

Undervurdert risiko for naturforurensning

I de siste årene har det vært en økende oppmerksomhet omkring miljøforurensning fra vindturbiner. Dette typen forurensning er skadelig for både miljø og mennesker, og kan i noen tilfeller spres over store avstander. Dette har i tillegg blitt en kilde til stor bekymring og uro blant befolkningen som bor i nærheten av vindkraftverkene.

Av: Mads Løkeland-Stai

Dette notatet tar opp direkte forurensning av typen oljeutslipp, mikroplast, miljøgifter (osv.) under både bygging, drift og avhending av vindturbiner.

Oppsummering

Det er ca 2000 liter olje, glykol (og liknende) i hver turbin, og det er risiko for forurensning av natur ved utslipp. Dette er i liten grad vurdert, sett bort fra områder som berører drikkevann.

Kraftselskapene har plikt til risikovurdering og tiltak for å hindre forurensning fra slike utslipp, men dette er i liten grad gjort. Etter vår mening kan dette være brudd på både forurensningsloven og internkontrollforskrifta.

På spissen har dagens turbinvinger en fart (såkalt «tip speed») på omkring 300 km/t eller mer, og internasjonalt blir slitasje av fremre kant på turbinvingene («leading edge») sett på som et av de grunnleggende problemene som bransjen har å arbeide med («et av de mest kritiske problemene»). I Norge blir problemet med slitasje bagatellisert av både NVE og kraftselskap.

Forskere finner mikroplastpartikler i et ufattelig stort antall på klodens mest avsidesliggende steder, som for eksempel nordlige øyer på Svalbard, brakt dit av vinden. Det har blitt stilt spørsmål ved om en del av dette kan komme fra slitasje på vindturbiner. Det er også mest slitasje under tøffe værforhold som også vil kunne blåse partiklene langt avsted.

Konklusjonen må være at utslipp av mikroplastpartikler i naturen som stammer fra slitasje av turbinvinger er et vesentlig større problem enn det som offisielt blir hevdet i Norge. Samtidig er det vanskelig å anslå mengder, fordi dette hittil ikke har blitt tatt på tilstrekkelig alvor.

Plastpartikler kan inneholde ulike miljøgifter, og her har det vært mest snakk om det giftige og svært skadelige stoffet bisfenol A (BPA). Dette er et hormonhermende materiale som er til stede i epoksy (kunstharpiks) som ureagert stoff etter herdingen når turbinbladene blir produsert. Utslipp av BPA under drift er sterkt avhengig av omfanget av slitasje på turbinvingene, og spesielt om slitasjen er så stor at den ikke bare berører coatingen/overflatemalingen, men også det underliggende epoxy-materialet. Det foreligger ingen norske vurderinger av innholdet i slitasjepartikler, eller vurdering av om epoxy-partikler er kjemisk ustabile og kan frigjøre bisfenol i surt, vandig miljø.

Et av de store forurensningsproblemene med vindkraft er de enorme mengdene med turbinvinger som ikke kan resirkuleres når de må byttes ut. De neste 25-30 årene blir 60.000 tonn turbinvinger modne for skraphaugen i Norge ifølge NVE. Foreløpig er det oppkverning/oppdeling, og lagring i deponi for farlig avfall som blir benyttet. Oppkverningen/oppdelingen kan føre til vesentlige utslipp av både BPA og komposittstøv.

Innhold

1: Lovverk (s. 2)

2: Olje og kjølevæske (s. 3)

- 2.1: Lemhult i Sverige (s. 5)
- 2.2: Midtfjellet i Fitjar (s. 5)
- 2.3: Kalmar i Sverige (s. 5)
- 2.4: Kvenndalsfjellet i Åfjord (s. 5)
- 2.5: Brann (s. 5)

3: Mikroplast/mikrokompositt fra epoxy (s. 5)

- 3.1: Hvor kommer all mikroplasten/mikrokompositten fra? (s. 9)
- 3.2: Konklusjon om mikroplast/mikrokompositt (s. 9)
- 3.3: Bisfenol A (BPA) (s. 9)

4: Andre miljøproblemer (s. 10)

- 4.1: Arbeidsmiljø ved produksjon av turbiner (s. 10)
- 4.2: Sjøppel fra utslitte turbinvinger (s. 12)

1: Lovverk

Internkontrollforskriften (IK-forskriften) og forurensningsloven § 7; plikten til å unngå forurensning er styrende.

Vi siterer Miljødirektoratet:

«Etter IK-forskriften § 5 punkt 6 skal virksomheten kartlegge risiko for forurensning og utarbeide rutiner, eventuelt iverksette tiltak, for å minimere denne risikoen. Vår tolkning av IK-forskriften for kraftverk er at kraftverkene skal ha gode rutiner for å forhindre utslipp fra trafograver, lenskummer og hydraulikksystemer mv og at oljeholdig vann blir samlet opp og levert godkjent mottak.¹»

I vannkraftverk blir det laget lekkasjegraver for å ta opp hydraulikkolje, transformatorolje osv., og hindre at slike utslipp finner veien til natur og vassdrag. I vindkraftverk er det utelukkende laget tiltak for å hindre olje og kjølevæske å nå drikkevann noen steder. I MTA-planene er det heller ikke laget risikoanalyser for forurensning ut over områder ved drikkevann.

