

Kapacitetsfaktor och tillgänglighetsfaktor

Kunskapshöjande rapport

Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Bakgrund	7
3	Definitioner	9
4	Beräkningsmetod	13
5	Beräknade tillgänglighetsfaktorer	20
6	Påverkande faktorer	24

1 Sammanfattning

Antaganden får stor påverkan i energisystemanalys

- Resurserna i elsystemet behöver gemensamt uppfylla den fastslagna **tillförlitlighetsnormen**. I Sverige är tillförlitlighetsnormen beslutad till 1 timme. Nivån fastställs genom att varje land undersöker hur hög tillförlighet som är samhällsekonomiskt hållbart för dem.
- För systemanalyser är det nödvändigt att göra antaganden om olika kraftslags karaktäristik för att uppskatta elsystemets framtida möjlighet att tillhandahålla tillräckligt med energi och effekt. Ju längre fram i tiden som prognosen sträcker sig, desto större osäkerhet
- Antagandena handlar inte bara om *hur mycket kapacitet* som finns installerat i systemet för olika kraftslag, men också när och med hur mycket dessa installerade resurser bidrar, *dvs under vilka timmar* som olika kraftslag kan producera el
 - Hur mycket kapacitet som finns installerad i systemet idag är givet, längre fram i tiden växer det möjliga spannet
 - Än mer komplext är att fastställa *är vilka timmar* som olika kraftslag kan producera el
 - För **bränsleberoende kraft och vattenkraft** finns en stor mängd historiska data som kan utgöra underlag för antaganden om hur produktionsprofilen kommer att se ut framöver
 - För **väderberoende kraftslag, ny teknik och efterfrågefleksibilitet** är det viktigt att ha förståelse för hur **produktionsprofilen** varierar under årets timmar och mellan olika väderår, liksom även elbehovet varierar mellan säsonger och dygnets timmar
- Kapacitetsfaktorn och tillgänglighetsfaktorn beskriver elproduktionsresursers tillgänglighet på olika tidsskalor
- Faktorerna kan definieras med olika geografisk avgränsning, vanligtvis på nationell nivå eller elområdesspecifikt, men kan också beräknas anläggningsspecifikt
- Avgränsningen beror på vilket syfte beräkningen eller modelleringen fyller. Till exempel fastställs tillförlitlighetsnormen nationellt av Ei och därför används en tillgänglighetsfaktor för all vindkraft i hela landet

Kapacitetsfaktor eller tillgänglighetsfaktor?

Både tillgänglighetsfaktor och kapacitetsfaktor anger hur stor del av den totala installerade kapaciteten som finns tillgänglig, de skiljer sig framför allt genom val av tidsperiod:

- kapacitetsfaktorn beskriver hur stor andel av en resurs som är tillgänglig under en *standardiserad, oftast längre*, tidsperiod som månader, år eller projektets livslängd
- tillgänglighetsfaktorn beskriver hur stor andel av en resurs som är tillgänglig i en *bristsituation*, alltså en *kortare tidsperiod* när elförsörjningen, i form av inhemsk produktion samt import, riskerar att inte täcka elbehovet
 - Definitionen av en *bristsituation* kan variera mellan länder och valet påverkar beräkningen av tillgänglighetsfaktorn
 - När under året som en bristsituation uppstår beror på hur elbehovet och elproduktionen varierar
 - I Sverige är risken för brist koncentrerad under vintertid, på grund av ett högt elbehov för uppvärmning
- Det finns en viss spridning i hur olika aktörer använder begreppen:
 - Svk använder begreppet kapacitetsfaktor för att beskriva den genomsnittliga tillgängligheten under en längre tid och tillgänglighetsfaktor för en bristsituation, medan Ei använder begreppet kapacitetsfaktor även för bristsituationer
 - Dock finns viss variation även internt inom Svk vilket begrepp som används i olika rapporter
 - ACER* använder begreppet *capacity factor* i betydelsen kapacitetsfaktor och *de-rating capacity factor* för tillgänglighetsfaktor
 - Även ytterligare begrepp existerar, såsom utnyttjandegrad, som är synonymt med kapacitetsfaktor, eller fullasttimmar som beräknas =kapacitetsfaktorn*8760. Det finns även närbesläktade nyckeltal som exempelvis *load factor* och *capacity credit*

Definition av kapacitetsfaktor och tillgänglighetsfaktor

Både tillgänglighetsfaktorn och kapacitetsfaktorn för vindkraft påverkas av många faktorer såsom geografisk placering, geografisk spridning, navhöjd, turbinval och driftförhållanden. För tillgänglighetsfaktorn påverkar även definition av bristsituation

Kapacitetsfaktor

Beräkning

$$\text{Faktor} = \frac{\text{Bidrag från resurs under en viss tidsperiod}}{\text{Installerad kapacitet under en viss tidsperiod}}$$

Användning

Vid projektering eller driftuppföljning, för att uppskatta hur mycket el som faktiskt produceras under en viss tidsperiod

Påverkande faktorer

- **Vindhastighet:** geografisk placering (mikroplacering, land/hav för projekt, geografisk spridning för ett större område), navhöjd, väderår och säsongeffekter
- **Teknik:** turbinval (främst förhållande mellan rotordiameter och generatorstorlek) samt generell teknikutveckling och torn (navhöjd)
- **Driftförhållanden:** uptime/downtime, planerad och oplanerad underhåll, temporära begränsningar i nätkapaciteten, isbildning och avisning, regler för iskast, nedreglering

Tillgänglighetsfaktor

Beräkning

$$\text{Faktor} = \frac{\text{Bidrag från resurs under bristsituationer}}{\text{Installerad kapacitet av resursen i given bristsituation}}$$

Användning

I resurstillräcklighetsbedömningar och för att beräkna ersättning inom marknadsomfattande kapacitetsmekanismer

