

# Smart och förnybart energisystem på Gotland

Energimyndighetens förstudie om hur Gotland kan bli en pilot i omställningen till ett hållbart energisystem i Sverige

ER 2018:5

Energimyndighetens publikationer kan beställas eller laddas ner via [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se), eller beställas via e-post till [energimyndigheten@arkitektkopia.se](mailto:energimyndigheten@arkitektkopia.se)

© Statens energimyndighet

ER 2018:5  
ISSN 1403-1892

Tryck: Arkitektkopia, Bromma

# Förord

Den svenska energipolitikens mål är att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor jämfört med omvärlden. Politiken ska skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.

I energiöverenskommelsen som beslutades år 2016 fastslogs målen om 100 procent förnybar elproduktion till år 2040 och 50 procent effektivare energianvändning till år 2030 jämfört med år 2005. Målen pekar ut riktningen i omställningsarbetet. Parisavtalets mål om max två graders global temperaturökning och inriktningen i den europeiska energiunionen är vägledande i arbetet. Även det förändrade säkerhetspolitiska läget i världen ökar behovet av att titta på sårbarheten i energisystemet. Att öka robustheten i energisystemet är viktigt för alla samhällsfunktioner. Alla mål är lika ambitiösa som angelägna och kräver att omställningen till ett smart och förnybart energisystem accelererar.

Regeringen har gett Energimyndigheten i uppdrag att ta fram en förstudie om hur Gotland kan bli en pilot i omställningen till ett förnybart energisystem i Sverige. I förstudien ska myndigheten ta fram en plan för vilka åtgärder som bedöms vara nödvändiga och hur det fortsatta arbetet bör läggas upp.

*Energimyndigheten anser att det är fullt möjligt att skapa ett hållbart och robust energisystem på Gotland.* Gotland har redan idag goda förutsättningar för förnybar energi i form av vindresurser, soltimmar och bioresurser. Gotland har även sedan länge varit en nod för innovation, test och kommersialisering av nya lösningar i det befintliga energisystemet, samtidigt som det finns både ett starkt entreprenörsdriv och ett lokalt engagemang för energifrågor på ön. Region Gotland och Länsstyrelsen bidrar dessutom med ambitiösa energi- och klimatmål i omställningsarbetet.

Att skapa ett hållbart och robust energisystem kräver dock ett omfattande mångårigt arbete med gemensamma krafter och samarbete mellan privat och offentligt samt de enskilda drivkrafterna. Vi föreslår att regeringen ger Energimyndigheten ett kompletterande uppdrag att precisera hur åtgärderna i denna förstudie och därefter tillkommande åtgärder kan genomföras och finansieras. Även om energisystemet på Gotland på många sätt är unikt så finns det goda möjligheter att hitta lokala lösningar för energisystemet som kan appliceras på andra håll och i större skala. Gotland har förutsättningar att gå före och bereda väg i vår gemensamma strävan med att skapa ett hållbart energisystem.

Zofia Lublin

Tillförordnad Generaldirektör Energimyndigheten



# Innehåll

Sammanfattning	7
<b>1 Om uppdraget</b>	<b>10</b>
1.1 Energimyndighetens uppdrag: Gotland som pilot.....	10
1.2 De energi- och klimatpolitiska målen .....	10
1.3 Ramöverenskommelser för energi- och klimatpolitiken .....	10
1.4 Energimyndighetens ambition med förstudien .....	11
1.5 Samverkan.....	11
<b>2 Åtgärdsförslag</b>	<b>13</b>
2.1.1 Ny teknik krävs för att kunna öka produktionen av förnybar el.....	13
2.1.2 Stöd till innovation och regelutveckling .....	13
2.1.3 Fortsatta satsning på kunskapsöverföring .....	14
2.1.4 Robust energiförsörjning genom hela omställningen .....	14
2.1.5 Lokal förankring är en förutsättning för omställning.....	14
2.2 Flexibelt och robust elsystem.....	15
2.2.1 Nuläge på Gotland .....	15
2.2.2 Åtgärdsbehov .....	17
2.2.3 Åtgärder .....	25
2.3 Fossilfria transporter .....	31
2.3.1 Nuläge på Gotland .....	31
2.3.2 Åtgärdsbehov .....	36
2.4 Resurseffektiv bebyggelse .....	45
2.4.1 Nuläge på Gotland .....	45
2.4.2 Åtgärdsbehov .....	49
2.4.3 Åtgärder .....	49
2.5 Lokal förankring för omställning av energisystemet .....	56
2.5.1 Åtgärdsbehov .....	56
2.5.2 Åtgärder .....	57
2.6 Industri .....	57
2.6.1 Nuläget .....	57

2.6.2	Åtgärdsbehov .....	61
2.6.3	Åtgärder .....	61
2.7	Areella näringar.....	65
2.7.1	Nuläge på Gotland .....	65
2.7.2	Åtgärdsbehov .....	67
2.7.3	Åtgärder .....	70
2.8	Resurseffektiv och flexibel värme och kyla.....	72
2.8.1	Nuläge på Gotland .....	72
2.8.2	Åtgärdsbehov .....	73
2.8.3	Åtgärder .....	74
2.9	Trygg energiförsörjning Gotland .....	75
2.9.1	Nuläge på Gotland .....	75
2.9.2	Övergripande systemsyn nödvändig .....	76
2.9.3	Ansvar och roller för en trygg energiförsörjning.....	76
2.9.4	Hoten mot energiförsörjningen .....	76
2.9.5	Kontinuitetsplanering.....	76
2.9.6	Energiavtal .....	77
2.9.7	Cyberhot mot energiinfrastrukturen.....	77
2.9.8	Totalförsvarsplanering .....	77
2.9.9	Projektplan för 2019.....	77
3	<b>Fördjupat uppdrag till Energimyndigheten och förslag till framtida organisation av Gotlandsuppdraget</b> .....	<b>79</b>
3.1	Fördjupat regeringsuppdrag till Energimyndigheten .....	79
3.2	Förslag till framtida organisation för genomförandet av Gotlandsuppdraget.....	80
3.2.1	Energimyndigheten koordinerar i programform .....	80
3.2.2	Hur styrs programmet?.....	81
3.2.3	Utestående frågor från förstudien att hantera i programplanen .....	81
	<b>Bilaga 1. Översikt av åtgärdsförslag</b> .....	<b>82</b>
	<b>Bilaga 2. Tillvägagångsätt</b> .....	<b>86</b>

# Sammanfattning

Regeringen har gett Energimyndigheten i uppdrag att ta fram en förstudie om hur Gotland kan användas som pilot i omställningen till ett smart och förnybart energisystem i Sverige. I förstudien ska myndigheten ta fram en plan på vilka åtgärder som bedöms vara nödvändiga för att Gotland ska kunna gå före i omställningen till ett hållbart energisystem. I förstudien ska det även finnas förslag till hur det fortsatta arbetet bör läggas upp.

*Energimyndigheten anser att det är fullt möjligt att skapa ett hållbart och robust energisystem på Gotland.* Gotland har goda förutsättningar för förnybar energiproduktion i form av vindresurser, soltimmar och bioresurser. Gotland har även sedan länge varit en nod för innovation, test och kommersialisering av nya lösningar i det befintliga energisystemet. Där finns också ett starkt entreprenörsdriv och ett lokalt engagemang för energifrågor. Region Gotland och Länsstyrelsen bidrar dessutom med ambitiösa energi- och klimatmål i omställningsarbetet.

## Uppdraget

Energimyndighetens ambition med förstudien är att visa vad som krävs för det fortsatta arbetet med att göra Gotland till en omställningspilot. I förstudien presenteras även förslag till åtgärder som på kort och lång sikt bedöms kunna bidra till omställningen till ett hållbart energisystem på Gotland. De åtgärder som presenteras syftar till att skapa förutsättningar för innovativa, smarta och hållbara energilösningar för framtidens energisystem, snarare än att peka ut direkta tekniska lösningar eller affärsmodeller. Framtidens lösningar bör utvecklas i samverkan mellan de berörda aktörerna, eftersom både behov och tillgänglig teknik kan komma att förändras över tid. Åtgärderna som presenteras här ska därför ses som ett första steg till att skapa förutsättningar för Gotland att bli en pilot i omställningen av energisystemet.

## Förslag till åtgärder som bidrar till att skapa ett hållbart energisystem på Gotland

### **Ny teknik krävs för att kunna öka produktionen av förnybar el**

Ökad elektrifiering för att ersätta fossila bränslen, är en av flera lösningar som bidrar till att skapa ett hållbart energisystem. Idag kan inte ny storskalig elproduktion anslutas till elsystemet på Gotland på grund av tekniska begränsningar i överföringskapaciteten. Samtidigt finns det lokala ambitioner om att bygga ut den förnybara elproduktionen, därför är det prioriterat att inledningsvis hantera och försöka skapa förutsättningar för att bygga ut den förnybara elproduktionen. Energimyndigheten har därför gett Vattenfall i uppdrag att ta fram en studie om hur nyanslutning och ökad leveranssäkerhet kan möjliggöras med de befintliga kablarna,

exempelvis genom teknik för storskalig energilagring. I Energimyndighetens uppdragsbeställning till Vattenfall ingår även att ta fram en färdplan för de befintliga kablarna efter 2035. Studien bör göras parallellt med en undersökning om hur resurserna för flexibilitet inom elsystemet ser ut. Syftet med arbetet är att kunna öka produktionen av förnybar el genom bättre matchning av produktion och användning av el på Gotland.

### ***Stöd till innovation och regelutveckling***

För att Gotland som pilot ska kunna gå före i utvecklingen och skapa morgondagens elsystem med mer förnybar el i både stor och liten skala så behövs ett *Initiativ för innovation och regelutveckling*. Initiativet ska främja utveckling av regelverk och marknadsdesign så att marknadsaktörer får möjlighet att testa ny teknik och nya affärsmodeller. Ambitionen är att initiativet ska omfatta både teoretiska studier och demonstrationsprojekt.

För transportsektorn föreslår Energimyndigheten en särskild påbyggnad till *Initiativet för innovation och regelutveckling* som är riktat mot elfordon. Syftet är att pröva nya regelsystem och affärsmodeller som ska öka incitamenten för att elfordon ska ersätta fossildrivna fordon. En ytterligare åtgärd för transportsektorn som föreslås är att Gotland kan bli deltagare i satsningen för Hållbar Mobilitet som ingår i Energimyndighetens innovationsplattform A Challenge from Sweden. Då flera regioner redan deltar i satsningen ger det Gotland tillgång till ett nätverk med global expertis inom transportområdet.

Även för byggnadssektorn skulle regionala aktörer kunna kopplas till en befintlig satsning inom innovationsplattformen A Challenge from Sweden, om att lagra solceller i byggnader. Byggnadssektorn omfattas även av åtgärdsförslagen för elsystemet som redovisas här, både vad gäller flexibilitet och mikroproduktion av el.

Även industri- och jordbrukssektorn kan omfattas av de åtgärder som föreslås för elsystemet, transportområdet och byggnadssektorn när det gäller satsningar på ny teknik, innovation och regelutveckling.

### ***Fortsatt satsning på kunskapsöverföring***

För att kunna ställa om till ett hållbart energisystem är en grundförutsättning att aktörerna inom energisystemet har information om de hållbara teknikerna, befintliga satsningar och stöd som finns tillgängliga. Energimyndigheten föreslår därför en rad åtgärder som är kunskaps-höjande och som riktas mot olika sektorer. Åtgärderna omfattar både befintliga initiativ och förslag på komplement till dessa.

### ***Robust energiförsörjning under hela omställningen***

De åtgärder som genomförs för att bidra till omställningen mot ett hållbart energisystem ska samtidigt säkerställa en robust och trygg



energiförsörjning för Gotland. Detta är en aspekt som måste finnas med även när användarbehov, teknik och affärsmodeller förändras över tid och därför även som kriterium för de demoprojekt som genomförs. Som åtgärdsförslag särskilt riktade mot trygg energiförsörjning föreslår Energimyndigheten pilotprojekt för drivmedelsförsörjning och reservkraft, samt inventering av lagringsutrymme för drivmedel.

### ***Lokal förankring är en förutsättning för omställning***

För att satsningarna på Gotland som omställningspilot ska bli lyckade och få så god lokal förankring som möjligt är det avgörande att de boende på ön är delaktiga i processen. För att underlätta detta föreslås att en förstudie görs med uppdrag att etablera ett energicenter som kan fungera som en sammanhållande nod för de åtgärder som föreslås här och även vara en sammanhållande kraft i det fortsatta utvecklingsarbetet mellan aktörerna. Centret kan även fungera som en arena där exempel från omställningsarbetet kan visualisera och göras tillgängligt för relevanta företag och andra intressenter som deltar i satsningarna.

### **Omställningen görs gemensamt**

För att kunna genomföra en omställning krävs ett långsiktigt samarbete mellan privat och offentlig sektor samt dom enskilda drivkrafterna. Den här förstudien kan ses som en början på ett långsiktigt samarbete mellan alla relevanta aktörer. Det krävs både privata och offentliga satsningar i växelverkan. Mot denna bakgrund föreslår Energimyndigheten att regeringen ger myndigheten ett kompletterande uppdrag att precisera hur åtgärderna i denna förstudie och därefter tillkommande åtgärder kan finansieras, när åtgärderna kan genomföras och vilka resurser som behövs.

I arbetet med Gotland som pilot för energiomställning har några aktörer extra viktiga uppgifter i att koordinera arbetet och vara en sammanhållande länk i genomförandet. I uppdraget bör även ingå att precisera de resurser som exempelvis Region Gotland och Länsstyrelsen behöver för att kunna bidra i arbetet med att göra Gotland till en pilot i omställningen till ett hållbart energisystem.

Energimyndigheten bör få en koordinerad roll i genomförandet av att göra Gotland till en pilot för ett hållbart energisystem i Sverige.

# 1 Om uppdraget

## 1.1 Energimyndighetens uppdrag: Gotland som pilot

Regeringen har givit Energimyndigheten i uppdrag att ta fram en förstudie om hur Gotland kan göras till en pilot i omställningen till ett förnybart energisystem i Sverige. I förstudien ska myndigheten ta fram en plan på vilka åtgärder som bedöms vara nödvändiga och hur det fortsatta arbetet bör läggas upp, samt beskriva vilka aktörer som skulle ansvara för de föreslagna åtgärderna. Uppdraget ska genomföras i samverkan med Forum för smarta elnät och andra relevanta aktörer som kan komma att beröras av genomförandet av projektet.

Den 18 maj 2017 ställde sig Sverige bakom det nya EU-initiativet ”Clean Energy for EU Islands” som syftar till att stärka energiomställningen av öar inom EU. Initiativet lanserades i maj 2017 i samband med att 14 av EU:s medlemsstater, däribland Sverige, undertecknade en avsiktsförklaring om att ställa sig bakom initiativet. Initiativet är en del av paketet *Ren energi för alla européer* som presenterades av EU-kommissionen den 30 november 2016.

## 1.2 De energi- och klimatpolitiska målen

Den svenska energipolitikens mål är att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor jämfört med omvärlden. Energipolitiken ska skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.

Målet för elmarknadspolitikerna är att åstadkomma en effektiv elmarknad med väl fungerande konkurrens som ger en säker tillgång till el till internationellt konkurrenskraftiga priser. Målet innebär en strävan mot en väl fungerande konkurrensutsatt marknad med effektivt utnyttjande av resurser och effektiv prisbildning. Detta omfattar en vidareutveckling av den gemensamma elmarknaden i Norden genom en fortsatt satsning på harmonisering av regler och ett utökat samarbete mellan de nordiska länderna.

Sverige har också undertecknat Parisavtalet, som träder i kraft 2020 och har som mål att den globala temperaturökningen ska hållas långt under 2 grader och att länderna inom avtalet ska arbeta för att ökningen ska stanna vid 1,5 grader.

## 1.3 Ramöverenskommelser för energi- och klimatpolitiken

I den så kallade energiöverenskommelsen mellan Socialdemokraterna, Miljöpartiet de gröna, Moderaterna, Centerpartiet och Kristdemokraterna från 2016 slås det fast ett mål att till år 2040 uppnå 100 procent förnybar

elproduktion. I november 2016 träffade samma partier en överenskommelse om att Sverige till 2030 ska ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005. Målet uttrycks i termer av tillförd energi i relation till BNP. Regeringen avser att återkomma till riksdagen med en proposition för att slå fast de överenskomna målen.

Riksdagen antog under 2017 *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige* (prop. 2016/17:146). Målsättningen är att Sverige senast 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Ramverket anger också att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter, utom inrikes flyg, ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010.

