

Opfindelsen angår et vindenergianlæg med et af flere tårnsegmenter opbygget tårn, med en i tårnhovedets område anbragt generator, med et i tårnfodens område anbragt effektmodul og med strømledningsorganer til strømovertførsel fra generatoren til effektmodulet, fx WO-A-01/77527.

5

Det elektriske effektmodul for et vindenergianlæg, hvilket effektmodul omfatter elektriske enheder, såsom transformatorer, afbryderskabe, eventuelt vekselretter, mellemspændingsanlæg, lavspændingsfordeling osv., er hos kendte vindenergi-

10 vindenergianlæggets tårn. Dertil eller til nogle af disse komponenter er der oftest tilvejebragt en egen, lille bygning udenfor vindenergianlægget. For at overføre den elektriske energi som er genereret af den i tårnspidsens område inden i en gondol anbragt generator, til effektmodulet, er der tilvejebragt strømledningsorganer som oftest løber inden i tårnet og er udformet som kabler. Disse kabler anbringes i

15 tårnet efter dette er blevet rejst. Dette er en besværlig fremgangsmåde da kablerne skal installeres over hele tårnhøjden i en separat arbejdsproces. Denne arbejdsgang er endvidere afhængig af den forudgående rejsning af tårnet.

Til grund for den foreliggende opfindelse ligger den opgave at anvise et

20 vindenergianlæg som kan rejses nemmere og dermed også mere økonomisk og hurtigere.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved hjælp af et vindenergianlæg ifølge krav

1.

25

Strømledningsorganernes segmenter er dermed præfabrikeret og anbringes fortrinsvis på tårnsegmenterne inden tårnet rejses af de enkelte tårnsegmenter.

Det er dermed ikke længere nødvendigt med stort besvær at trække kabler gennem tårnet efter tårnets rejsning for at forbinde generator og effektmodul

30 elektrisk med hinanden. Ved foranstaltningerne ifølge opfindelsen kan vindenergianlæggets samlede rejsningstid forkortes og omkostningerne til rejsningen reduceres uden at der skal tages nogen som helst tekniske ulemper med i købet.

Fordelagtige udformninger af vindenergianlægget ifølge opfindelsen er angivet i underkravene. Det er fortrinsvis påtænkt at strømledningsorganernes segmenter kun er fast forbundet med det tilhørende tårnsegment i ét område, fortrinsvis i det i rejst tilstand øverste område. Denne fastgørelse til tårnsegmentet sker fortrinsvis

5 inden rejsningen af tårnet således at tårnsegmenterne inklusive de dertil fastgjorte segmenter af strømledningsorganerne præfabrikeres. Da segmentet af strømledningsorganerne kun er anbragt fast på ét punkt af tårnet, hænger det ganske vist fast, men inden for visse grænser bevægeligt på tårnsegmentets indervæg og kan dermed orienteres yderligere med henblik på så enkelt og så godt som muligt

10 at blive forbundet med de næste segmenter af strømledningsorganerne hos det næste tårnsegment.

Til yderligere fastgørelse af strømledningsorganernes segmenter indenfor tårnsegmentet kan der dog på tårnets indervæg også være tilvejebragt yderligere

15 holdeelementer ved hjælp af hvilke strømledningsorganernes segmenter forbindes fast før eller efter tårnets rejsning for at fikse disse så godt som muligt.

Ved hjælp af anvendelsen af strømskinner som strømledningsorganer er der til at slå bro hen over dele der rager ud fra tårnets indervæg, og til at forbinde

20 strømskinnesegmenter tilvejebragt fleksible forbindelsesskinner. Disse bliver efter rejsning af tårnet anvendt til at forbinde strømskinnesegmenterne såfremt disse ikke umiddelbart rækker til hinanden, eller hvis der skal slås bro hen over mellemrum eller andre hindringer mellem strømskinnesegmenterne, fx en flange på tårnskinnesegmentet.