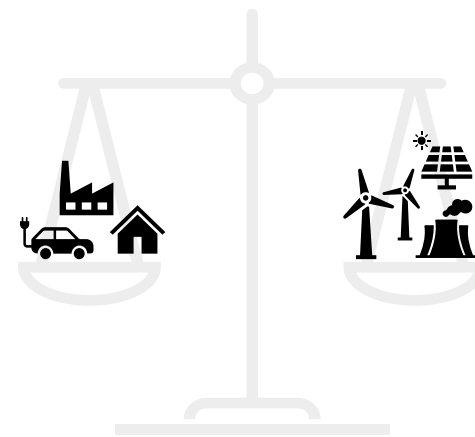
Påverkande faktorer

- **Vindhastighet:** geografisk placering (mikroplacering, land/hav för projekt, geografisk spridning för ett större område), navhöjd, väderår och säsongeffekter
- **Teknik:** turbinval (främst förhållande mellan rotordiameter och generatorstorlek) samt generell teknikutveckling
- **Driftförhållanden:** beroende på metod
- **Val av definition av bristsituation**

2 Bakgrund

Bakgrund

- För att elsystemet ska fungera måste det råda balans mellan konsumtion och produktion av el vid varje givet tillfälle. Detta är centralt att beakta vid framtagning av scenarier för framtidens energisystem.
- Analys av elsystemets framtida drift kan göras genom att undersöka hur prognoser om förändrat elbehov respektive elproduktion sammanfaller - eller skiljer sig åt.
- Vid bedömning av leveranssäkerhet är målet att uppnå den så kallade tillförlitlighetsnormen, som beräknas av Energimarknadsinspektionen (Ei).
- Tillförlitlighetsnormen anger hur många timmar per år det är acceptabelt, ur ett samhällsekonomiskt perspektiv, att summan av nationell elproduktion och möjlig import *inte* kan möta efterfrågan på el. Tillförlitlighetsnormen fastställs på nationell nivå, i Sverige är nivån beslutad till 1 timme per år.
- Vid beräkning av tillförlitlighetsnormen krävs en rad antaganden om både produktion och konsumtion av el. Utvecklingen mot ett hållbart elsystem med nya kraftslag och konsumtionsbeteenden innebär förändrade förutsättningar för driften av kraftsystemet. Detta kräver i sin tur en utveckling av den analys som utvärderar elsystemets driftsäkerhet och stabilitet.
- Två viktiga begrepp som används för att uppskatta bidraget från olika produktionsresurser är **kapacitetsfaktor**, som används för att beskriva den genomsnittliga elproduktionen under en tid, och **tillgänglighetsfaktor**, som används för att undersöka om systemet uppnår tillförlitlighetsnormen.
- Både tillgänglighetsfaktor och kapacitetsfaktor anger hur stor del av den totala installerade kapaciteten som producerar el i en given tidpunkt, skillnaden mellan dem är vilken tidsperiod som undersöks.
- Denna rapport är ett kunskapshöjande underlag som beskriver hur dessa faktorer beräknas och används, med fokus på vindkraft.



3 Definitioner

Minst två olika sätt att beskriva en resurs tillgänglighet

Beroende på sammanhang används antingen den faktor som beskriver tillgängligheten generellt (*kapacitetsfaktor*) eller i en given bristsituation (*tillgänglighetsfaktor*) för att bedöma bidraget från ett visst kraftslag

Kapacitetsfaktor

- Kapacitetsfaktorn beskriver hur stor andel av en resurs som är tillgänglig under en standardiserad, *oftast längre, tidsperiod* som månader, år eller projektets livslängd
- Kapacitetsfaktorn är ett nyckeltal som används i flera sammanhang, till exempel vid beräkning av elproduktion i projekteringsfasen, men säger inte så mycket om hur elproduktionen tidsmässigt sammanfaller med elbehovet
- Övergripande sätt att betrakta resursens produktionsbeteende

Andra begrepp som existerar och används i varierande sammanhang:

Availability factor: hur lång tid anläggning kan producera el under en viss period, dividerat med tiden i perioden

Load factor: Medelbelastningen dividerad med **toppbelastningen** under en angiven tidsperiod

Capacity credit: Förhållandet mellan tillgänglighet i den förnybara anläggningen och tillgänglighet i ett konventionellt kraftverk