#### **1.4 Energimyndighetens ambition med förstudien**

Genom förstudien vill Energimyndigheten visa vad som krävs för det fortsatta arbetet med Gotland som omställningspilot. De åtgärder som presenteras syftar till att skapa förutsättningar för innovativa, smarta och hållbara energilösningar för framtidens energisystem, snarare än att peka ut direkta tekniska lösningar eller affärsmodeller. Framtidens lösningar bör utvecklas i samverkan mellan de berörda aktörerna, eftersom både behov och tillgänglig teknik kan komma att förändras över tid.

Åtgärderna som presenteras här ska därför ses som ett första steg till att skapa förutsättningar för Gotland att bli en pilot i omställningen av energisystemet.

I den utsträckning som det är möjligt bör den förnybara energin som används på Gotland även produceras på ön, men åtgärdsförslagen är inte inriktade mot att skapa ett isolerat system då detta inte ligger i linje med att Gotland ska fungera som pilot för en energiomställning av hela Sverige. Sammankoppling mellan länder och regioner förbättrar oftast förutsättningarna för ett hållbart energisystem genom att bättra kunna matcha produktion och användning av energi. Åtgärdsförslagen har också värderats utifrån hur relevanta de är för att kunna tillämpas i större skala. Faktorer som kostnadseffektivitet och acceptans har också beaktats.

#### **1.5 Samverkan**

Energimyndigheten har lagt stor vikt vid att få en helhetsbild över de förutsättningar som finns på Gotland för att etablera ett hållbart energisystem. Det främsta sättet att få denna helhetsbild har varit att samverka med såväl offentliga organisationer, privata företag och privatpersoner. I samarbete med Region Gotland och Länsstyrelsen Gotlands Län har Energimyndigheten anordnat ”Gotlands Energidialog 2017”, ”Energimöte 2017” med över 100 deltagare. Därutöver har myndigheten genomfört två rundresor på Gotland och intervjuat aktörer från olika sektorer. Sammantaget har dessa dialoger och möten gett myndigheten en god bild av de förutsättningar som finns på Gotland för att åstadkomma ett hållbart energisystem.

I ett tidigt skede etablerades en ”högnivågrupp” med representanter från Cementa AB, Region Gotland, Länsstyrelsen Gotland, Campus Gotland, Destination Gotland, Svenska Kraftnät, Energimarknadsinspektionen, Vattenfall Distribution, GEAB och Försvarsmakten. Förstudien är genomförd i samverkan med Forum för smarta elnät.

## 2 Åtgärdsförslag

För att ställa om energisystemet krävs det flera olika typer av åtgärder, som riktar sig till energisystemets olika aktörer och som skapar förutsättningar som gör smarta och hållbara tekniker konkurrenskraftiga. Istället för att peka ut direkta tekniska lösningar och affärsmodeller så bör sådana istället utvecklas i samverkan mellan de direkt berörda aktörerna, där både behov och tillgänglig teknik med stor sannolikhet kommer att förändras över tid. Vissa av åtgärderna är därför av långsiktig karaktär medan andra är mer kortsiktiga och behöver kompletteras i takt med att behov och teknikutveckling förändras. Utifrån det analysarbete som gjorts inom ramen för denna förstudie föreslår Energimyndigheten exempel på åtgärder som kan vara en början på ett mer långsiktigt arbete med att göra Gotland till en pilot för omställningen av energisystemet. Åtgärderna syftar till att minska utsläppen av växthusgaser genom ökad andel förnybar energi och effektivare energianvändning, samt robust och trygg energiförsörjning.

### **2.1.1 Ny teknik krävs för att kunna öka produktionen av förnybar el**

Ökad elektrifiering för att ersätta fossila bränslen, är en av flera lösningar som bidrar till att skapa ett hållbart energisystem. Idag kan inte ny storskalig elproduktion anslutas till elsystemet på Gotland på grund av tekniska begränsningar i överföringskapaciteten. Samtidigt finns det lokala ambitioner om att bygga ut den förnybara elproduktionen, därför är det prioriterat att inledningsvis hantera och försöka skapa förutsättningar för att bygga ut den förnybara elproduktionen. Energimyndigheten har därför gett Vattenfall i uppdrag att ta fram en studie om hur nyanslutning och ökad leveranssäkerhet kan möjliggöras med de befintliga kablarna, exempelvis genom teknik för storskalig energilagring. I Energimyndighetens uppdragsbeställning till Vattenfall ingår även att ta fram en färdplan för de befintliga kablarna efter 2035. Studien bör göras parallellt med en undersökning om hur resurserna för flexibilitet inom elsystemet ser ut. Syftet med arbetet är att kunna öka produktionen av förnybar el genom bättre matchning av produktion och användning av el på Gotland.

### **2.1.2 Stöd till innovation och regelutveckling**

För att Gotland som pilot ska kunna gå före i utvecklingen och skapa morgondagens elsystem med mer förnybar el i både stor och liten skala så behövs ett *Initiativ för innovation och regelutveckling*. Initiativet ska främja utveckling av regelverk och marknadsdesign så att marknadsaktörer får möjlighet att testa ny teknik och nya affärsmodeller. Ambitionen är att initiativet ska omfatta både teoretiska studier och demonstrationsprojekt.

För transportsektorn föreslår Energimyndigheten en särskild påbyggnad till *Initiativet för innovation och regelutveckling* som är riktat mot elfordon. Syftet är att pröva nya regelsystem och affärsmodeller som ska öka incitamenten för att elfordon ska ersätta fossildrivna fordon. En ytterligare åtgärd för transportsektorn som föreslås är att Gotland kan bli deltagare i satsningen för *Hållbar Mobilitet* som ingår i Energimyndighetens innovationsplattform A Challenge from Sweden. Då flera regioner redan deltar i satsningen ger det Gotland tillgång till ett nätverk med global expertis inom transportområdet.

Även för byggnadssektorn skulle regionala aktörer kunna kopplas till en befintlig satsning inom innovationsplattformen A Challenge from Sweden, om att lagra solceller i byggnader. Byggnadssektorn omfattas även av åtgärdsförslagen för elsystemet som redovisas här, både vad gäller flexibilitet och mikroproduktion av el.

Även industri- och jordbrukssektorn kan omfattas av de åtgärder som föreslås för elsystemet, transportområdet och byggnadssektorn när det gäller satsningar på ny teknik, innovation och regelutveckling.

### **2.1.3 Fortsatta satsning på kunskapsöverföring**

För att kunna ställa om till ett hållbart energisystem är en grundförutsättning att aktörerna inom energisystemet har information om de hållbara teknikerna, befintliga satsningar och stöd som finns tillgängliga. Energimyndigheten föreslår därför en rad åtgärder som är kunskaps-höjande och som riktas mot olika sektorer. Åtgärderna omfattar både befintliga initiativ och förslag på komplement till dessa.

### **2.1.4 Robust energiförsörjning genom hela omställningen**

De åtgärder som genomförs för att bidra till omställningen mot ett hållbart energisystem ska samtidigt säkerställa en robust och trygg energiförsörjning för Gotland. Detta är en aspekt som måste finnas med även när användarbehov, teknik och affärsmodeller förändras över tid och därför även som kriterium för de demoprojekt som genomförs. Som åtgärdsförslag särskilt riktade mot trygg energiförsörjning föreslår Energimyndigheten pilotprojekt för drivmedelsförsörjning och reservkraft, samt inventering av lagringsutrymme för drivmedel.

### **2.1.5 Lokal förankring är en förutsättning för omställning**

För att satsningarna på Gotland som omställningspilot ska bli lyckade och få så god lokal förankring som möjligt är det avgörande att de boende på ön är delaktiga i processen. För att underlätta detta föreslås att en förstudie görs med uppdrag att etablera ett energicenter som kan fungera som en sammanhållande nod för de åtgärder som föreslås här och även vara en sammanhållande kraft i det fortsatta utvecklingsarbetet mellan aktörerna. Centret kan även fungera som en arena där exempel från

omställningsarbetet kan visualisera och göras tillgängligt för relevanta företag och andra intressenter som deltar i satsningarna.

## 2.2 Flexibelt och robust elsystem

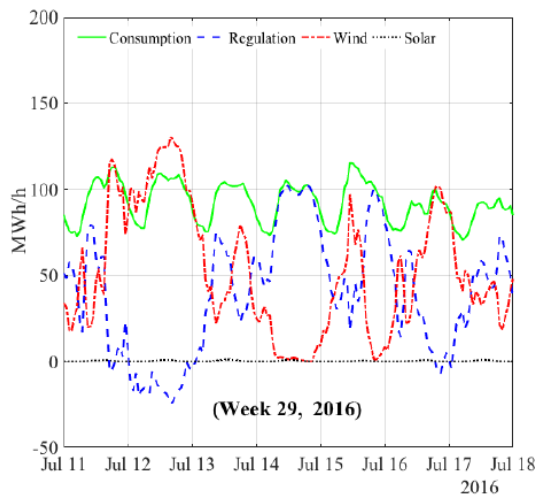
### 2.2.1 Nuläge på Gotland

Den årliga elanvändningen på Gotland uppgår till knappt 1000 GWh. Vindkraftsproduktionen på ön och import från fastlandet står för cirka hälften var av den tillförda elen. Andelen vindkraft på Gotland är alltså omkring 50 procent sett till årsenergi att jämföra med Sverige som helhet där vindkraften står för drygt 10 procent. Gotland har 143 vindkraftverk med en sammanlagd installerad effekt på 182 MW. Det finns också omkring 3 MW installerad solkraft och en ytterst liten mängd vattenkraft. Solkraften stod för ca 0,1 procent av användningen år 2015. Industrin är den största användaren av el med en andel på cirka 40 procent.

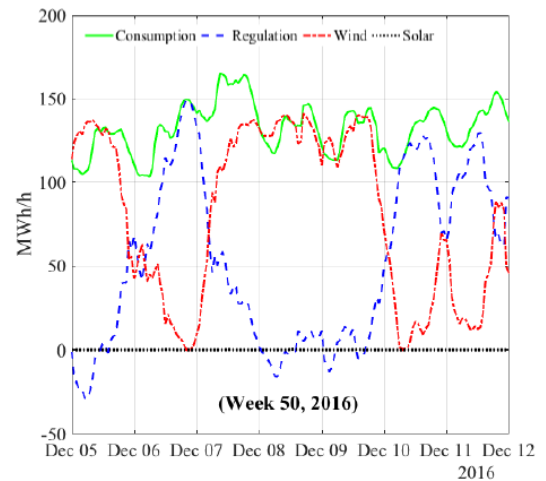
Tabell 1 Tillförsel och användning av el på Gotland.

Tillförsel	GWh	Användning	GWh
Vindkraft	484	Industrin	365
Solkraft	0,6	Service	260
Vattenkraft	0,02	Hushåll	195
Import	499	Areella näringar	91
		Transporter	0,2
		Förluster	73
<b>Summa</b>	<b>984</b>	<b>Summa</b>	<b>984</b>

Den högsta effektförbrukningen förekommer under vinterperioden och den maximala effekten kan under ett fåtal timmar per år uppgå till omkring 180 MW. Normalt sett ligger effektförbrukningen omkring 120–130 MW och går sällan under 80 MW. I Figur 1 och Figur 2 visas förbrukning, produktion och import/export på fastlandsförbindelsen för en sommar- respektive vintervecka under 2016. Figurerna visar på de utmaningar som finns med den variabla vindkraftsproduktionen och de behov som finns av att balansera produktion och efterfrågan. Även om Gotland har en mycket hög andel variabel elproduktion är kvalitén och leveranssäkerheten i elsystemet hög.



Figur 1 – elförbrukning (grönt), export/import (blått), vindkraftproduktion (rött) och solproduktion (svart) under en sommarvecka 2016. Källa: Nilsson K. m.fl., Energy transition Gotland – renewable resources and system effects, 2017



Figur 2 - elförbrukning (grönt), export/import (blått), vindkraftproduktion (rött) och solproduktion (svart) under en vintervecka 2016. Källa: Nilsson K. m.fl., Energy transition Gotland – renewable resources and system effects, 2017

Vattenfall Eldistribution AB är systemansvarig på Gotland vilket betyder ett ansvar för att hålla frekvensen på ön. I resten av Sverige är det Svenska Kraftnät som har systemansvaret men av historiska skäl har Vattenfall systemansvaret på Gotland. Gotland är idag inte synkront kopplat till det svenska stamnätet utan är anslutet med två likströmsförbindelser till fastlandet.

De nuvarande likströmskablar är byggda på 1980-talet och har en kapacitet om 130 MW vardera. De byggdes för att importera el till Gotland och tanken var att den ena kabeln skulle fungera som reserv för den andra. När vindkraften byggdes ut i större skala på Gotland uppstod behov av att kunna exportera produktion från Gotland till fastlandet när produktionen översteg konsumtionen. Då möjliggjordes för att vända riktningen på den ena kabeln till export mot fastlandet. På den andra kabeln importeras el till ön eftersom effektriktningen på kablarna inte kan vändas tillräckligt snabbt.

Idag är den ena av kablarna vänd mot fastlandet under omkring 20 procent av årets timmar. Om det blir en störning på någon av kablarna i samband med det driftläget är risken för totalavbrott på Gotland stor. Ju fler antal timmar som en av kablarna är vänd mot fastlandet, desto större är också risken för att ett avbrott inträffar. I dagsläget är det alltså inte kablarnas kapacitet som är den primära begränsningen (den maximala exporten på kabeln är idag omkring 55 MW) utan det är en fråga om leveranssäkerhet. Som koncessionsinnehavare är Vattenfall Eldistribution AB ansvarig för leveranssäkerheten till Gotland.

Enligt ellagen har den som har nätkoncession i ett område skyldighet att ansluta nya elektriska anläggningar till nätet, om inte särskilda skäl



föreligger. 2017-08-30 fattade GENAB (Gotland Energi Elnät AB) beslutet att inte tillåta anslutning av ny elproduktion eftersom det skulle leda till försämrad leveranssäkerhet på Gotland. Stoppet för mikroproduktion sattes först att gälla fr.o.m. 2017-11-01 men sköts sedan upp till 2018-06-30. Efter beslutet öppnade Energimarknadsinspektionen (Ei) en granskning av GENAB:s beslut. Ei:s tillsyn visade att det kan finnas skäl för GENAB att inte tillåta anslutning av produktion men att det måste avgöras i en prövning av ett fall där någon blivit nekad anslutning. Ei gör också ett förtydligande gällande mikroproduktion som säger att anslutning av mikroproduktion vid en redan befintlig anslutning inte är att betrakta som nyanslutning och därför inte kan nekas.<sup>1</sup>

När det blir totalavbrott används reservkraft på ön för att starta upp driften av elnätet igen. Reservkraften består av gasturbiner och dieselgeneratorer.

### **2.2.2 Åtgärdsbehov**

Hur ett smart och förnybart elsystem på Gotland ska utformas är beroende av vilka behov det ska tillgodose. Analysen av åtgärdsbehoven behöver därför ta sin utgångspunkt i utvecklingen av samhällets behov och de ekonomiska, sociala och ekologiska faktorer som kan förväntas påverka utvecklingen av elsystemet.

De största knäckfrågorna för omställningen till ett smart och förnybart elsystem förklaras vidare nedan.

#### **Planeringsprocessen i ett föränderligt elsystem**

Den som ska investera i eller planera för elproduktion, elförbrukning och infrastruktur står idag inför en stor utmaning. Teknikutveckling, decentralisering och digitalisering leder till att förutsättningarna ändras allt snabbare samtidigt som investeringarna många gånger har en lång livslängd. Samma utveckling leder också till att det dyker upp helt nya aktörer i energisystemet samtidigt som rollen för andra förändras. Kundernas roll förändras från att vara passiva konsumenter till aktiva ”prosumenter” och de stora energibolagen söker nya affärsmodeller i det förändrade landskapet. Andra aktörer som får allt större betydelse i elsystemet är regioner och kommuner. Många regioner vill gå före i omställningen av energisystemet och ser också förnybar energi, hållbarhet och god tillgång till infrastruktur som konkurrensfördelar som kan bidra till regionens utveckling. Ett mer decentraliserat energisystem leder alltså också till fler aktörer och större behov av dialog.

Elanvändningen är en osäkerhet för framtidens elsystem. På Gotland finns flera exempel på förändringar som kan komma att leda till ökat eller

---

<sup>1</sup> Ei beslut diariernr 2017-102734.