Etter vår vurdering er det brudd på lov og forskrift om det ikke blir laget risikoanalyse for forurensning, og at det ikke blir laget tiltak for å redusere utslipp av olje og kjølevæske. Et tiltak kan være å lage oppsamlingssystem for olje og kjølevæske som kan lekke rett ned langs turbintårnet.

Et annet tiltak må være å stille krav til at det blir samlet opp slipestøv ved reparasjon av turbinvinger.

2: Olje og kjølevæske

Ifølge Vesta har en V117, 3,45 MW turbin 0,4% «lubricant and fluids» av en totalvekt på 436 tonn².

Det gir 1,744 tonn «lubricant and fluids». Med en densitet på ca 0,85 tonn/m³, blir det ca 2000 liter, form av hydraulikkolje, kjøleolje, smøreolje, og kanskje glykol.

¹ Svar på spørsmål om forurensning fra kraftbransjen, Miljødirektoratet 18.05.2015, brev til Naturvernforbundet.

² Material Use – Turbines, Vestas 21.02.2018.



Lista vindkraftverk: Store mengder brukt olje fra vindturbiner er lagret i påvente av å bli transportert bort.

Når olje og andre væsker skal skiftes ut oppe i nacellen på vindturbinen pumpes først den gamle oljen ut av tårnet før ny olje pumpes opp igjen. Dette er en kompleks operasjon som kan medføre oljesøl. Den brukte oljen skal så lagres et sted før den kan avhentes. Dersom oljen lagres ved driftsbygningen, som i mange tilfeller ligger ute i naturen, kan det medføre ekstra stor skade.

Under bygging av et vindkraftverk er en stor maskinpark i sving. Ofte handler det om et knallhardt tidspress for å bli ferdig, og da er det ikke alltid at maskinene får like regelmessig service som de behøver. Mindre oljeutslipp under bygging fra bare noen få liter og oppover til noen titalls liter er ikke uvanlig under bygging.

Også ved noen av vindmålemastene kan det være lagret betydelige mengder olje og andre giftige kjemikalier. Sannsynligheten for utslipp av olje eller giftige kjemikalier er betydelig. Fordi konsekvensene kan bli så store, er dette en risiko som man må ta mer alvorlig enn det blir gjort i dag.

Vi viser nedenfor til noen av hendelsene der lekkasje av olje og kjølevæske er omtalt. Det er i tillegg en del meldinger om brann i turbiner, der man må regne med at det også er utslipp av oljer m.m.



*Guleslettene vindkraftverk i Kinn kommune juli 2019: Merk den mørke stripen i veien frem til maskinen. Her har det oppstått en oljelekkasje på en stor maskin (en shovel) inne på fjellet.
Foto: Sveinulf Vågene*



*Geitfjellet Vindkraftverk, september 2015: To tønner olje er lagret ved siden av en vindmålemast på fjellet. Tønnene er bare satt rett på bakken uten noen beskyttelse. Lekkasje fra uhell, uvær eller tilfeldig sabotasje kan lett forårsake en betydelig oljelekkasje.
Foto: Sveinulf Vågene*

2.1: Lemhult i Sverige

24. desember 2015 veltet en Vestas V112-3.0 MW i Lemhult, Vetlanda kommun.

Statens haverikommisjon skriver i rapporten:

«Ett utsläpp på drygt 1.000 liter transmissionsolja, 250 liter hydraulolja och ca 600 liter glykolblandning.»³

2.2: Midtfjellet i Fitjar

Oktober 2015 var det brann i en av turbinene, og i Bergens Tidende (BT) finner vi følgende omtale⁴:

«Vi konkluderte med at hele generatorhuset, som er på størrelse med en garasje, var totalt utbrent. Det var heller ikke tørt i terrenget, så faren for at de fallende gjenstandene skulle føre til spredning av brannen var liten, sier Nilsen.»

«Ifølge brannvesenet førte brannen til at rundt 400 liter olje har lekket ut i grunnen.»

2.3: Kalmar i Sverige

Oktober 2017 var det lekkasje i en turbin i Kalmar:

«Ett vindkraftverk söder om Kalmar har släppt ut omkring 100 liter växellådsolja, som runnit ner längs det 90 meter höga vindkraftverket».⁵

2.4: Kvenndalsfjellet i Åfjord

20.02 2021 lekket et ukjent antall liter olje fra en turbin på Kvenndalsfjellet, og spredte seg ut over i naturen. Fordi det var vinter og snø, var det mulig å samle opp mye av oljen⁶.

2.5: Brann

Det skjer ikke så ofte, men det hender at det blir brann i en turbin, og da må vi regne med at det også blir vesentlige lekkasjer av olje og kjølevæske som vil renne nedover langs tårnet uten at det finnes en anordning for å samle opp dette. I tillegg blir det spredd mye annen forurensning omkring ved en brann.

