått samme "seleksjon" og tilpasning til forstyrrelser. Det må derfor ventes større problem knyttet til kollisjonsfare ved

YTRE VIKNA

Tiltakshaver	NORD-TRØNDELAG ELEKTRISITETSVERK FKF
Fylke	NORD-TRØNDELAG
Kommune	IKNA
Ytelse	249 MW
Årsproduksjon	870 GWh
Antall vindturbiner	99 stk

Inntil 99 trafoer med omsetning 0.69/22kV.

En ca 120 km lang 132 kV kraftoverføring fra Hunnestad i Vikna til Kolsvik.

En ca 2,6 km kraftoverføring mellom Garmansvik i Nærøy og Rørvik trafostasjon.

HAVØRNENS SISTE SKANSE

- fra grågåsholmer og skarveskjær i Viknas grå arkipel

Vikna er kanskje Norges mest utpregede arkipel, men den har ikke "øyer omkring som fugleunger"! Nei, holmer, fleser og skjær ut mot havet i Ytre Vikna er havgrå og glatte som gråsel, golde som den gneisen de er bygd opp av. Det ytterste Vikna er det grå landet, hardt og ugjestmildt og med en kald skulder mot turismeflommen, et land som lokker med opplevelse. Havørnen er blant dem som ved egen hjelp har funnet fram til dette nakne øyriket, den seiler dagstøtt over hav og skjær og kan til og med finne på å legge reiret sitt på flate holmer i havkjeften. Og den har sine gode grunner, for hav og holmer her ute har mye å gi, for den som har mot til å høste av rikdommene.

Ragnar Frislid i boken
Perler i Norsk natur



norske vindturbinanlegg enn det som er registrert i utlandet. I tillegg til alvorlige negative konsekvenser for truede fuglearter er det kommet alarmerende meldinger om døde flaggermus under vindturbiner. Washington Post oppgir, med referanse til en forskningsrapport, 1500 – 4000 drepte flaggermus i 2004 under 44 vindturbiner (12). Undersøkelser foretatt ved Princeton University viser at vindturbinene, spesielt om natten, kan presse varm luft ned mot bakken og varme denne opp. De fant en gjennomsnittlig døgntemperatur økning på rundt 0,7 grader (13). Konsekvensene av dette for den marklevende fauna og flora er foreløpig lite kjent. Det er imidlertid klart at dette vil virke inn på økologien og generere vesentlige forandringer.

Virkingen av veier, fragmentering av landskap og forstyrrelser

I tillegg til reising av vindturbiner og ledninger skal det også bygges nye veier inn i det ømfintlige myr- og lynglandskapet. Negative effekter av veier på landskapsnivå er fragmentering og økologisk stress. På lokalt nivå kan de negative faktorene inndeles i

1. tap av biotoper og habitat
2. korridor og barriere-effekter
3. forstyrrelser
4. trafikkdødelighet

Arter som er spesielt sensitive for veienes stresseffekter karakteriseres av:

- generelt høye krav til habitatkvalitet (biotop spesialister)
- høy posisjon i næringskjeden (rovfugler)
- forekommer med lav bestandstetthet
- langsom reproduksjon.

Dette er også kjennetegn som karakteriserer mange av de rødlistede artene som forekommer i planområdene til de foreslåtte vindturbinanleggene. Kanteffekter og forandring av vegetasjon og landskap rundt veier kan gi en økning i artsdiversitet/biologisk

mangfold. Det har imidlertid vist seg at økningen skjer ved nyetablering av generalister og arter med høy reproduksjon, men sårbare og spesialiserte arter med store arealkrav kan bli slått ut. **Effekten er derfor negativ m.h.t. truede og sårbare dyre- og fuglearter.** Kantrelaterte effekter av økt reipredasjon har vist seg å kunne virke så langt som 300-600 meter fra veier. For mange marklevende evertebrater som insekter og tusenben kan en vei utgjøre en absolutt barriere og forhindre så godt som all utveksling mellom de oppdelte populasjonene. Korridorer så smale som 8 meter har vist seg å gi fragmenterende effekter i skogslandskap (14).

Forstyrrelseffektene kan være mer negative i åpne gresslandskap enn i skogslandskap bl.a. fordi støy bærer lengre og høres lengre vekk fra kildene.

Flere undersøkelser viser at forstyrrelser og andre menneskelige inngrep er en hovedårsak til dødsfall hos **lomer**, bl.a. viste en undersøkelse av 71 døde individ foretatt av Ontario ministry of natural Resources og Canadian Wildlife Health Centre (15) at 13% av disse døde på grunn av skader påført ved kollisjon med båter, biler eller kraftledninger, 13% druknet ved at de ble fanget i garn. Totalt døde 38% grunnet såkalte traumer påført av mennesker. Veier og kraftlinjegater fører til tap av naturlige biotoper, en forandring i landskapets biotopmosaikk og en avskjæring av de økologiske samband i landskapet. Dette fører til stadig mindre naturområder av stadig mindre størrelse. Fragmenteringen medfører at virkingen av forstyrrelser øker ettersom mengden biotopkanter (veikanter) øker i landskapet. Olff et.al. (2000) fant at både habitattap og fragmentering hadde en negativ og uavhengig effekt på antall fuglearter som opptrådte i landskapet. Det ble også funnet en tilsvarende, men

mindre signifikant, effekt hos sommerfugler. **Myrhauk** og **jordugle** er blant de artene som lever i åpne landskap som forskere har funnet har spesiell høy sensitivitet m.h.p. fragmentering av habitat (jfr. Consequences Vol. 3 No 1, 1997) (16, 17, 18).