ändrat elbehov. Den enskilt största möjliga ökningen av elanvändningen finns i cementindustrin. Cementa och Vattenfall driver idag en förstudie om elektrifiering av cementindustrin<sup>2</sup>. Elektrifiering av Cementas process skulle kunna leda till en ökad elanvändning i fabriken i Slite med omkring 2 TWh per år och medföra ett stort effektuttag. Detta är ett långsiktigt projekt men det finns i ett tidigt skede behov av dialog mellan många aktörer för att möjliggöra projektet. Andra förändringar som kan leda till ökad elanvändning och effektuttag är:

- Etablering av nya industrier, t.ex. serverhallar.
- Försvarsmaktens återetablering på Gotland.
- Elektrifiering av transportsektorn inklusive elanslutningar för fartyg i hamn.
- Befolkningsutvecklingen.

På Gotland har också planeringen av tillkommande elproduktion varit svår att hantera. Beslut om en ny överföringsförbindelse till fastlandet har till viss del försvårats av osäkerheter kring förutsättningarna för tillkomst av ny vindkraft, investeringar i elproduktion har å andra sidan fått kraftigt ändrade förutsättningar i och med det plötsliga stoppet för anslutning.

Också planeringen kring ersättning av anläggningar kommer att få ett ökat fokus i framtidens elsystem. Gotland var tidigt ute med vindkraftsutbyggnad och har också varit en av de första platserna i Sverige där en generationsväxling av vindkraftverk har genomförts. Det är många faktorer som styr om och när en generationsväxling sker men behovet finns av att skapa förutsättningar för en resurseffektiv ersättning av gamla verk. Näsuddenprojektet om generationsskifte har visat på ett positivt exempel på hur samarbetet mellan vindkraftsägarna, kommun och länsstyrelse kan ge ett bra resultat och även visat på hur de ekonomiska aspekterna av generationsväxling i en park med många små ägare kan hanteras. På Gotland finns stora möjligheter att fortsätta arbetet med frågor kopplade till generationsväxling och fungera som förebild för resten av Sverige.

En planeringsprocess och en dialog som på ett rimligt sätt klarar av att hantera de snabba förändringarna i förhållande till den långsiktiga planeringshorisonten kommer vara avgörande för utvecklingen av det framtida elsystemet.

#### Förutsättningar för utbyggnad av förnybar elproduktion

Gotland har goda förutsättningar för produktion av förnybar el i form av vind och sol. Region Gotland har länge haft mycket ambitiösa mål för förnybar elproduktion på Gotland. I ”Energi 2020 – energiplan för Gotland” anges ett mål om att årsproduktionen av förnybar el ska vara

---

<sup>2</sup> <http://www.cementa.se/sv/CemZero-170629>

dubbelt så stor som den totala elförbrukningen till 2020, vilket innebär omkring 1800 GWh. Detta skulle enligt Region Gotland göra ön till en exportör av förnybar elproduktion till fastlandet.

Hur stor potential det finns för olika förnybara kraftslag på Gotland är en komplex fråga som beror på vad som vägs in i potentialbegreppet. Den *tekniska potentialen* begränsas av rent fysiska faktorer, exempelvis tillgång på yta och omvandlingseffektivitet. I realiteten begränsas potentialen av fler faktorer, detta speglar den *praktiskt genomförbara potentialen*. Förutom fysiska begränsningar tas då också hänsyn till exempel övriga systembegränsningar eller social acceptans. Vidare begränsas potentialen av faktorer så som ekonomi och efterfrågan, vilket kan benämnas den *realistiska potentialen*.

Vindresurserna på Gotland är mycket goda. En studie utförd av Campus Gotland<sup>3</sup> har tittat på potentialen för vindkraft inom riksintresseområden för vindkraft på Gotland. Detta är de områden med bäst vindförhållanden och har i bedömningen antagits utnyttjats utan hänsyn tagen till några begränsande faktorer såsom närliggande hus eller fågelbon. Detta kan alltså närmast liknas vid den tekniska potentialen. Resultaten visar att tekniska potentialen ligger omkring 860 MW installerad vindkraft (motsvarade cirka 290 turbiner) med en årsproduktion på 2300 GWh. Även den tekniska potentialen för havsbaserad vindkraft är god. Potentialen begränsas idag av flertal faktorer så som elnät, påverkan på fågellivet, försvarsintressen och ekonomi. Energimyndigheten har på regeringens uppdrag nyligen utrett hur en slopad anslutningsavgift för havsbaserad vindkraft skulle kunna utformas, vilket beroende på hur förslagen omhändertas kan komma att skapa nya förutsättningar för etablering av havsbaserad vindkraft kring Gotland.

Förutom goda vindresurser finns det också goda solresurser på Gotland. Potentialen för solexproduktion på Gotland har studerats i några olika studier. En studie<sup>4</sup> visar att den tekniska potentialen är omkring 670 MW på existerande byggnader med en årsproduktion på cirka 630 GWh. Det noteras i studien att detta är en betydligt högre siffra än vad som visats tidigare och att det beror på antagandet om takytor för olika typer av byggnader. Campus Gotland har i sin potentialbedömning<sup>5</sup> istället utgått från att solexproduktionen inte motsvarar mer än 10 procent av årskonsumtionen, vilket då leder till en maximalt installerad effekt på 100 MW sol. Denna bedömning kan snarare ses som någon form av uppskattning av den realistiska potentialen. Potentialen för solex

---

<sup>3</sup> Nilsson K. m.fl., *Energy transition Gotland – renewable resources and system effects*, 2017

<sup>4</sup> Zaar E., *Photovoltaic power potential on Gotland: A comparison with load, wind power and power export possibilities*, 2016

<sup>5</sup> Nilsson K. m.fl., *Energy transition Gotland – renewable resources and system effects*, 2017

begränsas dock sällan av tillgången på lämpliga ytor utan handlar snarare om ekonomi och hur produktionen kan tas tillvara.

I dagsläget finns flera knäckfrågor gällande möjligheten till utbyggnad av förnybar elproduktion. Förutom frågor om integration i elnätet, som tas upp i andra avsnitt, beskrivs nedan de utmaningar som finns i förhållande till fågellivet, försvarsintressen, ekonomi och hinder kopplade särskilt till små aktörer.

### Fågellivet

Vindkraftens påverkan på fågellivet på Gotland, i synnerhet kungsörn och havsörn, har länge varit en fråga som begränsat utbyggnaden av vindkraft. Energimyndigheten har under lång tid bidragit till att stärka kunskapen om vindkraftens miljöpåverkan inom forskningsprogrammet Vindval och genom Nätverket för vindbruk. Ett flertal rapporter har tagits fram för att öka kunskapen om hur vindkraften påverkar fågellivet och då framförallt örnstammen på Gotland.<sup>6,7,8</sup> Myndigheten finansierar också projekt med syfte att testa tekniska lösningar för att minska vindkraftens påverkan på fågellivet i form av örnskyddssystem hos vindkraftverk.<sup>9</sup> Syftet med skyddssystemet är att identifiera örnarna och stänga ner vindkraftverken för att undvika kollisioner.

Vindkraftens påverkan på fågellivet kan ske i form av ökad dödlighet genom att fåglar slås ihjäl av vindkraftverkens roterande blad samt störning, undanträngning och förlust av livsmiljöer. För kungsörn och havsörn är det främst dödlighet vid vindkraftverk som utgör en potentiell risk och som kan leda till lägre generell överlevnad. Övriga faktorer som störning och undanträngning bedöms ha marginell påverkan.<sup>10</sup>

Enligt rådande rättspraxis gäller som utgångspunkt att det ska finnas en 2 km skyddszon kring örnbon. Enligt rapporten "Utredning om vindkraftens förväntade påverkan på kungsörn, havsörn och nattskärva vid en vindkraftsutbyggnad på Gotland"<sup>11</sup> är det med applicering av en 2 km skyddszon vid örnbon sannolikt möjligt att bygga omkring 100 nya vindkraftverk vilket skulle motsvara en total installerad effekt på Gotland på 500 MW (inklusive befintliga verk). Som en jämförelse kan noteras att en studie från Campus Gotland<sup>12</sup> visar att 345 MW vindkraft tillsammans

---

<sup>6</sup> Aldén L., m.fl., *Samexistens örnar och vindkraft på Gotland*, 2017

<sup>7</sup> Rydell J., m.fl., *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – uppdaterad syntesrapport 2017*, 2017

<sup>8</sup> Ottvall R., Green M., *Utredning om vindkraftens förväntade påverkan på kungsörn, havsörn och nattskärva vid en vindkraftsutbyggnad på Gotland*, 2016

<sup>9</sup> Projekt "Örnkoll", diariernr 2017-008184

<sup>10</sup> Ottvall R., Green M., *Utredning om vindkraftens förväntade påverkan på kungsörn, havsörn och nattskärva vid en vindkraftsutbyggnad på Gotland*, 2016

<sup>11</sup> Ottvall R., Green M., *Utredning om vindkraftens förväntade påverkan på kungsörn, havsörn och nattskärva vid en vindkraftsutbyggnad på Gotland*, 2016

<sup>12</sup> Nilsson K. m.fl., *Energy transition Gotland – renewable resources and system effects*, 2017

med 25 MW solel kan producera el motsvarande dagens elförbrukning på Gotland på årsbasis.

I studien ”Samexistens örnar och vindkraft på Gotland”<sup>13</sup> har olika möjligheter för ökad samexistens mellan örnar och vindkraft på Gotland undersökts. Studien visar på ett antal behov i form av en ökad strategisk planering och fokus på populationsnivå och kumulativa effekter snarare än fokus på individnivå. Som underlag för en strategisk planering behövs också kunskapsunderlag i form av tillförlitligt data från inventeringar som tillgängliggörs på ett transparent sätt. Studiens slutsats är att det för de tekniska skyddssystemen i första hand handlar om att testa och verifiera systemen i praktiken och säkerställa tilliten till systemen. När det gäller kompensationsåtgärder och strategisk planering handlar det enligt studiens slutsatser främst om en översyn och ett nytänkande gällande policy, lagar och myndigheternas eget arbete.

Frågan om hur vindkraften och örnpopulationen kan samexistera på Gotland är en viktig fråga att arbeta vidare med. Detta görs inom befintliga satsningar i Nätverket för vindbruk och forskningsprogrammet Vindval. Den fjärde etappen av Vindval, som ska pågå fram till och med år 2020, kommer att fokusera på planering och avvägningar mellan intressen. T.ex. kan det handla om att öka kunskapen om påverkan på populationsnivå och kumulativa effekter vid storskalig utbyggnad av vindkraften.

### Försvarsintressen

En stor andel av de områden som är lämpliga för utbyggnad av vindkraft på Gotland står idag i konflikt med försvarsmaktens intressen. Det dominerande hindret är den väderradar som finns på Gotland och som störs vid utbyggnad av vindkraft. Energimyndigheten har under en längre tid stöttat arbetet med att lösa denna konflikt genom att finansiera olika projekt inom Nätverket för vindbruk. Inom de olika projekten har olika aktörer så som Länsstyrelsen, Försvarsmakten och SMHI samarbetat för att ta fram lösningar på problematiken.

En av lösningarna som föreslagits är en kompletteringsradar som placeras på en annan plats för att minska vindkraftens störningar. Kostnaderna för detta konstaterades dock vara höga och finansieringen av anläggningen ett problem. I ett nyligen avslutat projekt har det testats om en ny typ av adaptivt filter kan införas direkt i radarns signalbehandlare för att filtrera bort störningar från vindkraftverken. Resultatet från projektet visar att det är möjligt att filtrera bort störningar från vindkraftverken men att det krävs större mängd rådata för att verifiera tillförlitligheten innan en verklig implementering. En implementering har också visat sig

---

<sup>13</sup> Aldén L., m.fl., *Samexistens örnar och vindkraft på Gotland*, 2017

problematisk på grund av radarsystemets förmåga att i realtid bearbeta data. Detta är hinder som behöver överkommas för att få till stånd en lösning.<sup>14</sup>

### Ekonomi och efterfrågan

Gotland var tidigt ute med att bygga vindkraft. Från början var det framförallt lokala investerare som byggde vindkraft. I takt med teknik- och kostnadsutvecklingen av vindkraften har andra typer av investerare kommit in på marknaden. Idag sker den allra största delen av vindkraftsinvesteringarna av stora och i många fall internationella investerare som söker långsiktiga investeringar med låg risk. Dagens el- och certifikatpriser tillsammans med de investeringskostnaderna gör det svårare för privata investeringar i vindkraft. Olika modeller för andelsägande har potential att utvecklas. Även industrier och annan verksamhets möjligheter att investera eller teckna leveransavtal för förnybar elproduktion är ett alternativ med möjlighet till utveckling.

Investeringar i småskalig produktion sker till viss del av andra orsaker än de rent ekonomiska. För investeringar med lokalt och privat kapital (kan även vara till exempel industrier på Gotland) kan det därför till viss del vara andra förutsättningar som behövs. Det finns en stor potential att utveckla olika koncept för ägande i solcellsanläggningar för både privatpersoner och företag. Regeringen har tillsatt en utredning för att bl.a. titta på möjligheten till skattereduktion för andelsägd förnybar elproduktion.<sup>15</sup> Ett sådant undantag innebär ytterligare en möjlighet för fysiska personer att investera i förnybar elproduktion.

### Hinder för små aktörer

I delbetänkandet av ”Utredningen om mindre aktörer i ett energilandskap i förändring”<sup>16</sup> redovisas hinder som mindre aktörer möter när det gäller småskalig elproduktion. Hindren omfattar ekonomiska och finansiella hinder, legala och administrativa hinder och beteendebaserade hinder. Bland de legala hindren nämns t.ex. kravet på nätkoncession som ett hinder för små aktörer som vill installera småskalig elproduktion utanför en byggnad för att exempelvis utnyttja ett bättre solläge. Regeringen har tillsatt en särskild utredare för att göra en översyn av regelverket för nätkoncessioner<sup>17</sup>. Bland de beteendebaserade hindren nämns i utredningen bl.a. bristen på samlad och objektiv information till små aktörer. Energimyndigheten har också fått i uppdrag att upprätta en informationsportal för solel som ska samla information till olika aktörer<sup>18</sup>. Utredningen kommer i slutredovisningen att presentera förslag för att

---

<sup>14</sup> Slutrapport projekt: *Förstudie: Vindkraftsfilter för väderradar*, diarienummer 2105-007219

<sup>15</sup> Utredning av vissa frågor som rör skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el och elcertifikat, Regeringens promemoria M2017/02099/Ee

<sup>16</sup> SOU 2018:15

<sup>17</sup> Dir 2018:6 Översyn av regelverket för nätkoncessioner

<sup>18</sup> Regleringsbrev för budgetåret 2018 avseende Statens energimyndighet

undanröja de identifierade hindren vilket kommer att beröra även aktörer på Gotland.

#### Tillförlitlig elförsörjning med hög kundnytta

I diskussionerna om omställningen till ett förnybart energisystem nämns ofta ökad elektrifiering som en av lösningarna, så även på Gotland. En ökad elektrifiering leder också till ökat elberoende och krav på en tillförlitlig elleverans. Industrin och försvarsmakten är aktörer på Gotland som tydligt ser ett stort behov av en hög leveranssäkerhet men detta gäller också andra aktörer så som offentliga sektorn och privata elkunder.

Rent tekniskt finns det många olika tänkbara insatser som skulle kunna möjliggöra en fortsatt ökad utbyggnad av lokal elproduktion på Gotland utan att det äventyrar försörjningstryggheten. Dessa insatser kan delas in efter två olika syften:

- Insatser som ökar möjligheten till export på befintlig fastlandsanslutning utan minskad försörjningstrygghet.
- Insatser som skapar ett ökat lokalt utbyte av el så att exportbehovet minskar, till exempel genom bättre matchning mellan produktion och användning och/eller lokal energilagring

Det finns olika lösningar för att öka exporten på befintlig fastlandsförbindelse utan att äventyra leveranssäkerheten. InnoEnergy har i en studie visat att en kombination av ett batterilager och en superkondensator skulle kunna vara en möjlig teknisk lösning för att hantera problemet.<sup>19</sup> Utöver dimensionering av energilagerlösningen rekommenderar studien också att undersöka energilager i kombination med andra flexibilitetsresurser. Studien visar också att det finns behov av vidare utredning om incitamenten för olika aktörer att investera i lösningarna.