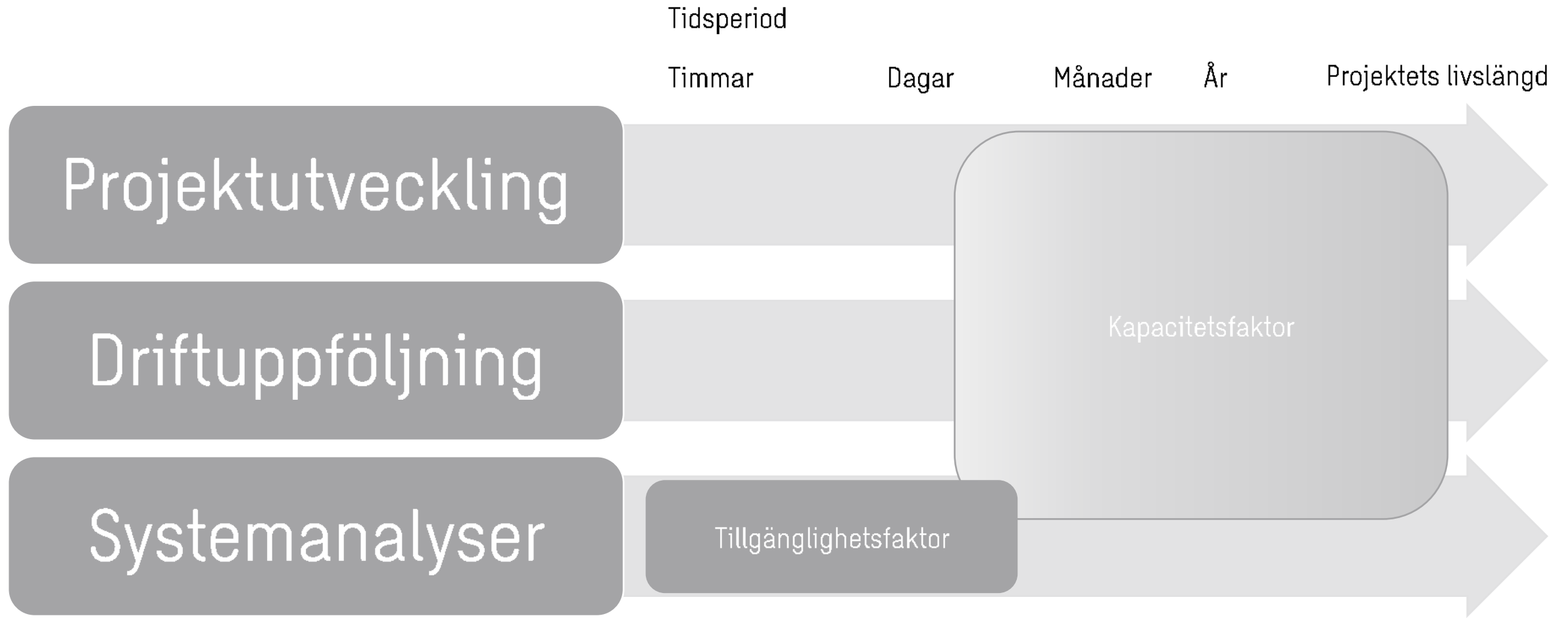
Fullasttimmar = kapacitetsfaktorn*8760

Tillgänglighetsfaktor

- Beskriver hur stor andel av en resurs som är tillgänglig i **en bristsituation**, alltså en tid när elförsörjningen, i form av inhemsk produktion samt export, riskerar att inte täcka elbehovet. En bristsituation är ofta en kortare tidsperiod, vanligtvis en timme
- Definitionen av en bristsituation kan variera mellan länder och valet påverkar utfallet av beräkningen av faktorn
- ACER* fastställer den metod som ska användas av EUs regulatorer för beräkning av tillgänglighetsfaktorer i samband med fastställande av den nationella tillförlitlighetsnormen
- ACERs metod säger inget konkret om hur beräkningen ska göras, bara att den ska beskriva den statistiska sannolikheten att en resurs finns tillgänglig i en bristsituation
- Används bland annat i resurstillräcklighetsbedömningar och i marknadsomfattande kapacitetsmekanismer. I flera europeiska länder beräknas faktorn som en del av en mer omfattande kraftsystemmodellering utförd av TSO

Hur används faktorerna?

Användning av faktorerna beror mest på syftet och vilken tidsperiod man är intresserad av



Olika aktörer använder olika begrepp

Kapacitetsfaktorer och tillgänglighetsfaktorer har olika funktion för olika aktörer. På grund av närbesläktade betydelser och möjligtvis också på grund av utbyte med dokument skrivna på engelska finns viss spridning i vilket namn som används för att beskriva faktorerna

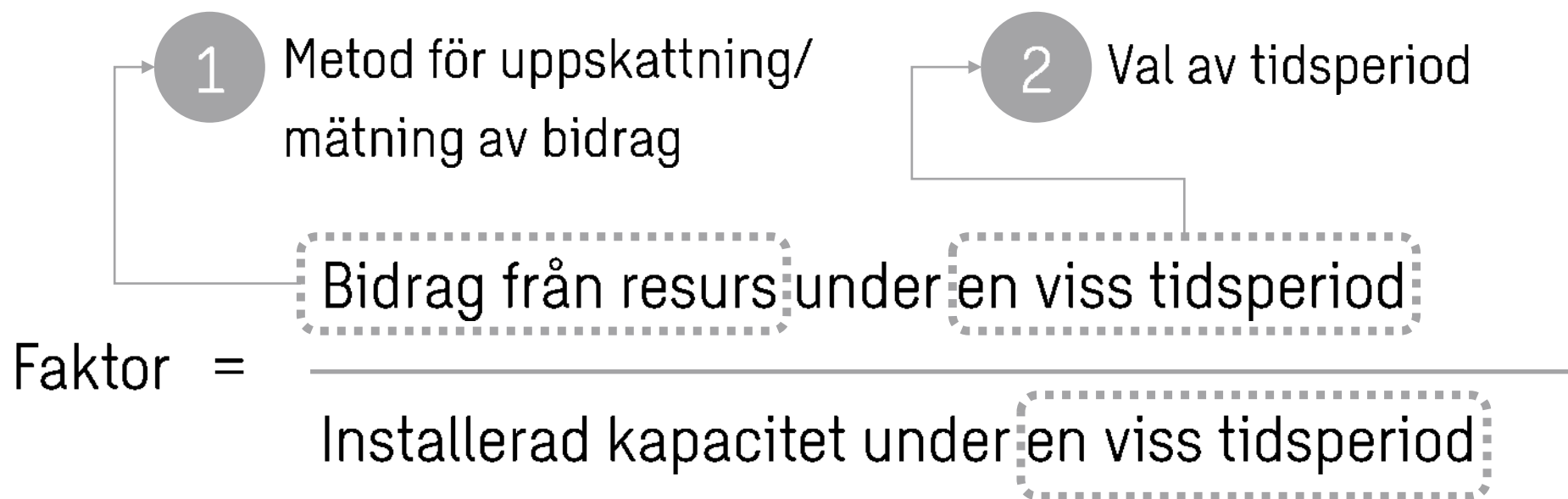
- I Sverige är det Svk som tar fram tillgänglighetsfaktorer i sin systemmodellering, vilket medför att deras terminologi är utbredd
 - Dock finns viss variation även internt inom Svk vilket begrepp som används
 - I de årliga kraftbalans-rapporterna från Svk, som analyserar just effekttillräckligheten, används begreppet tillgänglighetsfaktor för att beskriva en resurs tillgänglighet under topplasttimmen. Detta ligger till grund för begreppsprioriteringen i denna rapport.
- Internationellt sett publicerar ACER den metod som europeiska regulatorer använder för att beräkna tillförlitlighetsnormen, därför är faktorn som är definierad i en bristsituation, i denna rapport kallad tillgänglighetsfaktor, högrelevant för regulatorer

