

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<i>Inledning</i> .....	2
<i>Beskrivning av LFV förhållningssätt till vindkraft vid sina flygplatser</i> .....	6
<i>Bevakning hinderfrihetsytor och influensområden för landningshjälpmedel</i> ....	7
<i>Försvarsmaktens militära flygverksamhet</i> .....	9
Långsiktigt flygsäkerhetsarbete i svenska flygvapnet .....	9
Flygning med visuella referenser till och från övningsområden.....	9
Uppsökande av marksikt över havsområde.....	10
Lågflygning .....	11
Start i radarkolonn .....	12
Hinderbelysning vindkraftverk och Night Vision Devices (NVD) .....	12
UAV-flygverksamhet .....	13
Fallskärmsverksamhet.....	13
Vindkraft och Väderradarstationer .....	14
Förkortningar .....	14

## **Inledning**

### Försvarsmaktens uppgift

Försvarsmaktens huvuduppgift enligt riksdagens beslut är förmåga till väpnad strid. Förmågan skall kunna nyttjas nationellt och internationellt inom ramen för Sveriges nationella säkerhetspolitik och internationella åtaganden. Förmågan till väpnad strid kräver ständig utbildning av förband inom mark – sjö – och luftstrid. Försvarsmaktens organisation i fred, med de huvudsakliga verksamhetsställena, har beslutats av riksdagen och regeringen. Utbildningen genomförs inom situationsanpassade förhållanden som i så stor utsträckning ska likna katastrof- eller kris/krigssituationer. Detta ställer särskilda krav på infrastrukturen vid verksamhetsplatserna med dess omgivning.

### Behov av infrastruktur

Försvarsmakten nyttjar inom ramen för detta uppdrag infrastruktur som kasernområden med skjutbanor, övnings- och skjutfält, hamnar och flygplatser. Fartygsförbanden nyttjar sjöövningsområden på allmänt vattenområde. Dessa områden kan jämföras med övnings- och skjutfält.

### Verksamhetens omgivningspåverkan

Verksamheten innebär ofta omgivningspåverkan genom buller. Fysisk planering kan även påverkas i anslutning till den fasta infrastrukturen genom krav på hinderfrihet för flygverksamhet eller genom att tillkommande byggnadsverk medför en direkt påverkan på funktionen hos en anläggning, t.ex. radarstationer. Vissa anläggningar kräver ett riskområde med avseende på hälsa och säkerhet för tredje man. Försvarsmakten har behov att öva olika moment av rörlig strid under alla delar av året och under alla tider på dygnet. Verksamheten påverkar ofta omgivningen utanför skjutfält och flygplatser genom buller, vilket innebär restriktioner för nyetablering av störningskänslig bebyggelse. Försvarsmakten tillämpar här av riksdagen, regeringen och Naturvårdsverket centralt beslutade riktvärden. Vid flygplatser gäller särskilda bestämmelser för hinderfria områden för att tillgodose flygsäkerheten. Motsvarande regler gäller även vid civila flygplatser.

Försvarsmaktens infrastruktur i form av övnings- och skjutfält samt flygplatser måste långsiktigt säkerställas till sin funktion. Tillkommande störningskänslig bebyggelse kan senare vid förnyad tillståndsprövning enligt miljöbalken innebära inskränkningar i Försvarsmaktens verksamhet. Tillkommande bebyggelse eller anläggningar kan även direkt eller indirekt påverka funktionen i försvarsanläggningar. Även här behöver funktionen säkerställas på lång sikt i de fall försvarsanläggningar utgör en del i ett sammanhängande system, eller för sin funktion kräver särskild lokalisering. (I ett flertal fall förvaltar Försvarsmakten även system som nyttjas av civila myndigheter så kallade blåljusmyndigheter).

### Regelverk

Försvarsmakten är enligt förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenresurser m.m. sektormyndighet avseende redovisning av områden som av myndigheten bedöms vara av riksintresse för totalförsvarets militära del. Försvarsmakten har i egenskap av sektormyndighet sedan 1998 redovisat områden av riksintresse enligt 3 kap 9§ andra stycket Miljöbalken avseende övnings- och skjutfält samt flygplatser. Försvarsmakten skall enligt sin instruktion (2007:1266) 5b § bidra till den nationella planeringsramen beträffande vindkraft. Försvarsmakten måste dock kunna säkerställa funktion hos väsentliga försvarsanläggningar.

Sekretessbelagda anläggningar har tidigare redovisats till berörda länsstyrelser i särskild ordning. Försvarsmakten måste även för dessa säkerställa att riksintresset inte skadas<sup>1</sup>. Hela landets yta är samrådsområde för höga objekt som i olika grad kan påverka systemfunktion och säkerhet.<sup>2</sup>

Försvarsmaktens rätt att överklaga bygglov regleras i plan- och bygglagen<sup>3</sup>. Motsvarande bestämmelse finns i den nya plan- och bygglag som träder i kraft den 2 maj 2011<sup>4</sup>. Beslut om detaljplaner överklagas av Fortifikationsverket som sakägare om ärendet berör mark som förvaltas av verket.