³ Sluttrapport RO 2017:01; Olycka med vindkraftverk i Lemnhult, Vetlanda kommun, Jönköpings län, den 24 december 2015, Diariennr O-08/15, 2017-02-22

⁴ Vindmølle totalt utbrent i Fitjar, Bergens Tidende, 31.10.2015, <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/4L7me/vindmoelle-totalt-utbrent-i-fitjar>

⁵ Vindkraftverk läckte 100 liter olja, SVT Nyheter, 23.10.2017, <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/smaland/utslapp-fran-vindkraftverk>

⁶ Oljelekkasje fra vindturbin: - Ingen fare for drikkevannskilden, Fosna Folket, 24.02.2021.

3: Mikroplast/mikrokompositt fra epoxy

Slitasje av vindturbinenes vinger er et vesentlig problem, som det er stor og omfattende internasjonal forskning på, og årlige internasjonale konferanser om materialer, reparasjoner og tiltak for å redusere problemet.

«Erosjon av den fremre kanten på et vindturbinblad, er et av de mest kritiske problemene i forbindelse med utvikling av vindenergi. Det kan føre til en ganske stor reduksjon av den årlige energiproduksjonen for en vindturbin. Målet med dette symposiet er å diskutere hvordan man kan forutsi, kontrollere og forhindre erosjon av fremre kant på vindturbinbladene, og dermed sikrer høy pålitelighet for vindkraftproduksjonen.⁷»

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

Fremre kant av turbinbladene («leading edge»), vil på spissen ha en fart på omkring 300 km/t i sterk vind, og sammen med nedbør gir dette slitasje. Det er veldig ulike anslag for hvor stor slitasjen er.

Støvpartikler kan gi stort bidrag til slitasjen:

«Forkanten på et vindturbinblad eller propell blir bombardert i høy fart av regn, snø, is og partikler i lufta. Selv om du kanskje ikke kjenner støvet når du går på gata, så blir det noe helt annet for et vindturbinblad som rører seg 250 + km/t. Dei små smusspartiklene blir veldig slitende, og får bladets overflate til å bli spist opp over tid. Når forkanten på et blad eller propell først starter å erodere, kan lufta få tilgang til å rive opp glassfiber- eller komposittstrukturen under den og forårsake enda mer skade.⁸»

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

En dansk forskningsartikkel fra 2019 opererer med veldig kort tid før det må bli gjennomført reparasjoner for anlegg ved kysten, og med et mer usikkert resultat for anlegg lengre inne i landet, men fortsatt med relativt kort tid før reparasjon er nødvendig:

«Turbiner nær kysten, har en forventet levetid på ca 3 år for turbinbladets fremre kant. Turbinene lengre inn i landet har en forventet levetid på 3-13 år.»⁹

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

Ved å vise til miljøinformasjonslova og be om informasjon om utslipp av mikroplast fra slitasje på vindturbiner, fikk Naturvernforbundet i Trøndelag svar fra Trønderenergi og NVE. Begge svarene tyder på at dette er det ikke kunnskap om. Begge viste til tall fra turbinprodusentene på 0 – 50 g pr vinge og år. Med andre ord bare inntil 150 g/turbin og år.

⁷ DTU Wind Energy hosted the 2nd International Symposium on Leading Edge Erosion of Wind Turbine Blades, 2-4 February 2021. <https://www.conferencemanager.dk/2ndlee>

⁸ Leading Edge Erosion: A BIG Problem For Wind Turbine Operators, January 17, 2021, <https://weatherguardwind.com/leading-edge-erosion>

⁹ Assessment of the rain and wind climate with focus on wind turbine blade leading edge erosion rate and expected lifetime in Danish Seas, C. Hasager & al, Renewable Energy 149 (2020) 91-102, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148119319159>

Trønderenergi om Bessakerfjellet¹⁰:

«Vår kunnskap og erfaring med turbinvingar inneber at vi på generelt grunnlag ikkje kan konkludere med at slitasje på vingane gjev utslepp av mikroplast til natur i stort omfang. Informasjonen vi har frå turbinprodusentar er at på turbinvingar som veg om lag 10-15 tonn er det grunn til å tru at det kan vere årlege utslepp på 0 til 50 gram. Våre observasjonar i vindkraftverka gjev oss ingen grunn til å tru at det er utslepp.»

Samtidig som Trønderenergi skriver «ingen grunn til å tru at det er utslepp», kunngjør de at slitasje er et problem:

«Det er riktig at turbinvingane blir utsett for store krefter, og at det oppstår slitasje på overflata. Spesielt gjeld dette den ytre delen av framsida på vengen, som i fagspråket blir kalla for «leading edge». I våre vedlikehaldsprogram har vi observert slitasje av maling på denne delen av vingen, samt at vingane har blitt utsatt for partiklar og gjenstandar i lufta som nokre gonger gjev erosjonsliknande bulkar i overflata.

TrønderEnergi har nyleg investert i ein beskyttande teip som dekker området «leading edge» på vingane i våre vindkraftverk. Vår vurdering er at dette kan redusere slitasjen på vingane betydelig, og med det redusere behovet for vedlikehald.»

«Det er malingen ytterst på bladenes egg, den såkalte coatingen, som først slites av. Dette skjer gjerne på den ytterste delen av bladet, der rotasjonshastigheten er høyest og regndråpene treffer med størst fart og energi.