	Projektutvecklare	Svenska kraftnät	Ei	Energimyndigheten	ACER (eng.)
Generellt, oftast helårsperspektiv	Kapacitetsfaktor	Kapacitetsfaktor Utnyttjandegrad	-	Kapacitetsfaktor	Capacity factor
Bristsituation	-	Tillgänglighetsfaktor i kraftbalansrapporter, men även begreppet kapacitetsfaktor förekommer för att beskriva tillgänglighetsfaktor i andra publikationer	Kapacitetsfaktor	-	De-rating capacity factor
Källa		Tillgänglighetsfaktor, utnyttjandegrad: Kraftbalansen på den svenska elmarknaden, Svk (maj 2024) Kapacitetsfaktor (bristsituation): Stärka försörjningstryggheten – deluppdrag 3, Svk (december 2023) Kapacitetsfaktor (helår): Frågor och svar webinarium LMA2024 (februari 2024)	Årlig uppdatering av tillförlitlighetsnormen för Sverige, Ei R2023:19	Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering, Energimyndigheten (2023)	Decision 23-2020 on VOLL CONE RS – Annex 1, ACER

↑ Svks definition av utnyttjandegrad/kapacitetsfaktor: Faktisk produktion under en tidsperiod, som andel av teoretisk maximal produktion
Svks definition av tillgänglighetsfaktor/kapacitetsfaktor: den effekt som kan förväntas vara tillgänglig under sommarens och vinterns topplastimme, som andel av installerad effekt.

3 Beräkningsmetod

Tillgänglighetsfaktorn och kapacitetsfaktorn skiljer sig framför allt i val av tidsperiod



1

Bestämma resursbidrag för tillgänglighetsfaktorn

Två metoder: analys av historiska data och probabilistisk simulering

Analys av historisk produktionsdata lämpar sig bäst för termisk basproduktion och är utgångspunkten för beräkning av både tillgänglighets- och kapacitetsfaktorer. Dock krävs även probabilistisk simulering i viss utsträckning, framför allt när det gäller intermittent kraft och efterfrågefleksibilitet

Analys av historiska data

- Utvecklad för termisk basproduktion och bygger på antagandet att elproduktionen alltid kan motsvara hela den installerade kapaciteten, märkeffekten, förutom vid oplanerade avbrott
 - Eftersom planerade avbrott, för exempelvis underhåll, kan förläggas till icke-bristsituationer påverkas inte tillgänglighetsfaktorn
 - Faktorn blir således 100 % minus andel timmar med oplanerade avbrott
- Enklare metod men fungerar inte för väderberoende kraftslag

Probabilistisk simulering

- Reflekterar det samband som finns mellan antaganden om elsystemets olika delar
- Mer avancerad metod
- Rekommenderas för nya eller väderberoende tekniker

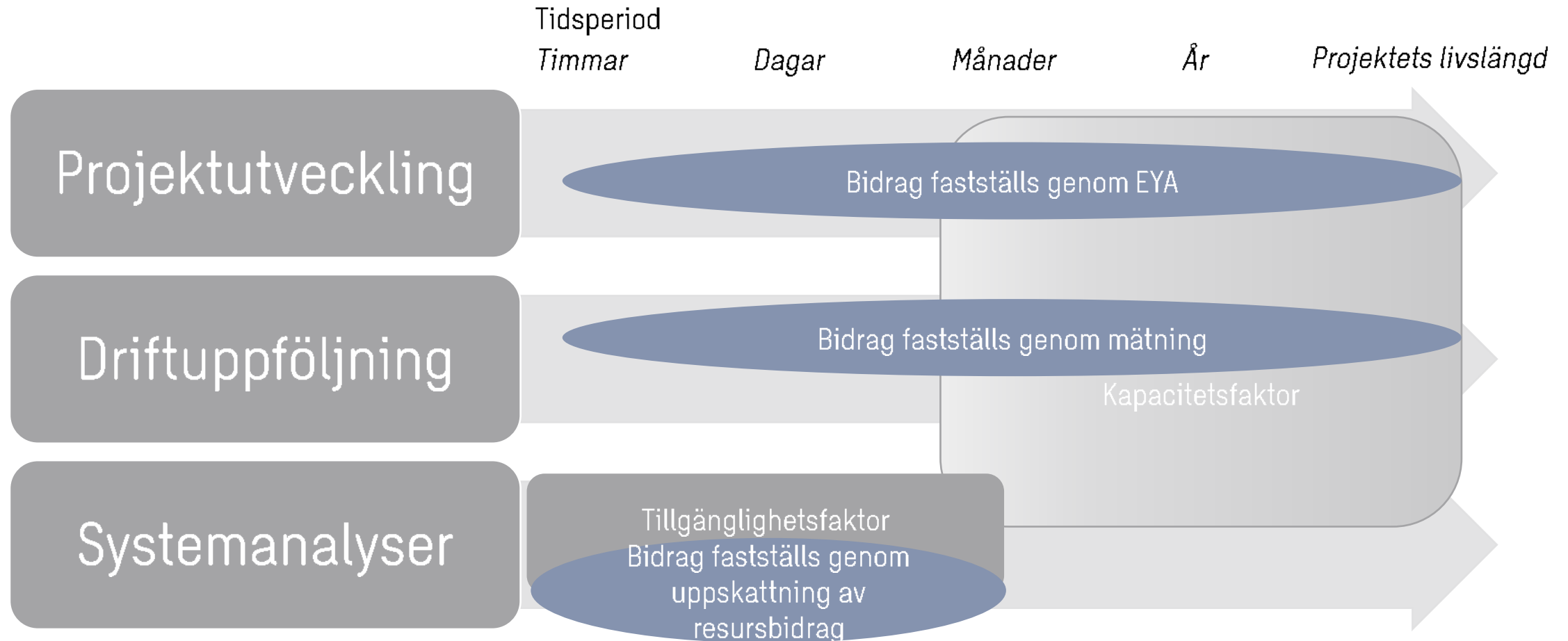


Metoderna kan även kombineras, t.ex. är ofta analys av historiska data ett sätt att ta fram input till en probabilistisk simulering

1

Hur fastställs bidrag från en resurs?