Vindturbinanleggene reduserer arealet av inngrepsfrie naturområder

Inngrepsfrie naturområder er definert som alle områder som ligger mer enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep. Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep.

- Inngrepsfri sone 2: 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
- Inngrepsfri sone 1: 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
- Villmarkspregede områder: > 5 km fra tyngre tekniske inngrep.

Arealet av inngrepsfrie naturområder har krympet katastrofalt det siste 100 året. En stadig større del av arealet i Norge er berørt av inngrep og virksomheter som truer det biologiske mangfoldet.

I St.meld. nr 58 (1996-97), Miljøpolitikk for en bærekraftig utvikling, heter det at **”sektorene og kommunene må så langt som mulig unngå ytterligere inngrep i de gjenværende, sammenhengende urørte naturområdene”.**

Større inngrepsfrie områder er viktig både for bevaring av biologisk mangfold og for utøvelse av friluftsliv. Spesielt langs kysten er det få gjenværende urørte naturområder. Det som gjenstår av inngrepsfri kystnatur er derfor av stor verdi. Norge har også et spesielt ansvar for å bevare et representativt utsnitt av våre fjord- og kystområder, områder som ikke finnes tilsvarende andre steder. Flere av de foreslåtte vindturbinanleggene vil gi vesentlige reduksjoner av inngrepsfrie naturområder. Eksempelvis vil Fakken vindturbinanlegg i Troms redusere sone 2 arealet med 12250 daa og sone 1 arealet med 2750 daa. Kjøllefjord vindturbinanlegg vil redusere sone 2 arealet med 8,3 km² og villmarkspregede områder med 3,2 km². De aller fleste vindturbinanleggene vil redusere inngrepsfrie områder med mellom 0,5 og 10 km².

Rasering av verneverdig natur og vegetasjon

Så godt som samtlige foreslåtte vindturbinanlegg er lokalisert langs kysten i samme naturgeografiske region. I Sør-Norge er de plassert i den boreonemorale sonen, fortrinnsvis i den sterkt oseaniske vegetasjonsseksjonen. Siden vegetasjonsregionene primært skilles etter utbredelse av vegetasjonstyper betyr det at vindturbinanleggene langt på vei truer samme type natur, fortrinnsvis heier og myrer, langs hele kysten. I Stortingsmelding nr 24 (2000-2001) om regjeringens miljøpolitikk blir det fastslått som et strategisk mål at ”naturen skal forvaltes slik at arter



som finnes naturlig sikres i levedyktige bestander, og slik at variasjonen av naturtyper og landskap opprettholdes og gjør det mulig å sikre det biologiske mangfoldets fortsatte utviklingsmuligheter". For å oppnå dette mener regjeringen at "et representativt utvalg av norsk natur skal vernes for kommende generasjoner" og **"i truede naturtyper skal inngrep unngås"**. Flere typer myr er klassifisert som truede (21), blant disse inngår de fleste intermediær- og rikmyrene. Terrengdekkende myr og annen oseanisk nedbørsmyr, samt palmyr er klassifisert som sterkt truet. Dette er samtidig myrtyper som regnes for spesielt viktige for biologisk mangfold. Disse myrtypene forekommer innenfor planområdene til en rekke foreslåtte vindturbinanlegg. Både intermediær- og rikmyr finnes eksempelvis

RØDLISTEDE (TRUEDE) FUGLEARTER I PLANOMRÅDER TIL FORESÅTTE VINDTURBINANLEGG

Arter	Norsk status
Smålom	Hensynskrevende
Storlom	Hensynskrevende
Islom	Ansvarsart vinter
Gulnebbblom	Ansvarsart vinter
Storskarv	Ansvarsart vinter
Toppskarv	Ansvarsart vinter
Sangsvane	Sjelden
Stjertand	Sjelden
Skjeand	Sjelden
Bergand	Bør overvåkes
Praktærfugl	Ansvarsart vinter
Havelle	Bør overvåkes
Svartand	Bør overvåkes
Sjøorre	Bør overvåkes
Siland	Ansvarsart vinter
Havørn	Hensynskrevende
Myrhauk	Sjelden
Hønsehauk	Sårbar
Kongeørn	Sjelden
Jaktfalk	Sårbar
Lerkefalk	Sjelden
Vandrefalk	Sårbar
Vannrikse	Sjelden
Myrrikse	Sjelden
Åkerrikse	Direkte truet
Trane	Bør overvåkes
Fjæreplytt	Ansvarsart vinter
Myrsnipe	Ansvarsart
sørlig underart	Direkte truet
Rødstilk	Ansvarsart
Sildemåke	Nordlig: Direkte truet
Svartbak	Ansvarsart
Lomvi	Sårbar
Teist	Bør overvåkes
Lunde	Hensynskrevende
Hubro	Sårbar
Snøugle	Sårbar
Vendehals	Sårbar
Gråspett	Hensynskrevende
Skjærpiplerke	Ansvarsart
Bergirisk	Ansvarsart
Fjellerke	Sårbar