Dersom malingen slites helt av, og det ikke utfører vedlikehold, vil underliggende komposittmaterialer også bli angrepet, noe som igjen går ut over aerodynamikken og turbinens energiproduksjon. Ifølge Armour Edge kan turbinene miste omtrent 1,5 prosent av effekten. For en stor turbin som produserer mye energi, kan det bety et relativt stort produksjonstap.»

«– Vi har slipt ned og rettet opp overflaten på bladene der det var nødvendig. På enkelte blader er det også gjort mindre reparasjoner av grunnmaterialet.¹¹»



Reparasjon av turbinvinge, med sliping og pålegging av ny epoxy, uten synlig utstyr for å samle opp slipestøvet. (Bulgaria 3. sept. 2020). Foto: [iStock.com / payamona](https://www.iStock.com/payamona)

¹⁰ Vedrørende spørsmål om forureining av plast, Trønderenergi, 31.1.2020, svar til Naturvernforbundet i Trøndelag.

¹¹ Vindkraftblader skades av vær og vind: Nå kommer løsningene, Teknisk Ukeblad 05.05.2021.

Vindkraftblader skades av vær og vind: Nå kommer løsningene

Kraftigere turbiner har ført til mer slitasje på turbinbladene. Nå mener et britisk selskap de har løsningen.



Vindkraftverket på Lista utsettes for kraftig nedbør. Operatøren Fred Olsen Renewables har funnet erosjon flere av turbinene. Karabinkroken til venstre i bildet gir en indikasjon på størrelsen på skaden. Skadene er nå utbedret. (Foto: Fred Olsen Renewables)



ERIK MARTINIUSSEN **ENERGI** 5. MAI 2021 - 05:00

Slitasje på turbinblad på Lista vindkraftverk, Teknisk Ukeblad 5. mai 2021.

NVE om slitasje¹²:

«Dei tala NVE har fått opplyst frå vindturbinprodusenten Vestas, er at slitasje frå turbinblada deira kan vera opp til 50 gram per blad per år for turbinblader med vekt over 15 tonn.

Ein standard turbinstorleik i 2020 på land i Noreg er om lag 4 MW. Viss ein tar utgangspunkt i Vestas sine anslag, så vil ein turbin som nyttar blader med vekt større enn 15 tonn, gi ein slitasje på opp til 0,04 kg/MW per år.

Tilbakemeldingar NVE har fått frå Statkraft tyder på at slitasjen frå deira norske vindkraftverk, sjølv om den ikkje er talfesta, er relativt låg. Fred Olsen Renewables har estimert at nokre av deira vindturbinar kan ha hatt ein slitasje på mellom eit og to kg per blad over ein periode på 10 år, eller opptil 200 gram per år per blad.»

Om man bruker NVEs tall på 0,04 kg/år/MW, så blir det 4.000 MW (installert effekt) x 0,04 kg = 160 kg/år fra alle norske vindkraftverk. Men, som tall fra Fred Olsen Renewables viser, kan det reelle utslippet være vesentlig høyere.

NVE fikk også spørsmål om type partikler, og om de inneholder miljøgifter.

¹² Omfanget av forureining med slitasjepartiklar/mikroplast frå vindturbinar, NVE, 07.10.2020, svar til Naturvernforbundet.

NVEs svar:

«Dette er informasjon som NVE ikkje har per i dag, og som kan variera mellom ulike turbintypar, men som me gjennom samarbeid med Miljødirektoratet ynskjer å få betre oversikt over. I stortingsmeldinga om vindkraft er det tilrådd at NVE, Miljødirektoratet og andre etatar skal lage eit felles oppdatert kunnskapsgrunnlag om korleis vindkraft kan påverka miljø og samfunn.»

Med andre ord vil NVE samarbeide med Miljødirektoratet for å få bedre kunnskap om spredning av partikler og miljøgifter fra vindkraft. Kanskje litt sent, etter å ha gitt så mange konsesjoner?

Et spørsmål som ikke er besvart, er om det blir sikret at slipepartikler fra reparasjon av turbinvingene blir samlet opp, og ikke sluppet fritt ut. Det er vanlig at reparasjoner av turbinvingene skjer ved at reparatører henger ned langs vingene med utstyret sitt, og uten synlig utstyr for å samle opp slipestøv.

Når det gjelder omfanget av slitasje er det foreløpig gjennomført lite forskning, men noe er gjort. Vi viser til University of Strathclyde, som har gjennomført forskning på slitasjen av «*leading edge*»¹³. Denne forskningen viser stor slitasje på de delene av turbinvingen som er i front (leading edge), og som er utsatt for høy fart. Spørsmålet er hvor stor den totale slitasjen blir på den aktuelle delen av «*leading edge*», der farten er stor. Med utgangspunkt i den britiske forskningen er det i Norge gjort forsøk på å regne ut hva dette vil medføre i total slitasje på den aktuelle delen av «*leading edge*»¹⁴. Vi har ikke satt oss inn i, og vurdert disse beregningene, som antyder 20 kg plastpartikler/ vinge pr år. Men, avstanden mellom 50 gram/år (Vestas) og 20 kg/år er så stor, at det åpenbart er på høy tid at NVE tar ansvar som fagansvarlig for vindkraft, og framskaffer sikre, og ikke minst uavhengige tall, for slitasje og spredning av mikroplast fra vindturbiner.