Att mäta resursens bidrag vid drift och göra ordentliga Energy Yield Assessments (EYA) vid projektering för att beräkna kapacitetsfaktorn är relativt enkelt. Metoden för uppskattning av resursens bidrag under bristsituationer är mer utmanande



- Två metoder för uppskattning:
 - analys av historiska data och
 - probabilistisk simulering

Val av tidsperiod spelar roll: Svks metod

Kapacitetsfaktor och tillgänglighetsfaktor skiljer sig mest i valet av tidsperiod

- valfri standardiserad tidsperiod, men oftast projektets livslängd, år eller månader → **kapacitetsfaktor**
- bristsituation som *speciell tidsperiod* → **tillgänglighetsfaktor**
 - Valet av tidsperiod som betraktas för att fastställa tillgänglighetsfaktorn har stor påverkan på utfallet av beräkningen
 - Svenska Kraftnät definierar en bristsituation som en topplasttimme, alltså avser tillgänglighetsfaktorn den andel av total installerad märkeffekt som kan förväntas vara tillgänglig under topplasttimmen
 - Topplasttimmen i Sveriges elsystem infaller under vintern, då en låg utomhustemperatur leder till högt elbehov för uppvärmning
 - Vid beräkning av bidraget från vindkraft, beaktas därför bidraget under vinterhalvåret

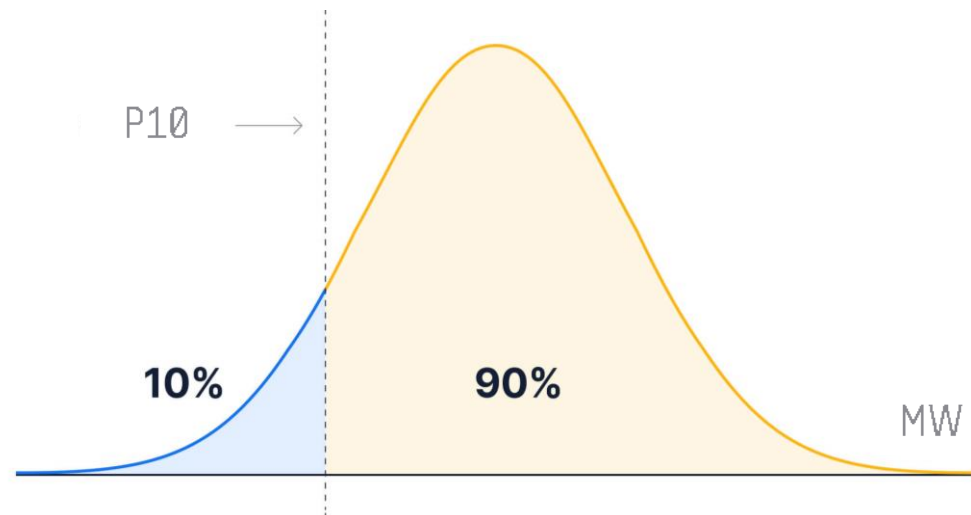
Svks beräkning av vindkraftens tillgänglighetsfaktor

Svk uppskattar vindkraftens bidrag genom att betrakta **historisk vindkraftsproduktion under vintermånaderna** (16/11 – 15/3). Därefter används produktionen i **tionde percentilen (P10)**.*

Det innebär att vindkraften med 90% sannolikhet producerar mer än P10 under vintermånaderna över lag.

Tillgänglighetsfaktorn beräknas med **medianen** för P10 de senaste fem åren

Fördelning av vindkraftens produktion under vintermånader



Utveckling av beräkningsmetod och antaganden:

- 2003-2005: Vindkraften utgör en liten del av den totala produktionskapaciteten och beaktas inte i resurstillräcklighetsbedömningar.
- 2006: Faktorn hämtas ur litteratur, baserat på internationella studier
- 2007-2014: Faktorn hämtas ur litteratur, baserat på nordiska studier av Nordel och Svenska Kraftnät. Baseras på vindkraftens produktion under hela året.
- 2015-2018:
 - Ny värdering genom att studera vindkraftsproduktionens varaktighetskurvor under 2011 och 2012.
 - Tionde percentilen av historisk vindkraftens produktion (=P10).
 - Baserat på de fyra senaste vintermånaderna (16/11 -15/3)
 - Vindkraftens tillgänglighet är högre under vintertid jämfört med resten av året men under perioder med sträng kyla (just när förbrukningen i Sverige oftast är som högst) avtar tillgängligheten.
- 2017: P10 baserat på statistik för vinterperioderna 2010–2015 (16/11 -15/3)
- 2018-2021: P10 baserat på statistik för vinterperioderna 2007–2016 (16/11 -15/3)
- 2022-2023: P10 baserat på statistik för vinterperioderna 2017–2021 (16/11 -15/3)

Metod för beräkning av tillgänglighetsfaktorer: europeiska exempel

De flesta TSOer har under många år utvecklat sina metoder för att simulera brist och nära-bristsituationer. Att metoderna skiljer sig åt reflekterar att varje lands kraftsystem har olika egenskaper och utmaningar. Tabellen nedan är en konceptuell redogörelse för hur fyra olika länder beräknar bidraget från vindkraft i en bristsituation.