25

For på den ene side at beskytte servicepersonale mod kontakt med strømskinnerne og sikre en elektrisk isolering ved bestigning af tårnet igennem dets inderrum og på den anden side at beskytte strømledningsorganer mod beskadigelser, er der tilvejebragt en beskyttelsesmetalplade, som fx er forbundet fast med tårnets

30 indervæg og fuldstændigt beskytter strømledningsorganerne mod berøring. Også dette beskyttelseshylster kan være opdelt i enkelte segmenter der ligesom strømledningsorganernes segmenter er formonteret på tårnsegmenterne. Derved opnås en yderligere afkortning og forenkling af rejsningen af vindenergianlægget.

35 Opfindelsen forklares nærmere nedenfor ved hjælp af tegningerne.

Her viser:

Fig. 1 en gengivelse af et vindenergianlæg ifølge opfindelsen,

5

Fig. 2 et snit af et sådant vindenergianlæg med to tårnsegmenter,

Fig. 3 en perspektivisk gengivelse af ifølge opfindelsen tilvejebragte strømskinner.

10 Det i figur 1 skematisk gengivne vindenergianlæg ifølge opfindelsen 1 har et tårn 2 med et fundament 3, en i tårnspidsens område drejeligt lejret gondol 4 samt et effektmodul 7 som er anbragt i tårnfodens område, fx i et separat lille hus. Inden i gondolen 4 er der anbragt en omkring en horisontal akse drejeligt lejret rotor med flere rotorblade 5 samt en elektrisk generator 6. Ved hjælp af de på rotorbladene 5
15 virkende vindkræfter sættes rotoren i rotation og driver generatoren 6 til generering af elektrisk energi.

Til overførsel af den af generatoren 6 genererede energi til effektmodulet 7 som har talrige elektriske enheder, nemlig en transformator eller eventuelt en
20 vekselretter til viderebearbejdning af den elektriske strøm, inden denne tilføres til nettet eller ledes videre til en forbruger, er der ifølge opfindelsen tilvejebragt strømskinner i tårnet 2's inderrum 8, fortrinsvis to strømskinner, der er anbragt på væggen ved hjælp af fastgørelseselementer 10. Disse strømskinner er elektrisk ledende og er via et kabel 11 forbundet elektrisk med generatoren samt via en
25 forbindelsesledning 12 som fortrinsvis fører gennem fundamentet 3 og undergrunden, forbundet elektrisk med effektmodulet 7.

Strømskinnerne 9 er udformet stift og består fortrinsvis af enkelte strømskinneselementer, som det fx er gengivet nærmere i figur 2. Der vises to
30 tårnsegmenter 21, 22 af hvilket tårnet 2 fortrinsvis bliver opbygget. Sådanne tårnsegmenter 21, 22 kan fx bestå af stål eller også af beton.

Disse tårnsegmenter 21, 22 præfabrikeres og sammenføjes til tårnet på vindenergianlæggets position. For at forkorte indretningstiden og forenkle arbejdet
35 yderligere og dermed også reducere omkostningerne af hele vindenergianlægget,

anbringes strømskinnesegmenterne 91, 92 fortrinsvis ligeledes fast på de tilsvarende steder i de enkelte tårnsegmenter 21, 22 inden rejsning af tårnet 2. Fastgørelsen af strømskinnesegmenterne 91, 92 sker fortrinsvis kun i det øvre område af det pågældende tårnsegment 21, 22 ved hjælp af en fastgørelses-
5 indretning 10, mens den resterende del af strømskinnesegmenterne 91, 92 stadig væk kan bevæges inden for visse grænser for at forenkle forbindelse med efterfølgende strømskinnesegmenter. Ved hjælp af denne opbygning kan også relativbevægelser mellem tårnet 2 og strømskinnerne 91, 92 udlignes, fx som følge af forskellige udvidelseskoefficienter. Det kan dog også være påtænkt at der
10 anvendes yderligere holdelementer 14 der fører strømskinnesegmenterne 91, 92 over hele deres længde. Dertil kan tværsnittet af åbningen til strømskinnesegmenterne 91, 92 i holdelementerne 14 være dimensioneret større end tværsnittet af selve strømskinnesegmenterne 91, 92. På den måde muliggøres en relativbevægelse af strømskinnesegmenterne 91, 92 i holdelementerne 14, og
15 samtidigt bliver strømskinnerne 91, 92 ført og begrænset i deres bevægelighed.