Försvarsmaktens rätt att överklaga beslut om miljötillstånd för ett vindkraftverk bedöms enligt reglerna i förvaltningslagen och är beroende av att myndigheten kan betecknas som sakägare.

#### Försvarsmaktens roll i bygglovs- planerings- och miljötillståndsprocessen

Bevakningen av riksintresset sker främst genom remitterade ärenden enligt Plan och bygglagen (PBL) och Miljöbalken. Försvarsmakten ser därutöver ett behov av att teckna avtal med andra berörda statliga myndigheter för att säkerställa prövning i de fall Försvarsmakten inte tydligt utgör sakägare. Remisser sänds till Försvarsmakten, Högkvarteret, som inhämtar detaljinformation inom myndigheten och därefter lämnar yttrande i ärendet.

Inkommande remisser är kommunala översiktplaner, detaljplaner och bygglov inom samrådsområden, alla typer av infrastrukturprojekt som vägar och kraftledningar. Förutom dessa remisser är hela landets yta samrådsområde för höga objekt som master, byggnader och vindkraftverk. Med höga objekt menas objekt som utanför tätort är högre än 20 m och objekt som inom tätort är högre än 45 m. I och med att hela landets yta är samrådsområde fångas de intresseområden som omfattas av sekretess in i remisshanteringen.

#### Samrådskartor/samrådsområden

Ett underlag finns framtaget för varje län där de anläggningar och verksamhetsplatser som har en omgivningspåverkan i form av buller eller en påverkan på människors hälsa och säkerhet som sträcker sig utanför det markområde som staten har kontroll över. Inom dessa områden är

<sup>1</sup> Lagstöd för bevakning av höga objekt finns i luftfartsförordningen (2010:770).

<sup>2</sup> Lagstöd för att fånga upp byggnadsobjekt som kan påverka funktionen hos försvarsanläggningar finns i 12 kap 4 § PBL.

<sup>3</sup> 13 kap 7§ PBL

<sup>4</sup> 13 kap, 14§ i PBL

Försvarsmakten remissinstans för alla lov- och planärenden. Försvarsmakten föreslår till länsstyrelsen att förordnanden enligt 12 kap 4 § PBL ska finnas på alla samrådsområden. Länsstyrelserna gör därefter en bedömning om detta behövs. Finns ett sådant förordnande har länsstyrelserna mandat att upphäva kommunernas bygglov.

Samrådsområdena omfattar dels verksamhetsplatser som är anmälda som riksintressen för totalförsvarets militära del i beslut 2010-02-17, dels andra områdena som har omgivningspåverkan.

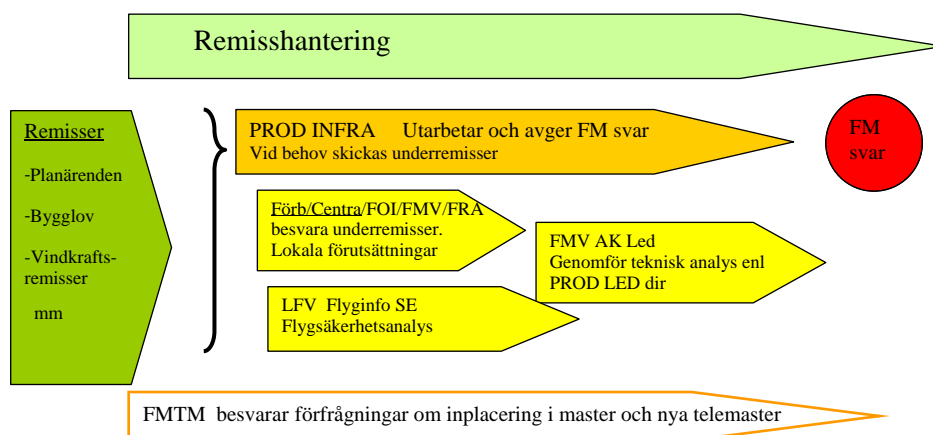
För de områden som ger en omgivningspåverkan i form av buller, skjutfält och flygplatser, har det genomförts bullerberäkningar baserat på verksamhetsbeskrivningar och tillståndsansökningar/beslut i miljötillståndsprocessen. Samrådsområdenas avgränsning baseras på dessa bullerberäkningar och de riktvärden som finns.

#### Särskilt om höga objekt

Etablering av höga objekt (master, vindkraftverk m.m.) kan innebära påverkan på funktionen hos försvarsanläggningar, eller på flygsäkerheten. Detta innebär att Försvarsmakten i vissa fall motsätter sig sådan etablering. Vid flygplatser kan Försvarsmakten öppet redovisa områden för hinderfrihet där höga objekt inte kan tillåtas p.g.a. den militära flygverksamheten. Liknande begränsningar gäller även vid civila flygplatser.