	Irland	Storbritannien	Belgien
1 Metod för uppskattning av bidrag	Modellering av det marginella bidraget från en resurs i olika efterfrågescenarier och i olika kraftslagsportföljer	Historisk data används för att göra Monte Carlo-simuleringar i en modellering som undersöker resurstillräcklighet. Detta gör det möjligt att utvärdera en <i>equivalent firm capacity</i> (EFC).	Probabilistiska simuleringar av ett valt scenario och år där elbehovet under en bristsituation möts till lägsta möjliga kostnad med det genomsnittliga förväntade bidraget från varje kraftslag
2 Val av tidsperiod (ev. definition av bristsituation)	Efterfrågescenarier baserat på prognoser och historisk analys.	12 vintrar (november till mars) med tidssammanfallande vind, sol- och efterfrågedata	Nära-bristtimme = en timme i vilken ytterligare tillkommande last hade lett till en brist och en timme där $ENS > 0$. Dessa timmar motsvarar situationer med höga elpriser.
Källa	EirGrid, Soni, <i>Proposed Methodology for determining auction capacity requirements and de-rating factors. 2022</i>	ESO, <i>De-rating Factor Methodology for Renewables Participation in the Capacity Market. 2019</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Arrêté Royal Méthodologie, 28 April 2021▪ Elia. <i>Preparation of the CRM Y-1 auction with Delivery Period 2025-26: Report of the transmission system operator containing the information to determine the volume to be contracted and proposals for other parameters. 2023</i>

4 Beräknade tillgänglighetsfaktorer

Vindkraftens tillgänglighetsfaktor i Sverige



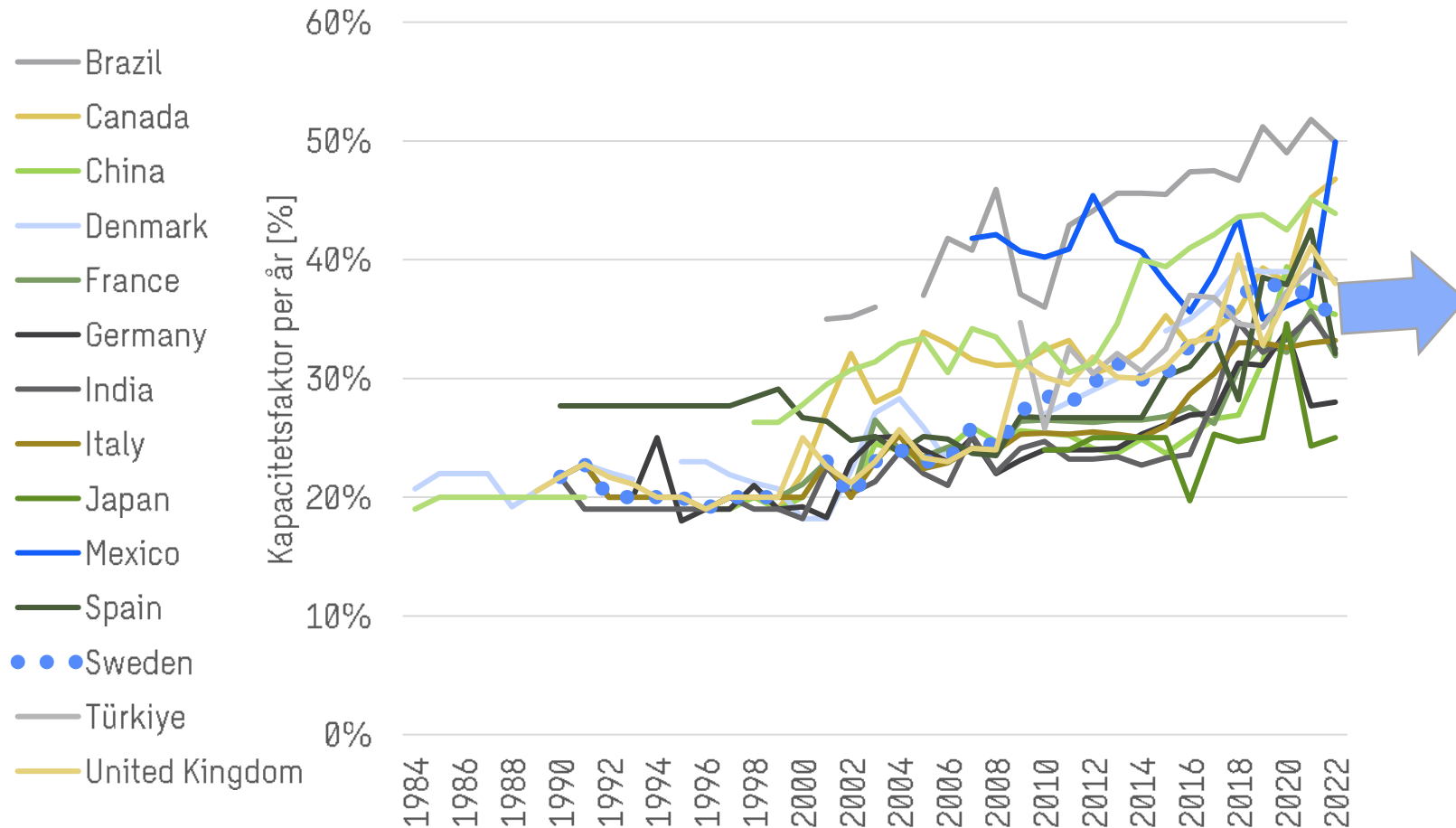
- Sedan 2006 har olika beräkningsmetoder och olika dataunderlag använts, samtidigt som den installerade vindkraftskapaciteten och dess effektivitet har ökat. Som en följd av detta har tillgänglighetsfaktorn varierat mellan 2003 och 2023.*
- **Tillgänglighetsfaktorn** kan jämföras med andra indikatorer för olika valda perioder:
 - Vindkraftens **utnyttjandegrad** (kapacitetsfaktor) under vintern 2022/2023 uppgick till 32 % av installerad effekt (40 % föregående vinter).
 - Under **topplasttimmen** producerade vindkraften 21 % av installerad effekt (förra vintern 22 % av installerad effekt). Topplasttimmen inföll den 16 december 2022, kl. 09-10.
 - **Under 90 % av vintern** producerade vindkraften minst 10 % av installerad effekt (13 % föregående vinter).

