

## Konsekvensutredning av förslag till nya föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan

### Transportstyrelsens förslag:

Transportstyrelsen föreslår ett nytryck av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2020:88) om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan, som bl.a. innebär följande ändringar:

En flyghinderanmälan ska göras till Försvarsmakten om ett hinder ska tas bort.

En flyghinderanmälan ska göras till Försvarsmakten vid uppförande av linjeobjekt.

En flyghinderanmälan ska göras till Försvarsmakten om ett tidigare anmält flyghinder byter ägare eller om tidigare anmäld information ändras.

Kvalitetskraven för inmätning av föremåls position har ändrats till 0,1 sekund i upplösning och 5 meter i noggrannhet. I de nuvarande föreskrifterna är kvalitetskraven för inmätning av position 0,3 sekunder i upplösning och 10 meter i noggrannhet.

En flyghinderanmälan ska göras till Försvarsmakten när anmäld information om ett flyghinder ändras.

IR-ljus (infrarött ljus) ska utstråla ljus inom ett våglängdsområde 800–940 nm.

Nya termer införs med tillhörande definitioner, bl.a. termen *flygsäkerhetsstudie*.

Andra föremål än vindkraftverk, ballonger, drakar och liknande föremål som har en höjd av 60 meter eller mer över marken eller vattenytan, ska markeras. I de nuvarande föreskrifterna går gränsen vid 45 meter.

Om en flygsäkerhetsstudie visar att ett föremål med en höjd som är mindre än 60 meter över marken eller vattenytan behöver markeras med en ljusmarkering ska föremålet markeras med lågintensivt fast rött hinderljus.

Vindkraftverk mellan 150 och 315 meter ska förses med medelintensivt rött blinkande ljus. I de nuvarande föreskrifterna ska vindkraftverket förses med ett högintensivt vitt blinkande ljus.

För vindkraftverk med en totalhöjd över 315 meter ska alltid en flygsäkerhetsstudie genomföras för att avgöra om det krävs ytterligare markeringar med hinderljus eller om de ska förses med högintensivt vitt blinkande ljus. I de nuvarande föreskrifterna ska vindkraftverket förses med ett högintensivt vitt blinkande ljus och vid behov ytterligare markeringar.

Ledningsstolpar till horisontella luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar ska helt markeras med färg. I de nuvarande föreskrifterna ska enbart de delar som överstiger 45 meter markeras med färg. Ledningsstolparna behöver dock inte förses med färg om de markeras med högtintensivt blinkande vitt hinderljus.

En utförligare lista över föreslagna ändringar finns i bilaga 1.

## **A. Allmänt**

### **1. Vad är problemet eller anledningen till regleringen?**

#### **1.1 Flyghinderanmälan**

Föremål som uppförs kan, på grund av sin höjd, utgöra en risk för luftfarten. I dagsläget finns det brister i efterlevnaden av kraven på anmälan av flyghinder. För att säkerställa en effektiv hantering av dessa risker krävs att alla hinder som uppnår en viss höjd anmäls i god tid och markeras korrekt.

Enligt luftfartsförordningen (2010:700) ska den som för egen räkning utför eller låter utföra byggnadsarbeten, minst fyra veckor innan arbetena påbörjas göra en flyghinderanmälan till Försvarsmakten om arbetena avser uppförande eller tillbyggnad av en byggnad eller annan anläggning. Detta gäller om byggnadens eller anläggningens sammanlagda höjd kommer att överstiga 45 meter när arbetet ska utföras inom sammanhållen bebyggelse eller 20 meter när arbetena ska utföras inom annat område. Idag görs inte alltid en sådan flyghinderanmälan, eller också görs en ofullständig anmälan, vilket har resulterat i att Försvarsmaktens flyghinderdatabas är ofullständig och har kända kvalitetsbrister. Orsaken till detta kan härledas till att Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2020:88) om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan (i det följande "TSFS 2020:88") inte tillräckligt noggrant har angivit vad en flyghinderanmälan ska innehålla. En sådan brist i föreskrifterna medför att viktiga detaljer ofta utelämnas i anmälningarna, vilket påverkar databasens kvalitet och fullständighet. För att åtgärda dessa problem krävs en uppdatering av TSFS 2020:88.

#### **1.2 Nuvarande krav skiljer sig från Icaos rekommendationer**

TSFS 2020:88 har sin grund i den internationella civila luftfartsorganisationens (Icaos) bilaga 14 till Chicagokonventionen. Bilaga 14 innehåller standarder och rekommendationer om flygplatser. Enligt 12 kap. 5 § luftfartsförordningen (2010:770), ska den som meddelar föreskrifter med stöd av luftfartsförordningen iaktta de normer som Icao fastställer.

Kraven i TSFS 2020:88 skiljer sig dock till viss del från de rekommendationer som finns i Icaos bilaga 14. Det beror i vissa fall på att de svenska reglerna infördes innan Icao tog fram sina standarder eller rekommendationer. När Icao införde rekommendationer för markering av vindkraftverk år 2010, bedömde Transportstyrelsen att det

nationella kravet på markering med högintensiva ljus för vindkraftverk med en höjd över 150 meter skulle behållas. Vid det tillfället införde dock Transportstyrelsen skärpta krav om avståndet mellan klot monterade som markering på luftledningar, exempelvis kraftledningar. Transportstyrelsen införde även krav om att vindkraftverk vars nacell (maskinhus) har en höjd på över 150 meter över marken eller vattenytan, ska markeras med minst tre lågintensiva ljus på halva höjden upp till nacellen. Detta i enlighet med Icaos bilaga 14.

I andra fall har Sverige valt att inte implementera Icaos standarder eller rekommendationer i nationella föreskrifter utan behållit tidigare nationell reglering inom området.

### 1.3 Hinderljus

Internationellt regleras hindermarkering i Icaos bilaga 14. Där är rekommendationen att vindkraftverk som är mellan 150 och 315 meter höga förses med medelintensivt hinderljus, som kan vara blinkande eller fast.

Sedan lång tid tillbaka har Transportstyrelsen krävt markering i form av högintensivt vitt blinkande ljus av vindkraftverk vars höjd över marken eller vattenytan är mer än 150 meter. Vindkraften stod 2022 för cirka 20 procent av den totala svenska elproduktionen. Den kraftiga ökningen av vindkraftverk och vindkraftsparker med vindkraftverk som är över 150 meter höga, har resulterat i att antalet högintensiva ljus har mångfaldigats. Detta har i sin tur lett till ökade olägenheter, särskilt för boende i närheten av vindkraftsparker. De högintensiva vita blinkande hinderljusen kan även påverka djur och natur negativt.

För att kompensera olägenheten med högintensivt vitt blinkande ljus, kräver instanser som beviljar bygglov ofta att vindkraftverken ska förses med behovsstyrda hinderljus. Behovsstyrda hinderljus avser system som aktiverar hinderljusen vid behov, det vill säga när ett luftfartyg närmar sig hindret (i detta fall vindkraftverket).

Behovsstyrda hinderljus är dock inte ett accepterat sätt att markera vindkraftverk enligt TSFS 2020:88. Det innebär att om någon önskar använda behovsstyrda hinderljus måste hen ansöka om undantag från TSFS 2020:88. Transportstyrelsen har sedan 2013 inte beviljat några sådana undantag. Transportstyrelsens skäl till att inte bevilja undantag grundar sig i ett ställningstagande från Försvarsmakten, där man avråder Transportstyrelsen från att tillåta behovsstyrda hinderljus i Sverige. Försvarsmakten hänvisar till flygsäkerhetsmässiga och operativa skäl – det finns risk för att sekretessbelagda uppgifter röjs vid användning av sådana system, och dessutom kan riksintressen för totalförsvarets militära del påverkas. Försvarsmakten har i en skrivelse (Försvarsmaktens ställningstagande avseende behovsstyrd hinderbelysning, FM2021-15034:3), daterad den 28 juni 2021, föreslagit för Transportstyrelsen att en dialog inleds för att harmonisera hindermarkeringen på vindkraftverk över 150 meter med Icaos rekommendationer. Försvarsmakten framför i sitt ställningstagande att detta i förlängningen

eventuellt skulle kunna leda till att behovsstyrd markering med hinderljus av vindkraftverk inte behöver införas.

Transportstyrelsen har sedan lång tid tillbaka krävt att föremål som är 45 meter eller högre ska förses med hinderljus. Icaos bilaga 14 rekommenderar i stället att föremål som är över 150 meter höga och befinner sig utanför flygplatsens hinderbegränsande ytor bör förses med hinderljus, om inte en flygsäkerhetsstudie visar att föremålet inte utgör en fara för luftfarten. Eftersom de svenska kraven är striktare än Icaos rekommendationer innebär det att fler föremål måste förses med hinderljus i Sverige, vilket ekonomiskt påverkar ägarna av dessa föremål.

## **2. Vad ska uppnås?**

Transportstyrelsens föreskrifter ska säkerställa att alla flyghinder som omfattas av kravet på flyghinderanmälan vid uppförande och nedtagande rapporteras till Försvarmaktens flyghinderdatabas. Detta bidrar till en högre säkerhetsnivå för all luftfart i Sverige.