#### Översiktlig beskrivning av remisshanteringen

Nedanstående figur visar översiktligt hur remisserna hanteras.



Som underlag för hanteringen av remisserna finns en digital kartdatabas med specifika samrådsområden inlagda. Berört förband får en underremiss av PROD INFRA. Planerade infrastrukturprojekt analyseras också gentemot kartdatabasen.

En mycket stor andel av inkommande remisser/förfrågningar rör vindkraft. De är i princip av fyra typer:

### 1. Förfrågningar i tidigt skede från vindkraftsintressenter

Försvarsmakten har sedan lång tid tillbaka tillhandahållit en service gentemot vindkraftsintressenter. Fram till 1 juli 2010 användes en speciellt framtagen blankett som intressenter skickades in till Försvarsmakten. Efter 1 juli ges motsvarande service på områdesnivå istället för med angivna koordinater. En översiktlig bedömning görs om det finns konflikter med totalförsvarets intressen inom angivet område.

Inkommen förfrågan bereds av Försvarsmakten med stöd av bl.a. Försvarets Materielverk som gör tekniska analyser. Förfrågan bereds av förbandet och FRA om de bedöms vara berörda av projektet. När alla svar av berörda parter inkommit sammanställs ett besked med den preliminära bedömningen. Externt går detta bara till vindkraftsintressenten. Denne kan på så sätt i tidigt skede få en indikation på om det finns konflikter med totalförsvarets intressen i aktuellt område. Förfrågningarna handläggs i mån av tid och omfattas inte av några tidsfrister.

### 2-3 Remisser enligt PBL

Från kommunerna kommer bygglovsärenden avseende vindkraftverk, vindmätmaster och andra höga objekt. Ärendena handläggs på samma sätt som förhandsremisserna men har ofta korta svarstider och prioriteras därför också..

Vissa kommuner gör en tolkning av PBL att vindmätmaster inte är bygglovspliktiga. I dessa fall, då remiss inte inkommer från kommunerna, måste vindkraftsintressenterna skicka in en remiss till Försvarsmakten.

### 4. Remisser enligt Miljöbalken

Länsstyrelserna sänder miljötillståndsärenden för vindkraftverk på remiss, ofta i två skeden, tidigt samråd genom verksamhetsutövaren och samråd genom länsstyrelsen när ansökan är klar. Dessa hanteras på samma sätt som byggloven.

### Aspekter som bevakas i remisshandlingen avseende vindkraft

Vindkraftverk kan negativt påverka:

- Radarsystem
- Radiolänkförbindelser
- Signalspaning
- Övnings- och skjutverksamhet
- Flygverksamhet

Försvarets materialverk har Försvarsmaktens uppdrag att bevaka radar och radiolänksystemen, Försvarets radioanstalt bevakar sina system och deras yttrande arbetas in i det sammanställda. Systemen omfattas av sekretess och kan därför inte redovisas på kartor, undantag väderradarstationer.

Både tekniska system och Försvarsmaktens verksamhet förändras över tiden. Därför behöver vindkraftsintressenter vara observanta på att de preliminära beskeden som ges i tidiga skeden

beroende på teknikutveckling eller verksamhetsförändring kan komma att ändras speciellt om tiden mellan förhandsförfrågan och bygglovs- och tillståndsprocessen är lång.

Försvarsmakten flyttar inte sensorer, anläggningar eller andra objekt som är av riksintresse/intresse för totalförsvaret. Försvarsmakten kan dock i vissa fall diskutera kompletterande sensorer eller s.k. ”gap-fillers” för att underlätta etablering av vindkraft till havs eller nära väderradar under förutsättning att Försvarsmakten, eller den ansvariga myndigheten, går kostnadsneutrala ut ur ett livscykel-perspektiv. Försvarsmakten accepterar inte vindkraftsutbyggnad där den kan äventyra flygsäkerhet/flygverksamhet samt övnings- och skjutverksamhet.

#### Processbeskrivning av remisshanteringen

- Remiss inkommer till HKV
- Ärendet registreras
- Ärendet fördelas/lottas på handläggare
- Analys görs i kartverket
- Bedömning görs av vilka underremisser som ska skickas ut och om särskild beredning krävs i HKV
- Underremisser skickas ut
- Ev beredningsmöte (månatliga) med PROD-avd, INS och JURIS
- Ev beredningsmöte (veckovis) med PROD LED och FMV
- När alla remissvar inkommit och möten genomförda, lämnas Försvarsmaktens samlade yttrande

#### **Beskrivning av LFV förhållningssätt till vindkraft vid sina flygplatser**

Följande avsnitt beskriver LFV förhållningssätt till vindkraft i närheten av sina flygplatser. Texten beskriver kortfattat principerna för prövning av vindkraftsärenden inom den civila luftfarten samt ger en beskrivning av hur man inom LFV ser på den storskaliga utbyggnad av vindkraft som Sverige står inför.