Vestas, august 2020:

«Reparasjoner og oppgraderinger av en «vesentlig» mengde turbinblad, gjorde det nødvendig for Vestas å sette av 175 millioner euro. Turbinprodusenten regner med å bruke totalt 2,5 ganger mer på garantiltak dette året.»¹⁵

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

Når bare en av vindkraftprodusentene må sette av ca 1,8 milliarder kroner til garantireparasjon av vindturbinblader i 3. kvartal 2020, så forteller det om store problemer med slitasje, langt større enn det de beskriver overfor kundene.

3.1: Hvor kommer all mikroplasten/mikrokompositten fra?

I 2019 var forskere høyt til fjells i Alpene, og fant daglig 370 nye plast-biter, -filmer og -fibre pr kvadratmeter. Alt brakt dit av vinden. Samme år var tyske og sveitsiske forskere på en av de nordlige øyene på Svalbard, der de fant 10.000 mikroplastpartikler i hver liter med snø – brakt dit med vinden.

¹³ «Rain Erosion Maps for Wind Turbines Based on Geographical Locations: A Case Study in Ireland and Britain», Journal of Bio- and Tribo-Corrosion, (2021) 7:34.» https://strathprints.strath.ac.uk/74359/13/Pugh_Stack_JBTC_2021_Rain_erosion_maps_for_wind_turbines_based_on_geographical_locations.pdf

¹⁴ Leading Edge erosion and pollution from wind turbine blades, 5. utgave, Asbjørn Solberg m.fl., 05.07.2021. <https://drive.google.com/file/d/1z8YFP0JFmR-0ywpijtClfDEy2gT-6wFB/view>

¹⁵ Blade problem to prove costly for Vestas, EnergyWatch, 11.08.2020, <https://energywatch.eu/EnergyNews/Renewables/article12333591.ece>

Plastbitene på Svalbard var så små at det ikke var mulig å slå fast hvor de kom fra. Også disse var fraktet gjennom lufta over lange avstander, og forskerne hadde sine mistanker om at vindturbiner kan være en kilde:

«Forskerne bak studien går ut ifra at en del av det kan ha kommet fra skip som dultet mot isen, men de lurer også på om noe kan ha kommet fra vindturbiner.¹⁶»

3.2: Konklusjon om mikroplast/mikrokompositt

Internasjonalt blir slitasje på turbinvinger sett på som et av de grunnleggende problemene som bransjen har å arbeide med hva angår «et av de mest kritiske problemene». I Norge blir problemet bagatellisert av både NVE og kraftselskap.

Konklusjonen må være at utslipp av mikroplastpartikler fra slitasje av turbinvinger er et vesentlig større problem enn det som offisielt blir hevdet i Norge. Samtidig er det vanskelig å anslå mengder, fordi dette ikke har blitt tatt alvorlig, og det ikke blir gjennomført uavhengig forskning.

Forskrift om konsekvensutredninger krever konsekvensutredning for alle vindkraftanlegg over 10 MW. Hittil har NVE ikke stilt krav om at utredningsprogrammet skal omfatte utredning av problemet med mikroplastpartikler, både når det gjelder omfang og skadepotensiale. Det er grunn til å stille spørsmål om hvorfor dette ikke blir utredet, ikke minst ut ifra naturmangfoldlovas § 8, § 9 og § 10 om «kunnskapsgrunnlaget», «føre var prinsippet» og «økosystemtilnærming og samlet belastning».

3.3: Bisfenol A (BPA)

Turbinvinger er nesten alltid laget av epoksy, armert med glassfiber eller karbonfiber. Utgangspunktet for herdet epoksy er som regel bisfenol A (BPA), som er et giftig og miljøskadelig stoff. Alle er enige om at Bisfenol er giftig, og BPA er på EUs liste over «Stoff som er spesielt bekymringsfulle (SVHCs)».

«Forskning har knyttet selv lavdose BPA-eksponering til kardiovaskulære problemer, inkludert koronar hjertesykdom, angina, hjerteinfarkt, hypertensjon og perifer arteriesykdom.¹⁷»

Bisphenol A er en såkalt hormonhermer, som skader forplantningen, både for mennesker og dyr.

«EDC [BPA er en type EDC] skader normale fysiologiske reaksjoner i det kvinnelige reproduksjonssystemet. Mulige effekter av EDC på reproduksjon er i hovedsak blitt studert hos menn, og er en del av et spekter av lidelser knyttet til medfødte misdannelser i det mannlige reproduksjonssystemet (hypospadiet og kryptorkidisme).»

«Utviklingen og funksjonen til den kvinnelige reproduksjonskanalen avhenger av hormonskonsentrasjoner og balanse. Endokrin dysfunksjon kan føre til mange abnormiteter, f.eks. uregelmessigheter i menstruasjonssyklusen, nedsatt fruktbarhet, endometriose, polycystisk ovariesyndrom (PCOS), spontanabort og endring av konsentrasjonen til kvinnelig hormon.¹⁸» (Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

¹⁶ Sjøkkfunn av plast i Arktis: - Som et søppelspann, Dagbladet 15.08.2019, <https://www.dagbladet.no/nyheter/sjokkfunn-av-plast-i-arktis---som-et-soppelspann/71491869>

¹⁷ How does bisphenol A affect health? Suzanne Falck, 25 May, 2017, Medical News today <https://www.medicalnewstoday.com/articles/221205>

¹⁸ Human exposure to endocrine disrupting compounds: Their role in reproductive systems, metabolic syndrome and breast cancer. A review, Monica Giulivo & al, Environmental Research 151 (2016) 251–264

BPA kan også påvirke behandlingen av diabetes, gjennom insulinresistans.