på kalkholdig berggrunn i planområdet for Frøya vindturbinanlegg og i Langevåg vindturbinanlegg på Bømlo. Fræna vindturbinanlegg har en vernet terrengdekkende myr som nærmeste nabo. Alle typer kystlynghei vurderes som sterkt truet. Kystlyngheiene regnes også som svært viktige for biologisk mangfold, samt at de regnes som en del av kulturlandskapet. Hele 28% av artene på rødlisten holder til i denne type landskap. Det finnes i dag ingen eksisterende tematisk verneplan for kystlynghei. Forskere anbefaler at det fremtidige vernearbeidet må prioritere kulturlandskapets natur og vegetasjonstyper som kystlynghei og seminaturlige gressmarker. Trass dette er en hel rekke av de foreslåtte vindturbinanleggene nettopp plassert i de truede og verneverdige kystlyngheiene. Hele planområdet for Selbjørn vindturbinanlegg på Austevoll ligger eksempelvis

RØDLISTEDE (TRUEDE) PLANTEARTER I PLANOMRÅDER TIL FORESLÅTTE VINDTURBINANLEGG

Arter
Skjorbuksurt
Rødsildre
Dikesoldogg
Krypvier
Marinøkkel
Dvergsnelle
Bittersøte
Bakkesøte
Markfrytle
Brunskjene
Dunhave
Strengstarr
Blystarr
Svartknappurt
Nøkkesiv
Veikveronika
Purpurkarse
Dvergarve
Hinnebregne

RØDLISTEDE PATTEDYR

Fjellrev	Direkte truet
----------	---------------

TRUEDE VEGETASJONSTYPER I PLANOMRÅDER TIL VINDTURBINANLEGG

Strandeng	
Havbendel utforming	Noe truet
Sanddyner	Noe truet
Frisk fattigeng	Sterkt truet
Kystlynghei	Sterkt truet
Kysthasselkratt	Sterkt truet
Artsrik veikant	Sterkt truet
Intermediær myr	Noe truet
Rik myr	Noe truet
Nordlig høystaude skog	Hensynskrevende

plassert i et sammenhengende lynghei-område som dekker størsteparten av den sørvestre delen av øyen. Området er beskrevet og vurdert i NINA-rapport 029 (1991)

i forbindelse med utarbeidelse av verneplan for lynghei. Området inneholder flere forskjellige typer lynghei. Både tørr lynghei (purpurlynghei og røsslynghei) samt fuktig kystlynghei i forskjellige utforminger er representert.

NINA-rapporten klassifiserte området som å være av stor nasjonal verdi og svært stor regional verdi. Kystlynghei oppgis også å være viktigste vegetasjonstype i planområdet for vindturbinanleggene på Fræna og Frøya. Den 9 mil lange kraftlinjen fra Frøya til Orkdal krysser gjennom flere kystlynghei og andre truede vegetasjonstyper, bl.a. en lavurt-edelløvsskog dominert av kysthasselkratt som er en sterkt truet vegetasjonstype. I konsekvensutredningen for Magerøya vindturbinanlegg påpekes det at en svært interessant flora er knyttet til den rike dolomitten som finnes spredt på øya og at den sjeldne rødlistearten purpurkarse er registrert på flere slike lokaliteter. Oppsummert utgjør den planløse vindturbinutbyggingen en av de største truslene mot flere av de mest truede norske naturtypene.

Vindturbinanleggene gir økte klimautslipp

Store arealer med natur blir nedbygd når det bygges adkomstveier, trafostasjoner, fundament til vindturbinene og interne veier i planområdet. I gjennomsnitt vil rundt 200 daa natur bli direkte bygget ned ved bygging av en 70 MW vindturbinanlegg. Totalt for 93 vindturbinanlegg vil vi miste rundt 19000 daa truet kystlynghei, myrområder eller annen vegetasjon. I tillegg skal det reises nye kraftlinjer. Statnett har bl.a. planer om en 40 mil lang 420 kV ledning fra Lebesby i Finnmark til Balsfjord i Troms. Alene vil denne traseen stjele flere tusen dekar vegetasjon dersom ryddebeltet er 20 meter bredt. 18 km nye traséer pr vindturbinanlegg og 93 vindturbinanlegg vil gi over 34000 daa tapt areal. Tap av vegetasjon som binder CO2 vil generere økte mengder

klimagasser i atmosfæren. Siden myrene er den vegetasjonen som mest effektivt lagrer karbon, er en nedbygging av myrareal alvorlig i klimasammenheng. Et typisk myrareal med 1,5 m tykt torvlag inneholder vanligvis mellom 70 og 90 kg karbon per kubikkmeter. Mens 1 dekar skog kan binde 1,5 tonn CO₂/år kan tilsvarende areal myr binde 4 tonn/år. Produksjon av vindturbiner genererer store mengder CO₂-utslipp.