Transportstyrelsens föreskrifter ska även säkerställa att Sverige, i enlighet med vårt åtagande, följer Icaos bilaga 14. De svenska kraven för markering av föremål som utgör en fara för luftfarten ska följaktligen överensstämma med de standarder och rekommendationer som finns i bilaga 14.

## **3. Vilka är lösningsalternativen?**

### **3.1 Effekter om ingenting görs?**

Om Transportstyrelsen inte ändrar kraven i föreskrifterna kommer Försvarmaktens flyghinderdatabas, precis som idag, inte att omfatta samtliga föremål som utgör en fara för luftfarten. Därmed skulle man gå miste om en möjlighet att minska risken för kollisioner. Dessutom skulle kvaliteten i flyghinderdatabasen försämrats med tiden, eftersom det inte finns något krav att anmäla till Försvarmakten när ett flyghinder byter ägare, när ett redan uppfört flyghinder ändras eller tas ned.

Om Transportstyrelsen inte ändrar kraven i föreskrifterna kommer Sverige inte att leva upp till sina åtaganden som medlem i Icao, eftersom vi då inte införlivar internationella standarder och rekommendationer.

Detta skulle dessutom bland annat leda till att utbyggnaden av vindkraften i Sverige försvåras. Anledningen är att länsstyrelser och kommuner, i samband med sin tillståndsprövning av vindkraftverken, oftast kräver att vindkraftparker ska förses med behovsstyrda hinderljus vilket Transportstyrelsen inte beviljar undantag för. Transportstyrelsens skäl till att inte bevilja undantag grundar sig i ett ställningstagande från Försvarmakten, där man avråder Transportstyrelsen från att tillåta behovsstyrda hinderljus i Sverige.

Med de nuvarande markeringskraven skulle också utbyggnaden av det svenska transmissionsnätet försenas jämfört med om kraven ändras, vilket skulle leda till en osäker elförsörjning i Sverige.

Alternativet bedöms inte vara förenligt med kravet på hög flygsäkerhet och de utmaningar som Sverige står inför med tanke på det säkerhetspolitiska läge som råder i Europa.

### **Alternativ som inte innebär reglering**

Det måste säkerställas att alla föremål som utgör en fara för luftfarten anmäls till Försvarmaktens flyghinderdatabas.

Transportstyrelsen har internationella åtaganden gentemot Icao och i enlighet med bestämmelserna i Chicagokonventionen. Dessa åtaganden innebär att Icaos standarder ska införlivas i nationella föreskrifter. Det finns därför inget realistiskt alternativ som inte innebär reglering. Föremål som utgör en fara för luftfarten måste markeras på ett standardiserat sätt.

### **3.2 Regleringsalternativ**

Luftfartsförordningen (2010:770) 6 kap. 22, 23 och 26 §§ samt 12 kap. 4 § ger Transportstyrelsen bemyndigande att föreskriva hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska markeras, vad en hinderanmälan ska innehålla samt meddela ytterligare föreskrifter som gäller skydd för liv, personlig säkerhet eller hälsa eller trafik.

Transportstyrelsen har övervägt två alternativ.

**Alternativ 1:** Transportstyrelsen ändrar kraven om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas. Vidare anpassas kraven om hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska markeras fullständigt till rekommendationerna i Icaos bilaga 14. Transportstyrelsen inför också, i linje med Icaos rekommendationer, förfarandet med flygsäkerhetsstudie.

**Alternativ 2:** Transportstyrelsen ändrar kraven om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas. Vidare anpassas till viss del kraven om hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska markeras till rekommendationerna i Icaos bilaga 14. Transportstyrelsen inför också, i linje med Icaos rekommendationer, förfarandet med flygsäkerhetsstudie.

### **Transportstyrelsens förslag**

Transportstyrelsen föreslår *alternativ 2* där kraven ändras om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas.

Vidare anpassas en del av kraven som idag finns i TSFS 2020:88 till rekommendationerna i Icaos bilaga 14. När det gäller implementering av Icaos rekommendationer har vi valt att bedöma behovet från fall till fall. Utgångspunkten har varit att, i möjligaste mån, implementera rekommendationerna men samtidigt beakta våra nationella behov. Om Sverige skulle följa Icaos rekommendationer om när föremål ska förses med hinderljus, skulle markeringskravet inträda först vid 150 meters höjd. I Sverige finns det flera flygoperatörer som har möjlighet att flyga på höjder under 150 meter

utan att områdena där de flyger behöver vara segregerade, vilket är vanligt i andra stater. I sådana segregerade områden tillåts inte föremål som utgör en fara, eller också har sådana föremål särskilt markerats. I Sverige tillämpas inte detta koncept, vilket innebär att vi behöver markera föremål som är lägre än 150 meter. Dock har Transportstyrelsen bedömt att säkerhetsrisken är acceptabel vid en ändring av den lägsta höjden när föremål ska förses med hinderljus, från 45 meter till 60 meter.

Om de svenska kraven för markering av vindkraftverk som är högre än 150 meter anpassas till rekommendationerna om medelintensiva hinderljus i Icaos bilaga 14, kan det leda till att de bygglovsbeviljande instanserna inte i lika stor utsträckning kräver behovsstyrda hinderljus för att kompensera för olägenheterna med högintensivt vitt blinkande hinderljus.

De föreslagna kraven på hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska markeras innebär i vissa delar en lättnad av regleringen jämfört med den nuvarande nationella kravbild. Transportstyrelsen gör dock bedömningen att den ökade risken medför att säkerhetsnivån för luftfarten ändå är acceptabel, eftersom regleringen fortfarande är striktare jämfört med de internationella rekommendationerna i Icaos bilaga 14.

I Icao bilaga 14 anges att innan föremål, vare sig tillfälliga eller permanenta, uppförs ska en analys genomföras för att utreda vilken påverkan föremålet kan ha på luftfarten, en så kallad *aeronautical study*. Transportstyrelsen har övervägt olika alternativ för att översätta *aeronautical study* som anges i Icao bilaga 14. Transportstyrelsen beslutade slutligen att översätta *aeronautical study* till "flygsäkerhetsstudie".

Ett annat alternativ som övervägdes var "säkerhetsbevisning". Anledningen till att detta alternativ inte valdes är att begreppet "säkerhetsbevisning" redan används i flera andra föreskrifter. Begreppet förekommer även i olika typer av ansökningar där det bland annat framgår att en säkerhetsbevisning ska bifogas. I dessa fall har Transportstyrelsen specificerat hur säkerhetsbevisningen ska vara utformad och vilken information som den förväntas innehålla. Om samma begrepp skulle användas för att beteckna olika förfaranden kan det leda till förvirring.

Transportstyrelsen ställer inga krav på den specifika utformningen eller innehållet i en flygsäkerhetsstudie. Det viktiga är att syftet med flygsäkerhetsstudien uppnås. Syftet med att genomföra en flygsäkerhetsstudie är att identifiera och analysera risker, med hjälp av etablerade riskanalysmetoder, som kan påverka luftfarten samt att välja en lösning som är acceptabel ur flygsäkerhetssynpunkt.

Det innebär att flygsäkerhetsstudien behöver utföras av personer med relevant kompetens inom riskbedömning och flygoperativt kunnande. En flygsäkerhetsstudie kan antingen utföras inom den egna organisationen eller genom att anlita en leverantör av tjänster inom riskanalys.

I de nuvarande föreskrifterna används inte uttrycket flygsäkerhetsstudie, men till exempel i fråga om hinderljus framgår det i 18 § att om ett föremål ”kan påverka flygsäkerheten negativt [---] ska föremålet även markeras på ytterligare nivåer”. Detta innebär att en liknande flygsäkerhetsstudie redan tillämpas i denna del, men nu kommer begreppet att införas och förfarandet förtydligas i föreskriften.

En flygsäkerhetsstudie är särskilt viktig i samband med de behovsbaserade krav som föreslås i ändringarna av föreskrifterna rörande markering av föremål. Behovsbaserade krav syftar här på de krav i föreskrifterna som blir tillämpliga om en flygsäkerhetsstudie visar att det är nödvändigt. Syftet är att säkerställa att föremål analyseras och markeras på ett adekvat sätt för att inte utgöra en oacceptabel risk för luftfarten.

Grunden för hur föremål ska markeras anges i föreskriften. Dock kan en flygsäkerhetsstudie visa att föremålets placering eller utformning kräver förstärkt markering i form av exempelvis en annan typ av hinderljus eller markering på ytterligare nivåer.

Transportstyrelsen föreslår att föreskriften (2020:88) ges ut som ett nytryck i stället för att konsolidera ändringarna med den nuvarande versionen. Anledningen till detta är att det har skett omfattande förändringar i föreskriftens struktur, inklusive införandet av nya kapitel och omformulering av flera avsnitt. Dessa omfattande ändringar gör att ett nytryck är nödvändigt för att underlätta förståelsen och tillämpningen av föreskriften.

Ändringsförslagen presenteras närmare i bilaga 1.

Transportstyrelsens förslag till nya föreskrifter har sin grund i en analys av vilka konsekvenser ändringarna skulle få för luftfarten. Analysen redovisas i bilaga 2 till konsekvensutredningen.

