

Sammanställning textändringar efter RSAU

Korrigeringar till mer formellt språk efter RSAU

2 ord på sid 6

Sid 16, 2 meningar

sid 17 – mycket korr

sid 21, - stycke 1 + et ord – spänningskvaliteteten

sid 22 – två meningar

Notera: Denna färdplan ska, när den är godkänd, få sin slutliga formgivning, till RS kommer ett utkast till formgivet förslag.

2.2 Insatser hos utvecklingsaktörerna på Gotland

Insikterna om Gotlands utsatta situation mitt i Östersjön, med den oro som finns i vårt närområde, är stark. Klimatomställningen utmanas nu av behovet att inom totalförsvarets ram, förena ett starkt militärt försvar med en robust energiförsörjning. Det verkliga behovet är att klara allt detta.

Mycket är påbörjat, utmaningarna finns i att både accelerera tempot i energi- och klimatomställningen och att vara uthålliga. Omställning tar tid. Låt oss **planera för** att de regionala utvecklingsaktörerna på Gotland fortsätter sitt arbete och de samarbeten som pågår.

Gotlands utvecklingsaktörer inom klimat, energi, industri och försvar bidrar genom att:

- fortsätta att bygga, dela och sprida kunskap kring hur ett robust samhällssystem på Gotland ska fungera.
- fortsätta det proaktiva samarbetet i GAIST⁴, med det uttalade målet att accelerera omställningen.
- fortsätta att driva på i de stora omställningsfrågorna i denna färdplan
- utnyttja samarbetet mellan energiöarna i Östersjön⁵ som språngbräda för påverkan på internationell nivå.
- prioritera energi- och klimatomställningen högt när det ansöks om projektmedel och när dessa fördelas.
- utveckla fler samarbeten kring omställningen mellan offentliga aktörer, näringsliv, akademi och gotlänningar.
- uppmuntra och stödja initiativ som främjar samexistens och synergier mellan energiproduktion och totalförsvaret.

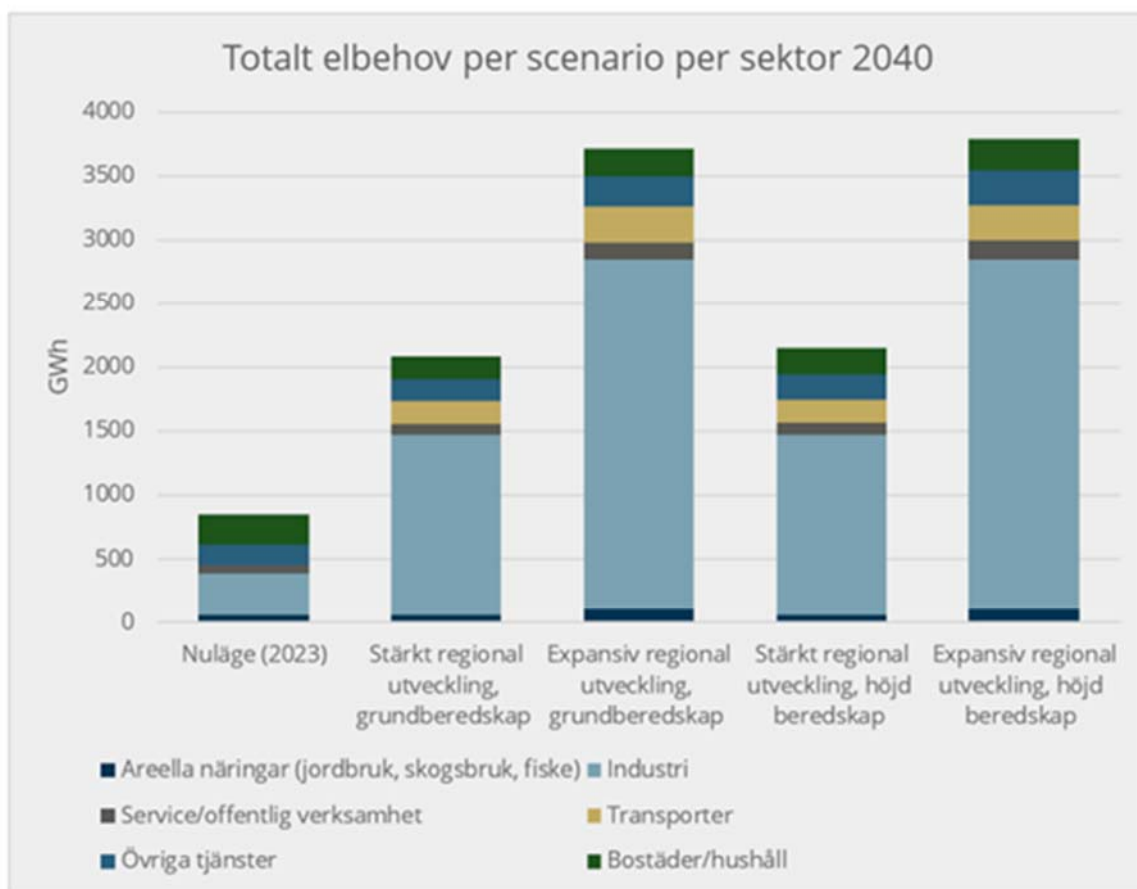
⁴ GAIST, Gotland Accelererar I Samverkan för grön Tillväxt, se kap 3.4