Sammanställning beräknade tillgänglighetsfaktorer i andra länder

Land [TSO]	Faktor	Källa
Sverige [Svk]	Landbaserad vindkraft: 9 %	<i>Svk, Kraftbalansen på den svenska elmarknaden, rapport 2024</i>
Belgien [Elia]	Beror på scenario För Y-4 auktion 2026-27: Landbaserad vindkraft: 9% och havsbaserad vindkraft: 13%	<i>Elia, Calibration Report T-4 CRM auction 2026-2027</i>
Irland [SEM-0]	Landbaserad vindkraft: 6,3 %	<i>EirGrid and Soni, 2024/2025 T-1 Capacity Auction Initial Auction Information Pack</i>
UK [National Grid]	ECR 2023 - T-1 auction for delivery in 2024/25 Landbaserad vindkraft: 8,40%, havsbaserad vindkraft: 11,52% ECR 2023 - T-4 auction for delivery in 2027/28 Landbaserad vindkraft: 7,03%, havsbaserad vindkraft: 8,69%	<i>ESO, Electricity Capacity Report 2023</i>

Kapacitetsfaktorns utveckling i olika länder

Kapacitetsfaktorer för landbaserad vindkraft, från IRENA



- Kapacitetsfaktorn för landbaserad vindkraft har ökat över lag de senaste tio åren, på grund av mer avancerade och effektivare turbiner med större rotordiameter och högre navhöjd
- Det kan förmodas* att även en större geografisk spridning inom respektive land har spelat roll för ökningen, samtidigt som det minskat variationen
- Faktorn svänger mellan extremår, exempelvis $\pm 17\%$ i Norden
- *Landbaserad nybyggnation* i Sverige ligger mellan 37-39% i kapacitetsfaktor
- *Havsbaserad nybyggnation* i Sverige efter 2030 kan ligga runt 50% i kapacitetsfaktor eller något högre

5 Påverkande faktorer

Vad påverkar vindkraftens tillgänglighets- och kapacitetsfaktor?

Mikroplacering för minimering av vakeffekter i vindparker

Vakeffekter är störningar och turbulens i vinden som skapas bakom en vindturbin. För att minimera vakeffekter bör turbiner i en vindpark placeras med ett lämpligt avstånd från varandra för att ge vinden möjlighet att återhämta sin hastighet innan den når nästa turbin, vilket optimerar produktionen.

Placering: landbaserad vs havsbaserad vindkraft

På öppet hav råder högre vindhastigheter och en jämnare vind jämfört med över land. Detta beror på färre fysiska hinder såsom skogar, kullar och byggnader

Placering: Geografisk spridning

Det blåser inte alltid samtidigt överallt i landet eller i våra grannländer. En geografisk spridning av vindparker ökar sannolikheten för att effektivt "fånga vinden" någonstans i landet

Navhöjd

Ju högre upp i atmosfären vi befinner oss, desto blåsigare är det. Vinden på högre höjder påverkas dessutom i mindre utsträckning av hinder nära marken, som till exempel skogar, byggnader och kullar

Väderårs-/säsongvariationer

Ett exempel är hur omfattande orkansäsongerna på Atlanten är och dess påverkan av lågtryck som når Sverige, vilket i sin tur påverkar hur blåsigt blir i Sverige

Mellanårsvariation i vädret

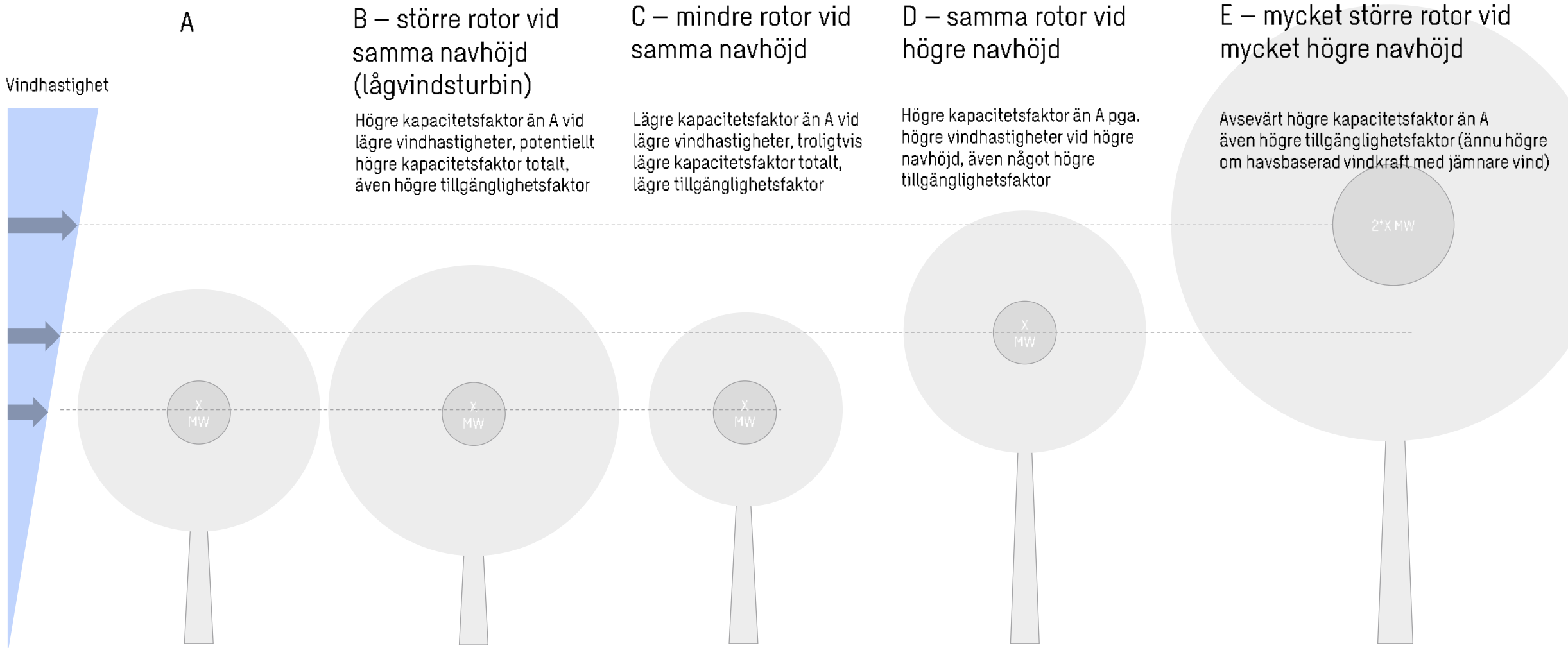
Ett exempel på en mellanårsvariation är förekomsten av en plötslig stratosfärisk uppvärmning (SSW) som inte nödvändigtvis inträffar varje vinter. När SSW uppstår kan den innebära längre perioder med mycket kallt och högtrycksdominerat väder i Norden, vilket resulterar i mindre blåsiga förhållanden. År utan SSW kan upplevas mildare, ostadigare och blåsigare under vinterhalvåret, i samband med lågtryck som släpps in västerifrån.