«Amerikanske og kinesiske studier utført på voksne har rapportert en positiv sammenheng mellom disse forbindelsene og generelt fedme, sentral fedme og insulinresistens»

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

Hva er kildene for BPA?

«Befolkningen blir generelt sett utsatt for BPA fra kosthold, gjennom mat og drikkevann, andre kilder, som støv, luft, termisk papir, kosmetikk, leker etc.»

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

Hvor mye ureagert BPA det er i turbinvingene, og hvor mye slipper ut?

Bransjen selv, www.epoxy-europe.eu, skriver i et «white paper¹⁹» at det i hovedsak er under produksjon og senere destruksjon av turbinvingene at det blir vesentlige utslipp av BPA. Under normal drift er det lite, ifølge bransjen selv:

«Mulig utslipp av BPA er forventet å være ubetydelig i løpet av levetiden. Det eneste som kan frigjøre epoksypartikler fra vindturbinblader i drift, er mekanisk belastning og riper i beskyttelsesbelegget. Dermed blir den underliggende epoxyen direkte utsatt for slitasje .

(Overnevnte er vår egen oversettelse og understreking av kilden det henvises til).

Men, i hvor stor grad stemmer bransjens påstander?

Det første det er grunn til å stille spørsmål ved, er om det bare er den underliggende armerte epoxyen som er problematisk, mens «coatingen» er uproblematisk. I «coatingen» blir det brukt ulike material. I noen turbiner er det epoksymaling (med bisfenol som råstoff), og i andre kan det være polyuretan. Polyuretan kan også være et miljøproblem, da partikler av denne platen kan frigjøre blåsyregass ved høy temperatur.

A. Ureagert BPA

Direkte utslipp av ureagert BPA under drift har åpenbart direkte sammenheng med hvor stor og dyp slitasjen er på turbinvingene. Her vil vi vise til at det ikke er gjennomført troverdige undersøkelser av NVE og kraftselskapene. De viser bare til at det er forsvinnende lite slitasje på turbinvingene, og viser til Vestas' tall på 50 gram/ turbinvinge per år. Dette er åpenbart i sterk konflikt med at slitasje på turbinvinger blir sett på som det mest sentrale problemet for vindbransjen. Vi stiller også spørsmål ved at NVE baserer seg på allmenn informasjon fra en turbinprodusent, uavhengig av hvor anlegget er plassert, og uten at det blir lagt fram en uavhengig utredning. NVE må umiddelbart få gjennomført en troverdig og uavhengig granskning når det gjelder omfanget av slitasje, både for turbiner på land og til havs.

B. Dekomponering av epoxy-partikler gjennom UV-belysning

Det er allment akseptert at Epoxy blir degradert av UV-lys, noe som vil føre til nedbrytning av epoxy i vindturbiner. For turbinvinger der overflatebelegget er slitt bort, vil en sannsynligvis få langt sterkere «UV-slitasje» på grunn av stor fart/ vasking av overflaten. Partikler på bakken kan også bli påvirket av UV. Det bør være mulig å hente kunnskap fra andre bruksområder av epoxy og epoxy-maling som kan gi tall for hvor omfattende UV-slitasjen er, og hva slags spaltningsprodukter som oppstår. Her kan man også få informasjon om nedbrytning og avskalling i form av gram/ m² på grunn av UV.

¹⁹ EPOXY RESINS IN WIND ENERGY APPLICATIONS - ASSESSMENT OF POTENTIAL BPA EMISSIONS, Epoxy Resin Committee – July 2015

C. Dekomponering av epoxy i surt, vandig miljø

Her dreier det seg om epoxy-partikler der hoveddelen av epoxy-råstoffet BPA er omdannet til epoxy, slik at partiklene i teorien skal være ufarlige med hensyn til BPA.

Men, epoxy har begrenset motstandsdyktighet mot nedbryting i surt, vandig miljø. Dersom slike partikler for eksempel kommer inn i fordøyessystemet til dyr/ mennesker og blir utsatt for magesyre, så kan epoxy bli brutt ned. Det er uklart i hvilket omfang dette kan bidra til å danne BPA, og hvordan dette i tilfelle vil fungere i næringskjeden.

«De kjemiske bindingene mellom polykarbonat, epoksyharpikser og BPA-molekyler er ikke-kovalente (og derfor ikke stabile), og fysiske og/eller kjemiske faktorer, som varme og surhet, kan føre til frigjøring fra materialene som inneholder det, noe som resulterer i forurensning av miljøet»²⁰.

(Vår oversetting og understreking)

Epoxy har i mange år vært det foretrukne innvendige belegget i hermetikkbokser, men de siste årene har man blitt stadig mer oppmerksom på giftige komponenter, blant annet BPA.

«Epoxy-baserte belegg har den største markedsandelen, og utgjør mer enn 90%.»