Den befintliga fastlandsförbindelsen har en teknisk livslängd som bedöms sträcka sig till omkring 2035. Kablarnas livslängd beror av flera faktorer där kablarnas utnyttjande är en av de viktigaste. Att vända effektriktningen på kablarna bidrar till att förkorta kablarnas livslängd. Den långsiktiga lösningen för fastlandsförbindelse till Gotland är en avgörande fråga för att skapa stabila förutsättningar för konsumenter och producenter på Gotland. Beslutet om vad som ska hända med befintliga och nya förbindelser ligger utanför Energimyndighetens mandat men frågan behöver hanteras genom åtgärder inom det fortsatta projektet.

För att öka optimeringen av förbrukning och produktion på Gotland finns också ett antal hinder för att tillgängliggöra lokal flexibilitet. Detta beskrivs mer ingående i kommande avsnitt.

---

<sup>19</sup> InnoEnergy, Energy storage at Gotland: Key to a sustainable energy system, 2018

Reservkraftförsörjningen av Gotland sker idag med hjälp av centrala anläggningar i form av gasturbiner och dieselaggregat. Samtidigt kan ökad distribuerad produktion, lagring och förbrukning leda till nya möjligheter för att öka leveranssäkerheten.

Ökad digitalisering leder också till att IT-säkerhet blir en allt viktigare faktor för ett elnätets leveranssäkerhet.

### Flexibilitet

Flexibilitet är en nyckel för framtidens förnybara elsystem. Det finns många källor till flexibilitet och en knäckfråga är hur denna ska tillgängliggöras. Avgörande för att detta är att roller och ansvar är tydliga och att det finns incitament för olika aktörer att såväl tillhandahålla som utnyttja flexibiliteten.

Det finns mycket erfarenhet gällande flexibilitet att hämta från projektet Smart Grid Gotland. I projektet fanns tre delprojekt som alla till viss del innefattar flexibilitet; Integration av vindkraft, Elkvalitet med distribuerad generering och Smart Kund Gotland.

Många goda resultat har kommit från projektet men det visar också att det är en utmaning att engagera kunderna och också svårt att få dem att öka sin förbrukning vid tidpunkter då priset är lågt vilket kan vara ett sätt att hantera hög vindkraftsproduktion.<sup>20</sup>

En utmaning på Gotland är att ön tillhör elområde 3 (SE3) och därmed har prissignaler som inte speglar behovet av flexibilitet på grund av begränsningar i överföringen till fastlandet. Lokala kapacitetsbrister är i sig inget unikt för Gotland och hur man kan skapa prissignaler och incitament för lokal flexibilitet är en generell knäckfråga också för det svenska systemet.

Om inte investeringar för ökad flexibilitet sker med utgångspunkt från elmarknadens signaler kan de också genomföras med utgångspunkt för ökad nätstabilitet. Det finns inga direkta hinder för nätägare att idag till exempel upphandla flexibilitetstjänster men incitamenten är svaga och ansvarsfördelningen oklar. Det saknas också kunskap om kostnadseffektiviteten för olika lösningar.

Ytterligare en aspekt från det regulatoriska perspektivet är att de småskaliga producenter som skulle vara beredda att skapa flexibilitet lokalt inte har några förutsättningar för detta förutom när investeringen sker inom samma fastighet. Detta beskrivs under avsnittet ”Hinder för små aktörer”.

---

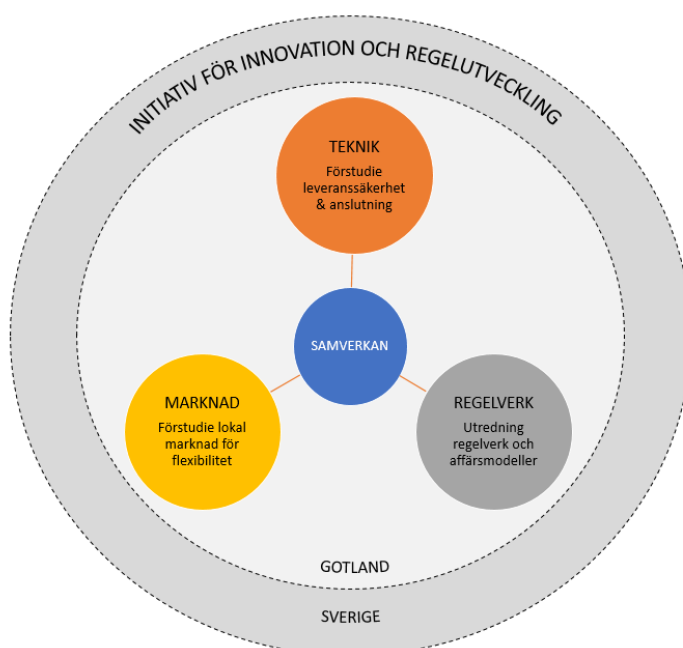
<sup>20</sup> Smart Grid Gotland Slutrapport, diarienummer 2011-001089



### 2.2.3 Åtgärder

För att möjliggöra att Gotland kan fungera som pilot i omställningen till ett 100 % förnybart elsystem behövs åtgärder som hanterar alla aspekter av omställningen. Det behövs tekniska innovationer men också utveckling av marknadslösningar, affärsmodeller och regelverk. Det behöver också skapas möjlighet för samverkan mellan aktörer inom energisystemet och delaktighet för de som vill bidra till omställningen.

Nedan presenteras ett antal åtgärder som syftar till att angripa problematiken ur flera olika synvinklar och bidra till att Gotland kan fungera som en pilot i omställningen på ett konkret sätt. Figur 3 nedan illustrerar hur åtgärderna hänger samman, hur de olika aspekterna adresseras och hur kopplingen mellan Gotland och hela det svenska elsystemet kan skapas.



Figur 3 Principskiss för åtgärder kopplade till elsystemet på Gotland.

#### Åtgärdsförslag: Öka leveranssäkerheten och möjligheten att ansluta förnybar elproduktion – på kort och lång sikt

Energimyndigheten har gett Vattenfall i uppdrag att genomföra en förstudie där de behov och krav som en lösning för ökad anslutning av förnybar elproduktion och ökad leveranssäkerhet behöver uppfylla definieras. Vidare ska förstudien specificera möjliga kostnadseffektiva lösningar som uppfyller behoven och de tekniska kraven samt bedöma de nyttor som lösningarna ger upphov till. Lösningarna kan vara en kombination av olika tekniker såsom energilager, styrning av produktion och laster m.m. Förstudien ska också omfatta budget och tidplan för hur lösningsförslagen kan realiseras.

Ovanstående lösningar är i första hand tänkta att komplettera den befintliga överföringsförbindelsen under dess återstående livstid och om möjligt förlänga livslängden.

Utöver detta ska förstudien också ta fram en färdplan för framtida ersättning av likströmslänken som är i samklang med nationella och regionala visioner om ett 100 % förnybart elsystem samt tar hänsyn till de lösningsalternativ som tagits fram för befintlig överföring.

#### ***Syfte och motiv till åtgärden***

Syftet med åtgärden är att öka leveranssäkerheten på Gotlandsförbindelsen samtidigt som det möjliggörs för mer export på kablarna vilket leder till att anslutningsstoppet för ny storskalig och småskalig elproduktion på Gotland kan hävas.

Syftet är också att skapa en långsiktig plan för ersättningen av befintlig fastlandsförbindelse.

#### ***Målgrupp***

Elkraftsproducenter och elanvändare på Gotland.

#### ***Organisation***

Åtgärden utförs i form av en förstudie av Vattenfall AB (Research & Development) tillsammans med Vattenfall Eldistribution AB och Gotlands Energi Nät AB, i samråd med Energimyndigheten. Därutöver är det tänkt att Energimarknadsinspektionen, Svenska Kraftnät och Forum för smarta elnät ska ingå i en referensgrupp till projektet.

#### **Åtgärdsförslag: Utveckla en lokal marknad för flexibilitet**

I ett första steg föreslår Energimyndigheten en studie om en möjlig utformning av en lokal marknad för flexibilitet med utgångspunkt i det behov av flexibilitet som finns i det gotländska elsystemet idag och även framtida behov. Förstudien kan ligga till grund för att i ett andra steg införa ett pilotprojekt för en lokal flexibilitetsmarknad på Gotland.

Initialt ska följande undersökas:

- Tillgängliga flexibla laster på Gotland.
- Vad som krävs för att tillgängliggöra de identifierade flexibilitetsresurserna på en marknadsplats.
- Vilken typ av produkter som kan vara aktuella att handla på en flexibilitetsmarknad.

#### ***Syfte och motiv till åtgärden***

Att på lång sikt möjliggöra för ökad flexibilitet i elsystemet genom att möjliggöra handel med lokal flexibilitet. Att undersöka potentialen för en marknadsplats för decentraliserad flexibilitet är ett steg på vägen att hitta

lösningarna för det förnybara och smarta elsystemet på Gotland som också kan appliceras för resten av Sverige.

Åtgärden kan ses som en fortsättning på det arbete som gjorts om ökad flexibilitet i elsystemet inom pilotprojektet Smart Grid Gotland. Inom projektet visades på den tekniska potentialen för flexibilitet men visade också på fortsatt behov av att skapa större incitament för olika aktörer och att hitta lösningarna på hur flexibiliteten ska tillgängliggöras.

#### *Målgrupp*

Aktörer på elmarknaden som efterfrågar eller erbjuder flexibilitet.

#### *Organisation*

Flera aktörer arbetar idag med att utveckla koncept för lokala flexibilitetsmarknader. Någon av dessa aktörer föreslås i samverkan med berörda aktörer på Gotland få i uppdrag att studera förutsättningarna för en sådan marknadsplats. Samverkan bör också ske med de åtgärdsförslag som behandlar tekniska lösningar och regelverk.

**Åtgärdsförslag: Studera regelverk och affärsmodeller kopplade till de tekniska lösningarna och lokal marknad för flexibilitet**

Energimyndigheten förslår att det, parallellt med ovanstående åtgärdsförslag om tekniska lösningar samt lokal marknadsplats för flexibilitet, genomförs en utredning av hur dagens regelverk på elmarknaden påverkar möjliga tekniska lösningar och en implementering av en lokal marknadsplats för flexibilitet på Gotland. Utredningen bör även belysa hur förslagen förhåller sig till kommande lagstiftning inom ”ren energi för alla i Europa” och i förhållande till detta studera alternativa affärsmodeller och ansvarsfördelning.

#### *Syfte och motiv till åtgärden*

Syftet med åtgärden är att, med Gotland som exempel, tydliggöra vilka hinder och möjligheter som finns för olika tekniska lösningar. Syftet är också att utifrån kommande regelutveckling synliggöra för- och nackdelar med olika vägval i utformningen av lagstiftningen. Gotlandsexemplet kan då fungera som inspel till kommande regelutveckling både på europeisk och svensk nivå.

#### *Målgrupp*

Samtliga aktörer på elmarknaden.

#### *Organisation*

Utredningen föreslås utföras av Forum för smarta elnät. Samverkan bör ske med de åtgärdsförslag som behandlar tekniska lösningar och marknadsmodeller för lokal flexibilitet.

## Åtgärdsförslag: Starta ett initiativ för innovation och regelutveckling (IoR)

Energimyndigheten förslår att ett initiativ för innovation och regelutveckling (IoR) initieras av berörda myndigheter och relevanta aktörer. Initiativet är tänkt att bestå av tre delar:

### *Informations- och kunskapsinsatser*

Inrätta en myndighetsövergripande arbetsgrupp där frågeställningar kring regelutveckling och innovation diskuteras och analyseras utifrån inkomna frågor från aktörer, omvärldsbevakning och resultat från forskningsprojekt. Gruppen kan också få i uppgift att analysera trender och komma med relevanta inspel till framtida regelutveckling samt eventuella behov av forskning, analys och utredningar inom området.

### *Teoretiska studier*

Rikta utlysningar eller uppdragsforskning för teoretiska studier kopplade till relevanta frågeställningar, t.ex. nya roller i framtidens energisystem, nya affärsmodeller mm. Frågeställningarna i utlysningarna ska fokusera på frågeställningar kopplade till Gotlands utmaningar men även vara relevanta för resten av Sverige.

### *Praktiska pilotprojekt med undantag från befintliga regelverk*

Rikta utlysningar kopplade till möjliga undantag. T.ex. en riktad utlysning gällande tariffmodeller om sådan möjlighet skapats.

### *Syfte och motiv till åtgärden*

Syftet med åtgärden är att främja utveckling av moderna regelverk och marknadsdesign med hänsyn till nya tekniska förutsättningar och möjliggöra att nya lösningar bidrar till en samhällsekonomisk omställning av energisystemet. Det är viktigt att nätbolag och andra aktörer på elmarknaden har möjlighet att testa både ny teknik, nya affärsmodeller och nya tariffstrukturer även i de fall då lösningarna inte inkluderas i dagens regelverk. Ett regelverk som inte följer med i utvecklingen av energisystemet riskerar att bromsa utvecklingen av nya innovationer samt leda till att möjliga systemnyttor inte kan utnyttjas. Det kan också innebära ökad kostnad när gammal teknik används istället för ny smart elnätsteknik.

Syftet är också att bidra till att aktörer och innovationer i Sverige påverkar det gemensamma utvecklingsarbetet inom EU i arbetet med en gemensam inre marknad för el. Men också att öka kunskapen inför implementering av europeiska regelverk i svensk lagstiftning.

Åtgärden syftar också till att locka både nationella och internationella företag och investerare till att öka utveckling och test av nya innovationer på Gotland och i Sverige. Teknik och kunskap som sedan kan exporteras till andra delar av världen. Gotland har tidigare fungerat som pilot för

tester av smarta elnätstekniker inom projektet Smart Grid Gotland men många frågor kring marknadslösningar och olika aktörers roller och ansvar för användningen av teknikerna är inte testade och kan vara ett hinder för implementering av de tekniska lösningarna<sup>21</sup>.

För att uppnå dessa syften behövs nya sätt att samarbeta mellan myndigheterna och den myndighetsövergripande arbetsgruppen skulle möjliggöra ett forum för gemensamt arbete med dessa avgörande frågor.

#### *Informations- och kunskapsinsatser*

För en aktör som vill testa en ny innovation kan det vara svårt att få klarhet i hur den aktuella lösningen förhåller sig till befintliga regelverk, rådande marknadsdesign och marknadsprinciper. Detta kan i sig hindra att innovativa lösningar testas eller att en innovation testas och utformas på ett sätt som gör att den inte kan komma till nytta nu eller i framtiden. Energimyndigheten möter många frågeställningar i samband med forskningsansökningar där det finns osäkerheter kring hur projektet kan genomföras inom befintliga regelverk och marknadsprinciper.

#### *Teoretiska studier*

Vissa innovationer kan rent tekniskt testas redan idag men utformningen begränsas av befintliga regleringar. Andra innovationer kan inte testas alls inom befintliga regleringar och undantag är inte möjliga eller önskvärda varken idag eller i framtiden. En möjlighet är att studera de aspekter som begränsas av regelverket i en teoretisk studie.

Exempel på detta kan vara frågan om ägande av energilager och användningen av dess tjänster. Roller och ansvar kring lager är idag inte fullständigt definierat och regleringen sätter begränsningar för vilka aktörer som får göra vad. I samband med att energilager testas i en ägarkonstruktion och utnyttjande som är inom dagens regleringar kan samtidigt ett ”skuggprojekt” titta på hur en annan definition av ansvar, roller och regleringar skulle påverka energilagrets förmåga att generera samhällsnytta.

Andra typer av teoretiska studier kan behandla frågor som aggregatorer, lokala energisamhällen, utformning av reglering för elnätsbolag, skatter på energimarknaden osv. Dessa teoretiska studier skulle utgöra värdefull kunskap t.ex. i implementeringen av det reviderade regelverket för den inre europeiska elmarknaden som just nu förhandlas inom EU och kan väntas beslutas inom 2018.

Praktiska pilotprojekt med undantag från befintliga regelverk

---

<sup>21</sup> Slutrapport Smart Grid Gotland, sidan 3, diarienumr 2011-001089

Även om information kan undanröja vissa hinder för innovation så finns det fortfarande fall där innovativa lösningar inte ryms inom befintlig reglering och därmed inte kan testas. I mars 2018 föreslog regeringen i en lagrådsremiss<sup>22</sup> att genomföra en lagändring som möjliggör för nätbolag att stegvis införa nya tariffmodeller inom avgränsade områden och tillämpa avvikande tariffer i pilotprojekt. Om detta förslag antas kommer det finnas möjligheter att finansiera pilotprojekt som utnyttjar undantaget.

Regeringen har även utsett en särskild utredare med uppgift att göra en översyn av regelverket för nätkoncessioner.<sup>23</sup> Utredningen ska bland annat titta på lagstiftningen kring undantag från koncessionsplikt vilket kan bli en möjlighet för praktiska pilotprojekt.