Livsløpsanalyser (5) har beregnet utslippene til 7 gram/kWh produsert energi. For de rundt 4000 vindturbinene i de 93 vindturbinanleggene vil dette gi utslipp på rundt 150000 tonn CO₂/år (gjennom levetiden på 20 år).

Milliardstøtte til naturrasering

St.prp. nr.54 (1997-98) foreslo at vindturbiner, bioenergianlegg og varmpumper ble fritatt for investeringsavgift, samt at det blir gitt et statlig tilskudd til drift av vindturbiner som svarer til halv forbrukeravgift. (Forbrukeravgiften var i 2004 9,67 øre/kWh). Dette ble fulgt opp i St.prp. nr. 1 (1999-2000) hvor det het at: "Det kan gis en investeringsstøtte på opptil 25 prosent av godkjente kostnader, oppad avgrenset til 8000 kr/kWh". For å styrke arbeidet med å legge om energibruken og øke produksjonen av miljøvennlig energi opprettet OED i 2001 et statlig finansieringsselskap ENOVA. Selskapets primære rolle er å forvalte statens Energifond og bidra til at vi oppnår 4 TWh ny og miljøvennlig energi innen 2010. ENOVA disponerer mellom 500 millioner og 1 milliard kr årlig. Så langt har de fleste pengene gått til å subsidiere naturødeleggende vindturbinanlegg. NOVA oppgir på sine hjemmesider at de ønsker å prioritere støtte til de mest kostnadseffektive pro-

sjektene og at tilskuddsordningen har en ramme for tilskudd på inntil 25% av godkjente investeringskostnader. ENOVA justerte etter 2002 ned støtten til 10% av investeringskostnader beregnet til 6 millioner kr per MW. Investeringskostnadene for en vindturbin er tidligere beregnet til å være i størrelsesorden 5000-6000 kroner per kW. I tillegg kommer kostnadene forbundet med transport, anlegg og nettkobling på 1500-3000 kr/kW. Dette skulle tilsi en statlig støtte på omlag 1 milliard kroner for konsesjonsgitte og igangsatte vindturbinanlegg, og flere milliarder til, dersom samtlige planlagte vindturbinanlegg blir realisert og får støtte etter nåværende regler.

Referanser

- (1) Statnett, 2003. Nettutviklingsplan for sentralnettet 2003-2020. Oslo: Statnett.
- (2) NVE 2002. Kraftbalansen i Norge mot 2015. Oslo: NVE, (Rapport nr 4/2002).
- (3) SSB, 2003. Fremskrivninger for kraftmarkedet til 2020. Oslo: SSB (Rapport 2003/11).
- (4) KanEnergi. 2001. Nye fornybare energikilder. Oslo: 2001.
- (5) Skaar, Christofer, 2004. Økoeffektiv elektrisitetsproduksjon. NTNU 2004.
- (6) www.mil.no
- (7) www.estat.kuleuven.ac.be
- (8) www.massaeronautics.org
- (9) Sunday Telegraph 25/1 2004
- (10) Sagen L.A. 1996. Electric and Magnetic Fields: Invisible Risk? Gordon & Breach Publishers.
- (11) Bevanger Kjell. 1993. Avian interactions with utility structures. Dr.scient-thesis.
- (12) Washington Post 1/1 2005, side A01.
- (13) Sunday Telegraph 25/1 2004
- (14) Rich, A.C.D. et al. 1994. Defining forest fragmentation by corridor with the influence

of narrow forest-dividing corridors on forest-nesting birds in southern New Jersey. Conservation Biology 8: 1109-1121.

(15) Campell. 1993. What's killing loons? Canadian Lake loon Survey, bird studies Canada.

(16) Rolstad, J. & Wegge, P. 1989. Capercaillie, Tetrao urogallus, populations and modern forestry – a case study for landscape ecological studies. Finnish Game Research 46: 43-52.

(17) Åberg, J. et al. 1995. The effect of matrix on the occurrence of hazel grouse in isolated habitat fragments. Oecologia 103: 265-269.

(18) Enderson, J.H. 6 Kirven, M.N. 1979. Peregrine falcon foraging study in the geysers: Calistoga known geothermal resource area, Sonoma County, California, prepared for the U.S. Bureau of Land Management. Prepared by Department of Biology, Colorado College, Colorado Springs, Colorado. 17pp.