#### **4. Vilka är berörda?**

Direkt eller indirekt berörda: ägare av föremål som utgör eller har utgjort en fara för luftfarten samt flygoperatörer, piloter, leverantörer av tjänster inom flyghindernalys, leverantör av flyginformationstjänst, Försvarmakten, kommuner, länsstyrelser och medborgare.

#### **5. Vilka konsekvenser medför regleringen?**

##### **5.1 Företag**

Regleringen bedöms inte få effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt. Samtliga konsekvenser för företagen beskrivs därför under 5.1.

Regleringen bedöms få effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt. Konsekvensutredningen innehåller därför ingen beskrivning under 5.1 utan samtliga konsekvenser för företagen beskrivs under avsnitt C.

### *Ägare av föremål som utgör en fara för luftfarten*

Det finns cirka 64 000 föremål som utgör en fara för luftfarten. De utgörs av cirka 34 000 kraftledningsstolpar, 14 000 master, 5 800 vindkraftverk, 3 600 byggnader och 6 600 övriga föremål.

Föreskriftsförslaget minskar kostnaderna för ägare av vindkraftverk. Detta genom att medelintensiva ljus kan användas i större omfattning istället för högintensiva ljus. Ett högintensivt blinkande vitt ljus är cirka fem gånger dyrare än ett medelintensivt blinkande rött ljus. Ett medelintensivt ljus är även billigare i drift då ljuseffekten är lägre.

Typ av hinderljus	Ungefärlig kostnad
Högintensivt blinkande vitt med IR	125 000 kr
Medelintensivt blinkande rött med IR	25 000 kr
Lågintensivt fast rött med IR	7 000 kr

Om lägsta höjd för markering av föremål ändras enligt förslaget från 45 till 60 meter, kommer kostnaderna för ägare av föremål som utgör en fara för luftfarten att minska.

Ägare av ledningsstolpar till horisontella luftledning, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar kommer att få ökade kostnader då hela ledningsstolpen ska markeras med färg. Kravet i de nuvarande föreskrifterna är att de ska markeras med färg på de delar som överstiger 45 meters höjd.

Ägare av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten behöver beakta begreppet flygsäkerhetsstudie samt det förfarande som i vissa fall kräver att en sådan studie genomförs. Ägare till sådana föremål kan välja att själva utföra flygsäkerhetsstudien eller anlita en leverantör av tjänster inom riskanalys. Valet av förfarande kan innebära ökade kostnader, då externa tjänster ofta innebär högre kostnader. Samtidigt kan resultatet av en genomförd flygsäkerhetsstudie leda till minskade kostnader.

Ägare av föremål som utgör en fara för luftfarten kan behöva uppdatera sina instruktioner så att de stämmer överens med nya krav om flyghinderanmälan, ändringar av flyghinderanmälan och nedtagande av föremål samt flygsäkerhetsstudier. Ägarna kan också behöva genomföra vissa utbildningsinsatser, för att säkerställa att deras personal följer de nya föreskrifterna korrekt och att säkerheten bibehålls. Dessa utbildningsinsatser kan inkludera nya rutiner för inspektion och underhåll av hinderljus, samt uppdaterade rutiner för hantering av eventuella problem som kan uppstå med de nya



typerna av ljus. Transportstyrelsen bedömer att dessa aktiviteter kommer att kräva högst en veckas arbete.

#### *Flygoperatörer och piloter*

Flygoperatörerna kommer att påverkas av förslaget på olika sätt. Genom nya krav om anmälan av flyghinder samt krav på att anmäla förändringar, förbättras kvaliteten i Försvarmaktens flyghinderdatabas, vilket gynnar flygoperatörerna, eftersom alla föremål som utgör en fara för luftfarten kommer att anmälas. Flygoperatörerna kommer också att påverkas såtillvida att de kommer att behöva utbilda sin personal om de nya kraven om hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska vara markerade.

Antalet berörda piloter är svårt att fastställa. Det beror på att det är svårt att uppskatta antalet piloter som rutinmässigt flyger på låga flyghöjder, eftersom det inte finns något specifikt certifikatsnamn eller någon registrering av denna behörighet i certifikatsregistret. Förändringen kommer framförallt att påverka piloter som rutinmässigt flyger på låga höjder, under 100 meter, och särskilt de som flyger med höga farter. Inom denna kategori finns bland annat Försvarmaktens piloter, som ofta flyger på mycket låga höjder i taktiska operationer.

Genom att den lägsta höjden för när ett föremål ska markeras med hinderljus ändras från 45 till 60 meter, kommer föremål i höjdintervallet 45 och upp till 60 meter inte längre att markeras.

När de svenska kraven för hur vindkraftverk ska markeras anpassas till rekommendationerna i Icaos bilaga 14, kommer det avstånd från föremålet där hinderljusen blir synliga för piloten att minska. De föreslagna förändringarna på vilka typer av hinderljus som ska användas ligger dock inom de säkerhetsrekommendationer som Icao anger i bilaga 14.

I och med de nya reglerna om obligatorisk markering av luftledning, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riksvägar eller europavägar, införs krav om att tillhörande ledningsstolpar i sin helhet ska förses med färg om klot används för att markera ledningen. Idag finns bara kravet att den del av ledningsstolparna som är över 45-metersnivån ska förses med färg, vilket innebär att förslaget har en positiv effekt på flygsäkerheten för piloter och flygoperatörer.

Genom nya krav om anmälan av flyghinder samt krav på att anmäla förändringar, förbättras kvaliteten i flyghinderdatabasen. Piloter kommer, precis som flygoperatörer, att gynnas av detta, eftersom alla objekt som utgör en fara för luftfarten kommer att anmälas.

#### *Leverantörer av tjänster inom riskanalyser*

Föreskriftsförslaget förväntas få en ringa effekt på leverantörer av tjänster inom riskanalyser. Den huvudsakliga förändringen innebär att leverantörerna behöver beakta de

nya kraven när de genomför sina analyser. Detta inkluderar en uppdatering av analysmetoder och verktyg för att säkerställa att de följer de nya kraven.

För att anpassa sig till de nya förutsättningarna kan leverantörerna behöva revidera sina rutiner och processer. Detta kan innebära en genomgång och uppdatering av interna arbetsdokument, manualer och kvalitetskontrollsystem för att säkerställa att alla aspekter av analysprocessen överensstämmer med de nya föreskrifterna.

Utöver dessa organisatoriska anpassningar kan det också finnas behov av utbildning, för att säkerställa att all personal är fullt medveten om de nya föreskrifterna och har den kompetens som krävs för att följa dem. Utbildningsinsatserna kan inkludera workshops, seminarier och certifieringsprogram som fokuserar på de specifika förändringarna och hur de ska tillämpas praktiskt i analysprocessen.

## 5.2 Enskilda

Föreskriftsförslaget förväntas få en positiv effekt för medborgarna, särskilt de som bor i närheten av vindkraftverk och andra föremål markerade med högintensivt vitt blinkande ljus. De högintensiva ljusen har visat sig vara störande för många människor, vilket har lett till klagomål.

Eftersom föreskrifterna nu kommer att tillåta användning av medelintensiva ljus i större utsträckning, kan dessa negativa effekter minska avsevärt. Medelintensiva ljus är mindre påträngande och orsakar mindre ljusförorening, vilket bidrar till en mer harmonisk och behaglig boendemiljö. Detta är särskilt viktigt i områden med tät bebyggelse eller där människor vistas utomhus kvälls- och nattetid. Dessutom förväntas förändringen minska stress och irritation bland boende i områden där dessa ljus används.

Vidare kan denna förändring också bidra till att förbättra den visuella estetiken i landskapet, eftersom medelintensiva ljus är mindre framträdande än högintensiva ljus.

### *Ägare av föremål som utgör en fara för luftfarten*

Enskilda medborgare kan äga föremål som utgör en fara för luftfarten och kommer då att påverkas i samma grad som företag som äger föremål som utgör en fara för luftfarten. Dessa konsekvenser beskrivs i avsnitt 5.1.

### *Piloter*

Enskilda medborgare kan vara piloter och kommer då att påverkas i samma grad som piloter anställda i ett företag. Dessa konsekvenser beskrivs i avsnitt 5.1.

## 5.3 Staten, regioner eller kommuner

### *Ägare av föremål som utgör en fara för luftfarten*

Staten, regioner eller kommuner kan äga föremål som utgör en fara för luftfarten och kommer då att påverkas i samma grad som företag som äger föremål som utgör en fara för luftfarten. Dessa konsekvenser beskrivs i avsnitt 5.1.

### *Flygoperatörer*

Staten, regioner eller kommuner kan vara flygoperatörer och kommer då att påverkas i samma grad som företag som är flygoperatörer. De statliga flygoperatörerna omfattar Försvarsmakten, Polisen, Kustbevakningen och Sjöfartsverket. Dessa konsekvenser beskrivs i avsnitt 5.1.