Ovanstående är exempel på undantag men Energimyndigheten ser också att det kan finnas behov av att bredda möjligheten till undantag för pilotprojekt till att omfatta också vissa andra regelverk inom förordningar och föreskrifter. Det blir också den myndighetsövergripande gruppens uppgift att följa utvecklingen och lyfta eventuellt behov av andra undantag.

#### *Målgrupp*

Åtgärden riktar sig till aktörer med innovativa lösningar för framtidens energisystem. Åtgärden riktar sig också till berörda myndigheter och organisationer så som Energimyndigheten, Energimarknadsinspektionen, Svenska Kraftnät och Forum för smarta elnät. Dessa aktörer har i initiativet möjlighet att utveckla sitt arbete med att tillhandahålla information till aktörer, följa och analysera utvecklingen av energimarknaderna för att förslå ändringar i regelverk eller andra åtgärder som främjar innovation och marknadens funktion.

#### *Organisation*

Arbetet med initiativet för innovation och regelutveckling bör i så stor utsträckning som möjligt införlivas i befintlig organisation hos berörda myndigheter men kommer också att kräva delvis nya arbetsformer.

I den myndighetsövergripande arbetsgruppen föreslås representanter från Energimyndigheten, Energimarknadsinspektionen, Svenska Kraftnät och Forum för smarta elnät ingå.

---

<sup>22</sup> Lagrådsremiss om elmarknadsfrågor, Dnr M2018/00743/R

<sup>23</sup> Dir 2018:6 Översyn av regelverket för nätkoncessioner

## 2.3 Fossilfria transporter

### 2.3.1 Nuläge på Gotland

#### Vägtrafik på Gotland

Under 2016 förbrukade vägtrafiken på Gotland omkring 494 GWh, vilket utgjorde 0,6 procent av den totala nationella energianvändningen för vägtrafik. Ungefär 7 procent av vägtrafikens drivmedel på Gotland utgjordes av biodrivmedel 2015, vilket kan jämföras med 12 procent för hela landet.<sup>24</sup> De alternativa drivmedel som kan användas i bilparken är E85, fordonsgas och el, utöver den låginblandade etanol och biodiesel som finns i bensin och diesel.

Det finns 35 175 personfordon registrerade på Gotland, vilket motsvarar 0,74 procent av den svenska fordonsparken. Av de personbilar som är registrerade på Gotland kan 5,5 procent köras på alternativa bränslen, inklusive el<sup>25</sup>. Detta kan jämföras med den totala svenska bilparken där motsvarande siffra är 7,3 procent. Laddbara elfordon utgör 0,39 procent av fordonsparken, vilket kan jämföras med 0,55 procent nationellt. Gotland är med 76 procent bensinbilar det län som har högst andel bensinbilar i hela landet. Den genomsnittliga andelen för hela Sverige är 61 procent.

Gotland har genom en rad projekt fått en relativt god utbyggd laddinfrastruktur med ett 50-tal destinationsladdare. I Visby finns snabbbladdare på flygplatsen och på stormarknadsområdet Stenhuggaren samt en handfull semisnabba laddställen. Snabbbladdare finns även centralt i Fårösund och i Hemse.

Region Gotland har tagit fram en biogasstrategi där målsättningen är 100 GWh biogasproduktion till 2020 och att minst 30 GWh ska användas av fordon, med inriktning på 300 GWh fordonsgaskonsumtion 2030, vilket då bedöms räcka till ungefär hälften av det förväntade behovet av transporter på ön.<sup>26</sup> 2016 fanns det 511 gasfordon registrerade på Gotland och lokalproducerad biogas finns att tanka som fordonsgas på fyra platser: två i Visby, en i Alva och en i Lärbro.

Generellt har Region Gotland gjort flera satsningar för att öka andelen förnybart i transportsektorn. Bland annat genom att sätta ett krav på biogasdrift för alla transporter som regionen upphandlar. Detta har gjort att taxibilar som kör färdtjänst, sjukresor, en del skolskjutsar, sopbilar och kollektivtrafik har fordon som körs på biogas. Regionen köper ungefär sextio procent av fordonsgasen som produceras och används på Gotland. Också i kollektivtrafiken har regionen arbetat för att främja förnybara

<sup>24</sup> Siffran baseras på Energimyndighetens regionala statistik från 2015.

<sup>25</sup> Gotland i siffror 2017, Region Gotland

<sup>26</sup> <http://www.gotland.se/biogas> 2017-11-02

drivmedel och den sammanlagda andelen förnybara bränslen i kollektivtrafiken 2016 uppgick till 21 procent. Stadsbussarna utgörs av 4–5 biogasdrivna bussar och för landsbygdstrafiken finns det 23 bussar som drivs med diesel eller HVO, med en körsträcka på ca 7 500 mil per buss och år.

På Gotland finns två relativt nyöppnade tankstationer för HVO i Visby och Klintehamn, med leveranser från Energifabriken. År 2016 var antalet resor med kollektivtrafiken 905 400 samt cirka 2000 resor i närtrafiken.<sup>2</sup>

### Färjetrafik till och från Gotland

Destination Gotland<sup>27</sup> sköter färjetrafiken enligt den senaste upphandlingen, vilket omfattar linjerna Visby–Nynäshamn samt Visby–Oskarshamn året om, samt Visby–Västervik under sommaren. Trafikverket handlar upp linjerna Visby–Nynäshamn och Visby–Oskarshamn och nuvarande avtal gäller fram till 31 januari 2027<sup>28</sup>. Linjen Visby–Västervik drivs utanför avtalet.

År 2016 reste drygt 1,6 miljoner passagerare med färjorna. Folkbokförda på Gotland, vilka utgjorde cirka 25 procent av resenärerna 2016, har en egen priskategori som regleras med ett pristak enligt avtalet. För övriga resenärer finns ingen prisreglering.<sup>29</sup> Nynäshamn trafikeras med i princip två dubbelturer per dag och Oskarshamn med en dubbeltur. Under för-, sommar- och eftersäsong är antalet dubbelturer betydligt fler.

Idag används fyra fartyg, två mindre och två större för att befrakta rutterna Visby/Nynäshamn/Oskarshamn. Två nya färjor har nyligen upphandlats av Destination Gotland. Dessa är så kallade ”dual fuel” och kan köra på både LNG och diesel. En av dessa färjor kommer att levereras och tas i drift under 2018, det andra fartyget kommer att levereras senare. Idag finns det dock ingen möjlighet till bunkring av LNG på Gotland. Destination Gotland har gått ut med att bunkring av LNG kommer ske i Nynäshamn via pråm.

Avgångs- och ankomsttider för färjetrafiken är utformade enligt Gotlands krav och behov och stor vikt läggs vid att Gotland har goda förbindelser med fastlandet. När kraven formulerades inför upphandlingen av det nuvarande avtalet mellan 2017–2027<sup>30</sup> fick önskemål om snabba och relativt frekventa turer stort genomslag. Färjorna håller en hög hastighet; 28 knop. Den hastigheten innebär att överfarten Nynäshamn-Visby tar cirka 3 timmar och 20 min. Om färjornas hastighet skulle sänkas till 22 knop skulle bränsleåtgången uppgå till 50 procent och överfarten skulle ta cirka en halvtimme längre tid. Det rör sig dock inte bara om hur

---

<sup>27</sup> Destination Gotland är ett helägt dotterbolag till Rederi Gotland, vilket är ett aktiebolag.

<sup>28</sup> <https://www.destinationgotland.se/sv/om-oss/destination-gotland-ab/>

<sup>29</sup> Region Gotland. Förslag – Länsplan för regional transportinfrastruktur 2018–2029. 2017-10-26.

<sup>30</sup> Möte med Håkan Johansson och Tom Andersson, Trafikverket, 180122



lång tid överfarten får ta, lägre fart kan leda till färre turer och därmed lägre kapacitet.

Inför upphandlingen diskuterades det om krav skulle ställas på användning av specifikt bränsle, det som var aktuellt var i så fall krav på användning av LNG. Vid den aktuella tidpunkten bedömde dock Trafikverket att det var för osäkert att ställa krav på specifika bränslen. Bedömningen var att det inte gick att säkerställa att LNG skulle finnas att tillgå i tillräcklig utsträckning. I stället använde Trafikverket ett poängsystem som premierade låga utsläpp av bland annat växthusgaser vid bedömning av anbuderna.

### **Besöksnäringens betydelse för transportsektorn på Gotland**

Gotlands besöksnäring har uppvisat en positiv utveckling under en längre tid. Under 2016 reste cirka 2 200 000 passagerare till och från Gotland med flyg och färja. Antalet gästnätter på kommersiella boendeanläggningar var 1 029 000. Högsäsongen infaller under sommaren med stora evenemang som Medeltidsveckan och Almedalen. Resandet ökade med 7,3 % mellan 2015 och 2016.

Totalt flög 463 207 personer till och från Visby Airport under 2016. Direktflyg året runt går mellan Stockholm (Arlanda, Bromma), Göteborg och Malmö. Under sommaren trafikeras även sommarlinjer som Umeå, Sundsvall, Östersund, Norrköping och Ängelholm. Störst antal resor sker under sommarsäsongen under juni, juli och augusti.

Gotland som besöksmål erbjuder en rad sevärdheter över hela ön. Ungefär 550 000 personbilar transporteras årligen mellan Visby och fastlandet vilket gör det rimligt att anta att stora delar av besökarnas transporter på ön sker med bil. Det finns busslinjer från Visby till de flesta orter på Gotland. Cykelleder med kartor finns framtagna över Gotland och det finns ett flertal cykeluthyrare på ön.

### **Hamnverksamhet på Gotland**

Region Gotland äger samtliga 17 hamnar på Gotland<sup>31</sup>. De största hamnarna är Visby hamn, Klintehamn och Slite hamn. I Visby består verksamheten av linjetrafik (person- och godstrafik), kryssningstrafik, gästhamn samt oljehamn<sup>32</sup>. Godshantering sker i Klintehamn och Slite. I Klintehamn främst jordbruks- och skogsprodukter samt kalksten, och i Slite allmänt gods. Sjöräddningen har sin bas i Slite. Där finns även möjlighet att utveckla en av kajerna till en reservhamn för linjetrafik vilket i dag saknas.

---

<sup>31</sup> <http://gotland.se/hamnar>

<sup>32</sup> Region Gotland. Förslag-Länsplan för regional transportinfrastruktur 2018-2029. 2017-10-26.

Ingen av Gotlands hamnar erbjuder någon typ av miljödifferenterade hamnavgifter i nuläget. I och med införandet av SECA<sup>33</sup> 2015 togs den dåvarande svavelrabatten bort. Gotlands hamnar ger heller inget incitament för landströmsförsörjning av fartyg.

Byggnation pågår av en ny kryssningskaj som ska stå klar 2018. Region Gotland bygger kajen med tillhörande landbyggnader för att sedan hyra ut kajen under 20 år till Copenhagen Malmö Port (CMP). Två fartyg på 340 meter ska samtidigt kunna ligga vid kaj.

På senare tid har frågan om att kunna ansluta fartyg till landansluten el när de ligger i hamn aktualiserats alltmer och flera hamnar arbetar med frågan. I direktivet om främjande av infrastruktur för alternativa bränslen<sup>34</sup> ingår landströmsförsörjning av el till fartyg, även om det inte ställs skarpa krav. En standard för landströmsförsörjning för havsgående fartyget fastställs i direktivet. Ett förslag till standard för inlandsgående fartyg har nyligen kommit från EU-kommissionen, dessa två standarder skiljer sig åt.

Det som driver utvecklingen är till stor del frågan om buller och andra emissioner snarare än utsläpp av koldioxid. Det blir alltmer aktuellt särskilt i hamnar som ligger i attraktiva områden med högt tryck på bostadsbyggande. Ett exempel är Stockholms hamnar som aktivt arbetar med frågan och exempelvis ger en rabatt på 1 miljon kr för fartyg som byggs om för att kunna ansluta till landströmsförsörjning av el<sup>35</sup>. Förutsättningar för att kunna komma i fråga för rabatten är att det är fartyg i linjetrafik med regelbundna anlop.

En utmaning för uppkoppling till landansluten el är de höga effektbehov som krävs för att koppla upp fartyg. Enligt information från ABB<sup>36</sup> så krävs följande: ”Ett containerfartyg behöver effekter på 0,5–8 MW, en färja uppåt 4 MW, ett kryssningsfartyg som är en flytande stad drar uppåt 25 MW. AC-anläggningar och kylanläggningar i bananbåtar är sådant som drar särskilt mycket.” Att utrusta en hamn för detta kräver också ”en station som kan ta emot el från befintligt elnät, 10, 20 eller 130 kV, och en transformator som kan ta ner spänningen till lämplig nivå. De flesta fartyg har el med frekvensen 60 Hz medan Sverige och många andra länder har 50 Hz i elnätet. Därför måste frekvensen på elen till fartyget oftast ändras till rätt nivå för det aktuella fartyget.”<sup>37</sup>

---

<sup>33</sup> SECA står för Sulphur Emission Control Area, och är ett kontrollområde för utsläpp av svavel. Här ingår bland annat Östersjöområdet.

<sup>34</sup> Direktiv 2014/94/EU

<sup>35</sup> Information från Gun Rudeborg, Stockholms hamnar. 180122

<sup>36</sup> <http://new.abb.com/se/om-abb/teknik/sa-funkar-det/landanslutning-for-fartyg>

<sup>37</sup> Ibid.

Vad gäller Destination Gotlands färjor är dessa klara att koppla in sig på landströmförsörjning<sup>38</sup>. Normal förbrukning vid stillaliggande vid kaj ligger på ca 900 KW. Ska strömförsörjningen klara mer verksamhet ombord behövs det fler generatorer, då ligger förbrukningen på 1400 kW. Destination Gotlands färjor ligger som längst vid kaj i cirka 7 timmar, med vissa undantag.

Visby hamn har i sin miljödom ett krav på att från den 1 februari 2018 kunna ansluta den statligt upphandlade linjetrafiken till elnätet när fartygen ligger mer än en timme vid kaj<sup>39</sup>. I samband med att kryssningskajen byggs kommer det, enligt miljödom, att förberedas för elanslutning för att i ett senare skede ha möjlighet att kunna tillhandahålla elkraft från land. Frågan är om det i praktiken kommer att vara en möjlighet då kryssningsfartyg kräver så stor effekt.

#### Länsstyrelsens förstudie om energieffektiva transportföretag

Länsstyrelsen på Gotland har utfört en förstudie om energieffektiva transportföretag. De har fått finansiering från regionalfondsprogrammen. Syftet med studien är att öka kunskapen om vilka behov och vilket intresse som finns hos transportföretagen för att bli mer energieffektiva.

Förstudiens resultat ligger till grund för en ansökan om projektmedel för ett större transportprojekt. Om ansökan beviljas kommer projektet att bedrivas under 2018–2021, med syfte att minska energianvändning och växthusgasutsläpp från den gotländska transportsektorn. Flera andra länsstyrelser i Sverige arbetar med förstudier om energieffektiva transportföretag och planerar att bedriva liknande projekt, i samverkan med länsstyrelsen i Gotlands län.

Länsstyrelserna avser att dela upp arbetet i sex olika ”moduler” som riktas mot transportföretag;

- Modul 1: Logistik och transportplanering
- Modul 2: Val av fordon, utformning och underhåll av fordon
- Modul 3: Val av bränsle
- Modul 4: Körsätt
- Modul 5: Garage m fl lokaler
- Modul 6: Uppföljning och systematik

Inom dessa har länsstyrelserna tänkt att bygga upp nätverk, där sedan informationsutbyte och kunskapsspridning ska kunna genomföras och även en del test och demonstrationsverksamhet. Varje länsstyrelse har även möjlighet att utforma sina projekt efter lokalt intresse och förutsättningar. För Gotlands del innebär det att man även riktar sig mot

---

<sup>38</sup> Personlig kontakt med Nils Nordström, Destination Gotland.

<sup>39</sup> <http://gotland.se/76398>

beställare av transporter, för att utveckla dialogen mellan aktörer och öka kundunderlaget för effektiva transportsätt.

Energimyndigheten kommer öppna en utlysning för medfinansiering av EU-projekt. Den öppnar i mars och kommer vara möjlig att söka medel från under resten av året.

Energimyndigheten konstaterar att det arbetssätt och de tankar länsstyrelserna lagt fram har många likheter med det Energimyndigheten föreslår i detta uppdrag. Det är viktigt att ha en löpande kontakt med länsstyrelsen i Gotlands län för att kunna samarbeta och hitta synergieffekter.