(19) Lindberg, P. & Dahlgren, T. 2000. Lake Fegen and breeding Black-throated Divers – consequences of water-level regulation and outdoor life. Diver/Loon Specialists Newsletter. Vol.3. 2000.

(20) Reynolds, R.T. et al. 1992. Management recommendations for the northern goshawk in the southwestern United States.

(21) Fremstad, E. Moen, A. 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 2001-4. NTNU.

Andre referanser

Adams, L.W. & Geis, A.D. 1973. Effects of roads on small mammals. J.Appl.Ecol. 20: 403-415. Andersen-Harild, P. et al. 1972.

Birds killed by overhead wires in some localities in Denmark, Dansk orn. Foren. Tidsskr. 67: 15-23.

BioSystems Analysis, Inc. 1990. Wind tur-



bine effects on the activities, habitat, and death rate of birds. Prepared for Alameda, Contra Costa, and Solano Counties, California, 2 pp.

Curry, R.C. & Kerlinger, P. 1998. Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. LGL Ltd., environmental research associates, King City, Ontario Canada.

Ellis, D.H. et al. 1978. Wildlife and electric power transmission. In: Fletcher, J.L. and Busnel, R.G., eds. Effects of noise on wildlife. Academic Press, Inc., New York. 305 pp.

Erickson, W.P. et al. 1999. Baseline Avian Use and Behavior at the CARES Wind Plant Site, Klickitat County, Washington. Final report. National Renewable Energy Laboratory. Colorado.

Estep, J.A. 1989. Avian mortality at large wind energy facilities in California: identification of a problem. California Energy Commission, Sacramento. P700-89-001. 30 pp.

Howell, J.A. & DiDonato, J.E. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations: Altamont Pass, Alameda and Central Costa Counties. Submitted to U.S. Windpower, Inc., Livermore, California. 72 pp.

Hunt, W.G. 1998. A population study og golden eagle in the Altamont Wind Resource Area: Population trend analysis 1994-97. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. LGL Ltd., environmental research associates, King City, Ontario Canada.

Janss, G. 1998. Bird behavior in and near a wind farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. LGL Ltd., environmental research associates, King City, Ontario Canada.

Kemper, C.A. 1964. A tower for TV: 30,000 dead birds. Audubon Magazine 66(1): 86-142.

Kerlinger, P. 1998b. Ponnequin Wind Energy Project: Reference Site Avian Study. National Renewable Energy Laboratory. Colorado.

Lowther, S. 1998. The European Perspective: Some Lessons from Case Studies. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. LGL Ltd., environmental research associates, King City, Ontario Canada.

Morrison, M.L. et al. 1998. Predicting the Response of Bird Populations to Wind Energy-Related Deaths. National Renewable Energy Laboratory, Colorado.

Orloff, S. & Flannery, A. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas. Prepared by BioSystems Analysis, Inc. Tiburon, California, Prepared for the California Energy Commission, Sacramento, Grant 990-89-003, 130 pp.

Predatory Bird Research Group. 1999. A Population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory. Colorado.

Thelander, C.G. & Ruge, L. 1998. Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. LGL Ltd. environmental research associates, King City, Ontario, Canada.

Thelander, C.G. & Ruge, L. 2000. Avian Risk Behavior and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory. Colorado.

Wilcox B.A. & Murphy D.D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. Am. Nat. 125: 879-887.

Winkelmann, J.E. 1992a. The impact of the Sep wind park Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/2. 4 volumes.

Winkelmann, J.E. 1992b. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 2: nocturnal collision risks. DLO-instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/3. 4 volumes.

Winkelmann, J.E. 1992c. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 4: disturbance. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/5. 4 volumes.

Vedlegg 1

Kraftprognose

Miljøvernforbundet har foretatt en fremskriving av bruttoforbruket av elkraft ved hjelp av en klassisk tidsrekkemodell hvor tidsrekkeverdiene y fremkommer som et produkt av tre faktorer, en trendkomponent T som følger

Gjennomsnittet av sesongindeksene (S = gj.sn. SI) blir:	
1. kvartal	1,197
2. kvartal	0,905
3. kvartal	0,781
4. kvartal	1,13

en rettlinjert bevegelse, en sesongindeks S, og en konjunkturindeks C. Beregningen er foretatt ved bruk av kvartalsvis brutto forbruk fra 1. Kvartal 1994 frem til 2003 og med ett glidende gjennomsnitt på 4 kvartal: Trendkomponenten $T = 28405 + 57,574 t$, hvor tiden t er lik 1 ved 1. kvartal 1994.: Høyeste C verdi er 1,05 og laveste 0,89, men disse verdiene forekommer kun en gang. Ut fra konjunkturindeksene C er det rimelig å anta ett høyt estimat hvor C = 1,04, og ett lavt estimat hvor C = 0,93. Y estimert = TSC.

Det må i tillegg bemerkes at det ut i fra den utflytningen av el-forbruket som har vært de siste årene ikke kan utelukke en stabilisering av forbruket på rundt 130 TWh rundt 2010.

