

Anvisning för dagmarkering av vindkraftverk, för flyghinderljus och för gruppering av ljusen

Hinder utanför flygplatsernas hinderytor

Observera: Om inget annat motiveras av expertutlåtande.

Ljus och markeringar:

- Bladets högsta punkt under 70 m
=> dagmarkeringar *, inga ljus
- Bladets högsta punkt över 70 m (70–100 m)
=> på natten lågintensivt fast rött ljus av B-typ, ovanpå maskinhuset
=> dagmarkeringar *
- Bladets högsta punkt över 100 m (100–150 m)
=> på natten medelintensivt blinkande rött ljus av B-typ, ovanpå maskinhuset
=> dagmarkeringar *
-> mast av fackverkskonstruktion **
- Bladets högsta punkt över 150 m
- På dagen
=> högintensivt (100 000 cd) blinkande vitt ljus av B-typ, ovanpå maskinhuset
(2 st. lampor på 50 000 cd anses uppfylla kravet)
=> dagmarkeringar *
-> mast av fackverkskonstruktion **

- I skymning
=> högintensivt (20000 cd) blinkande vitt ljus av B-typ, ovanpå maskinhuset, kan användas på motsvarande sätt (lampor på 2 x 10 000 cd anses uppfylla kravet) (AGA M3-6, tabell 4)

- På natten
=> högintensivt (2 000 cd) blinkande vitt ljus av B-typ, eller medelintensivt (2 000 cd) blinkande rött ljus av B-typ, eller medelintensivt (2 000 cd) fast rött ljus av C-typ, ovanpå maskinhuset

Om höjden på kraftverkets mast är 105 m eller mer över markytan, ska på mastens mellanhöjder placeras lågintensiva flyghinderljus av B-typ med jämna mellanrum, högst 52 m. Det nedersta ljusplanet ska befinna sig ovanför omgivande träd.

* Rotorbladens och maskinhuskåpan's dagmarkeringar ska ha vit färg.

* Dagmarkeringarna på 2/3 av mastens övre del ska ha vit färg.

** Vit dagmarkering på mast av fackverkskonstruktion kan ersättas med lågintensiva flyghinderljus av B-typ som monteras på 2/3 höjd räknat från masttoppen samt rödmålning med 6 m höjd nedanför ljusen.

Dagmarkeringarnas färgtoner: vit RAL 9003, 7035, 7038, 7047, 9016 eller 9018, röd RAL 3024 eller 3026

Ljusens placering och antal ska planeras så att minst ett hinderljus på maskinhuset och två av vardera mellanhöjdens hinderljus kan upptäckas från luftfartyget oavsett från vilken riktning det närmar sig, utan hinder av kraftverkets konstruktioner.

Flyghinderljuset i en vindkraftpark ska blinka simultant.

IR-krav på LED-ljus:

Om LED-teknik används till lösningar för flyghinderljus, ska man säkerställa att belysningsanordningen förutom synligt ljus också strålar ut IR-ljus inom våglängdsområdet 800–940 nm.

Effektkrav på IR-ljuset i förhållande till vertikalvinkeln:

1. Lågintensivt flyghinderljus

P_{min} 3 mW/sr, $>+5^\circ - \leq+90^\circ$

P_{min} 25 mW/sr, $>0^\circ - \leq+5^\circ$

P_{max} 60 mW/sr, $-90^\circ - +90^\circ$

2. Medelintensivt flyghinderljus (även högintensivt flyghinderljus i nattläge)

P_{min} 500 mW/sr, $>0^\circ - \leq+2^\circ$

P_{max} 1 000 mW/sr, $-90^\circ - +90^\circ$

IR-ljuset ska lysa kontinuerligt om det synliga flyghinderljuset lyser med fast sken. I annat fall ska IR-ljuset blinka med samma frekvens som det synliga flyghinderljuset.

En i drift varande belysningsanordning med hinderljus av LED-typ, som saknar den ovan nämnda IR-ljuskomponenten, ska vid förnyelse, byte eller reparation ersättas med en anordning som uppfyller kraven i denna anvisning.

Reducering av flyghinderljusens ljusstyrka under goda siktförhållanden:

Den nominella ljusstyrkan kan sänkas till 30 % när sikten överstiger 5 000 m och till 10 % när sikten överstiger 10 000 m.

Mätning av siktförhållandet:

Sikten ska bestämmas med en mätutrustning avsedd för siktmätning, som monteras ovanpå maskinhuset och filtrerar bort ströljuset från flyghinderljuset i samband med siktmätningen. I vindkraftparker får avståndet mellan mätutrustningarna inte vara större än 1 500 meter. Som använt siktvärde väljs resultatet från mätutrustningen som ger det svagaste värdet. Utrustningen ska ha en automatisk övervakning av funktionen. I en störningssituation eller om resultatet är osäkert, ska ljuseffekten vara 100 %.

På landplacerade vindkraftverk ska siktgivaren kalibreras en gång om året och på havsplacerade vindkraftverk två gånger om året.

Uppförare av vindkraftverk ska i samband med ansökan om flyghindertillstånd presentera mätutrustningen för siktmätning som är planerad att användas. Idrifttagning av utrustningen förutsätter en idrifttagningsbesiktning utförd av ett institut eller ett företag som är oberoende av uppföraren. Idrifttagningsprotokollet ska levereras till Trafiksäkerhetsverket. När det gäller vindkraftparker ska sökande av flyghindertillstånd leverera planen för siktgivarnas placering till Trafiksäkerhetsverket.