### *Leverantörer av tjänster inom riskanalyser*

Staten, regioner eller kommuner kan vara leverantörer av tjänster inom riskanalyser och kommer då att påverkas i samma grad som företag som är leverantörer av tjänster inom riskanalyser. Dessa konsekvenser beskrivs i avsnitt 5.1.

### *Försvarsmakten som ägare av nationella flyghinderdatabasen*

De nya reglerna medför bättre förutsättningar för att säkerställa kvaliteten på informationen i flyghinderdatabasen. Föreskriftsförslaget förväntas därför få en positiv effekt för Försvarsmakten, som äger den nationella flyghinderdatabasen. Med en förbättrad anmälningsprocess kommer Försvarsmakten att kunna säkerställa att alla registrerade flyghinder är korrekt dokumenterade och uppdaterade, vilket är avgörande för att upprätthålla flygsäkerheten.

Försvarsmakten behöver uppdatera sina instruktioner, informationen på sin webbplats och sina blanketter för att kunna följa de nya reglerna om flyghinderanmälan, ändringar av flyghinderanmälan och nedtagande av föremål. Dessa uppdateringar kommer att inkludera detaljerade riktlinjer för hur flyghinderanmälan ska utföras för att de nya kraven ska uppfyllas.

Försvarsmakten kommer också att behöva utbilda sin personal. Dessa utbildningar måste syfta till att säkerställa att berörda medarbetare får information om de nya krav som ställs och att de har de kunskaper och färdigheter som behövs för att hantera flyghinderanmälan och svara på frågor om detta.

En förbättrad process för flyghinderanmälan förväntas inte bara ge förbättrad datakvalitet i flyghinderdatabasen, utan också ökad effektivitet i hur flyghinder hanteras och anmäls. Detta kommer i sin tur att bidra till en högre säkerhetsnivå för all luftfart i Sverige, vilket är i linje med internationella standarder och rekommendationer som fastställts av Icao.

### *Försvarsmakten som sektorsmyndighet med ansvar för riksintresse för totalförsvarets militära del*

Transportstyrelsen remitterar alla ansökningar om medgivande för undantag från kravet att markera föremål enligt TSFS 2020:88 till Försvarsmakten. En stor del av dessa ansökningar handlar om att få använda behovsstyrda hinderljus. Bakgrunden till dessa ansökningar är att de instanser som beviljar bygglov ofta kräver att vindkraftverken ska

förses med behovsstyrda hinderljus för att minska de störande effekterna som de högintensiva vita blinkande hinderljusen utgör för boende i närheten av vindkraftverk.

Transportstyrelsen remitterar alla dessa ansökningar till Försvarmakten för att de ska kunna yttra sig utifrån sitt sektormyndighetsansvar för riksintresset för totalförsvarets militära del. Förslaget till de nya föreskrifterna anger att vindkraftverk mellan 150 och 315 meter ska förses med medelintensivt rött blinkande ljus. I de nuvarande föreskrifterna ska vindkraftverken förses med högintensivt vitt blinkande ljus. Detta bedöms leda till att antalet ansökningar om medgivande för undantag att få använda behovsstyrda hinderljus kommer att minska, vilket skulle ha en positiv effekt för Försvarmakten eftersom antalet remisser om att granska sådana medgivanden då också minskar.

#### *Luftfartsverket som leverantör av flyginformationstjänster*

De nya reglerna kommer sannolikt att innebära att vissa ägare av vindkraftverk högre än 150 meter kommer att montera medelintensiva röda blinkande ljus när de högintensiva vita blinkande ljusen behöver bytas ut. En sådan förändring innebär att information i AIP Sverige behöver uppdateras av Luftfartsverket efter begäran från vindkraftverkets ägare. AIP Sverige innehåller information som är nödvändig för säker navigering och drift av flygtrafik inom Sveriges luftrum. AIP innehåller detaljer om flygplatser, luft- rum, navigationshjälpmedel, procedurer och annan viktig information för piloter och flygoperatörer. Föreskriftsförslaget förväntas dock få liten effekt för Luftfartsverket som leverantör av flyginformationstjänster, eftersom antalet publicerade föremål inte är så stort och tidsåtgången inte bedöms vara omfattande.

Luftfartsverket behöver utbilda sin personal.

#### *Transportstyrelsen*

De nya reglerna förväntas endast ha en begränsad påverkan på Transportstyrelsens verksamhet, trots införandet av nya krav för ansökan om markering av vissa typer av föremål. Enligt reglerna ska ägare till vindkraftparker ansöka om tillstånd för att markera sina anläggningar med högintensiva vita blinkande hinderljus. Detta krav gäller även ägare av ledningsstolpar, om det inte är praktiskt genomförbart att sätta upp klot på luftledningar, kablar eller liknande strukturer mellan stolparna när så krävs.

Transportstyrelsen bedömer att den ökade hanteringen av tillståndsansökningar kommer att kompenseras av att myndigheten behöver hantera färre ansökningar om undantag från kravet på att använda högintensiva vita blinkande ljus, vilket regleras i TSFS 2020:88 för vindkraftverk som, inklusive rotorn i sitt högsta läge, har en höjd över 150 meter över mark- eller vattenytan. Dessutom förväntas färre ansökningar om medgivande att få använda behovsstyrda hinderljus. På så sätt bedöms reglerna ha en nettoeffekt som inte innebär någon väsentlig förändring av arbetsbelastningen för Transportstyrelsen.

Transportstyrelsen behöver utbilda sin personal och se över styrande dokumentet.

## 5.4 Externa effekter

### *Utbyggnaden av det svenska transmissionsnätet*

Regeringen har beslutat att bygga ut och förstärka det svenska transmissionsnätet. Utbyggnaden omfattar totalt 5 900 km av transmissionsnätet. Syftet är att möjliggöra en robust och säker elförsörjning över hela Sverige.

Genom föreskriftsförslaget kommer antalet stolpar som behöver utrustas med hinderljus, samt ledningar som behöver markeras med klot, att minska. Detta innebär att de totala installationskostnaderna minskar och att färdigställandet av utbyggnaden av det svenska transmissionsnätet påskyndas, vilket är positivt för Sveriges elförsörjning. Om alla stolpar som är 45 meter eller högre ska markeras, beräknas de direkta installationskostnaderna för hinderljus till cirka 174 miljoner kronor. Med de föreslagna ändringarna gäller markeringskravet i stället från en höjd om 60 meter, och då minskar de direkta installationskostnaderna för hinderljus till cirka 17 miljoner kronor.

Utöver de direkta installationskostnaderna för hinderljusen tillkommer samhälls-ekonomiska kostnader, eftersom det inte är möjligt att installera klot på ledningarna utan att göra driftavbrott i ledningen. Det finns cirka 500 ledningsspänn på mer än 45 meters höjd. Det bedöms vara möjligt att sätta upp klot på två ledningsspänn per dag, vilket innebär totalt 250 dagars arbete. Svenska kraftnät har simulerat avbrottens påverkan på elmarknaden. Enligt simuleringarna blir konsumenternas kostnad för den reducerade tillgängligheten 32 miljoner kronor per dag. Detta skulle innebära en reducerad konsumentnytta på totalt 8 miljarder kronor (250 dagar x 32 miljoner). Den reducerade konsumentnyttan på 32 miljoner kronor har alltså räknats fram med hjälp av ett simuleringsverktyg och är baserad på utfallet på elmarknaden, viktat utifrån flödena i de olika elområdena.

Med markeringskrav från 60 meters höjd minskar antalet stolpar som behöver markeras från 700 till 100, och antalet ledningsspänn från 500 till 50. Detta skulle innebära en total besparing på 100 miljoner kronor för stolparna och 7,2 miljarder kronor för ledningarna.

Utöver de 250 dagarna för att markera ledningar med klot tillkommer 350 dagars arbete för att markera alla stolpar med över 45 meters höjd med ljus. Detta skulle innebära cirka två års arbete ute i fält. Utöver detta behövs tid för projektering och planering; Svenska kraftnät uppskattar den tiden till mellan två och tre år.

Enligt Svenska kraftnät finns det stora svårigheter med att hitta avbrottstider för kritiska och nödvändiga underhålls- och reinvesteringsarbeten, eftersom sådana arbeten kräver noggrann planering och god framförhållning.

Svenska kraftnäts bedömning är att det nuvarande markeringskravet, som gäller från 45 meters höjd, grovt sett kommer att försena utbyggnaden av det svenska transmissionsnätet med tio år jämfört med om markeringskravet skulle gälla från 60 meters höjd.

### *Djur och natur*

Det finns en del forskning om hur djur och natur påverkas av vindkraftverk. Den handlar bl.a. om påverkan på fåglar, fladdermöss och djur i marina miljöer. Man noterar att fåglar och fladdermöss ibland krockar med vindkraftverk och att marina varelser kan påverkas i sitt sätt att söka föda och i sitt reproduktionsmönster. Beteendet hos pollinerande insekter kan ändras, vilket kan få följd effekter i ekosystemet.

Däremot saknas det exakta uppgifter om hur stor påverkan är idag av de högintensiva blinkande ljus som används på vissa vindkraftverk. Därför är det svårt att uppskatta förslagets effekter, men det är troligt att färre högintensiva blinkande ljus kan leda till minskad påverkan på djur och natur i närheten av vindkraftverken.