Tid	Forbruk (y) GWh	TC GWh	SI = y/TC	C
1994 1	34576			
1	25395			
3	22324	28081.5	0.795	0.98
4	30786	28001	1.1	0.98
1995 1	33065	28201	1.12	0.98
2	26262	28690	0.915	1
3	23058	29464	0.783	1.02
4	33964	29464	1.153	1.02
1996 1	3600	29151	1.237	1.00
2	25265	28817.5	0.877	0.99
3	21551	27950	0.771	0.96
4	30802	27646.5	1.114	0.95
1997 1	32292	27625	1.169	0.95
2	26613	28467.5	0.935	0.97
3	22793	29110	0.783	0.99
4	33540	29445.5	1.139	1
1998 1	34695	29661	1.1	1
2	26894	29973	0.897	1.02
3	24234	30225	0.802	1.02
4	34598	30381.5	1.139	1.03
1999 1	35656	30355	1.175	1.03
2	27179	30207	0.9	1.02
3	23737	303281.5	0.784	1.02
4	33954	30522.5	1.112	1.02
2000 1	36892	30785	1.198	1.03
2	27834	30897.5	0.901	1.03
3	25182	31132	0.809	1.04
4	33406	31452	1.062	1.05
2001 1	39319	31320	1.255	1.04
2	27962	31276.5	0.894	1.04
3	24003	30935	0.776	1.02
4	34235	30334	1.129	1
2002 1	35761	29773	1.201	0.98
2	26713	29112	0.918	0.98
3	20764	28165	0.737	0.93
4	32185	27047	1.19	0.89
2003 1	30233			
2	23298			

Tid	Trendanalyse Normalår TWh	Variasjonsbredde TWh	Ved 0.8 % årlig økning fra 2005 (2004: 121,9 TWh)
2005	124.5	116 - 130	123
2010	129.3	120 - 134,5	128
2015	134	124,6 - 139,4	133.2
2020	138.6	128,9 - 144,1	138.6

Hvem er Norges Miljøvernforbund?

Norges Miljøvernforbund (NMF), er en frivillig, demokratisk miljøvernorganisasjon som ble stiftet i 1993, og har sitt hovedsete i Bergen. NMF har aktive medlemmer og nærmiljøgrupper over hele landet, og vi har regionkontorer i Tromsø og Oslo. Norges Miljøvernforbund arbeider utrettelig med et vidt register av miljøsaker, lokalt, regionalt, nasjonalt og internasjonalt. NMF er en aktiv, effektiv og pågående aktør som driver miljøvernarbeid opp mot tvilende politikere og etablerte forurensingskilder, og er også en faglig tungvekt innenfor miljøvern og miljøvernrådgivning.

Se våre hjemmesider: www.nmf.no

NMF er en miljøorganisasjon som jobber på et bredt saksfelt, vi jobber med alle typer miljøsaker, ingen sak er for stor, ingen for liten.

NMF har delt sitt miljøarbeid inn i 6 kampanjeområder: Klima og Energi, Truede Arter, Samferdsel, Levende Hav, Trygg Mat, Miljøgifter og Avfall. NMF rekrutterer mange av sine medlemmer gjennom "Miljøfadder"-medlemskap. Her vil medlemmene kunne velge hvilke kampanjeområder støttebeløpet skal brukes til.

Vi ønsker å vise folk praktisk miljøvern i form av praktiske løsninger som alle kan bruke. Derfor har vi bygget opp en virksomhet med en del eiendommer og virksomheter som gjør at vi ikke behøver å være avhengig av noen. Det gir oss større økonomisk uavhengighet.

Ludeboden- Norges første ombruks næringsbygg, bygget av materialer fra 30 nedrevne bygninger.

Vi har omvisninger for byggfagene, lærlinger og andre interessenter for at de skal lære mer miljøvennlig bygging. Ludeboden i Sandviken i Bergen, er NMF sitt hovedkontor, og



Ludeboden 1995



Ludeboden 2003

utleieareal for næringsvirksomhet. De tre øverste etasjene er boliger. Ludeboden er en gjennomrestaurert gammel sjøbod, som er verneverdig. Det er så langt vi vet det største ombruksbygget i Norge. Vi har brukt en kombinasjon av gamle og nye materialer i restaureringen av bygget. Mye av interiøret, f.eks dører og radiatorer er gjenbrukt/resirkulert.

Bygget har naturlig ventilasjon, og er isolert med brukte aviser/Isofiber. Vi har lagt vekt på minst mulig bruk av kjemikalier på bygget, bl.a har vi ikke beiset trepanelet utvendig. Denne teknikken kalles "værhud". Treverket gråner naturlig, og danner et beskyttende lag mot råte, og sammen med god lufting mot veggen på baksiden av panelet, holder det seg i flere tiår. Adresse: Skuteviksboder 24, 5035 Bergen
Tel: 55 30 67 00 www.nmf.no

NMF har høy kompetanse innenfor ombruksbygg/bruktbygg, og har også et eget Miljømarked for brukte byggevarer.