For at forbinde strømskinnesegmenterne 91, 92 elektrisk og i den forbindelse eventuelt slå bro over tilstedeværende, ind i inderrummet ragende dele, fx den på den nedre og øvre kant af tårnsegmenterne 21, 22 forhåndenværende flange 211,
20 212, anvendes der isolerede, fleksible forbindelsesskinner 13 hvis form kan forandres manuelt ved anbringelse på de to strømskinnesegmenter 91, 92. Ved hjælp af disse forbindelsesskinner 13 kan der også udlignes materialeudvidelser eller -kontraktioner, fx ved temperatursvingninger.

25 I figur 3 vises en perspektivisk gengivelse af to parallelle strømskinnesegmenter 911, 912. Disse er skruet fast sammen med holdeindretningen 14 ved hjælp af skruer 15. I den forbindelse kan der være tilvejebragt isoleringsorganer for at isolere strømskinnesegmenterne 911, 912 i forhold til holdeindretningerne 14. Alternativt kan selve holdeindretningerne 14 naturligvis være fremstillet af et
30 isolerende materiale. Selve holdeindretningen 14 er skruet fast sammen med tårnsegmentets indervæg.

Til beskyttelse mod berøring af strømskinnerne 911, 912 ved drift af vindenergianlægget er der endvidere tilvejebragt en beskyttelsesmetalplade 16 der
35 ligesom strømskinnesegmenterne 911, 912 allerede kan monteres i de enkelte

tårnsegmenter inden opstilling af tårnet 2. Ved hjælp af en føringsskinne 17 som fx kan bestå af fast gummi, bliver dette beskyttelseshylster dels fikseret, dels isoleret i forhold til tårnsegmentet. Til fastgørelse af beskyttelsesmetalpladen 16 kan der dog også være tilvejebragt yderligere organer der ikke er vist her.

5

Endvidere kan der i og/eller på disse som beskyttelseshylstre tilvejebragte beskyttelsesmetalplader 16 anbringes yderligere indretninger, såsom stikkontakter, lamper osv., således at disse ligeledes kan formonteres på en enkel måde.

Endvidere forhindrer især indbygning af disse indretninger i beskyttelseshylstret 16

10 en eksponeret montering på tårnets indervæg og fører dermed til en reduceret risiko for en beskadigelse, fx ved nedfaldende genstande under og efter tårnets rejsning.

Patentkrav:

1. Vindenergianlæg (1) med et af flere tårnsegmenter (21, 22) opbygget tårn (2), med en i tårnhovedets (4) område anbragt generator (6) til generering af strøm og
5 med strømledningsorganer (9) til strømbortledning af den genererede strøm fra tårnhovedet,
kendetegnet ved, at strømledningsorganerne (9) er formonteret segmenteret i tårnsegmenterne (21, 22), og at vindenergianlægget har et effektmodul (7), hvor strømledningsorganerne (9) er tilvejebragt til strømovertførelse fra generatoren (6)
10 til effektmodulet (7), og at effektmodulet (7) er anbragt i tårnfodens område, og at strømledningsorganerne (9) er beskyttet mod berøring ved hjælp af en afdækning (16), især en afdækningsmetalplade, og at effektmodulet har en transformator eller vekselretter til viderebearbejdning af den elektriske strøm, inden denne tilføres til nettet eller ledes videre til en forbruger, og at strømledningsorganerne
15 (9) er fastgjort på tårnsegmentet (21, 22) med holdere (10, 14), og at strømledningsorganerne (9) er udformet som skinner, og at der til at slå bro hen over dele, der rager ud fra tårnets indervæg, og til at forbinde strømskinssegmenter (91, 92) er tilvejebragt fleksible forbindelsesskinner (13).
- 20 2. Vindenergianlæg ifølge ét af de foregående krav,
kendetegnet ved, at strømledningsorganernes (9) segmenter (91, 92) kun er fast forbundet med det tilhørende tårnsegment (21, 22) i et område, fortrinsvis i det i rejst tilstand øvre område.