## **6. Sammanfattning av övervägda alternativ och varför föreslagen reglering anses vara det bästa alternativet**

Som framgår i stycke 3.2 och 3.3 övervägde Transportstyrelsen två alternativ till regleringen.

*Alternativ 1: Transportstyrelsen ändrar kraven om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas. Vidare anpassas kraven om hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska markeras fullständigt till rekommendationerna i Icaos bilaga 14. Transportstyrelsen inför också, i linje med Icaos rekommendationer, förfarandet med flygsäkerhetsstudie.*

Om Transportstyrelsen ändrar kraven om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas skulle databasen omfatta samtliga föremål som utgör en fara för luftfarten, vilket skulle minska kollisionrisken.

Flyghinderdatabasens kvalitet skulle med tiden bli bättre, eftersom Försvarmakten skulle få veta när ett flyghinder byter ägare eller när ändras.

Om Transportstyrelsen anpassar kraven i föreskrifterna till de rekommendationer som anges i Icaos bilaga 14, kommer utbyggnaden av vindkraften i Sverige att underlättas, vilket skulle minska både tiden och kostnaderna för att färdigställa utbyggnaden av det svenska transmissionsnätet. Detta beror på att rekommendationerna i Icaos bilaga 14 är mindre begränsande än Transportstyrelsens nuvarande föreskrifter gällande vindkraftverk. Enligt Transportstyrelsens nuvarande föreskrifter måste vindkraftverk som har en höjd över 150 meter över marken eller vattenytan utrustas med högintensivt vitt blinkande hinderljus. Icaos bilaga 14 rekommenderar däremot att vindkraftverk som är mellan 150 och 315 meter höga förses med medelintensivt hinderljus, utan att specificera om dessa ljus ska vara blinkande eller fasta.

Dessutom anger Transportstyrelsens nuvarande föreskrifter att föremål vars höjd är 45 meter eller mer över marken eller vattenytan ska ha hinderljus, medan Icaos bilaga

14 rekommenderar hinderljus på föremål som är över 150 meter höga och som är uppförda utanför flygplatsernas hinderbegränsande områden, såvida inte en flygsäkerhetsanalys visar att föremålet inte utgör någon risk för luftfarten.

Transportstyrelsen anser dock att en implementering av samtliga rekommendationer i Icaos bilaga 14 skulle få en alltför stor påverkan på flygsäkerheten jämfört med dagens läge.

Behovsbaserade krav (se 3.3. Regleringsalternativ, Transportstyrelsens förslag) med tillhörande krav på flygsäkerhetsstudier skulle införas i föreskrifterna. Detta skulle underlätta ett strukturerat förhållningssätt till riskhantering.

*Alternativ 2: Transportstyrelsen ändrar kraven om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas. Vidare anpassas till viss del kraven om hur föremål som utgör en fara för luftfarten ska markeras till rekommendationerna i Icaos bilaga 14. Transportstyrelsen inför också, i linje med Icaos rekommendationer, förfarandet med flygsäkerhetsstudier.*

Transportstyrelsen förespråkar detta alternativ eftersom det utgör en balanserad kompromiss mellan de transportpolitiska hänsynsmålen om säkerhet, miljö och hälsa.

Med ändrade krav om vilka typer av flyghinder som ska anmälas till Försvarmaktens flyghinderdatabas kommer databasen att omfatta samtliga föremål som utgör en fara för luftfarten, vilket minskar kollisionrisken. Flyghinderdatabasens kvalitet kommer med tiden att bli bättre, eftersom Försvarmakten kommer att få veta när ett flyghinder byter ägare eller ändras.

Regleringen kommer att underlätta utbyggnaden av vindkraften och transmissionsnätet, vilket är av yttersta vikt med tanke på de utmaningar inom elförsörjningen som Sverige står inför och det rådande säkerhetspolitiska läget i Europa. Regleringen förväntas få en positiv inverkan på människors hälsa samt på miljön och förmodligen på djur och natur. Den kommer också att gynna enskilda individer, företag och samhället i stort genom att de föreslagna kraven leder till minskade kostnader.

Även om förslagen på vissa punkter innebär en lättnad jämfört med de nuvarande kraven på lägsta markeringshöjd och typ av hinderljus, är förslagen striktare än de internationella standarderna och rekommendationerna i Icaos bilaga 14. Luftfartens säkerhetsnivå kommer därför fortfarande att vara acceptabel.

Termen *flygsäkerhetsstudie* med tillhörande definition införs. Detta väntas underlätta ett strukturerat förhållningssätt till riskhantering, förbättra säkerheten och minska sannolikheten för att föremål som inte utgör en fara för luftfarten markeras, vilket innebär onödiga kostnader.

Behovsbaserade krav (se 3.3. Regleringsalternativ, Transportstyrelsens förslag) med tillhörande krav på flygsäkerhetsstudier införs i föreskrifterna. Även detta väntas underlätta ett strukturerat förhållningssätt till riskhantering.

**7. Vilka bemyndiganden grundar sig myndighetens beslutanderätt på?**

Luftfartsförordningen (2010:770) 6 kap. 22, 23 och 26 § samt 12 kap. 4 §.

**8. Överensstämmer regleringen med eller går den utöver de skyldigheter som följer av EU-rättslig reglering eller andra internationella regler?**

Föremål som utgör en fara för luftfarten utanför flygplatsernas hinderbegränsande ytor, hur dessa ska markeras samt hur en flyghinderanmälan ska göras regleras inte inom EU utan ligger inom det sk icke-harmoniserade området, vilket har beskrivit ovan i avsnitt 1.2. Dessa bestämmelser ska följas av de stater som är medlemmar i Icao, vilket alla EU-länder är. Dock är Icaos bestämmelser uppdelade på standarder och rekommendationer. Staterna måste införliva standarderna för att de ska bli tillämbara, likaså med de rekommendationer som ges. Detta kan innebära att bestämmelserna ifråga kan genomföras genom åtgärder som kan skilja sig från ett medlemsland till ett annat.

Föreskriftsförslaget innebär att de nuvarande svenska reglerna, som redan är striktare än Icaos rekommendationer, blir något mindre strikta. Därmed skapas en mer balanserad tillämpning. Föreskriftsförslaget är dock fortfarande till viss del striktare än Icaos rekommendationer i bilaga 14. Enligt förslaget ska alla föremål som är 60 meter eller högre markeras med hinderljus, jämfört med Icaos rekommendation, som gäller föremål som är 150 meter eller högre.

Med tanke på den nationella suveräniteten vad gäller regelgivningen på området samt att föreskriftsförslaget omfattar tekniska föreskrifter med tekniska specifikationer och produktkrav så som kromacitetsområden, våglängsområde, krav på antal ljus samt färgmarkeringar kommer föreskrifterna att skickas för notifiering inom EU genom Kommerskollegiums försorg. Föreskrifterna har dock ingen väsentlig inverkan på handel mellan två eller flera länder, varvid dom inte behöver anmälas till WTO enligt TBT-avtalet.

**9. Behöver särskild hänsyn tas när det gäller tidpunkten för ikraftträdande och finns det behov av speciella informationsinsatser?**

Föreskriftsförslaget innehåller nya och ändrade krav, vilket innebär att övergångsbestämmelser behövs för att möjliggöra en gradvis anpassning till de nya kraven. Transportstyrelsen har valt att, med undantag för ett krav, tillämpa en övergångsperiod fram till och med den 31 december 2030, dvs drygt fem år. Det särskilda kravet som behöver beaktas vad gäller tidpunkten för ikraftträdande är en nu gällande övergångsbestämmelse i TSFS 2020:88, som avser kravet att hinderljus som använder LED-teknik även ska utsända IR-ljus för att göra dem synliga för piloter som använder utrustning för mörkerseende (NVD). Den nuvarande övergångsbestämmelsen anger att IR-ljus inte behöver anbringas ett hinderljus förrän senast den 1 januari 2026. Med en särskild övergångsbestämmelse kommer detta datum fortfarande att gälla.



Informationsinsatser till berörda aktörer behövs, eftersom föreskriftsförslaget skiljer sig från nu gällande bestämmelser. Information kommer att finnas på Transportstyrelsens webbplats samt ges på seminarier. Berörd personal på Transportstyrelsen behöver både information och utbildning.

## **B. Transportpolitisk måluppfyllelse**

Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktig hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Under det övergripande målet finns också funktionsmål och hänsynsmål med ett antal prioriterade områden.

Funktionsmålet handlar om att skapa tillgänglighet för människor och gods. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Samtidigt ska transportsystemet vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

Hänsynsmålet handlar om säkerhet, miljö och hälsa. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till det övergripande generationsmålet för miljö och att miljö kvalitetsmålen uppnås, samt bidra till ökad hälsa.

### **10. Hur påverkar regleringen funktionsmålet?**

Regleringen bedöms inte påverka funktionsmålet.