Miljømarked/Bruktbygg- brukte ting og brukte byggevarer.

Miljømarkedet er vår brukthandel. Miljømarked Bergen ligger i det vernede Monclairhuset på Møhlenpris. Her kan folk levere inn brukbare ting (fra husholdning, møbler etc) og byggevarer(dører, vinduer, Toaletter/ badekar/ vasker etc.)



Overskuddet fra driften går til miljøarbeidet i Norges Miljøvernforbund.

Adresse: Prof. Hansteensgt. 55, 5006 Bergen
Tel: 55 32 78 66 www.bruktbygg.no

Oslo venter på nye lokaler etter at miljømarkedet i Schweigaardsgt på 5000 m2 brant ned i 2003.

Miljøsenderet Seletun – Europas mest miljøvennlige konferansehotell.

For å bygge en sterk miljøorganisasjon ville vi ha vårt eget sted å utvikle oss.

Seletun er Norges Miljøvernforbund sitt kurs og konferansehotell. Det ligger praktfullt til på en halvøy i Os-vassdraget sør for Bergen. Seletun er bygget med miljøvennlige materialer, og utvendig panel er ikke beiset. Som et ledd i kampen mot bruk av tropisk tømmer, er det brukt mange ulike lauvtresorter for innvendig panel, og flere av rommene på Seletun har navn etter tresortene.



Miljøsenderet Seletun har mange miljøvennlige løsninger på energi og avfallshåndtering. Stedet har en optimalisert bruk av 6 forskjellige energisystemer til ulike formål, som lys og oppvarming. Det er brukt bl.a varmpumpe med slynge til vann, og solfangere for oppvarming av vann. Vi sorterer avfallsvannet i gråvann og sortvann. Gråvann filtreres ved hjelp av leca og vegetasjon som tar opp næringsstoffene, og som gjør at det ikke blir utslipp til omgivende vassdrag. Sortvann(kloakk) komposteres. Det brukes vakuumtoaletter som kun bruker 1,5 liter vann pr. spyling. Seletun bruker hest og vogn for transport av bagasje, og har egen el-bil som brukes til varetransport etc. Seletun drives med økologisk mat. Vi har fått med oss landets mest miljøvennlige leverandører og deres miljøvennlige produkter for løsningene på Seletun. Vil du lære mer om de miljøvennlige løsningene, se på www.seletun.no

Miljøsenderet Seletun passer godt for konferanser, seminarer, brylluper etc. Vil du bestille plass, få mer informasjon: www.seletun.no Tel: 55 92 69 50

Handlingspakke Kildesortering Bedrift/Skole



NMF har laget noen verktøy for for at bedrifter og skoler kan bli mer miljøvennlige på en enkel måte.

NMF har utviklet pakken, som inneholder alt som trengs for å sette i gang kildesortering i den bedrift, eller skole:

- Gjennomgang av fraksjoner
- Oversikt over utstyr og leverandører
- Oversikt over avsetningsmuligheter
- Priser på alle fyllplasser i fylket
- Regneeksempler på hvor mye man kan spare
- Rundskriv til de ansatte
- Ferdige overheads til informasjonsmøter
- Klistrelapper til avfallsbeholdere
- Oversikt over aktuelt lovverk

Handlingspakken er hittil innført eller under innføring i ca. 350 forskjellige bedrifter, bl.a. - Selmer Anlegg Vest. - Telenor Eiendom Vest - Berstad Wallendahl - Haakonvern orlogsstasjon. Vi har utarbeidet egen avfallsplan for hele anlegget. - 150 stk til Hordaland fylkeskommune, planen er innført i alle bygg, skoler og sykehus - 4300 planer er sendt ut til alle norske undervisningsinstitusjoner.

Kildesortering Bygg/Anlegg

Planen er likt bygget opp som handlingspakke for innføring av kildesortering i skole og bedrift, men den er utbygget til å omfatte 25 fraksjoner som oppstår i BA-bransjen, samt at den er spesialtilpasset byggebransjen på alle måter.

Følgende firmaer er brukere av systemet: Statsbygg, Vegdirektoratet, Forsvarets bygningsstjeneste, Åke Larson Construction, Veidekke, Selmer, NSB Eiendom, Block Watne, Eeg-Henriksen, Forestia, og Byggmakker.

Handlingspakken kan bestilles ved henvendelse til oss: Tel: 55 30 67 00 post@nmf.no

Miljøsaneringsveilederen.

NMF har høy kompetanse på riving av bygg, og har laget en veileder på hvordan miljøfarlige byggematerialer skal behandles ved riving.



Veilederen gir konkret anvisning på hvilke bygningsdeler som kan inneholde miljøfarlige stoffer, og hvordan dette skal håndteres for å sikre at miljøgiftene ikke tilføres miljøet.

Miljøsaneringsveilederen kan bestilles hos NMF: Tel: 55 30 67 00 post@nmf.no



Bli Miljøfadder i Norges Miljøvernforbund.