Gruppering av flyghinderljus i vindkraftparker:

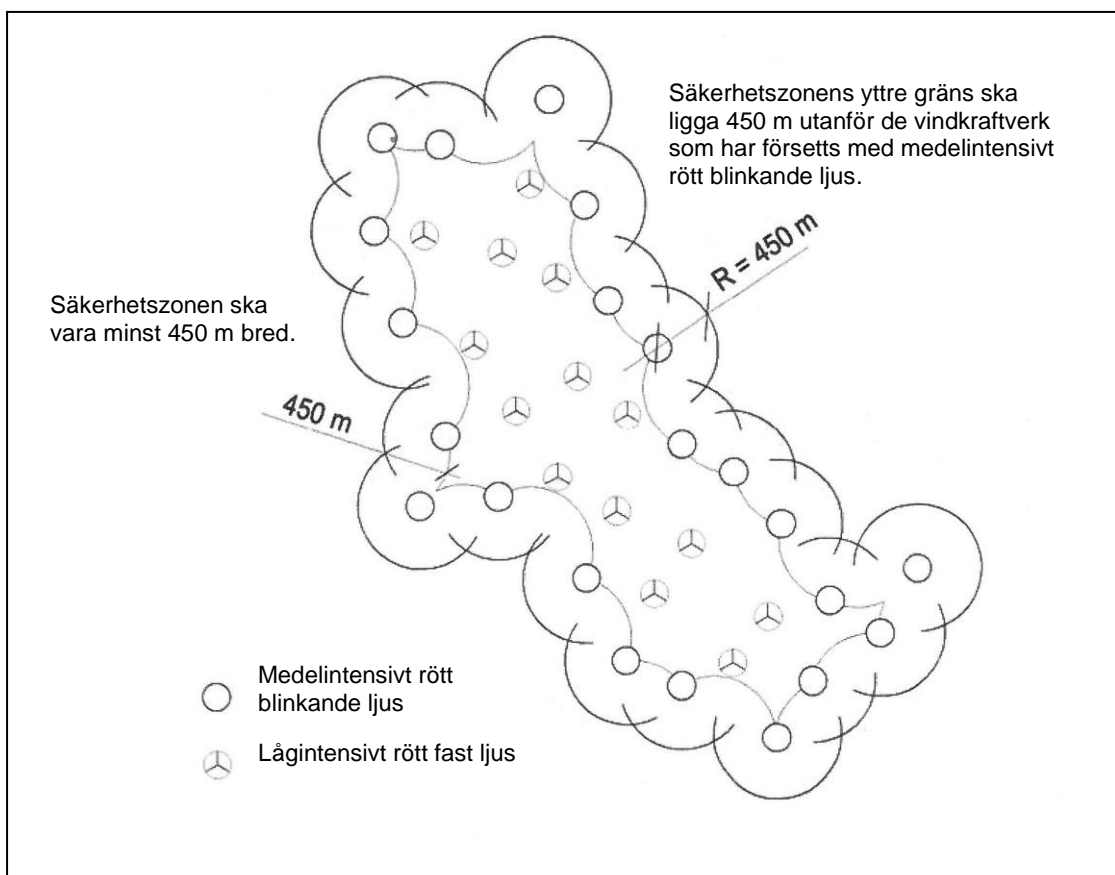
För reduktion av ljusmängden som överförs till omgivningen kan flyghinderljusen i sammanhängande vindkraftparker grupperas så att kanten på parken omgärdas av en rundel med kraftigare belysningsanordningar vars höjd bestäms av kraftverkens höjd. Flyghinderljusen för kraftverken innanför denna rundel kan utgöras av anordningar med lågintensivt fast rött ljus. Ett kraftverk i parken som är betydligt högre än de övriga ska markeras med effektivare hinderljus.

Uppföraren av en vindkraftpark ska upprätta en plan över ljusens gruppering både för uppförandetiden och för den färdiga parken och leverera planen till Trafiksäkerhetsverket i samband med ansökan om flyghindertillstånd. För en befintlig vindkraftparks del kan kraven på kraftverkens flyghinderljus ändras i efterhand på ansökan enligt motsvarande principer.

A Den yttre rundeln bildas av medelintensiva blinkande röda flyghinderljus av B-typ:

Högsta sveppunkten för kraftverkens rotorblad är 100–150 m över markytan.

Runt kraftverken vid vindkraftparkens ytterkant ritas en båge med radien 450 m enligt ritningen nedan. Bågarna som ritas runt kraftverken ska överlappa varandra så att runt parken bildas en sammanhängande rundel. För varje kraftverk ska säkerställas att det finns en minst 450 meter bred säkerhetszon från den yttre rundeln.



B Den yttre rundeln bildas av högintensiva blinkande vita flyghinderljus av B-typ:

Högsta sveppunkten för kraftverkens rotorblad överstiger 150 m över markytan.

Runt kraftverken vid vindkraftparkens ytterkant ritas en båge med radien 2 000 m enligt ritningen nedan. Bågarna som ritas runt kraftverken ska överlappa varandra så att runt parken bildas en sammanhängande rundel. För varje kraftverk ska säkerställas att det finns en minst 1 600 meter bred säkerhetszon från den yttre rundeln.