### **11. Hur påverkar regleringen hänsynsmålet?**

Regleringen påverkar hänsynsmålet, eftersom de föreslagna kraven om markering av föremål som utgör en fara för luftfarten innebär en lättnad av regleringen jämfört med de nuvarande kraven. Trots den ökade risken gör Transportstyrelsen ändå bedömningen att säkerhetsnivån för luftfarten blir acceptabel, eftersom regleringen inte avviker från internationella standarder och rekommendationer.

Föreskriftsförslaget väntas även få en positiv effekt på hänsynsmålet, eftersom det förväntas gynna både människors hälsa och djur och natur.

## **C. Företag**

Regleringen bedöms inte få effekter av betydelse för företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller villkor i övrigt. Samtliga konsekvenser för företag beskrivs därför under punkt 5.1

## D. Sammanställning av konsekvenser

Berörd aktör	Effekter som inte kan beräknas		Beräknade effekter (tkr)	Kommentar
	Fördelar	Nackdelar	+ / -	
<b>Företag</b>	<p>Minskade kostnader genom att mindre kostsamma hinderljus kan användas samt att färre objekt behöver markeras.</p> <p>Kostnader för markering av luftledningarna kan komma att minska då behovet av att markera kommer att vara behovsbaserat vilket innebär att om det inte föreligger något flygsäkerhetsskäl att markera luftledningen behöver den inte markeras.</p> <p>Alla objekt som utgör en fara för luftfart kommer att anmälas till Försvarsmakten vilket innebär en ökad säkerhet för luftfarten</p>	<p>Kostnader i samband med behov av inläsning av nya krav, uppdatera manualer, utbilda personal.</p> <p>Kostnader i samband med genomförande av flygsäkerhetsstudier när behovsbaserat krav ska prövas.</p> <p>Objekt i höjdivervallet 45 till 59 meter kommer inte längre att vara markerade vilket ökar risken för de flygoperatörer eller piloter som flyger på dessa höjder.</p> <p>Avståndet att upptäcka vissa objekt som utgör en fara kommer att minska vilket ökar risken för de flygoperatörer eller piloter som flyger på dessa höjder.</p> <p>Kostnader i samband med målning av ledningsstolpar till horisontella luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar.</p>		
<b>Medborgare</b>	<p>Genomförandet av förslaget kommer att ha positiva effekter för medborgarna, eftersom störningarna från högintensiva vita blinkande ljus i dess omgivning kommer att minska.</p> <p>Om en medborgare är ägare av ett objekt som utgör en fara för luftfarten så kommer medborgaren då att påverkas i samma grad som för företag.</p>	<p>Om en medborgare är ägare av ett objekt som utgör en fara för luftfarten så kommer medborgaren då att påverkas i samma grad som för företag.</p>		
<b>Staten, regioner eller landsting och kommuner</b>	<p>Om staten, regioner eller landsting och kommuner en medborgare är ägare av ett objekt som utgör en fara för luftfarten så kommer dessa att påverkas i samma grad som för företag.</p> <p>Försvarsmakten kommer att få ett minskat antal remisser att granska ansökningar om undantag för hinderljus.</p> <p>Transportstyrelsen kommer att få färre ansökningar om undantag för användning av högintensiva vita hinderljus och behovsstyrda hinderljus.</p>	<p>Om staten, regioner eller landsting och kommuner är ägare av ett objekt som utgör en fara för luftfarten och/eller är flygoperatör så kommer dessa att påverkas i samma grad som för företag.</p> <p>Transportstyrelsen får en viss ökning av hanteringen av ansökningar till följd av nya krav, men den totala påverkan bedöms vara begränsad då antalet ansökningar om undantag kommer att minska.</p>		

<b>Externa effekter</b>	Förväntas minska de negativa effekterna som de högintensiva vita blinkande ljusen kan ha på djur och natur i dess omgivning.  Kommer att påskynda och minska kostnaderna för utbyggnaden av det svenska transmissionsnätet.			
<b>Totalt</b>			-8 000 000	

## **E. Förslagets proportionalitet**

Förslaget anses vara proportionerligt då det erbjuder en balanserad kompromiss mellan anpassning till internationella standarder och rekommendationer och minskad miljöpåverkan, samtidigt som det underlättar för viktiga infrastrukturella projekt som utbyggnaden av transmissionsnätet och vindkraften.

Transportstyrelsens förslag innebär en viss lättnad jämfört med tidigare krav men bedöms ändå upprätthålla en acceptabel flygsäkerhetsnivå då justeringarna är gjorda så att de ryms inom internationella standarder och rekommendationer. Förslaget når därmed de uppställda målen på ett rimligt sätt i förhållande till de konsekvenser som åtgärderna medför.

## **F. Uppföljning och utvärdering**

För att kunna bedöma om förslaget har haft avsedd effekt och om säkerheten bibehålls på en acceptabel nivå är det viktigt att identifiera specifika, mätbara indikatorer.

Exempel på sådana indikatorer:

- Antal anmälningar till flyghinderdatabasen: ökning av antalet registrerade hinder och ändringar av information om redan existerande hinder.
- Antal incidenter eller olyckor relaterade till flyghinder: före och efter implementering av de nya reglerna.
- Antal klagomål från allmänheten: om störningar från hinderljus har minskat.

Uppföljning kan göras både kortsiktigt och långsiktigt. Den kortsiktiga uppföljningen syftar till att initialt bedöma hur reglerna efterföljs och vilka omedelbara effekter som observeras. Vid en långsiktig uppföljning kan förslagets långsiktiga effekter på flygsäkerhet och miljö analyseras.

Baserat på utvärderingsresultaten kan ytterligare justeringar av reglerna göras för att förbättra säkerheten eller ta hänsyn till oförutsedda negativa konsekvenser.

## **G. Samråd**

Transportstyrelsen har genomfört samråd med Försvarsmakten under framtagandet av underlag till remissen. Detta samråd är dock inte att betrakta som formella remissvar på ändrade föreskrifter eller konsekvensutredning.

Om ni har några frågor med anledning av föreskriftsförslaget eller konsekvensutredningen eller har synpunkter ni vill framföra får ni gärna kontakta oss:

Jörgen Andersson, sektionschef, tel 010-495 36 97

Externremiss

## Bilaga 1. Beskrivning av ändringsförslaget

Ändringarna i föreskrifterna innebär att nya föreskrifter ersätter de nu gällande, dvs. det görs ett nytryck som får ett nytt TSFS-nummer och namn.

### 1 kap. Inledande bestämmelser

Tillämpningsområde:

Föreskrifterna ska nu tillämpas vid markering av föremål som har en höjd av 60 i stället för 45 meter eller mer över marken eller vattenytan, och som är belägna utanför en flygplats fastställda hinderbegränsande ytor.

Nya termer införs med tillhörande definitioner, bland annat termen flygsäkerhetsstudie, medan andra termer har tagits bort som en konsekvens av att föreskrifterna har ändrats.

### 2 kap. Flyghinderanmälan

Bestämmelserna om flyghinderanmälan har flyttats från slutet av föreskrifterna till början av föreskrifterna under kapitel två.

Krav på att anmäla nedtagande av föremål har införts.

Innehållet i flyghinderanmälan har kompletterats med ny information och förtydligats. Ny information som ska ingå i en flyghinderanmälan är:

- typ av anmälan (ny, ändring, nedtagande)
- unik identitet för en kraftlednings delsträcka mellan stationer/ställverk
- för delsträcka mellan stationer eller ställverk: unik identitet för varje kraftledningsstolpe, där det tydligt framgår vilka kraftledningsstolpar som hör till respektive delsträcka samt vilken ordningsföljd stolparna har mellan stationer eller ställverk
- information om konstruktionsspänning.

Kvalitetskraven för inmätning av föremåls position har ändrats till 0,1 sekund i upplösning och 5 meter i noggrannhet. I de nuvarande föreskrifterna är kvalitetskraven för inmätning av position 0,3 sekunder i upplösning och 10 meter i noggrannhet.

Krav har införts som innebär att om information i en tidigare flyghinderanmälan har ändrats, ska en förnyad flyghinderanmälan ska göras till Försvarmakten enligt publicerade rutiner på Försvarmaktens webbsida för flyghinderanmälan.

### 3 kap. Markering av föremål

Ett nytt kapitel (kapitel 3) har införts som innehåller allmänna bestämmelser om markering av föremål. Kapitlet innehåller bestämmelser om markering med färg, flaggor, klot, ljus och IR-ljus.

Kapitlet omfattar dock inte hur vindkraftverk, yttre stag, luftledningarna och förankrade ballonger, drakar eller motsvarande ska markeras. Markering av dessa typer av föremål preciseras i egna kapitel för att underlätta tillämpningen av föreskrifterna.

Vad gäller markering med färg så har kraven som definierar de kromacitetsområden inom vilka färgmarkeringar och ljusmarkeringars färger ska ligga, anpassats till Icaos bilaga 14, eftersom de svenska kraven har avvikit från Icaos krav.

Vad gäller kraven för flaggor så har texten kompletteras med ett förtydligande av hur flaggor ska placeras när de används för att markera föremål. Detta för att underlätta tillämpningen.

Allmänna krav för markering med klot har införts. Tidigare har krav om markering med klot enbart funnits för markering av luftledningarna. Markering med klot föreslås även kunna användas för att markera stag till master, och då gäller även de allmänna bestämmelserna om markering.