⁵ Samverkan mellan Östersjöns energiöar, se kap13

8. Scenarier för Gotlands behov av elförsörjning år 2040

8.1 Länsstyrelsens fyra scenarier i projektet FRAMAT

FRAMAT är ett samarbetsprojekt drivet av Länsstyrelsen på Gotland med finansiering och medverkan från Energimyndigheten. Forsvarsmakten har en bärande roll i projektet. Övriga medverkande är Region Gotland, Uppsala universitet och GEAB, vilka också är mottagare av projektets resultat. Ett resultat från projektet är olika scenarier för olika sektors elbehov på Gotland kring år 2040. De ska visa olika utfall utifrån flera tänkbara utvecklingsinriktningar. Scenarier byggs inte upp på samma sätt som prognoser och anger inga förväntade utfall, utan visar på olika utfallsrum av behoven. Dessa scenarier är diskuterade och väl förankrade i GAIST.



Två scenarier för regional utveckling har utarbetats i dialog mellan projektets medverkande: *Stärkt regional utveckling* och *Expansiv regional utveckling*. De har kompletterats med analyser av lägen för såväl grundberedskap som höjd beredskap. Båda scenarierna är utformade i enlighet med åtaganden för klimatomställningen.¹²

I Stärkt regional utveckling fördubblas elbehovet, från dagens knappa 1000 GWh till drygt 2000 GWh. Den stora förändringen handlar mestadels om cement- och mineralindustrins utbyggnad av CCS för att få bort sina klimatutsläpp. Övriga branschers nettoeffekter är små eftersom energieffektivisering till stor del möter ökade behov av el.

I Expansiv regional utveckling blir elförbrukningen nära 3,5 gånger större än idag. Då ingår både CCS och vätgas/e-bränsletillverkning (förädlad el) till färjetrafiken och

¹² Länsstyrelsen i Gotland län, 2026 [Länk till mer information](#)

fordonsbränslen plus den industri som väntas växa upp kring en vätgashubb, till exempel grön handelsgödseltillverkning.

För de två scenarierna med höjd beredskap visar nettoutfallet att då förändras inte elbehovet nämnvärt. Det beror på att beredskapsplanerna utgår ifrån att samhällets verksamhet ska bibehållas så långt det går.

Totalbilden i dessa scenarier är tydlig. De visar att elbehovet kommer att öka kraftigt, men det ligger en osäkerhet i hur mycket. FRAMAT belyser också att denna elproduktion behöver ske lokalt för att kunna bygga ett hållbart och resilient samhälle.

8.2 Prissignaler blir viktiga för ett robust energisystem



Karta elprisområden i Norden

Gotland ingår i prisområde 3, vilket innebär att ön delar prissättning med en stor del av landets befolkning (se karta). Det medför att lokala prissignaler, som skulle kunna spegla ett överskott i det lokala elnätet, uteblir. Balansresurser, som till exempel pumpkraftverk, kan inte heller nyttja lokal elproduktion till annat än spotpris. En etablering av Gotland som ett eget prisområde skulle sannolikt förändra dynamiken och på kort sikt påverka i vilken utsträckning elbehovet möts av lokal produktion.

När Gotland kopplas till stamnätet år 2030 skapas förutsättningar att delta i Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster, vilket förväntas stimulera investeringar för ellagring.