«Det fins en sammenheng mellom menneskelig eksponering mot BPA og hvor mye hermetikk som blir spist»²¹.

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

Myr/våtmark er naturlig sure miljø, og kan ha pH helt ned i 3,5. Er dette tilstrekkelig surt miljø til å dekomponere epoxy gjennom lengre tids påvirkning?

Det er behov for kunnskap om disse spørsmålene. Som fagmyndighet har NVE hovedansvaret for å framskaffe slik kunnskap, kanskje i samarbeid med Miljødirektoratet, som er ansvarlig for vedtak i forhold til forurensningslova. Det er også grunn til å stille spørsmål om NVE kan gi tillatelse til å sette opp vindkraftanlegg, uten at utbygger har søkt og fått tillatelse fra Miljødirektoratet til utslipp av forurensning.

Vi vil også peke på at utslipp av BPA i forbindelse med destruksjon av gamle turbinvinger også kan være et stort problem, noe som heller ikke har blitt vurdert av norske myndigheter hittil.

Miljødirektoratet (Klif) 2012: Alt utslipp av bisfenol A skal stanses innen 2020

10. juni 2012 hadde Klif (dagens Miljødirektorat) møte med olje/gasselskapet «Det Norske», og der er Bisfenol A omtalt:

«Klif har følgende avklaring omkring Bisfenol A:

Bisfenol A står på prioritetslista, og det betyr at målsetningen er at utslipp av bisfenol A skal reduseres så langt mulig og stanses innen 2020. For stoffene som er oppført på prioritetslista, er det ikke definert bruksområder som er akseptable eller ikke akseptable. Bisfenol A inngår i betydelige mengder i polymeren iblant annet polykarbonat- og epoxy plast (det vil alltid være noe restmonomer bisfenol A som er ureagert i plasten). Det må skilles mellom ferdig reagert plast og 2-komponent produkter:

Ferdig reagert plast: det vil normalt kun være lave mengder med restmonomerer (eks. bisfenol A) i plasten, men noe/lavt utslipp kan skje. 2-komponent produkter: her vil det

²⁰ Human exposure to endocrine disrupting compounds: Their role in reproductive systems, metabolic syndrome and breast cancer. Monica Giulivo & al, A review Environmental Research 151 (2016) 251–264, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935116302948>

²¹ Alternatives to toxic can coatings, Packaging & Converting Intelligence, 23 April 2018. <https://www.pci-mag.com/features/featurealternatives-to-toxic-can-coatings-6133248>

*forekomme større mengder ureagert monomer, eks. bisfenol A. Dvs. potensiale for utslipp av bisfenol A er betydelig større under anvendelse av 2-komponent produkter enn fra ferdig reagert plast. Det er viktig å ta forholdsregler ved bruken av produkter som inneholder bisfenol A, slik at utslipp ikke skjer*²².»

Dette var før BPA var et tema i forbindelse med vindkraft. Miljødirektoratet slo fast at utslippet av BPA skulle bli stanset i 2020. Kravet om å stanse utslippet er i tråd med formålsparagrafen i EUs vannrammedirektiv (WFD) som Norge er forpliktet til å følge (slått fast i naturmangfoldlova § 26.a):

Artikkel 1(c) i EUs vannrammedirektiv²³:

«...sikte mot styrket vern og forbedring av vannmiljøet, blant annet gjennom spesielle tiltak for gradvis reduksjon av utslipp og tap av prioriterte stoffer og opphør eller utfasing av utslipp og tap av prioriterte farlige stoffer...»

(Overnevnte er vår egen understreking av kilden det henvises til).

4: Andre miljøproblemer

4.1: Arbeidsmiljø ved produksjon av turbiner

2009-2010:

«Vestas bruker potensielt skadelige kjemikalier

Windsor-anlegget er også vurdert av US Department of Labor Occupational Safety and Health Administration, eller OSHA, for mange regelbrudd relatert til kjemikalier og mangel på trening/opplæring som bidro til arbeidernes skader. I følge OSHA-dokument og nåværende og tidligere Vestas-ansatte, har noen ansatte som har vært utsatt for epoxyharpiks, utviklet hudallergien dermatitt, en ofte smertefull allergi som forårsaker hoven, rød og kløende hud.»

«Selskapet har vært klar over farene, siden et forlik i Storbritannia i 2009 i forbindelse med eksponering for samme kjemikalie.²⁴»

(Overnevnte er vår egen oversettelse og understreking av kilden det henvises til).

