Energistyrelsen

Levetider for eksisterende vindmøller på land

Indledning

EMD International A/S udarbejdede i 2019 rapporten "Driftsomkostninger for ældre vindmøller" for Energistyrelsen til brug for styrelsens arbejde med fremskrivninger af kommercielle vindmøller[1] på land. Ud over vurderinger af driftsomkostninger indgik også overordnede vurderinger af levetider for møllerne.

Rapporten dannede sammen med en efterfølgende vurdering fra Nordic Wind Consultants og Energistyrelsens egne vurderinger grundlag for de antagelser om levetider som siden da har ligget til grund for Energistyrelsens fremskrivninger af vindmøller på land (antal og kapacitet) til brug for Klimafremskrivning (tidligere Basisfremskrivning) og Analyseforudsætninger til Energinet.

Energistyrelsen har i efteråret 2025 fået udarbejdet en opdatering af konsulentanalysen fra 2019. Opdateringen er udarbejdet af Strange Skriver Consulting aps vindkraftkonsulent Per Nielsen og rapporten kan findes på Energistyrelsens hjemmeside[2].

Med udgangspunkt i den opdaterede konsulentanalyse har Energistyrelsen opdateret antagelser omkring levetider for vindmøller på land til brug for kommende fremskrivninger og analyser.

Antagelser om levetid

Den opdaterede konsulentanalyse konkluderer, at vindmøller forventes at have højere levetid end tidligere forventet. Derfor opdateres Energistyrelsens antagelser om levetider for eksisterende landvindmøller i kommende fremskrivninger, så de svarer til konsulentens vurdering af gennemsnitlige levetider for følgende kapacitetsbaserede opdeling af landvindmøller:

- Små møller (>25 til 599 kW): 45 år
- Mellemstore møller (600 til 1.499 kW): 50 år
- Store møller (≥ 1.500 kW): 35 år

Møller der er placeret i et område, hvor der teoretisk er mulighed for at opstille nye moderne landvindmøller, antages at have en levetid der er 5 år lavere. Det betyder, at eksisterende møller både fordeles efter størrelse (kapacitet) og efter mulighed for udskiftning. Denne antagelse om lavere levetid er uændret i forhold til tidligere antagelser, da der ikke er udarbejdet en opdateret analyse heraf siden analysen i 2019.

[1] Vindmøller med en kapacitet større end 25 kW opstillet uden for de to nationale testcentre.
[2] https://ens.dk/analyser-og-statistik/klimastatus-og-fremskrivning

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk

De opdaterede antagelser fremgår af tabellen herunder, hvor der også er lavet en sammenligning med antagelserne i de seneste års fremskrivninger. Nedre værdi refererer til møller placeret i et område *med* mulighed for udskiftning, mens øvre værdi refererer til møller placeret i et område *uden* mulighed for udskiftning. Det bemærkes, at levetiderne i specifikke fremskrivninger og analyser kan afvige fra levetiderne i tabellen herunder, såfremt vurderinger af rentabilitet tilsiger lavere levetider. Levetiderne antages således at afspejle den på nuværende tidspunkt bedste vurdering af øvre grænse for gennemsnitlig levetid.

Tabel 1: Antagelser om øvre grænser for gennemsnitlige levetider for eksisterende vindmøller på land. Opgjort ift. tal anvendt i fremskrivninger udarbejdet i 2020-2025 samt opdaterede antagelser til fremadrettet brug.

År	**Fremskrivninger 2020-2024**	**Klimafremskrivning 2025 (KF25)**	**Analyseforudsætninger til Energinet 2025 (AF25)**	**Fremskrivninger 2026 og frem**
>25-599 kW	30-40 år	30-40 år*	40-50 år	40-45 år
600-1.499 kW	35-40 år	35-40 år*	40-50 år	45-50 år
≥ 1.500 kW	25 år	25 år*	30-35 år	30-35 år

*Som i fremskrivninger 2020-2024 samt beregningstekniske levetidsforlængelser (uden fordeling på møllestørrelser.

I praksis vil alle møller inden for samme kategori ikke tages ned samtidigt efter den antagne gennemsnitlige levetid, men der vil ske en mere spredt nedtagning. For at afspejle denne naturlige variation anvendes en normalfordeling, hvor der beregningsteknisk er antaget en spredning (standardafvigelse) på 5 år. For mellemstore møller opstillet i et område *uden* mulighed for udskiftning betyder det eksempelvis, at de fleste møller får en levetid på 50 år, mens en del bliver udskiftet lidt før eller lidt senere.