#### Prövningsprocessen

Som sakägare får en flygplatsägare som berörs av planerad etablering yttra sig i bygglovsärenden eller i prövningar enligt miljöbalken. Till skillnad från den militära processen är det den sökandes ansvar att kontakta flygplatsen. LFV agerar konsult i många av dessa ärenden eftersom det är svårt för vindkraftsoperatörer att veta vilka flygplatser som berörs och framförallt att kunna avgöra om något system/yta påverkas. LFV konsekvensbeskriver en eventuell vindkraftsutbyggnad på aktuell position och därefter är det flygplatsägaren som beslutar om utbyggnaden kan accepteras eller ej. Därtill kommer LFV:s rätt att yttra sig över hur egen infrastruktur påverkas av det tilltänkta flyghindret.

Det är flygplatsens lägsta hinderfria ytor (MSA)<sup>5</sup> som utgör yttre gräns för den analys som görs för flyghinder. De civila MSA-ytorna skiljer sig i viss mån från de militära, den totala utbredningen för det område som bevakas kan vara större eftersom man för de civila MSA-ytorna utgår från inflygningsfyror och dessa kan finnas vid respektive bana, medan man för militär luftfart alltid utgår från *en* punkt, flygplatsens referenspunkt<sup>6</sup>. Inom MSA-ytan prövas den planerade etableringen gentemot fastställda hinderfria ytor, avbruten inflygning m.m. De civila hinderfria ytorna stämmer väl överens med de militära. LFV lämnar sina synpunkter skriftligen till den sökande med kopia till flygplatsägare.

#### LFV:s bedömning av vindkraftens påverkan på luftfart

En rapport med titeln *Vindkraftverk och dess påverkan på luftfart i flygplatsers närhet* går igenom det aktuella läget och identifierar en rad problemområden.<sup>7</sup> Följande står att läsa i rapporten:

”Vindkraftverk i eller i direkt anslutning till kontrollzonen utgör alltid en riskfaktor för såväl allmänflyget som för kommersiell luftfart. Detta gäller i princip oavsett höjd på kraftverken.

...

Vindkraftverk över 150m bör inte förekomma inom terminalområdets sidogränser i någon större omfattning med hänvisning till undersidan 300m GND<sup>8</sup>. Enstaka 180/225m verk kan hanteras som ”vanliga hinder”.

...

Vindkraftverksparkar bör definieras som farliga områden. Särskilt om de inte hindermärks enligt gängse modell (rött/roterande vitt osv). Detta gäller i synnerhet i terminalområde.

...

Etableringar inom TMA sidogränser kräver alltid mer detaljerade konsekvensutredningar än övriga. Särskild hänsyn behöver då tas till trafikflöden och flygtrafikavvecklingsmetodik, t ex radarledningshöjder mm ...

En allmän översyn av terminalområdets nuvarande utformning bör genomföras innan större etableringar beviljas. Transportstyrelsen bör initiera detta!

#### **Bevakning hinderfrihetsytor och influensområden för landningshjälpmedel<sup>9</sup>**

Detta avsnitt beskriver kortfattat de områden Försvarsmakten bevakar. I bedömningen ingår att ange högsta tillåtna höjd för ett tilltänt flyghinder vid de fall då sökt hinder genomtränger en yta. Som sakägare har Försvarsmakten rätt att bevaka ytor kring egna flygplatser.

---

<sup>5</sup> Minimum Safe Area. MSA-ytorna är cirkulära och har en radie på 25 NM (ca. 46km) + en buffertzona på 5 NM (ca 9 km). Höjden är beroende av det högsta hindret under den cirkulära ytan.

<sup>6</sup> Aerodrome Referens Point ARP. Flygplatsens referenspunkt, oftast mitt på banan och anges i longitud och latitud.

<sup>7</sup> Kjellander Per, Luftfartsverket, *Vindkraftverk och dess påverkan på luftfart i flygplatsers närhet*, D-LFV 2010-006517

<sup>8</sup> När man refererar höjdangivelser till GND så anges höjden i förhållande till den underliggande marken. Undersidan på ett kontrollområde i luften blir då inte horisontellt utan följer den underliggande markytan på 300 meters höjd ovanför terrängen.

<sup>9</sup> Bergenås, Karin, Luftfartsverket, Flyginfo SE

Historiskt sett har även en rad civila flygplatser bevakats och normer för militära hinderfrihetsytor har tillämpats på dessa.

#### Regelverk

I RML-F<sup>10</sup> beskrivs hur en flygplats måste vara utformad för att vara godkänd för militär luftfart.