### **2.3.2 Åtgärdsbehov**

I den nulägesbeskrivning för transportsektorn<sup>40</sup> som togs fram 2016 av Energimyndigheten i samarbete med fem andra myndigheter inom ramarna för samordningsuppdraget om en fossilfri transportsektor konstateras det att det finns många skäl till att sektorn idag inte är fossilfri. Det saknas till exempel tillräckliga incitament samtidigt som det finns tekniska, politiska, juridiska och marknadsmässiga hinder för att transportsektorn ska bli förnybar. De faktorer som identifieras i nulägesbeskrivningen kan generellt anses vara gällande även för Gotland.

#### **Åtgärdsförslag: "Initiativ för innovation och regelutveckling" för att främja elfordon**

Laddbara fordon, såväl personbilar, bussar och lastbilar som färjor och arbetsmaskiner kan, genom att de drivs på el, öka efterfrågan av el på Gotland samtidigt som både de lokala emissionerna och klimatpåverkan minskar. Det skulle kunna möjliggöra mer lokal förnybar elproduktion genom att efterfrågan ökar. Utvecklingen av laddbara personbilar och lätta lastbilar kommer sannolikt drivas på av det så kallade bonus-malus systemet som införs 1 juli 2018. En elbusspremie finns redan och andra fordon har numer möjlighet att söka merkostnadsstöd genom Klimatklivet (Klimatinvesteringsstöd via Naturvårdsverket). Sannolikt kommer därför efterfrågan av el i transportsektorn öka på Gotland.

För att studera den här utvecklingen och möjliggöra en snabbare introduktion av sådana fordon kan man införa en prov- eller demonstrationsmiljö under namnet *Initiativ för innovation och regelutveckling*. Tanken är att pröva nya styrmedel i teori och praktik utan att det behöver införas nationellt. Den bör utgöras av både en teori- och analys/utvärderingsdel och en provmiljö.

Det kan också handla om hur laddbara fordon kan interagera med elsystemet. Idag sätts elpriset på elmarknaden i det prisområde där

---

<sup>40</sup> Energimyndigheten. Nulägesbeskrivning inom samordningsuppdraget fossilfri transportsektor, ER 2016:25

Gotland ingår och därmed återspeglas inte överskott eller underskott i elsituationen lokalt på Gotland i priset. Inom denna prov- och demonstrationsmiljö skulle man kunna simulera en situation där elpriset varierar mer och därmed skapar incitament för laddbara fordon att interagera med elnätet.

Den allra enklaste formen av interaktion är vanlig redan idag (kräver inga regeländringar) och innebär att man laststyr på fastighetsnivå. Personbilar som laddas när de parkerar, hemma eller på jobbet skapar en lokal extra efterfrågan på el. Laststyrning innebär att någon annan elast i fastigheten minskas eller styrs bort just när laddfordonen behöver ladda. Men det kan dessutom vara så att laststyrningen gör att laddfordonen laddar lite långsammare. Sammantaget skapar det här en situation där elnätet inte belastas med så mycket högre effekt trots ökad efterfrågan på el. I ett initiativ för innovation och regelutveckling kunde man studera förutsättningarna för Gotland genom detta sätt att styra laddbara fordon i lite större skala och därmed skapa en ökad efterfrågan av el. Man skulle också kunna studera hur ett mera varierande pris på el påverkar intresset för laddning av fordon. Det är dock viktigt att veta att det inte finns separata elavtal för laddbara fordon. Det är därför i regel fastighetens elpris som återspeglas även för laddning av fordon. En sådan studie påverkar således även annan möjlig styrning än bara fordons elanvändning.

En mer avancerad form av interaktion i elnätet är så kallad V2G (vehicle-to-grid), vilket innebär att batterierna i ett laddbart fordon även kan förse elnätet med effekt eller styrning av elkvalitet. V2G är studerat tekniskt i flertalet projekt. Som komplement till de tekniska studierna som gjorts föreslås studier av affärsmodeller och avtalsmodeller, till exempel hur eventuellt försämrade garantier för laddfordonens batterier kan kompenseras och vilka faktorer som påverkar incitamenten hos fordonsägare att tillgängliggöra sitt fordon till elnätet. I båda fallen kring elpriset är det av vikt att studera rimliga lösningar, det vill säga att det skulle kunna vara möjligt att införa en elprisreglering på Gotland som resulterar i ett pris som avspeglar en situation där laddbara fordon kan bidra till en lösning som möjliggör ökad elanvändning och därmed ökad produktion av förnybar el.

Andra exempel på saker som skulle kunna prövas inom initiativet är elvägar eller elhybridlastbil för kalktransporter till och från hamn. Satsningen skulle också kunna innefatta elektrifiering av arbetsmaskiner, där demonstrationsprojektet *Autonom Elektrisk Bergtäkt* som idag får stöd av Energimyndigheten kan vara ett föregångsexempel.

Det pågår försök att kombinera snabbaddare och energilager. Detta skulle kunna vara intressant att testa även på Gotland. Genom att kombinera ett batteri med snabbaddare kan en mindre elservis/anslutningsanläggning användas, vilket kan innebära minskade kostnader eller möjligheter att

tillgängliggöra laddning av högre effekter i svagare nät. Dessa system kan vara mobila och flyttas till Gotland vid högsäsong.

#### *Syfte och motiv*

Syftet med initiativet är att studera utvecklingen och möjliggöra en snabbare introduktion av elfordon genom en prov- och demonstrationsmiljö. Tanken är att pröva nya styrmedel i teori och praktik utan att det behöver införas nationellt.

#### *Målgrupp*

Privata och offentliga aktörer samt även privat personer.

#### *Organisation*

Arbetet med initiativet för innovation och regelutveckling för att främja elfordon bör i så stor utsträckning som möjligt införlivas i befintlig organisation hos berörda myndigheter men kommer också att kräva delvis nya arbetsformer.

#### **Åtgärdsförslag: A Challenge from Sweden – Hållbar mobilitet som tjänst**

Satsningen *Hållbar mobilitet som tjänst* är en del av den nationella plattformen A Challenge from Sweden, som är Energimyndighetens behovsdrivna innovationsplattform och ett kompletterande verktyg till myndighetens ordinarie finansieringsverksamhet med syfte att främja kommersialisering av svensk energiteknik/energitjänster och driva omställningen till ett hållbart energisystem. Plattformen är initierad och helt ägd av Energimyndigheten men utvecklad i nära samarbete med Swedish Incubators & Science Parks. Inom plattformen finns det två pågående satsningar, *Intelligent Energy Management* och *Hållbar mobilitet som tjänst*. Den behovsdriva metoden bygger på fyra steg:

- Behovsdefinition (där behovsägarna sammanförs och definierar sina behov).
- Marknadsdialog / Innovationstävlingar (där behoven presenterar för lösningsleverantörer, både startups och befintliga i syfte att hitta relevanta lösningar på de presenterade behoven).
- Test och verifiering (där lösningarna testas och verifieras hos någon eller några av behovsägarna).
- Implementering (där testade lösningar implementeras hos relevanta behovsägare).

Inför varje satsning har relevanta behovsägare engagerats från olika sektorer relevanta för respektive satsning.

Plattformen har ett antal fördelar som kan vara av stor relevans för att genomföra en satsning för Gotland:

- En beprövad process med kunskap inom myndigheten för hur man driver denna typ av öppen innovations/behovsdriven innovationsprocess.
- Tillstånd att använda sig av Sveriges officiella profil – Sverigeprofilen.
- En befintlig struktur (som är under fortsatt uppbyggnad och utveckling) tävlingsaktörer, kommunikation, internationalisering med mera.
- Ett stort nätverk av behovsägare så som Volvo AB, Stockholm stad, Riksbyggen AB, Samtrafiken, Ericsson AB, Uppsala Hus, Kista Science City, Sandvik AB med flera. Totalt kan anslutna projektaktörer nå över 3 miljoner anställda och boende i sina regier.

Inom satsningen Hållbar mobilitet som tjänst erbjuds deltagande aktörer:

- Operativt stöd för att nå uppsatta klimatmål inom hållbar transport
- Långsiktig samverkan med lokala innovationsmiljöer. Inblick och möjlighet till praktiskt lärande kring innovationsupphandling som process.
- Tillgång till global expertis och best practice inom mobilitet som tjänst
- Delta i ett sammanhang med ledande myndigheter, beställare, företag och experter
- Koordination av test och verifiering av lösningar
- Stärkt lokal attraktionskraft genom internationell synlighet
- Fördjupad kunskap inom det högaktuella ämnesområdet mobilitet som tjänst

Satsningen ska resultera i intelligenta lösningar som kombinerar olika mobilitetstjänster. Dessa ska testas och demonstreras i de deltagande regionerna för att sedan spridas till fler regioner runt om i Sverige och internationellt. Projektet *Hållbar mobilitet som tjänst* har pågått sedan 2017. Att ansluta Region Gotland till satsningen skulle innebära tillgång till kunskapsöverföring av erfarenheter, nätverk, kompetens och lösningar som tagits fram inom satsningen hittills.

#### *Syfte och motiv*

Satsningen syftar till att utveckla nya lösningar och hållbara affärsmodeller som i sin tur ska bidra till målet om en fossilfri transportsektor. Genom att Region Gotland ansluter sig till satsningen ges de tillgång till global expertis inom mobilitet som tjänst och möjlighet att ta del av de lösningar och koncept som tagits fram inom satsningen hittills.

#### *Målgrupp*

Region Gotland, tillsammans med det beställare och innovationspartners som redan ingår i satsningen.

#### *Organisation*

Innovationsplattformen A Challenge from Sweden drivs av Energimyndigheten.

## Åtgärdsförslag: Lokal och regional kapacitetsutveckling för energiomställning och minskad klimatpåverkan

Programmet lokal och regional kapacitetsutveckling för energiomställning och minskad klimatpåverkan omfattar två uppdrag i Energimyndighetens regleringsbrev för 2018 men kommer bedrivas under ett samlat paraply. Uppdragen beskrivs mer utförligt nedan.

### *Informations- och erfarenhetsutbyte samt policystöd*

Statens energimyndighet ska under 2018–2020 genomföra insatser för att främja det strategiska arbetet för energiomställning och minskad klimatpåverkan på lokal och regional nivå. Myndigheten ska särskilt arbeta för att uppmuntra och stödja offentliga organ på lokal och regional nivå att bland annat genom policyrådgivning arbeta strategiskt med energiomställning och minskad klimatpåverkan. Medlen ska i huvudsak användas för utveckling och implementering av metoder och processer kring energiomställning och minskad klimatpåverkan i relation till miljöbalken, plan- och bygglagstiftningen samt upphandlingslagstiftningen (i likhet med Energimyndighetens tidigare program Uthållig kommun), samt till informations- och erfarenhetsutbyte mellan lokala, regionala och centrala offentliga aktörer. Dessa medel är ett komplement till det av regeringen införda statliga stödet för specifika klimatinvesteringar, det så kallade Klimatklivet.

### *Hållbara transportlösningar som främjar att transporter utnyttjas mer effektivt*

Som en del i omställningen till en fossilfri transportsektor och ett mer transporteffektivt samhälle som bidrar både till transportpolitiska mål, miljökvalitetsmål och energipolitiska mål görs en satsning som främjar att transporter nyttjas effektivare så att energianvändning och klimatpåverkan från transporter kan minska.

Energimyndigheten ges i uppdrag att i dialog med Boverket, Trafikverket, länsstyrelserna och aktörer med regionalt utvecklingsansvar planera och genomföra insatser i form av

- 1 stöd för ökat digitalt arbetssätt,
- 2 samverkan för samordnad varudistribution,
- 3 metoder för att genom den fysiska planeringen nå transporteffektivitet,
- 4 rådgivning och utbildningsinsatser samt
- 5 finansiellt stöd för åtgärder eller demonstrationer.

Planering av uppdraget pågår. Uppdraget ska främja erfarenhetsutbyten och interaktiv kunskapsöverföring, samverkansprojekt för att åstadkomma mer hållbara transportlösningar och framtagande av policystöd för att tydligare kunna integrera energi- och klimataspekter i befintlig lagstiftning. Energimyndighetens förslag är att uppmuntra Region



Gotland och länsstyrelsen att ta del av de aktiviteter som kommer att ske inom detta uppdrag.

#### *Syfte och motiv*

Satsningen syftar till att utveckla aktörernas kapacitet att arbeta systematiskt och strategiskt med att integrera energi- och klimatfrågor i olika områden och att främja att transporter nyttjas effektivare så att energianvändning och klimatpåverkan från transporter kan minskas.

#### *Målgrupp*

Region Gotland och Länsstyrelsen på Gotland.

#### *Organisation*

Programmet administreras av Energimyndigheten, med möjlighet för Region Gotland och Länsstyrelsen på Gotland att delta som aktiva parter.

#### **Åtgärdsförslag: Samordningsuppdraget för en omställning av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT)**

Myndigheterna i samordningsuppdraget (SOFT)<sup>41</sup> arbetar tillsammans med en plan för mer samordnad kommunikation, i syfte att nå ut till olika målgrupper med kunskap, forskning och stöd som kan främja omställningen. Förslagsvis skulle Energimyndigheten kunna arrangera kunskapsdialoger och erfarenhetsutbyten på Gotland. Exempel på underlag som kan användas i sådana dialoger är:

- Kunskap kring frågor som bland annat rör effektivare kollektivtrafik och mer samordnade godstransporter. Det är ett arbete som pågår inom SOFT.
- Beprövad erfarenhet från tidigare finansierade projekt kopplat till mer hållbara transportlösningar, som skulle vara möjliga att implementera även på Gotland.
- Underlag och kunskap från olika forskningsprogram inom SOFT.

#### *Syfte och motiv*

Åtgärden syftar till att sprida kunskap till relevanta aktörer inom transportsektorn baserat på det arbete som gjorts inom SOFT, för att underlätta för aktörerna att fatta beslut som bidrar till omställningen till en fossilfri transportsektor.

#### *Målgrupp*

Region Gotland och Länsstyrelsen på Gotland, samt andra relevanta aktörer inom transportsektorn

---

<sup>41</sup> Energimyndigheten har fått i uppdrag av regeringen att samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet. Transportstyrelsen, Trafikverket, Trafikanalys, Naturvårdsverket, Boverket deltar i arbetet.

### *Organisation*

Åtgärden genomförs av Energimyndigheten där Region Gotland och Länsstyrelsen på Gotland, samt andra relevanta aktörer inom transportsektorn har möjlighet att delta i de kunskapsdialoger och det erfarenhetsutbyte som erbjuds.

### **Åtgärdsförslag: Energimyndighetens uppdrag om sektorsstrategier för energieffektivisering**

Sedan augusti 2017 har Energimyndigheten, tillsammans med representanter från näringsliv och berörda myndigheter, arbetat med den första fasen i uppdraget *sektorsstrategier för energieffektivisering*. Energimyndigheten har i en rapport till regeringen<sup>42</sup> fastställt vilken indelning av sektorer som kommer ligga till grund för det fortsatta och långsiktiga arbetet med att formulera och genomföra strategier för att nå målet om 50 procent effektivare energianvändning till 2030. Fem utpekade sektorer är:

- Produktion i världsklass
- Framtidens handel och konsumtion
- Resurseffektiv bebyggelse
- Flexibelt och robust energisystem
- Fossilfria transporter

Energimyndighetens uppdrag är att tillsammans med olika branscher och i samråd med berörda myndigheter formulera sektorsstrategier för energieffektivisering. Till grund för uppdraget ligger Energikommissionens förslag att Sverige ska ha 50 procent effektivare energianvändning 2030 och att detta mål ska kompletteras med sektorsstrategier. Arbetet med sektorsstrategier ska även bidra till övriga nationella energi- och klimatpolitiska mål.

Energimyndigheten bedriver redan arbete med att främja energieffektivisering hos företag, kommuner, organisationer och hushåll. En utgångspunkt med sektorsstrategierna är att dessa kan öka takten i det redan pågående arbetet och medföra följande nyttor:

- Främja och driva utveckling och innovation och därmed bidra till att utveckla såväl nya marknader som nya produkter och tjänster
- Bidra till stärkt konkurrenskraft
- Samverkan mellan och inom olika branscher och olika typer av aktörer främjas nationellt, regionalt och lokalt
- Det tas fram gemensamma målsättningar för aktörerna att kraftsamla kring, vilket kan ge ökat engagemang och motivation att genomföra åtgärder och delta i specifika satsningar.