Antagelser om driftsomkostninger

Ved udarbejdelse af fremskrivninger og analyser foretages vurderinger af rentabilitet for såvel nye som eksisterende landvindmøller. Til vurdering af sidstnævnte anvendes driftsomkostninger til service og reparation i den opdaterede konsulentanalyse, jf. tabel herunder. For så vidt angår balanceomkostninger og tariffer anvendes samme værdier som for nye møller. Værdier herfor beskrives i rentabilitetsnotatet om vedvarende energi på land, der kan findes på Energistyrelsens hjemmeside[3].

[3] https://ens.dk/analyser-og-statistik/klimastatus-og-fremskrivning

Tabel 2: Antagelser om driftsomkostninger for eksisterende vindmøller på land.

Øre/kWh (2025-priser)	Service og reparation m.m.
>25-599 kW	11-13
600-1.499 kW	10-12
≥ 1.500 kW	10

Konsulentanalysen ”Driftsomkostninger og levetider for vindmøller på land i Danmark”

Konsulentanalysen er baseret på data i Energistyrelsens stamdataregister for vindkraftanlæg samt en række interviews med aktører, der står for drift af vindmøller på land i Danmark. I interviews er der spurgt ind til faktiske og fremtidige forventede driftsomkostninger, forventninger til levetider samt hvilke komponenter der er de kritiske for disse forhold.

Konsulentanalysen anvender efter ønske fra Energistyrelsen samme opdeling på møllestørrelse som den tidligere konsulentanalyse fra 2019. Ved fremtidige opdateringer/analyser kan det overvejes at se på anden opdeling, især i forhold til de store møller. Energistyrelsen vurderer dog ikke, at en anden opdeling vil ændre væsentligt på analysens resultater og konklusioner.

For så vidt angår driftsomkostninger skelner konsulentanalysen mellem møller med intern service (service udført af ejer) og ekstern service (service udført af eksternt servicefirma), hvor intern service vurderes billigere end ekstern service. Det vurderes endvidere, at der fortsat vil være en tendens til, at ejerskab i stigende grad koncentreres til enkelte store aktører. Ud over omkostninger til service, reparation og øvrige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger har balanceomkostninger og tariffer betydning for de samlede driftsomkostninger. Især det fremtidige niveau for balanceomkostninger er usikkert og udgør allerede i dag en væsentlig andel af de samlede driftsomkostninger.

For så vidt angår levetider resulterer analysen i en forventning om levetider på gennemsnitligt 35-50 år afhængig af møllestørrelse, jf. tabel herunder. Små møller vurderes at have lavere levetid end mellemstore møller, da driftsøkonomien er dårligere. Det skyldes bl.a. at et servicebesøg koster det samme uanset møllestørrelse. Store møller vurderes at have kortest levetid, da disse i højere grad er designet og dimensioneret tættere på grænserne for de anvendte komponenter. Det kan medføre, at alle hovedkomponenter vil skulle skiftes tidligere og indenfor få år, hvilket i højere grad kan blive vurderet at være urentabelt.

Tabel 3: Konsulentens vurdering af gennemsnitlige levetider.

År	Levetid
>25-599 kW	45
600-1.499 kW	50
≥ 1.500 kW	35

Medmindre en vindmølle nedtages for at gøre plads til nye møller, vil det i sidste ende være økonomien, der bestemmer hvor længe en vindmølle holdes i drift. Dog nævner analysen en række andre faktorer, der også kan have betydning.

- *Adgang til reservedele:* Analysen nævner eksempelvis, at visse generatortyper ikke længere kan fremskaffes.
- *Forlængelse af jordleje:* Analysen nævner, at vindmøller på lejet jord ofte har en lejeaftale på omkring 30 år. Fortsat drift herefter kræver, at der kan indgås aftale om ny lejeperiode. Analysen nævner, at forlængelse generelt ikke er et problem.
- *Kvalitet af service og vedligehold:* Analysen nævner, at kvaliteten af service og vedligehold har afgørende betydning for levetiden. Dårlig service og vedligehold kan reducere levetiden mens god service og vedligehold kan forlænge levetiden.
- *Batterier:* Analysen nævner, at ved at flytte produktionen fra timer med lavere priser til timer med højere priser kan den samlede økonomi forbedres.