#### Hinderfrihetsytor

En flygplats skyddas av ett antal fastställda ytor för hinderfrihet. Detta innebär att hinderfrihet skall gälla över en viss höjd beroende på var inom hinderfrihetsytan man befinner sig. Referenspunkt för hinderfrihet är närmsta tröskelhöjd<sup>11</sup>. Till den vid tröskeln rådande markhöjden får hinder inom den horisontella ytan max uppgå till ytterligare 45m. Konisk yta och inflygningsyta ökar procentuellt med avståndet från banan.

Att det redan står objekt inom den hinderfria ytan som tränger igenom, utgör inget skäl för att göra situationen än sämre. Det finns exempel i Sverige där den underliggande terrängen (berg) går igenom hinderytan.

#### Influensområden för landningshjälpmedel

Till skillnad från de hinderfria ytorna kring en flygplats som alltid har samma förhållande i höjd, beror influensområden för landningshjälpmedel av ett normgivande högsta hinder. De militära landningshjälpmedel som finns tillgängliga i Sverige i dag är PAR, Pejl, Tils, och SRE<sup>12</sup>. Därtill finns även cirklingyta och MSA-yta till varje flygplats där också högsta hinder avgör hur lågt man kan flyga med bibehållen säkerhet. MSA-ytans höjd blir i militära sammanhang aldrig begränsande för ett hinder utan bestäms i efterhand av rådande omständigheter.

För de olika landningshjälpmedlen råder olika förutsättningar och normer. Det hjälpmedel som oftast innebär påverkan för planerade etableringar är Pejl som inte stiger linjärt utan är i plan och ökar stegvis vid avståndet 15 km från banan. Därför kan planerade flyghinder med relativt stort avstånd från banan komma att höjdbegränsas avsevärt

---

<sup>10</sup> RML-F Regler för militär luftfart – Mark, anläggningar och lokaler , RML-F (M7744-714001), med tillämpning från 2000-12-01. samt • Regler för Militär Luftfart - Mark, Anläggningar och Lokaler, kapitel 6, (M7748-754501), (RML-F, kap 6) fastställd med stöd av FFS 1997:15 för tillämpning från 2005-10-01.

<sup>11</sup> Repektive banslut på flygplatsens start- och landningsbana anges som tröskel.

<sup>12</sup> Ett antal olika metoder för att med hjälp av markbunden utrustning genomföra instrumentinflygningar med militära flygplan och helikoptrar.

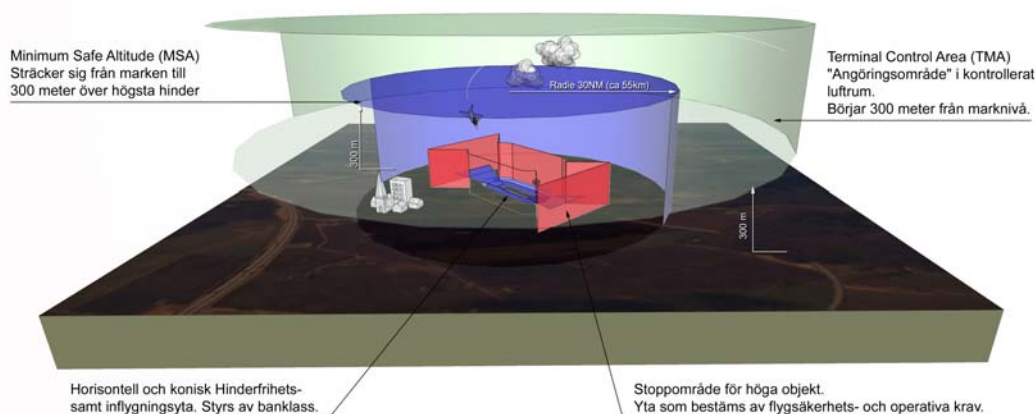


Fig. 1 Generisk bild som beskriver de olika ytor och volymer som bevakas av Försvarmakten och Luftfartsverket vad gäller nybyggnation av vindkraftverk.

## Försvarmaktens militära flygverksamhet.

### *Långsiktigt flygsäkerhetsarbete i svenska flygvapnet*

Militär flygverksamhet är i sin natur en högriskverksamhet. Det svenska flygvapnet har sedan slutet av 60-talet arbetat metodiskt och långsiktigt för att minimera haverier och allvarliga händelser.

Erfarenheterna från tidigare haverier visar att det i stort sett aldrig är en enskild händelse eller faktor som orsakat haveriet. Det är ofta en lång kedja av faktorer och händelser som, när de länkas ihop, slutligen leder till ett haveri.

I det långsiktiga flygsäkerhetsarbetet som det svenska flygvapnet bedriver så är det viktigt att man lyckas identifiera dessa enskilda faktorer eller händelser tidigt. En tidig identifiering och aktiva åtgärder gör det möjligt att förhindra att enskilt hanterbara och ofarliga händelser länkas ihop till en kedja som slutligen leder till ett haveri.