Vad gäller kraven för IR-ljus så har det preciserats inom vilket våglängdsområde de ska utstråla IR-ljus.

Kraven för när ett föremål ska markeras med lågintensivt fast rött hinderljus har ändrats från 45 meters höjd till 60 meters höjd. Det har även införts krav som anger att om en flygsäkerhetsstudie visar att det ur flygsäkerhetssynpunkt finns behov av att markera ett föremål vars höjd understiger 60 meter, ska det markeras med ett lågintensivt fast rött hinderljus eller med färg. Om användningen av lågintensivt fast rött hinderljus bedöms vara otillräcklig, ska medelintensivt blinkande rött hinderljus eller högintensivt vitt blinkande hinderljus användas. Dessutom kan det krävas att föremålet markeras på fler nivåer än vad som anges i grundbestämmelserna i föreskriften.

#### **4 kap. Markering av vindkraftverk**

Kraven på när ett vindkraftverk ska markeras har ändrats från 45 meters höjd till 60 meters höjd. Kraven har också ändrats genom att vindkraftverk nu får markeras med medelintensivt blinkande rött hinderljus upp till en höjd av 315 meter över marken eller vattenytan.

För vindkraftverk med en höjd om 315 meter eller mer över marken eller vattenytan ska en flygsäkerhetsstudie avgöra om det krävs ytterligare markering med hinderljus. Flygsäkerhetsstudien ska sedan redovisas för Transportstyrelsen, som tar beslut om markering.

Krav på att två hinderljus ska installeras på maskinhuset samt hur de ska installeras har införts. I praktiken har två hinderljus krävts tidigare då föreskrifterna har angett att hinderljus ska placeras på ett sådant sätt att det blir synligt i alla riktningar för annalkande luftfartyg. Detta krav är inte möjligt att uppfylla om inte två hinderljus installeras.

Ljussättning av vindkraftverk som ingår i en vindkraftverkspark görs enligt 5 kap.

### **5 kap. Ljusmarkering av vindkraftverkspark**

Föreskrifterna innehåller två metoder för att markera vindkraftverksparker. En metod använder medelintensivt rött blinkande hinderljus och den andra metoden använder högintensivt vitt blinkande hinderljus.

Markering med medelintensiva röda blinkande hinderljus får nu användas för vindkraftverksparker med vindkraftverk med en höjd upp till 315 meter i stället för 150 meter. Detta för att motsvara kraven om markering av enskilda vindkraftverk.

För vindkraftverksparker med vindkraftverk vars höjd är 315 meter eller mer över marken eller vattenytan, ska en flygsäkerhetsstudie visa vilken metod för utmärkning som kan användas. Flygsäkerhetsstudien ska sedan redovisas för Transportstyrelsen, som tar beslut om markering.

### **6 kap. Markering av yttre stag**

Markering av yttre stag har fått ett eget kapitel.

Kraven på när stag ska markeras har ändrats från 45 meters höjd till 60 meters höjd för att överensstämma med kraven om markering av övriga föremål.

### **7 kap. Markering av luftledningar**

Enligt de nuvarande föreskrifterna ska ledningsstolpar till luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riksvägar eller europavägar förses med färg på den del av stolpen som överstiger 45 meters höjd. Enligt förslaget införs ett nytt krav om att ledningsstolpar till luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riksvägar eller europavägar ska förses med färg i sin helhet.

Ett nytt krav föreslås, om att ledningsstolpar till horisontella luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riksvägar eller europavägar inte behöver förses med färg och klot om de är försedda med högintensivt blinkande vitt hinderljus.

Text som beskriver hur hinderljusen ska placeras har införts för att underlätta tillämpningen av föreskriften.

### **8 kap. Markering av förankrade ballonger, drakar eller motsvarande**

Kraven på när förankrade ballonger, drakar eller motsvarande ska markeras, har ändrats från 45 till 60 meters höjd för att överensstämma med kraven på markering av övriga föremål.

Krav har införts om att linan ska förses med flaggor.

## Övergångsbestämmelser

För att möjliggöra en periodvis övergång till de nya kraven har några övergångsbestämmelser införts.

Föremål som har satts upp innan denna författning träder i kraft och som har markerats i enlighet med gamla föreskrifter från Transportstyrelsen eller dess föregångare, får till och med den 31 december 2030 vara markerade enligt gamla bestämmelser. Om en äldre markering inte längre fyller sin funktion och behöver bytas ut ska denna författning tillämpas.

Hinderljus som avses i 3 kap. 20 §, som har satts upp innan denna författning träder ikraft och som har markerats i enlighet med gamla föreskrifter från Transportstyrelsen eller dess föregångare, får till och med den 31 december 2025 vara markerade enligt gamla bestämmelser. Om hinderljuset inte längre fyller sin funktion och ska bytas ut ska denna författning tillämpas.

Om Transportstyrelsen eller dess föregångare fattat beslut om undantag från gamla föreskrifter gällande markering ska dessa beslut gälla enligt sitt innehåll.



## **Bilaga 2. Transportstyrelsens analys av konsekvenser av ändrade bestämmelser**

### **1. Vindkraftverk**

Målet med en flygsäkerhetsstudie är att på ett genomgripande sätt utvärdera och därefter hantera de risker som olika föremål innebär för flygsäkerheten. Analysen ska ta flera kritiska faktorer i beaktande för att man effektivt ska kunna identifiera och hantera potentiella risker.

För det första är det viktigt att fastställa föremålets exakta höjd och geografiska placering för att kunna bedöma dess potentiella påverkan på luftfarten. Topografin och terrängen runt föremålet kan också påverka hur det interagerar med luftfarten och dess inverkan på navigationshjälpmedel. Här måste man beakta hur föremålet är markerat för att vara synligt för luftfarten.

Vilken typ av flygverksamhet som äger rum i luftrummet är också en viktig faktor att beakta, eftersom kommersiell, privat och militär flygverksamhet och allmänflygverksamhet har olika säkerhetskrav och risktoleranser.

Dessutom krävs en analys av andra befintliga eller planerade föremål i området, för att bedöma den kumulativa effekten.

Enligt Transportstyrelsens nuvarande föreskrifter är rött medelintensivt blinkande ljus obligatoriskt på vindkraftverk med en totalhöjd på mellan 45 och 150 meter. I Icaos bilaga 14 rekommenderas användning av medelintensivt ljus, utan att man anger några ytterligare detaljer. För vindkraftverk med en totalhöjd på mellan 110 och 150 meter, tillåter Transportstyrelsens föreskrifter alternativt användande av högintensivt vitt blinkande ljus under skymning, gryning och mörker. För vindkraftverk med en totalhöjd på mellan 150 och 315 meter kräver Transportstyrelsens föreskrifter högintensivt vitt blinkande ljus, medan Icaos bilaga 14 återigen rekommenderar medelintensivt ljus utan att ge ytterligare detaljer.

Att ändra de svenska kraven om att vindkraftverk med en höjd på mellan 150 och 315 meter ska förses med medelintensivt blinkande rött ljus innebär ingen avvikelser från Icaos rekommendationer. Icaos bilaga 14 rekommenderar medelintensivt ljus utan att specificera om det ska vara fast eller blinkande. Transportstyrelsen anser dock att blinkande ljus är att föredra, eftersom det ger en visuell signal till piloten om närvaron av ett hinder med betydande höjd.

Dock kommer hinderljusets synlighet att minska. Synligheten är beroende av bakgrundsluminansen, dvs. om det är dagsljus, skymning/gryning eller mörker, samt av ljuskällans styrka, avstånd till ljuskällan och sikt. Med hänsyn till luftfartygets hastighet ger detta en uppfattning om den tid som piloter i olika luftfartyg har på sig för att se och undvika en kollision med ett flyghinder.

Konsekvenserna av att övergå från högentensiva vita blinkande ljus till medelintensiva röda blinkande ljus kan beräknas teoretiskt. Dessa beräkningar bör dock inte betraktas som absoluta sanningar, utan snarare som jämförelser mellan de olika hinderljusen. Anledningen är att beräkningarna baseras på approximativa värden och utgår från att luften är klar.

Avståndet till horisonten kan beräknas med formeln:  $s = \sqrt{13h}$ , där  $s$  är avståndet och  $h$  är höjden över marken. Vid en ögonhöjd på 150 meter över havsnivån ger formeln en teoretisk synlighet på cirka 44 kilometer. Enligt IALA:s<sup>1</sup> rekommendation bör man dock använda en meteorologisk sikt på 10 nautiska mil, vilket motsvarar ungefär 18 kilometer (under optimala förhållanden). I den vidare analysen antas, med en försiktig hållning, att vindkraftverk endast är synliga när de är markerade med ett hinderljus under gryning och skymning.

Analysen omfattar kvantitativa bedömningar av luftfartyg i olika hastigheter.