Bedömningen är att dagens regleringar inte är tillräckliga för att ge förutsättningar för ett robust elsystem, som klarar både grundberedskap och höjd beredskap. För att bygga ett robust energisystem och minimera samhällets kostnader, krävs regelverk inom energiområdet som utgår från perspektivet höjd beredskap. Då byggs effektiva system som på marknadsmässiga grunder minskar samhällets kostnader för det civila försvaret.

Vid grundberedskap bedöms regel- och skatteförändringar bli nödvändiga för att möjliggöra lokala lösningar som säkerställer robusthet vid en övergång till höjd beredskap. Liknande system har tidigare tillämpats i Sverige under perioder av elöverskott och bedöms återigen vara relevanta i takt med att elsystemets volatilitet ökar till följd av väderberoende energikällor och intermittent kraftproduktion. Det är önskvärt att detta blir ett resultat av det fortsatta arbetet enligt slutrapporten från regeringsuppdragen om förbättrade effektbidrag för intermittent kraftproduktion (2024).¹³

Vid höjd beredskap förskjuts fokus från marknadssignaler till lokal självförsörjning. Prioriteringen blir att säkerställa öns energibehov lokalt i händelse av avbrott i anslutningen till omvärlden, samt att effektivt kunna tillvarata överproduktion. Den lokala energiproduktionen måste därför kombineras med adekvat lagringskapacitet och tillräcklig reservkraft.

¹³ Ta fram incitament för bättre effektbidrag från intermittent kraftproduktion, KN2024/02494, rapport ER 2025:37

Försvarmaktens intressen ska integreras tidigt i planerings- och tillståndprocesser, med särskilt fokus på anläggningar för elproduktion. Syftet är att undvika sena yttranden och istället skapa en tidig samordning som gynnar samtliga parter.

Numera finns det goda och upparbetade relationer mellan vindkraftsbranschen och Försvarmakten. Demonstrationsprojekt och kommunikationsinsatser har lett till en omfattande kunskapsuppbyggnad och ökad förståelse för båda sidors förutsättningar. Internationella erfarenheter tillsammans med försök i vårt närområde visar att det finns fungerande teknik för att dra ömsesidig nytta av vindparker. Resultaten hittills tyder också på att det bör vara ett hanterbart juridiskt problem att hitta lösningar för att samutnyttja civila vindparker för militära ändamål. På Försvarmaktens uppdrag analyserar FOI detta närmare.

Den gemensamma kunskapsuppbyggnaden mellan vindkraftsbranschen och Försvarmakten om hur Polen, Tyskland, Danmark, Nederländerna, Belgien och Storbritannien hanterar dessa frågor är också värdefull. Dessa länder har alla löst samexistensen mellan vindkraft till havs och försvarets intressen, men på lite olika sätt. Finlands exempel, där en lång ”mur av vindkraftverk” på land mot ryska gränsen planeras och vindkraftverken blir en integrerad del av försvarets förmåga att bland annat bekämpa drönare, visar hur snabbt allt förändras i denna osäkra geopolitiska tid.

Sammanfattningsvis, både tekniskt och juridiskt finns möjligheter att klara samexistensen. Det som behöver förändras nationellt gäller process och uppdrag.

11. Ö-driftförmåga, reservkraft och reglering av öns elsystem

Omfattande diskussioner har förts på Gotland på senare tid. Insikten att öns energiförsörjning också måste fungera när Gotland blir avskuret har växt fram. Högnivåmöten, FRAMAT och Beredskapsgruppen Energi (som är under ombildning), konstaterar alla att det behövs ett utvecklat säkerhetstänk. Två planeringshorisonter blir tydliga:

11.1 Elförsörjning vid grundberedskap

Grundberedskap motsvarar dagsläget. Gotland är idag ett eget synkronområde, eftersom dagens två fastlandskablar är HVDC likstömskablar. Spänningskvaliteten regleras av olika tekniska system direkt på Gotland. Kablarna reglerar effektbehovet löpande, i takt med att förbrukningen och den lokala elproduktionen varierar. Till detta finns reservkraftsanläggningar med avpassad effekt. Reservkraften hjälper till att återstarta ön elsystem vid totalavbrott, eller vid överföringsproblem på fastlandskablarna.

När Gotland ansluts till stamnätet 2030 med två nya växelströmskablar, blir ön del av Sveriges synkronområde. Det medför både fördelar och nackdelar. Det ger en ökad resiliens, eftersom ön då har fyra länkar till fastlandet. En fördel är också att ön då kan agera på Svenska kraftnäts stödtjänstmarknad, vilket bland annat underlättar batteriinvesteringar med mera på Gotland. En tydlig nackdel, som ännu inte är löst, är att ingen given aktör har drift- och underhållsansvaret för öns reservkraft. Frågeställningen är identifierad och ansvarsfördelningen utreds nu mellan inblandade aktörer och Energimarknadsinspektionen.