En stor anledning till denna fördjupade analys av hur etablering av nya vindkraftverk kan komma att påverka den militära verksamheten är just att identifiera faktorer och händelser som kan komma att utgöra länkar i en kedja av händelser som slutligen leder till ett haveri.

### *Flygning med visuella referenser till och från övningsområden*

Försvarmaktens flygningar utförs ofta med så kallade visuella referenser. Det innebär att piloten "tittar ut" och själv väjer för terräng och hinder.

Det är ibland en nödvändighet att kunna navigera hem efter genomfört flygpass under moln på låg höjd, även med mycket dålig sikt för piloten. En vanligt förekommande procedur för hemflygning att sjunka ur moln för att uppnå visuella referenser. Hur lågt ett flygplan kan

sjunka beror på den lägsta hinderfria höjden i ett område. I samband med nybyggnation av vindkraftverk över havsyta som ej tidigare exploaterats så höjs den hinderfria höjden lika mycket som höjden på nybyggnationen, Vid vädersituationer med låga molnbaser försvårar därför nybyggnation av höga vindkraftverk dessa procedurer.

Vindkraftverk är mycket svåra att upptäcka för en pilot vid dålig sikt då de ofta är gråmålade och smälter in i horisonten, och de roterande vingarna är oftast omöjliga att se. Normal flygfart i dessa sammanhang är ca 700-1000 km/h (200-300m/sek) vilket innebär att piloten har mycket kort tid på sig att göra en undanmanöver vid upptäckt av ett hinder. Om det dessutom finns flera verk bredvid kan det innebära att manövern sker mot ytterligare hinder. Behöver man sänka farten används mycket sällan fart under 500 km/h förutom vid start och landning.

För en flygelev är förmågan att upptäcka hinder sämre än hos en erfaren pilot och tiden från upptäckt av ett hinder till undanmanöver är därför betydligt längre. Vid en eventuell nödsituation kan piloten vara tvingad att återflyga under moln trots att sikten är mycket låg, och koncentrationen hos piloten är fokuserad på att hålla flygplanet i luften till landning. För att klara en tillräckligt säker passage *över* vindkraftverk krävs en avsevärd marginal i höjd till de roterande vingarnas högsta höjd, som inte kan bedömas visuellt av piloten under hög hastighet i sitt flygplan.

Vindkraftverk med en höjd av ca 100-200 m kan vid flygning till och från övnings- eller insatsområdet utgöra en allvarlig flygsäkerhetsrisk. Etablering av vindkraftverk i området mellan flygflottilj och övningsområde kan vid i vissa fall medföra en påtaglig begränsning av den flygverksamhet Försvarmakten bedriver idag.

- Snabbaste sättet att nå och upprätthålla verkan i insatsområdet.
- Piloten "tittar ut", väjer själv för terräng och hinder.
- Normal flygfart 650- 900km/h.

### ***Uppsökande av marksikt över havsområde***

Vid allvarliga fel på stridsflygplans instrument eller navigeringssystem så används uppsökande av marksikt över havsområde (eller vänern/vättern) som en nödmetod för att kunna landa i dåligt väder.

Metodiken går ut på att flygplanet antingen radarleds ut över öppet hav eller att piloten själv navigerar till en säker plats över havet. Därefter sjunker piloten genom moln ned till lägst 100 m över vattenytan. När marksikt etablerats kan piloten på låg höjd navigera sig tillbaka till flygplatsen för en visuell landning.

För att klara av detta vid ett skarpt läge så övas dessa procedurer både under den grundläggande utbildningen och årligen i förbandens flygverksamhet. Vindkraftverk med en höjd av ca 100-200 m innebär hinder som utgör en allvarlig flygsäkerhetsrisk i samband med ovan beskrivna övningar eller skarpa nödsituationer.

- Nödmetod vid degradering av instrument eller navigeringssystem.
- Får ej sjunka lägre än MSA (Minimum Safe Altitude)
- Övas under grundutbildning och årligt återkommande därefter.

### **Lågflygning**

Hotbild och taktiska krav innebär att militär flygning måste kunna genomföras på mycket låg höjd och dålig sikt. För att klara av att detta krav så är övningar med flygning på låg höjd ett vanligt återkommande moment under hela utbildningstiden, både på flygskolan och senare ute på insatsförbanden.

Hotbild och taktiska krav innebär att piloter i Försvarmakten måste kunna flyga ned till 30 meter över marken och lägst 20 meter över hav, detta i farter upp emot 900 km/h. Vid sådana flygningar är det av stor vikt att i förväg veta var flyghinderna finns efter den i förväg planerade flygsträckan. Om det finns ett fåtal hinder i ett område så kan flygningen planeras så att flygningen sker med god marginal på sidan om de höga hinder. Områden med ett stort antal hinder inom en mindre yta kan ej genomflygas med bibehållen säkerhet, dessa områden passeras därför på högre höjd över högsta hinder.