2016:

«Siemens er pålagt å betale erstatning til syke arbeidere i Danmark

Siemens er pålagt å betale erstatning på nesten 1 million danske kroner (\$ 150.000) til tre personer som ble syke etter å ha jobbet på en vindmøllefabrikk, bestemte en domstol i byen Aalborg i Danmark torsdag. Dommen kommer på et tidspunkt med økt fokus på helsemessige forhold i vindenergiindustrien i Danmark, og markerer den første dommen mot en turbinprodusent der. De tre tidligere ansatte ble regnet for å ha hatt lidelser som

²² Referat fra SKIM møte 10.01.2012, referat dato 22.05.2012, https://nettarkiv.miljodirektoratet.no/hoeringer/tema.miljodirektoratet.no/old/uversjonert/skim/skim_motereferat100112.pdf

²³ https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/ud/vedlegg/eu/uttrykt_vedlegg_300I0060-_2_.pdf

²⁴ Vestas using potentially harmful chemicals, David Young, Coloradoan, 17.10.2010, http://wind3.herokuapp.com/posts/28485-vestas-using-potentially-harmful-chemicals#.YHLAbz_RaUk

astma, allergier og eksem, etter å ha jobbet med epoksy og isocyanater i Siemens' fabrikk i Aalborg.²⁵»

«Gjennom de siste 10 årene, har National Board of Industrial Injuries kommet til den konklusjonen i minst 64 tilfeller har arbeidere som Rene Tordrup Jensen, blitt syke som direkte resultat av eksponering for giftige kjemikalier mens de jobbet for Siemens Wind Power.²⁶»

(Overnevnte er vår egen oversettelse av kilden det henvises til).

2019:

«Ansatte forgiftes på Vestas-fabrik

Farlige kemikalier invaliderer medarbejdere på en Vestas-fabrik i Spanien. Ekspertene kalder forholdene "uforsvarlige" og "fuldstændig uhørte". Afsløringen kommer kun tre år efter en lignende skandale i Danmark.²⁷»

Epoksy representerer åpenbart et arbeidsmiljøproblem i vindturbinbransjen, og det ser ut til å ta lang tid (eller liten vilje?) til å rette opp i dette.

4.2: Sjøppel fra utslitte turbinvinger

De turbinene som er tatt ned i Trøndelag har blitt kvernet opp/delt opp og gravd ned, slik dette oppslaget i Adresseavisa 16. desember 2019 kan fortelle:

«Snart vil det være satt opp 423 vindturbiner i Trøndelag. Noen av dem er allerede tatt ned.

I et deponi hos Franzefoss utenfor Trondheim ligger det som skulle bli et trøndersk industrieventyr nedgravd.

Før var det et pukkverk, nå er det blitt Lia deponi for forurensset og ikke gjenvinnbart materiale. Dypt nede under forurensede jordmasser befinner det seg biter av glassfiber, det som en gang var vinger på vindkraftturbiner som sto på Hundhammerfjellet.»

²⁵ Reuters, 30.06.2016, <https://www.reuters.com/article/siemens-denmark-workers/siemens-ordered-to-compensate-sick-workers-in-denmark-idINL8N19M3UO>

²⁶ Sick from Siemens, Danmarks radio (DR), 01.05.2016, <https://www.dr.dk/nyheder/webfeature/sick-from-siemens>

²⁷ Ansatte forgiftes på Vestas-fabrikk, Fagbladet3F, 26.03.2019, <https://fagbladet3f.dk/artikel/ansatte-forgiftes-paa-vestas-fabrik>

Her ligger det trønderske vindkraft-eventyret begravd

Trønderske fjell er i ferd med å pepres med vindturbiner. Etter hvert kan de bli et gedigent søppelproblem.



Faksimile, adressa.no

Hva er vanlig når det gjelder å kvitte seg med utslitte turbinblader?

«Jens Kjær Jørgensen er forskningsleder i Sintefs avdeling for materialer og nanoteknologi, og jobber med komposittmaterialer som blant annet rotorblader i vindturbiner er laget av. Han forklarer at rotorblader i vindturbiner stort sett har blitt laget av kompositt av herdeplast og glassfiber.

– Slike kompositter er vanskelig å resirkulere. Derfor har slikt materiale stort sett blitt brent eller deponert, altså gravd ned, når bruken er over. Dette ser vi også når det gjelder fritidsbåter, som er laget av tilsvarende materiale.²⁸»

Hvor stort omfang har det, og vi siterer fra samme kilde?

«I faktaarket fra 2019 anslår Etipwind at det er 2,5 millioner tonn komposittmateriale i bruk i vindkraftsektoren i dag. Hele 15 000 rotorblader fra vindturbiner vil tas ut av drift de neste fem årene.»

60.000 tonn utrangerte turbinvinger i Norge de neste 25 årene

I Norge er det i dag installert 4.000 MW vindturbiner, og med utgangspunkt i «material brochure» for Vestas V117-3.45 MW turbin, er det ca 12,8 tonn komposittmateriale pr MW installert effekt (28% «polymer materials» og 72% «Glass/carbon composites».

Innen 2021 er omme, blir det installert mer vindkraft, slik at vi kan ta utgangspunkt i 4.500 MW. Dette vil gi ca 58.000 tonn kompostittmateriale fra turbinvinger, som blir tatt ut av drift i Norge de neste 25 årene. Noe som rimer godt med NVEs anslag på 60.000 tonn utrangerte turbinblad²⁹, og representerer et stort miljøproblem.

²⁸ Rotorbladene av vindmøller begraves ofte i deponier, Faktasjekk, 17.06.2020, <https://www.faktisk.no/faktasjekker/Gzg/rotorbladene-av-vindmoller-begraves-ofte-i-deponier>

²⁹ Vindkraft kan skapa søppeltrøbbel, Vårt Land, 25.06.2020, <https://www.vl.no/nyheter/klima/2020/06/25/vindkraft-kan-skapa-soppeltrøbbel>