---

<sup>42</sup> Energimyndigheten, 2018. Sektorsstrategier för energieffektivisering. Dnr 2017-8842

- Fler och nya kanaler att sprida och implementera ny kunskap, goda exempel etc.
- Större utväxling av befintliga styrmedel och aktiviteter genom kraftsamling och samordning kring utmaningar som är gemensamma för flera branscher.
- Underlag till utveckling av nya styrmedel.
- Årlig genomlysning av hur arbetet med energieffektivisering går. Det ger underlag för uppföljningsaktiviteter och möjlighet att kunna föra in t.ex. årliga summits, jämförelser och tävlingsmoment.

En av de sektorer som valts ut för fortsatt arbete är Fossilfria transporter. Inom SOFT<sup>43</sup> fastslogs att det är viktigt att arbeta med åtgärder inom tre olika områden för att ställa om transportsektorn till fossilfrihet: 1) transporteffektivt samhälle, 2) energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster, 3) förnybara drivmedel.

Energimyndigheten kommer under våren 2018 utforma det program som ska ligga till grund för samverkan inom sektorerna. Myndigheten kommer även att starta upp dialoger och samarbeten inom respektive sektor den närmaste tiden,

Energimyndighetens förslag är att stödja privata och offentliga aktörer på Gotland att gemensamt delta i det kommande arbetet med sektorsstrategier för, för att bland annat hitta möjliga lösningar på sektorsöverskridande transportutmaningar som identifierats inom SOFT.

#### *Syfte och motiv*

En bedömning från Energimyndighetens sida är att det inom strategiarbetet för energieffektivisering kan vara särskilt framgångsrikt att fokusera på åtgärder som rör ett mer transporteffektivt samhälle. Här finns rådighet att genomföra förändringar såväl i enskilda företag och organisationer som i samhället i stort. Det finns även identifierade utmaningar som behöver lösas gemensamt mellan olika aktörer i samverkan. Därtill finns också goda ekonomiska, miljömässiga och sociala skäl till att utveckla mer transporteffektiva samhällen. Detta är mervärden som kan uppstå till följd av energieffektivisering och en stor bredd av aktörer behöver engageras.

#### *Målgrupp*

Privata och offentliga aktörer inom transportsektorn på Gotland

---

<sup>43</sup> Energimyndigheten, 2017. Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. ER 2017:07.

### *Organisation*

Arbetet med sektorsstrategierna utförs av Energimyndigheten, där relevanta aktörer på Gotland har möjlighet att delta i de samarbete och dialoger som kommer att startas upp.

### **Åtgärdsförslag: Studie inför nästa färjeupphandling**

Energimyndighetens förslag är Trafikverket får i uppdrag att genomföra en studie inför nästa upphandling. Viktiga frågor att analysera djupare är vilka möjligheter det finns för bränslebyte och energieffektivisering av fartyg, men även hur rutterna kan läggas upp på mest effektiva sätt. Nuvarande avtal löper ut 2027. Upphandlingarna av trafiken tar lång tid att genomföra. För att ge anbudsgivarna tid för fartygsbygge bör förfrågningsunderlaget gå ut 4–5 år före ny avtalsperiod och sedan krävs ytterligare några års förberedelse. Studien behöver synkroniseras med Trafikverkets planer för upphandlingen och frågorna bör lyftas i projektets tidiga skede.

### *Syfte och motiv*

Åtgärden syftar till att skapa förutsättningar för att färjetrafiken till och från Gotland på sikt ska använda mindre eller inga fossila bränslen.

### *Målgrupp*

Trafikanter mellan Fårösund och Broa.

### *Organisation*

Åtgärden utförs av Trafikverket. Energimyndigheten kan bistå vid behov.

### **Åtgärdsförslag: Studie om främjande av anslutning av fartyg till landströmsförsörjning**

Energimyndighetens förslag är att genomföra en studie om hur anslutning av fartyg till el när de ligger i hamn kan främjas. Några frågor att se över är vilka möjligheter som finns vad gäller elsystemet och om det behöver och kan stärkas. En kartläggning över vilka fartyg som använder Gotlands hamnar behöver göras. En annan fråga är hur ökad elanslutning av färjor kan främjas via styrmedel. Ett exempel kan vara differentierade hamnavgifter.

### *Syfte och motiv*

Syftet är att studera hur anslutning av fartyg till el när de ligger i hamn kan främjas för att minska användningen av fossila bränslen hos fartygen.

### *Målgrupp*

De rederier vars fartyg trafikerar Gotland.

Organisation Energimyndigheten i samarbete med Gotlands hamnar.

## Åtgärdsförslag: Klimatneutral färjedrift på Fåröleden

Trafikverket har en egen resultatenheter, Färjerederiet, som har hand om de statliga vägfärjorna i Sverige. För Gotlands del är det Fåröleden som ingår i Färjerederiets verksamhet. För närvarande tar Trafikverket fram en inriktning för klimatneutral vägfärjedrift.

Enligt Trafikverket<sup>44</sup> står Fåröleden i dagsläget för 4 procent av växthusgasutsläppen från Färjerederiets verksamhet. Ytterligare fyra färjeleder står för 4 procent vardera och i utkastet till inriktning rekommenderar Trafikverket åtgärd för samtliga till år 2035. Trafikverket kommer sannolikt förordas batterielektrisk drift av Fåröledens huvudfärja och biodiesel för reservfärjan som framförallt går sommartid. Anledningen till biodiesel för reservfärjan är dels att kostnaden för att konvertera till batterielektrisk drift är hög i förhållande till hur mycket den används samt att reservfärjorna har krav på viss flexibilitet och måste kunna flyttas mellan leder.

Det är värt att nämna att regionen förordar en fast förbindelse mellan Fårö och huvudön<sup>45</sup> och Trafikverket har även gjort en förstudie för att undersöka möjligheterna att förbättra förbindelsen mellan huvudön och Fårö. Denna förstudie förordar dock inte någon viss åtgärd utan presenterar möjliga lösningar.

Det kan vara intressant att ha en diskussion med Trafikverket om att prioritera Fåröleden bland de vägfärjor som har liknande utsläpp. Det handlar inte om en ny teknik, så den främsta anledningen att prioritera upp Fåröleden kan vara att det skulle ligga i linje med besöksnäringens strategier om att marknadsföra Gotland som en hållbar destination. Eftersom många turister använder sig av denna färja kan det ge uppmärksamhet åt Gotland som hållbar destination.

## 2.4 Resurseffektiv bebyggelse

### 2.4.1 Nuläge på Gotland

#### Befintligt bestånd

Det gotländska bostadsbeståndet består av totalt 28 401 bostadsenheter och cirka 822 000 kvadratmeter lokalyta<sup>46</sup> <sup>47</sup>. Drygt 9 000 av bostadsenheterna är lägenheter medan cirka 17 000 är småhus varav 11 460 av småhusen klassas som fritidshus<sup>48</sup>. Av lägenheterna är 55 procent hyresrätter och 45 procent bostadsrätter. Vart tredje småhus är byggt före 1931

<sup>44</sup> Underlag från Hanna Eklöf, Trafikverket, 171207.

<sup>45</sup> Region Gotland. Förslag – Länsplan för regional transportinfrastruktur 2018-2029. 2017-10-26.

<sup>46</sup> Gotland i siffror 2017

<sup>47</sup> Utdrag från Boverkets energideklarationsregister, Gripen, 31 januari 2018. Antal registrerade lokaler i energideklarationsregistret för Gotland är 639 stycken. Atemp

<sup>48</sup> Länsstyrelsen Gotlands län (2017) *Regional bostadsmarknadsanalys*

vilket kan jämföras nationellt där vart femte småhus ä byggt före 1931<sup>49</sup>. Det ger Gotland en antagen total bostadsyta på cirka 2,7 miljoner kvadratmeter<sup>50</sup><sup>51</sup>.

Av Gotlands drygt 9 000 lägenheter äger och förvaltar Gotlandshem 4 600 av dessa i form av hyreslägenheter<sup>52</sup>. Utöver lägenheter äger och förvaltar de även 400 lokaler. 70 procent av deras bestånd har fjärrvärme som uppvärmningssätt och 30 procent använder egen panna, främst pellets, som uppvärmning<sup>53</sup>.

Det som kan anses vara specifikt med det gotländska byggnadsbeståndet är att en omfattande andel av byggnaderna byggda innan 1900 är gjorda av sten och att det finns 92 medeltida kyrkor på ön<sup>54</sup>,<sup>55</sup>. Detta och att vart tredje småhus är byggt innan 1931 visar att Gotlands byggnadsbestånd består av en betydande andel äldre byggnader. Det är därmed viktigt att beakta byggnadsbeståndets ålder och kulturhistoriska värden i arbetet med effektivare energianvändning och ökad andel förnybar energi. Specifikt för Gotland är också att en stor andel av småhusbeståndet (40 procent<sup>56</sup>) klassas som fritidshus.

#### Energianvändning och uppvärmningssätt

2015 använde kategorin hushåll 452 GWh och offentlig verksamhet inklusive lokalbyggnader använde 135 GWh. Utifrån energideklarationsregistret använde lokalbyggnader 84,4 GWh i början av januari 2018. Det vanligaste uppvärmningsenergisättet inom hushåll och specifikt småhus är fasta biobränslen (152 502 MWh) och el (129 218 MWh). Utöver fasta biobränslen använder småhusen en mindre mängd fjärrvärme (11 375 MWh). Inom kategorin fritidshus används främst el som uppvärmning (40 195 MWh). Det är även rimligt att anta att en del av fritidshusen värms upp genom vedeldning. Hur stor den andelen är, är svårt att avgöra. Vanligast för flerbostadshus är fjärrvärme (92 400 MWh) och el (25 314 MWh). Liksom flerbostadshus använder lokaler främst fjärrvärme (69 500 MWh) och el till uppvärmning.

Den totala bostadsytan för bostadsenheter i flerbostadshus beräknas uppgå till 612 000 kvadratmeter och beräknas använda 118 GWh per år. Den totala bostadsytan för bostadsenheter i småhus beräknas uppgå till

---

<sup>49</sup> <http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/boende-byggande-och-bebyggelse/bostadsbyggande-och-ombyggnad/bostadsbestand/pong/statistiknyhet/bostadsbestandet-2016-12-31/>  
<sup>50</sup>  $(9000 * 68) + (17\ 000 * 122) = 612\ 000 + 2\ 074\ 000 = 2\ 686\ 000$  kvadratmeter.

<sup>51</sup> <http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/boende-byggande-och-bebyggelse/bostadsbyggande-och-ombyggnad/bostadsbestand/pong/statistiknyhet/bostadsbestandet-2016-12-31/>

<sup>52</sup> Försäljning av delar av beståndet skedde under hösten 2017. Möte med Gotlandshem 22/11 2017

<sup>53</sup> Information från möte med Gotlandshem 22/11 2017 Gotland

<sup>54</sup> Gotland i siffror 2017

<sup>55</sup> Höskolan på Gotland och Länsstyrelsen i Gotlands län (2012) HALVE – En handlingsplan för halverad energianvändning i gotländska byggnader, en förstudie

<sup>56</sup> Länsstyrelsen Gotlands län (2017) *Regional bostadsmarknadsanalys*

2 074 000 kvadratmeter och antas använda cirka 333 GWh per år. För bostadsenheter i flerbostadshus antas den totala energianvändningen per kvadratmeter därmed uppgå till 192 kWh/kvm. Medan bostadsenheter i småhus antas den totala energianvändningen per kvadratmeter uppgå till 160 kWh/kvm.

Den nationellt genomsnittliga energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten i flerbostadshus byggda före 1940 använder drygt 140 kWh per kvadratmeter, medan de byggda mellan 2011 och 2013 använder knappt 90 kWh per kvadratmeter. Småhusen byggda före 1940 använder i genomsnitt 126 kWh per kvadratmeter, medan de nyaste knappt använder 70 kWh i genomsnitt<sup>57</sup>.

När det kommer till lokaler ligger den nationella genomsnittliga energianvändningen kring 120 kWh/kvm<sup>58</sup>. Den genomsnittliga energianvändningen för de lokaler som finns med i energideklarationsregistret för Gotland uppgår till 162 kWh/kvm<sup>59</sup>.

#### Renoveringsbehov och nyproduktion

Av flerbostadshusbeståndet är cirka 50 procent<sup>60</sup> byggda under de så kallade rekordåren på 1960–1970-talen. Sett till ålder är det rimligt att anta att detta bestånd är i behov av omfattande renovering. Detta stämmer överens med den nationella bilden av byggnadsbeståndets renoveringsbehov<sup>61</sup>.

Under 2016 färdigställdes 54 småhus och 243 lägenheter på Gotland<sup>62</sup>. Det motsvarar cirka 1 procent av det totala beståndet. Av dessa stod Gotlandshem för nyproduktionen av 50–70 lägenheter, vilket de även kommer göra på sikt.

#### Byggnaders roll i det framtida hållbara energisystemet

I underlagsrapporten till Sveriges andra nationella strategi för energieffektiviserande renovering påvisades byggnaders roll i det framtida hållbara energisystemet. Visionen säger ”*att vi ska uppnå ett samhälle där byggnader är både resurs- och energieffektiva samtidigt som de är robusta, flexibla och har en god energiprestanda. För att möta visionen är samverkan och helhetssyn nyckelord. Det handlar om samverkan mellan fastighetsägare och boende, mellan kommuner, näringsliv, akademi med flera. För att rusta upp äldre bostadsområden, inklusive miljonprogramsområden, krävs insatser för att utveckla*

<sup>57</sup> Hushållsel ingår ej i beräkning av byggnaders energianvändning eftersom utgångspunkten är Boverkets definition av byggnaders energiprestanda i enlighet med BFS 2016:13 - BBR 24.

<sup>58</sup> Boverket och Energimyndigheten (2016)

<sup>59</sup> Utdrag ur Boverkets energideklarationsregister, Gripen, 31 januari 2018, köpt levererad energi.

<sup>60</sup> SCB byggnadsstatistik

[http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_BO\\_\\_BO0104/BO0104T02/table/tab1eViewLayout1/?rxid=8e496bdd-dbd3-4e96-9505-75b67a45ef4f](http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BO__BO0104/BO0104T02/table/tab1eViewLayout1/?rxid=8e496bdd-dbd3-4e96-9505-75b67a45ef4f)

<sup>61</sup> Boverket och Energimyndigheten (2016)

<sup>62</sup> Gotland i siffror 2017

*paketlösningar och innovativa systemlösningar för energiåtgärder tillsammans med andra för boende värdefulla förbättringar.*

Morgondagens byggnader är en grund för flexibla energisystem där storskalig produktion och lagring samverkar med lokalt producerad och lokalt lagrad el. Redan i dag ser vi exempel på att byggnader inte enbart använder energi utan också kan vara småskaliga elproducenter.

I takt med att nya byggnader blir mer energieffektiva ökar energianvändningens betydelse under andra faser av byggnadernas livscykel än driftfasen. När en byggnad renoveras råder andra förutsättningar än vid nybyggnation och det gäller att förhålla sig till byggnadens givna förutsättningar. Åtgärderna kan delas upp i tre kategorier för att säkerställa att byggnadens nettoenergibehov blir lågt.

Den första kategorin är klimatskärmen. Den andra kategorin är effektiva tekniska installationer som exempelvis energieffektiv ventilation och god belysning. Den tredje kategorin består av en översyn av möjligheterna att tillföra förnybar el och värme och möjligheterna att producera el och värme på eller i närheten av byggnaden. Effektiva lösningar i dessa tre kategorier säkerställer ett lågt energibehov i byggnaden. Flexibiliteten och öppenheten ökar också möjligheten till dels framtida förändringar av en byggnads verksamhet, dels omställningar av energisystemet<sup>63</sup>.

Visionen för byggnaders framtida roll i ett hållbart energisystem ligger även till grund för det fortsatta arbetet inom ramen för detta uppdrag.

Energimyndighetens strategi för forskning inom byggnadsområdet Strategin svarar mot de mål<sup>64</sup> och utmaningar byggområdet står inför och ger vägledning för myndighetens insatser. Strategin har ett tioårs-perspektiv. De områden som prioriteras är bebyggelsen i energisystemet, byggnaden som system, byggnaders klimatskärm, drift och användning samt människors val och vanor och tekniska installationer inklusive belysning.