Försvarmakten bedriver även lågflygning med transportflyg, i första hand Tp 84 Hercules, samt helikoptrar med samma förutsättningar som angetts ovan för stridsflygplan. Dessa flygfarkoster har lägre flyghastighet, men även en sämre förmåga till undanmanövrer. Under den kallare delen av året, då isbildning förekommer i moln på låg höjd (november-april), är operativ flygverksamhet på låg höjd med marksikt ofta det enda sättet för helikoptrar att operera.

För att upprätthålla en hög flygsäkerhet är det viktigt att man vid grundläggande utbildning i lågflygning kan planera flygningar i områden där det finns så få hinder som möjligt.

- Hotbild och krav på insatsförmåga innebär att militär flygning måste kunna genomföras på mycket låg höjd och dålig sikt.
- Taktiska krav - 30 meter över marken och lägst 20 meter över hav. (1000km/h)
- Grundläggande utbildning i lågflygning skall planeras i områden där det finns så få hinder som möjligt.

### ***Start i radarkolonn***

Start i radarkolonn tillämpas för att på så kort tid som möjligt få många flygplan i luften. Detta för att möta de krav på insatsförmåga avseende snabb effekt vid internationella och nationella insatser.

Radarkolonn är normalmetod för JAS39 start i förband. Metoden innebär att flygplan nummer ett i förband startar och svänger mot beordrad kurs eller område. Förbandsmedlemmarna startar därefter i tur och ordning utan särskild styrning från flygtrafikledningsorgan. Separationen inom förbandet säkerställs genom att förbandsmedlemmarna direkt när de kommit i luften startar sin radar och etablerar radarlåsning med framförvarande fpl. Med hjälp av radarpresentationen måste respektive förbandsmedlem säkerställa att man inte kolliderar med framförvarande förbandsmedlem.

Stridspiloter är väl medvetna om falsklåsningproblemet och det ingår i radarkolonnsetableringsproceduren att kontrollera så att det verkligen är framförvarande förbandsmedlem som radarn har låst på. Om så inte är fallet måste upplåsning av radarn och förnyat låsförsök genomföras. Finns det fortfarande vindkraftverk inom radarns sökområde riskerar man en upprepad falsklåsning osv. Värt att upprepa är att beskrivet förfarande genomförs direkt efter start, dvs. nära flygplatsen där annan trafik kommer in för landning eller precis har startat. Man befinner sig dessutom relativt nära marken och i stridflygplan flyger man manuellt på ett sätt som inte görs inom den civila luftfarten, man har helt enkelt inte samma tekniska system avseende autopilot som finns i trafikflygplan.

- Snabb effekt vid internationella och nationella insatser.
- Separationen säkerställs genom radarlåsning på framförvarande fpl.
- Radarkolonn etableras i ett kritiskt skede av flygningen.
- Risk för falsklåsning på vindkraftverk.

### ***Hinderbelysning vindkraftverk och Night Vision Devices (NVD)***

Vid uppförande av vindkraftverk med högintensiva (HI)<sup>13</sup> hinderbelysningar<sup>14</sup> kommer mörkerflygutrustning NVD<sup>15</sup> att kunna störas.

---

<sup>13</sup> Vindkraftverk överstigande total höjd överstigande 150 m GND inkl fundament skall förses med högintensivt, HI, vitt blinkande ljus om 100.000. cd dagtid och skymning. Under mörker reduceras ljuset ned till 2.000 cd. Ljuset är riktat med spridning 3-7 grader.

<sup>14</sup> Hinderbelysning för vindkraftverk regleras i TSL regelverk författningar för luftfart. LFS 2008:47 Serie Gen. Beslut 3 sept. 2008.

<sup>15</sup> Mörkerflygningsutrustning används av piloter för att kunna flyga med hjälp av visuella referenser. Den vanligast förekommande utrustningen är bildförstärkare (NVG) som monteras på flyghjälmen och faller ned framför pilotens ögon.

I ett området som t.ex. mellan Piteå och Arvidsjaur planeras uppförande av väldigt många vindkraftverk i ett sammanhängande område, utsträckning av denna park bedöms till ca 50x70 km. De högintensiva ljusen från denna park ger sådana olägenheter att det försvårar eller omöjliggör nyttjande av night vision goggles (NVG)<sup>16</sup> över eller i området runt dessa parker. För vindkraftverk med total höjd understigande 150 meter gäller andra krav. Dessa vindkraftverk utgör samma allvarliga risk för helikoptrar som andra hinder i form av telemaster etc. då de placeras på den höjd där FM helikoptrar har sin huvudsakliga taktiska flyghöjd. Detta gäller särskilt vid nedsatta siktförhållanden, då helikoptrar flyger ned till 5 meters höjd över mark.