Driftförhållanden

Uptime/downtime, planerat och oplanerat underhåll, isbildning, avisning och regler för iskast, nedreglering, tillgänglighet av siten och temporära begränsningar i nätet påverkar

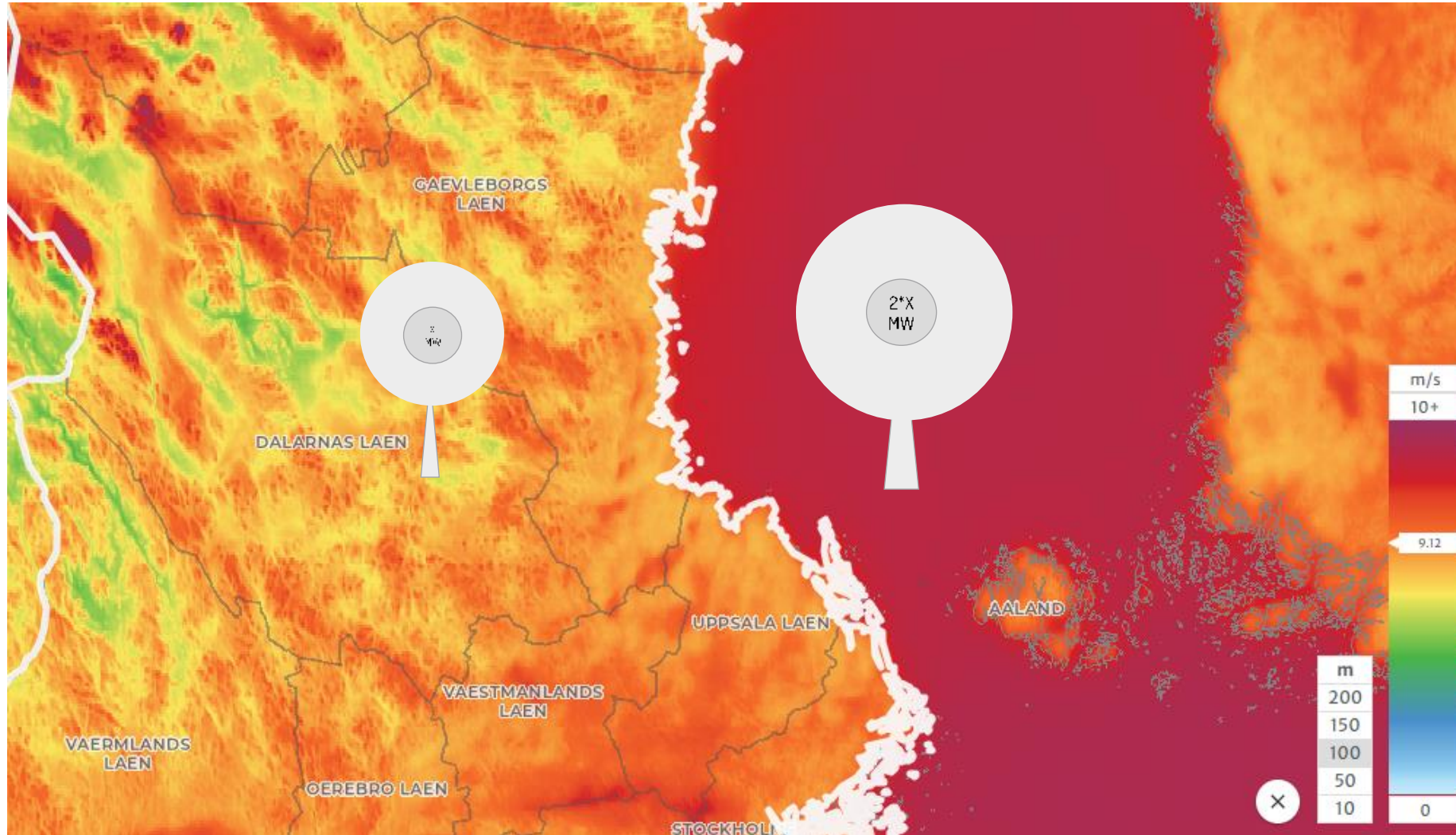
Navhöjd, teknikutveckling och turbinval spelar roll

Kapacitetsfaktorn och tillgänglighetsfaktorn är påverkbara



Landbaserad vs havsbaserad vindkraft

På öppet hav råder det högre vindhastigheter och en jämnare vind jämfört med över land, vilket beror på färre fysiska hinder som exempelvis skogar, kullar och byggnader



Havsbaserad vindkraft har avsevärt högre kapacitetsfaktor och tillgänglighetsfaktor än landbaserad, på grund av högre och jämnare vindhastighet samt möjligheten att bygga större turbiner med högre navhöjd.

Dock är havsbaserad vindkraft ännu inte en betydande del av elmixen i Sverige.

Transforming society together