Ved å bli Miljøfadder, er du med på å støtte forskjellige deler av miljøarbeidet i NMF. Miljøvernforbundet driver praktisk resultatorientert miljøvern innenfor alle miljøspørsmål, ingen sak er for liten, ingen sak er for stor. Vi har av praktiske grunner delt miljøarbeidet inn i 6 hovedområder. Du kan selv velge hvilke områder du vil gi støtte til:

Klima/Energi

Forbrenning av fossile brensel er hovedårsaken til klimaendringene vi ser i dag. Ismasser ved polene smelter, havstrømmer endres, og ekstreme værtyper, som orkaner etc. oppstår på grunn av global oppvarming. Vi ønsker å erstatte fossile brensel med fornybare energikilder, som biobrensel, vann, sol, bølge og geotermisk kraft.



Truede Arter

Menneskene griper stadig mer inn i uberørt natur. Dette truer alle arter, både planter og dyr. Vi arbeider både nasjonalt og internasjonalt med arts -og områdevern. Vi vil at ulven og orkideen fortsatt skal finnes i norsk natur. Vi arbeider også med utbyggingsplaner for byer og tettsteder. Les våre fagrapporter på de fire store rovdirene.



Trygg Mat

Mat skal merkes slik at folk vet hvor den kommer fra. NMF vil ha forbud mot sprøytemidler i jordbruket og antibiotika i landbruk og havbruk. NMF går i mot all import av genmodifiserte organismer. NMF arbeider mot genmanipulering og hormonbruk i jordbruket. NMF arbeider for et mer økologisk jordbruk, og vil at Norge skal ha en høy grad av selvforsyning av matvarer.



Levende Hav

Norge er verdens nest største fiskeeksportør og verdens tredje største oljeeksportør. Her ligger også grunnlaget for store konflikter, som krav om store fiskekvoter og stadig nye tildelinger av områder for leteboring og oljeutvinning. Miljøvernforbundet arbeider mot overfiske og forurensende utslipp. Vi arbeider også for verneområder under vann, samt sterkere vern av livet i havet. Vi ønsker også et mye mer miljøvennlig havbruk på et annet nivå enn det vi har i dag.



Samferdsel

Norges Miljøvernforbund engasjerer seg i en rekke samferdselsområder, innenfor veibygging, brobygging, kollektivtrafikk etc. Norges Miljøvernforbund har bl.a vært pådriver for bybane i Bergen. Vi vil ha økt bruk av sykkel og el-bil i byene og arbeider sterkt for å få til gratis parkering og bompasering for el-biler, hybridbiler, biobiler og hydrogenbiler. Vi går inn for å begrense bruken av privatbil i byene, og tilrettelegge for mindre forurensende kollektivløsninger.



Miljøgifter og avfall

Giftige stoffer som slippes ut fra industri og som finnes i forskjellige produkter og mat skaper en helserisiko. Det finnes flere tusen ulike stoffer som kan være kreftfremkallende, og ha uante helseeffekter. Over 70 % av alle krefttilfeller skyldes forurensing. Norges Miljøvernforbund ønsker å erstatte helseskadelige giftige stoffer med naturlige stoffer.



Bli du miljøfadder har du din egen organisasjon i ryggen for å hjelpe deg med ditt miljøproblem, enten det er vindturbiner eller noe annet.

www.miljofadder.no

Vi trenger din hjelp!



Navn:

Adresse:

Postnummer og sted:

Epost:

Telefon:

Jeg ønsker medlemskap

Jeg blir miljøfadder for :

Levende Hav

Klima/Energi

Truede Arter

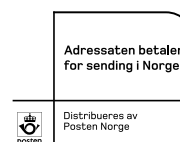
Samferdsel

Trygg Mat

Miljøgifter/Avfall

Annet:

Når NMF mottar skjema vil all nødvendig informasjon bli sendt deg. Ingen forpliktelser følger dette skjema



NORGES MILJØVERNFORBUND

Svarsending 7876

0097 OSLO



Bli medlem eller miljøfadder i Norges Miljøvernforbund

Medlemskap koster 200 kroner årlig for ordinære medlemmer. For ungdom under 18 år, studenter og pensjonister koster medlemskapet 100 kroner årlig.

- Kanskje du heller ønsker å bli miljøfadder?

En miljøfadder gir sin støtte til en bestemt sak. Hvilke saker som kan støttes ser du på skjemaet bak. Miljøfadderer inngår en avtale med NMF og banken. Et fast beløp trekkes med avtalegiro hver tredje måned. Beløpet velges når avtale inngås. Hvis du betaler kr 130 pr kvartal, får du skattefradrag, og hele familien blir medlem. Medlemmer av Norges Miljøvernforbund, NMF, kan selvsagt også bli miljøfaddere. Husk å oppgi medlemsnummer. Du kan også bli medlem eller miljøfadder via epost. Send epost merket medlemskap eller miljøfadder til epost: medlemmer@nmf.no

Se våre hjemmesider: <http://nmf.no>