### ***UAV-flygverksamhet***

Obemannade militära flygplan (UAV) opererar inom befintliga eller tillfälliga restriktionsområden sk R-områden eller skjutområden. UAV delas in i två kategorier, taktisk obemannat flygplan (TUAV) och stridsteknisk obemannat flygplan (SUAV). TUAV är ett större flygplan som normalt opererar på höjder runt 3000 ft och SUAV är små flygplan på vikter runt 5 kg som opererar på höjder från 150-500 ft.

Då SUAV flyger på relativt låga höjder kommer SUAV verksamheten att förhindras kraftigt om det finns vindkraftverk inom idag befintliga R-områden. Runt Karlsborg där huvuddelen av grundutbildningen för SUAV sker finns därtill idag ytterligare övningsområden som är speciellt känsliga för vindkraft.

För TUAV som opererar på högre höjder är det i princip endast vid start och landning som det kan bli konflikter mellan vindkraften och TUAV verksamheten. Start och landning kommer i huvudsak att ske i nära anslutning till eller på befintliga militära flygplatser vilket gör att de krav på hinderfrihet och liknande som finns för övrig luftfart är samma som för TUAV.

### ***Fallskärmsverksamhet***

Fallskärmsverksamheten i Försvarmakten utgår ifrån K 3 Karlsborg, huvuddelen av all grundutbildning sker i anslutning till Karlsborgs flygplats.

Fällning sker från mycket låga flyghöjder ca 300 ft upp till höga höjder. För att inte förhindra och försvåra denna verksamhet krävs möjligheter att kunna flyga på låga höjder inom området kring Karlsborgs flygplats.

Vid Försvarmaktens huvudsakliga fällplatser, Flugebyn och Karlsborgs flygplats, kommer uppförandet av nya vindkraftverk att försvåra eller förhindra möjligheterna att fälla personal och last.

---

<sup>16</sup> Ibid.

***Vindkraft och Väderradarstationer***

Försvarsmaktens vädertjänst är samordnad med SMHI och tillsammans utgör de Sveriges nationella bidrag till samarbetet inom EU och WMO. Mot Försvarsmakten har den militär vädertjänst som uppgift att förse förbanden med kvalitetssäkrade produkter och prognoser.

SMHI är en statlig myndighet under Miljödepartementet med uppdraget att vara ett expertorgan inom meteorologi, hydrologi, oceanografi och klimatologi. De ger dagligen allmänhet och samhällsfunktioner prognoser samt varnar vid allvarliga väder- och vattenhändelser. SMHI ska bidra till en god samhällsplanering, till att minska sårbarheten i samhället och till att miljökvalitetsmålen nås. En förutsättning för att klara detta uppdrag är en genomtänkt meteorologisk infrastruktur.

Därför har SMHI och Försvarsmaktens, i ett totalförsvarsperspektiv, ett etablerat och reglerat samarbete att förse Sverige med bästa möjliga meteorologiska infrastruktur, oavsett ägare till enskilda sensorer, ett exempel är väderradarnätet. Samarbete är reglerat i övergripande avtal mellan myndigheterna och sker på uppdrag av regeringen om en kostnadseffektiv resurshållning för Sveriges vädertjänster.

Resultatet av dessa radarer kan ses varje kväll på TV:s väderprognoser. Dessa tolv radarer ger inte enbart en lokal produkt utan är av nationellt och internationellt intresse.

En radar störs ut helt eller delvis av vindkraftverk som finns för nära. Vindkraftsanläggningar kan ge upphov till störningar på tre sätt, blockering av radarstrålen, oönskade radarekon från vindkraftverket samt att dessa ekon även kan medföra felaktiga vindmätningar. Vind och nederbördsdata används direkt av meteorologerna för att följa det nuvarande vädret men även som indata i prognosmodeller som beräknar vädret för de kommande dygnen. Ett fel i indata kan ibland medföra stora fel i prognosen för kommande dygn. Dessa väderradarer är alltså mycket viktiga för ett stort antal samhällsfunktioner. Problemet är gemensamt för alla länder som har väderradar och därför är intresset stort att försöka hitta lösningar.

***Förkortningar***

ARP	Aerodrome Referens Point
GND	Ground
HI	Högintensiva Hinderljus
LFV	Luftfartsverket
MSA	Minimum Safe Area
NVD	Night Vision Devices
NVG	Night Vision Goggles
PAR	Precision Approach Radar
Pejl	Pejlinflygning
RML-F	Regler för Militär Luftfart - Mark, anläggningar och lokaler.
SRE	Surveillance Radar Equipment
SUAV	Stridsteknisk Unmanned Aerial Vehicle

Tils,	Taktisk InstrumentLandningsSystem
TUAV	Taktisk Unmanned Aerial Vehicle
UAV	Unmanned Aerial Vehicle