Svenska kraftnät beslutade den 17 mars 2025 att myndigheten senast i samband med att den nya stamnätsförbindelsen mellan Gotland och fastlandet tas i drift, ska skapa förutsättningar för ytterligare robusthet i elförsörjningen till Gotland. Hur detta ska lösas kommer att utredas vidare i dialog med berörda aktörer.¹⁴

¹⁴ Nyhet på Svenska kraftnäts hemsida 17 mars, 2026

11.2 Elförsörjning vid höjd beredskap

Ukrainakriget har visat att energisystemet är en utsatt måltavla, det gäller både produktions- och distributionsanläggningar. Sjökablar kan vara särskilt sårbara genom att de har långa reparationstider.

Vid höjd beredskap behöver Gotland klara sig utan fastlandskablar, det är numera tydligt med det ändrade säkerhetsläget och de kabelavbrott som inträffat i Östersjön. Det förändrar planeringen avsevärt. Gotland behöver bygga upp en långsiktig ö-driftförmåga, vilket saknas idag. Detsamma gäller för övrigt även Åland, som nu återupprättar sin ö-driftförmåga, efter att den varit avvecklad i flera decennier. Ö-driftförmåga bygger på komponenterna lokal produktion, lokal stabilisering och reglering av elsystemet, reservkraft och lagring av bränsle.

Lokal förmåga till energiförsörjning är en viktig beståndsdel i hög beredskap, såväl för el som för fasta och flytande bränslen. Som exempel kan nämnas att den befintliga vindkraftskapaciteten minskar behovet av reservkraft från gasturbiner, med motsvarande 10 kubikmeter bränsle per timma i snitt samtidigt som lagringsbehovet av bränsle för reservkraft minskar med motsvarande cirka 240 kubikmeter olja per dygn.

Det behövs en omfattande reservkraftkapacitet, med förmåga till dödnätsstart. Reservkraften behöver byggas ut i takt med att det totala effektbehovet ökar på Gotland. Behovet av reservkraft och lagring kan påverkas genom god planering. Ju mera upplägget för grundberedskap utgår ifrån planeringen för höjd beredskap, desto mindre reservkraft och lagring behöver byggas. Det minskar direkt samhällets kostnader för den civila försvarsbudgeten. En omfattande lagring av bränsle till reservkraft och till färja- och fordonstrafiken behövs. Framöver kan en lokal produktion av e-bränsle markant öka uthålligheten och minska lagringsbehovet.

Vid höjd beredskap behöver Gotland utveckla en ö-driftförmåga som självständigt klarar att hålla elsystemet stabilt. Den byggs delvis på de stabilisatorer som finns inbyggda i systemet idag på Gotland. Därutöver måste det finnas kapacitet som täcker behovet av synkron effekt.

Synkron effekt kan skapas på olika sätt. Reservkraftverk i form av gasturbiner eller dieselmotorer med generatorer med stor svängmassa ger tröghet som stabiliserar nätfrekvensen. Moderna vindkraftverk kan också leverera synkron effekt via synkrona generatorer eller syntetiska kondensatorer som reglerar aktiv och reaktiv effekt. För att främja detta behövs incitamentsystem (som bonusar eller kapacitetsbetalningar), vilka gör det lönsamt för vindkraftsoperatörer att utrusta anläggningarna med sådan funktionalitet och därmed stödja ett stabilt elnät.

För att elsystemet på Gotland ska kunna klara ö-drift krävs också incitament för att bygga upp reglerbar kapacitet ur ett systemperspektiv. De stora mängder vindkraftsel som i dag inte kan utnyttjas fullt ut, till följd av bristande helhetssyn på elmarknaden, utgör en betydande resurs för framtiden.

Samtidigt pågår flera projekt och doktorandarbeten vid Uppsala universitet, Campus Gotland. Ett exempel är projektet ”*Modeling of tomorrow's resilient energy system*” som studerar Gotlands energisystem på djupet. Det förväntas ge en god överblick hur ett effektivt och resili-ent energisystem kan skapas, vilka komponenter som behöver finnas med och hur de ska dimensioneras.