Luftfartygstyp	Hastighet
Snabbt flygplan	1 100 km/h (300 m/s)
Långsamt flygplan	225 km/h (62,5 m/s)
Snabb helikopter	270 km/h (75 m/s)

Allards lag är en matematisk formel som definierar förhållandet mellan ljusintensitet, atmosfäriska förhållanden och mängden ljus som tas emot på ett visst avstånd. Denna lag har använts för att utföra matematiska beräkningar av olika ljuskällors synlighet. Beräkningarna av ljusets räckvidd baseras på denna lag.

$$I = (3,43 * 106) * E_r * D^2 * 0.05^{-DV}$$

I	Ljusets intensitet (cd)
$E_r$	Belysningen vid betraktarens öga (lx)
D	Ljusets räckvidd i meter
V	Meteorologisk sikt i meter

$E_r$  ska enligt IALA:s rekommendation<sup>2</sup> ska belysningen vid betraktarens öga vara följande.

$2 * 10^{-7}$  lx för natt

$1 * 10^{-3}$  lx för dag

I beräkningarna antogs först ett värde mitt i detta spann för skymning.

<sup>1</sup> International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities

<sup>2</sup> R0202 (E200-2) Marine signal lights – calculation, Definition and notification of luminous range

I beräkningsprocessen valdes initialt ett medianvärde inom det specificerade intervallet för att representera skymning, specificerat som  $(5 * 10^{-5} \text{ lx})$ . Därefter genomfördes en känslighetsanalys, som visade att ljusets räckvidd minskar ju närmare man kommer faktorn ( $E_r$ ) för dag ( $10^{-3}$ ) som antas. För att göra en försiktig beräkning valdes värdet  $10^{-4}$  att användas vid skymning.

Enligt IALA:s rekommendation ska en meteorologisk sikt på 10 nautiska mil antas, vilket, omräknat till meter (1 nautisk mil = 1 852 meter), innebär cirka 18 km.

På grund av formelns komplexitet för att beräkna variabeln D, har en iterativ lösnings-teknik, känd som prövningsmetoden, tillämpats. Denna metod innebär att successiva approximationer av D utvärderas tills man får ett värde där ekvationens båda sidor uppvisar överensstämmelse.

Skillnaderna som uppstår vid övergången till Icaos bilaga 14, för höjder över 150 meter, innefattar användandet av vitt högintensivt ljus i jämförelse med medelintensivt rött ljus.

Dager	Övergång från en ljusintensitet på 100 000 candela (Cd) till inga aktiverade hinderljus.
Skymning/gryning	Övergång från en ljusintensitet på 20 000 Cd (högintensivt vitt ljus) som dimmas ner enligt tabellen ovan till rött medelintensivt ljus på 2 000 Cd.
Mörker	2 000 Cd för båda alternativen (högintensivt vitt ljus dimmas ner enligt tabellen ovan till 2 000 Cd).

Med användning av ovanstående information erhålls följande ungefärliga värden:

För dager, där vitt högintensivt ljus används, erhålls en sikt på 3,3 nautiska mil, vilket motsvarar cirka 6,1 kilometer.

För skymning/gryning erhålls följande ungefärliga värden (vid antagen  $E_r 1 * 10^{-4}$ ):

Vitt högintensivt ljus: 4,12 nautiska mil, vilket motsvarar 7,6 km.

Rött medelintensivt ljus; 1,84 nautiska mil, vilket motsvarar 3,4 km.

För mörker noteras ingen skillnad.

Dessa ungefärliga beräkningar och antaganden möjliggör beräkning av tider för att se och undvika flyghinder, förutsatt att hindren inte är skymda och att flygfarkosten inte utför en kraftig sväng strax före ankomst till ett hinder markerat med ljus. Tiden i sekunder beräknas som sträckan i meter dividerat med hastigheten i meter per sekund (m/s).

<b>Typ av luftfartyg</b>	<b>Högintensivt</b>	<b>Medelintensivt</b>
Snabbt flygplan	25 sekunder	11 sekunder
Långsamt flygplan	122 sekunder	54 sekunder
Snabb helikopter	101 sekunder	45 sekunder

Förutsatt att föremålet inte är synligt med blotta ögat, så ger ett rött medelintensivt blinkande ljus piloten, oavsett hastighet, cirka hälften så lång tid att upptäcka och undvika ett flyghinder jämfört med ett vitt högintensivt blinkande ljus.

Transportstyrelsen anser dock att även om det ändrade kravet innebär att den tid piloten har på sig efter det att hen har sett hinderljuset, minskas till ungefär hälften, finns det en säkerhetsmarginal som innebär att piloten fortfarande har tillräckligt med tid att inleda en undanmanöver. Transportstyrelsen grundar sitt antagande på internationella rekommendationer och standarder som utvecklats av Icao när man införde rekommendationer och standarder för markering av vindkraftverk i bilaga 14. Dessa rekommendationer och standarder är utformade för att minimera risken för kollisioner och förbättra piloternas förutsättningar att navigera säkert. Oavsett färg och styrka, är blinkande ljus att föredra eftersom det ger en starkare visuell signal till piloten om närvaron av ett hinder med betydande höjd.

*Hur påverkar de ändrade kraven vindkraftverkens synlighet i dagsljus?*

De matematiska beräkningarna i exemplet ovan syftar till att uppskatta det avstånd olika hinderljus kan upptäckas av piloter i gryning och skymning. Beräkningarna bygger på teorier om visuell perception och detekterbarhet, vilka hjälper till att förstå hur olika faktorer påverkar hinderljusens synlighet.

För att hinderljus ska ha någon säkerhetshöjande effekt måste de vara synliga på ett avstånd som överstiger det avstånd från vilket ett föremål utan hinderljus är synligt. Det maximala avståndet från vilket ett föremål utan hinderljus är synligt motsvarar den meteorologiska sikten.

I dagsljus blir vindkraftverket som föremål synligt för piloten innan hinderljuset. Detta beror på vindkraftverkets fysiska egenskaper, den mänskliga synförmågan och de omgivande ljusförhållandena. Vindkraftverk är stora fysiska strukturer med betydande höjd och ofta med långa rotorblad. Deras storlek och form gör dem synliga på långt håll i dagsljus. Siluetten mot himlen eller bakgrunden ger en visuell kontrast som underlättar ögats upptäckt av dem. I dagsljus använder det mänskliga ögat huvudsakligen fotopiskt seende. Det är under dessa ljusförhållanden som våra ögons tappar, de ljuskänsliga cellerna som är ansvariga för färgseende och skarpt detaljseende, är mest aktiva. Fotopiskt seende möjliggör uppfattningen av färger och fina detaljer.

Naturligt dagsljus förbättrar alltså kontrasten mellan vindkraftverket och dess bakgrund, vilket gör det lättare att visuellt upptäcka konstruktionen. Hinderljusen är däremot

utformade för att vara mest effektiva under gryning, skymning och i mörker, och är mindre effektiva i dagsljus. I dagsljus blir hinderljusen därför en sekundär visuell signal jämfört med själva konstruktionens synlighet.

De ändrade hinderljuskraven tar hänsyn till rekommendationerna i Icaos bilaga 14 och till teorier om visuell perception och detekterbarhet. Därigenom säkerställer Transportstyrelsen att flygsäkerheten fortsatt ligger på en acceptabel nivå.

## **2. Markering av övriga föremål**

### **2.1 Föremål som har en höjd av 45 meter eller mer över mark eller vattenyta**

Enligt Transportstyrelsens nuvarande föreskrifter ska föremål vars höjd är 45 meter eller mer över mark eller vatten förses med hinderljus. Icaos bilaga 14 rekommenderar att föremål som är över 150 meter höga och befinner sig utanför flygplatsernas hinderbegränsande ytor förses med hinderljus, om inte en flygsäkerhetsanalys visar att föremålet inte utgör en fara för luftfarten. Att ändra de svenska kraven så att föremål som har en höjd av 60 i stället för 45 meter eller mer över mark eller vattenyta, ska förses med hinderljus innebär inte att de svenska kraven blir mindre restriktiva än rekommendationerna i Icaos bilaga 14.

En förändring från 45 till 60 meter skulle innebära en ökad risk för piloter som flyger på höjder under 60 meter under mörker. Den ökade risken beror på de föremål med en höjd från 45 upp till 60 meter som inte kommer att vara utrustade med hinderljus. I dagsljus innebär det ändrade kravet inte samma risk, eftersom föremål som är markerade med aktiverade röda lågintensiva ljus ändå blir synliga för piloten innan hinderljusen blir det.

Eftersom det fortfarande är ett krav att alla föremål med en höjd över 45 meter inom tätbebyggt område eller över 20 meter inom annat område ska anmälas skriftligt till Försvarsmakten minst fyra veckor innan de börjar uppföras, så kommer sådana föremål inte att förbli okända, även om deras höjd är under 60 meter och de därför inte kommer att omfattas av kravet på hinderljus.

### **2.2 Markering av luftledningar, kablar eller motsvarande**

Kravet i de nuvarande föreskrifterna är att ledningsstolpar till horisontella luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar ska markeras med färg på de delar som överstiger 45 meters höjd.

Ändringen innebär att ledningsstolpar till horisontella luftledningar, kablar eller motsvarande som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar ska markeras helt med färg. Ledningsstolparna behöver dock inte förses med färg om de markeras med högintensivt blinkande vitt hinderljus.