Samverkansprogrammet E2B2 är en bred satsning för forskning och utveckling inom området energieffektivt byggande och boende. Programmet ska bidra till ökad energieffektivisering i bebyggelsen genom forskning, utveckling, innovation och demonstration. Inriktningen för den senaste utlysningen inom programmet är byggnaders livscykel, människors energibeteende i bebyggelsen och stadsplanering. Spara och bevara är ett annat forsknings- och utvecklingsprogram som Energimyndigheten initierat för att öka kunskapen om energieffektivisering i kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Programmet syftar till att utveckla och förmedla kunskap och tekniklösningar som bidrar till en energieffektivisering i

<sup>63</sup> Boverket och Energimyndigheten (2016)

<sup>64</sup> EU's och Sveriges energi- och klimatmål samt Sveriges miljömål



dessa byggnader utan att deras värden och inventarier förstörs eller förvanskas. Under innevarande etapp är fokus på energieffektivisering i de större bestånden av modernare byggnader, såväl bostäder som lokaler, med betydande kulturvärden.

#### **2.4.2 Åtgärdsbehov**

Enligt den nationella strategin finns ett antal marknadsmisslyckanden för energieffektiviserande renovering. Dessa hinder är: informationsbrist/problem vid informationsinhämtning, asymmetrisk information och innovationsrelaterade misslyckanden från FoU. Informationsbrist innebär att det endast finns ett fåtal aktörer på marknaden som har information som fler aktörer har behov av. Asymmetrisk information kan t.ex. innebära att en potentiell köpare av ett småhus har mindre information om energianvändningen än säljaren. Det kan också innebära att en låntagare har svårt att beskriva en energiinvesteringens lönsamhet för sin långivare<sup>65</sup>.

Ett annat hinder handlar om lönsamhet. En av de främsta bakomliggande orsakerna till detta är att det på hyresbostadsmarknaden finns vissa utmaningar med hyresgäster med begränsad betalningsförmåga för hyreshöjande renoveringar. Ett annat hinder är lönsamhetsproblemet för renovering. Tillgången på finansiering och nödvändig kunskap hos fastighetsägare och beställare har också bedömts som viktiga hinder men inte i samma omfattning. Möten med relevanta aktörer på Gotland och material vi tagit del av visar att denna bild även stämmer överens med situationen på Gotland. Detta kommer därför ligga till grund för de åtgärder vi föreslår.

Andra utmaningar som vi också beaktat är att småhus och fritidshus utgör en stor andel av det gotländska byggnadsbeståndet, att en betydande andel av beståndet kan klassas som kulturhistoriska byggnader och att det finns begränsade möjligheter att exportera energi från ön till fastlandet.

#### **2.4.3 Åtgärder**

Åtgärdsförslag: Kunskapssatsning med syfte att minska byggnaders energianvändning och öka byggnaders användning av förnybar energi. Inom bygg- och fastighetssektorn finns det flera olika innovationskluster, tidigare benämnda nätverk eller beställargrupper<sup>66</sup>. Syftet med klustren är att skapa en plattform för samverkan mellan branschaktörer, akademien och staten. Klustrens tonvikt ligger på innovation och att genomföra och följa upp demonstrationsprojekt, att utveckla energieffektiva metoder, upphandla ny teknik och att föra fram goda exempel<sup>67</sup>.

---

<sup>65</sup> Boverket och Energimyndigheten (2013)

<sup>66</sup> BELOK som är ett kluster för lokaler, BeBo som är ett innovationskluster för ägare och förvaltare av flerbostadshus, BeLivs som är innovationskluster för livsmedelslokaler samt BeSmå som samlar småhustillverkare.

<sup>67</sup> Boverket och Energimyndigheten (2016)

För att spridningen ska ske på ett effektivt och strukturerat sätt har innovationsklustren tagit fram olika paket med kunskapshöjande insatser. Dessa går att anpassa efter region, syfte och målgrupp. Insatserna utförs av erfarna upphandlade utbildare. Förslaget innebär ett paket skräddarsytt utifrån Gotlands utmaningar och förutsättningar. Ett viktigt fokusområde som kommer genomsyra förslaget är att en betydande del av Gotlands byggnadsbestånd definieras som kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Följande paket föreslås för Gotland uppdelat på flerbostadshus och lokaler.

### Flerbostadshus:

#### Steg 1:

- Varsam ombyggnad: Ger kunskap om vikten av att tidigt i projekten väga in varsamhetsaspekter och bevarandekrav och ha rätt styrning samt beställarkompetens för att väga detta mot energiprestanda inklusive fuktproblematiken.<sup>68</sup>
- Metodik för energieffektivisering i bostäder vid renovering, BeBo-processen: Ger kunskap om hur energieffektiviserande åtgärder planeras, både tekniskt och ekonomiskt samt hur installation, idrifttagning och uppföljning bör genomföras. Ger också kunskap om investeringsbedömningar och affärsmässiga effekter energieffektivisering i flerfamiljsfastigheter.
- Glapp i Byggprocessen - Energi- och miljösamordning, från program till idrifttagning: Ger kunskap om vikten av att ha rätt kompetens i projekten för att få förväntad funktion och energiprestanda från programskede till genomförd idrifttagning.
- Räknestuga: Lönsamhetsberäkningar för energiinvesteringar.
- Ger en förståelse för hur olika lönsamhetsmodeller fungerar för investeringar i energiåtgärder och hur de relaterar till varandra.
- Upphandling av värmepumpar och värmeåtervinning i ventilationssystem: Ger beslutsunderlag till fastighetsägare vid upphandling av värmepumpar och FTX-installationer.

#### Steg 2:

- Rekorderlig renovering - demonstrationsprojekt: Metoden ger fastighetsägaren ett tillvägagångssätt för att åstadkomma energieffektiviserande renovering som ger bästa möjliga utfall på inomhusmiljö, energianvändning och kunskapsuppbyggnad. Målet är att åstadkomma en halvering av energianvändningen. Rekorderlig renovering genomförs i tre etapper<sup>69</sup>.  
Etapp 1 innebär att fastighetsföretaget får finansiellt stöd samt stöd av en expertgrupp vid genomförandet av en grundläggande energikartläggning av en byggnad. Utifrån energikartläggningen beräknas och projekteras

<sup>68</sup> <http://www.byggherre.se/utbildning/bestaellarkompetens/foeretagsinterna-kurser/>

<sup>69</sup> <http://www.bebostad.se/om-bebo/kampanjer-och-utlysningar/rekorderlig-renovering/>

åtgärdsförslag, ekonomiska förutsättningar säkras och beslut tas om upphandling.

#### Lokaler: Steg 1

- Totalmetodik: Utgångspunkterna i Totalmetodiken är fastighetsägarens avkastningskrav på investerat kapital (internräntan) och en vilja att minska energianvändningen mer än man åstadkommer med andra metoder på marknaden. I Totalmetodiken tänker man i åtgärds paket istället för på enskilda åtgärder. Åtgärderna i paketet uppfyller tillsammans lönsamhetskraven och tillsammans minskar åtgärderna fastighetens energibehov med upp mot 30 – 60 procent. Även åtgärd för åtgärd principen ingår som alternativ metod<sup>70</sup>.
- Räknestuga: Lönsamhetsberäkningar för energiinvesteringar.
- Ger en förståelse för hur olika lönsamhetsmodeller fungerar för investeringar i energiåtgärder och hur de relaterar till varandra.

#### Steg 2:

- Totalprojekt demonstrationsprojekt: Detta innebär att fastighetsägare får möjlighet att testa på etapp 1. Etapp 1 innebär att fastighetsföretaget får finansiellt stöd samt stöd av en expertgrupp vid genomförandet av en grundläggande energikartläggning av en byggnad. Utifrån energikartläggningen beräknas och projekteras åtgärdsförslag, ekonomiska förutsättningar säkras och beslut tas om upphandling.

#### *Syfte och motiv*

Syftet med åtgärden är att ge fastighetsägare ett bättre beslutsunderlag i samband med energieffektiv renovering. Den genomsnittliga energianvändningen för flerbostadshus på Gotland är ca 192 kWh/kvm. Motsvarande uppgift på nationell nivå är drygt 140 kWh/kvm för hus byggda innan 1940 medan flerbostadshus byggda mellan 2011 och 2013 använder knappt 90 kWh/kvm. Detta tyder på att det finns en effektiviseringspotential. Utöver en effektiviseringspotential har Energimyndigheten tillsammans med Boverket, i tidigare uppdrag, identifierat hinder som hindrar fastighetsekonomisk och samhälls-ekonomisk lönsam energieffektivisering att komma till stånd. Hindren som också klassas som marknadsmisslyckanden är informations- misslyckande och delade incitament, vilket motiverar statlig inverkan. Genom att bidra till ökad spridning av goda exempel och goda resultat syftar åtgärden till att öka kunskapen om energieffektiviserande renovering och på så sätt korrigera för de identifierade marknads- misslyckandena. Med hjälp av åtgärden ska det för fastighetsägare vid renoveringstillfället vara möjligt att effektivisera energianvändningen med 30–50 procent.

---

<sup>70</sup> <http://belok.se/totalmetodiken/>

### *Målgrupp*

Energimyndighetens innovationskluster, Privata fastighetsägare, offentliga fastighetsägare, bostadsrättsföreningar.

### *Organisation*

De upphandlade koordinatorerna för Energimyndighetens innovationskluster BeBo och BELOK och andra upphandlade utbildare genomför de kunskapshöjande insatserna. Deltagare är privata och offentliga fastighetsägare samt bostadsrättsföreningar.

### **Åtgärdsförslag: Centralisering och automatisering av drift och övervakning i byggnader**

SISAB (Skolfastigheter i Stockholm AB) och Örebrobostäder<sup>71</sup> är exempel på fastighetsägare som använder sig av centraliserad styrning för att styra, övervaka och optimera energianvändningen i deras fastighetsbestånd. Användningen av ett centraliserat system leder till effektivare och minskad energianvändning genom att fastighetsägaren får en bra överblick över sitt bestånd och vart det finns energieffektiveringspotential. Det leder till ett strukturerat och effektivt arbete med att effektivisera energianvändningen i beståndet vilket förbättrar lönsamheten. Byggnaderna som är anslutna till det centraliserade systemet kan kommunicera med respektive energileverantör vilket gör det möjligt att tillsammans justera laster inom och mellan byggnader och kapa effekttoppar på energisystemnivå. Genom ett centraliserat styrningssystem kan byggnader bli en del av ett smart energisystem. Det finns stor spridningspotential av tekniken, men det saknas tillräcklig kunskap hos fastighetsägare generellt för att implementera och använda tekniken. Vi ser därför ett behov av att medverka till snabbare spridning genom informationspaket, utbildningar och demonstrations- och pilotprojekt.

### *Syfte och motiv*

Syftet med åtgärden är att effektivisera energianvändningen i byggnader och bestånd, justera laster inom och mellan byggnader samt att kapa effekttoppar på energisystemnivå. Genom centraliserad styrning finns det möjlighet att effektivisera energianvändningen i befintligt bestånd på ett strukturerat sätt. Genom ett centraliserat styrningssystem kan byggnader bli en del av ett smart energisystem, vilket vi ser som relevant för Gotland. Utöver den direkta besparingen i form av lägre driftskostnader, medför energieffektivisering ökade fastighetsvärden. De förväntade samhällsekonomiska effekterna är minskad energianvändning och minskat behov för energileverantörer att använda fossila bränslen vid effekttoppar.

---

<sup>71</sup> Läs mer om Örebrobostäders arbete ÖBO-konceptet <http://www.obo.se/sv/grona-obo/Save/> och om SISAB:s arbete <http://sisab.se/siteassets/vara-fastigheter/projekt/projekteringsanvisningar/projekteringsanvisning-styr-och-overvakningssystem.pdf>

### *Målgrupp*

Privata och offentliga fastighetsägare, driftpersonal, installatörer, Energimyndigheten

### *Organisation*

Privata och offentliga fastighetsägare, Energimyndigheten och Energimyndighetens innovationskluster BeBo. Efter beviljad ansökan bistår en resurspool från BeBo den fastighetsägare som genomför demonstrationsprojektet i arbetet.

**Åtgärdsförslag:** Demonstrationsprojekt solelslösningar i flerbostadshus Under 2016 och 2017 har det inom Energimyndighetens innovationskluster BeBo genomförts förstudier om olika solelslösningar för flerbostadshus. Nästa steg efter genomförd förstudie är att genomföra demonstrationsprojekt med intresserade fastighetsägare som testpiloter.

Ett teknikutveckling/demonstrationsprojekt som relevant för Gotland är ”Metoder och lösningar för att matcha solelproduktion och elanvändning”. I syfte att nå en hög egenanvändning av solel inom en fastighet och på så sätt minska mängden köpt energi, kan ett flertal metoder för att matcha elanvändning och elproduktion tillämpas. Inom ramen för förstudien utvärderades tre olika metoder.

### *Syfte och motiv*

Syftet med åtgärden är att öka användningen förnybar energi genom att matcha solelproduktion och elanvändning. Som en av de mest solsäkra platserna i Sverige har Gotland goda förutsättningar för att öka sin användning av förnybar energi genom att utnyttja solen. Åtgärden förväntas minska mängden överproduktion från solceller, ge ökad användning av förnybar energi och minskad mängd köpt energi.

### *Målgrupp*

Privata och offentliga fastighetsägare av flerbostadshus. Kan också vara aktuellt för bostadsrättsföreningar, Energimyndigheten och Innovationsklustret BeBo.

### *Organisation*

Privata och offentliga fastighetsägare, Energimyndigheten och Energimyndighetens innovationskluster BeBo. Efter beviljad ansökan bistår en resurspool från BeBo den fastighetsägare som genomför demonstrationsprojektet i arbetet.

**Åtgärdsförslag:** Riktad utlysning till energi- och klimatrådgivningen med möjlighet till utökad rådgivning med fritidshusägare/småhusägare som målgrupp

I enlighet med förordning 2016:385 ges kommuner möjlighet att ansöka om statligt bidrag för att bedriva kommunal energi- och klimatrådgivning.

Energi- och klimatrådgivningen (EKR) ska främja en effektiv och miljöanpassad användning av energi, minska energianvändningens klimatpåverkan och bidra till att Sverige når de energi- och klimatpolitiska målen. Energi- och klimatrådgivningen ska förmedla lokalt och regionalt anpassad kunskap om energieffektivisering, energianvändning och klimatpåverkan. Rådgivningen ska även skapa förutsättningar att förändra energianvändningen i lokaler, bostäder och transporter<sup>72</sup>.

Utöver den grundläggande rådgivningen kan Energimyndigheten skapa utlysningar utifrån specifika målgrupper, fokusområden eller liknande. Kommuner har på så sätt möjlighet att ansöka om bidrag till utökad kommunal energi- och klimatrådgivning om kommuner exempelvis vill arbeta med specifika målgrupper eller fokusområden utöver de som motiverar grundfinansieringen. Syftet med bidrag till utökad rådgivning är att den ska stimulera till ytterligare rådgivningspotential utöver den grundläggande funktionen. Konkret kan detta bestå av projekt med fokus på regionala/lokala förutsättningar, på välmotiverad samverkan inom kommunen/kommunerna med projekt med stor energieffektiviseringspotential. Målgrupp för den utökade rådgivningen är hushåll samt organisationer<sup>73</sup>. Eftersom andelen fritidshus inte motiverar ett högre grundbelopp kan kommuner ansöka om utökat bidrag för att specifikt arbeta med målgruppen.

Energi- och klimatrådgivningen kan på så sätt samarbeta med relevanta aktörer på Gotland för att på bästa sätt föreslå och genomföra projekt med syfte att öka energieffektiviteten och användningen av förnybar energi i småhusbeståndet med fritidshus som utpekad målgrupp.

#### *Syfte och motiv*

Syftet med åtgärden är att ge fritidshusägare/småhusägare ett välgrundat beslutsunderlag i samband med energieffektiv renovering och nybyggnation. Det finns hinder och marknadsmisslyckande som innebär att marknaden inte realiserar den energieffektivisering som kan anses som fastighetsekonomisk- och samhällsekonomisk lönsam, vilket motiverar statlig inverkan. De hinder som identifierats är informationsmisslyckande och delade incitament. Gotland har också utmärkande utmaningar i och med att småhusbeståndet till stor del består av fritidshus (67%) och att vart tredje småhus är byggt innan 1931. Speciellt med fritidshus är att ägaren vanligtvis använder byggnaden en begränsad del av året. Resterande del av året står den antingen tomt alternativt hyrs ut i andra hand. Utifrån Gotlands energibalans har vi räknat fram att det generella småhuset på Gotland har en energiprestanda på 160 kWh/kvm. Nationellt använder det generella småhuset byggt före 1940 i genomsnitt 126 kWh

---

<sup>72</sup> Förordning (2016:385) om bidrag till kommunal energi- och klimatrådgivning.

<sup>73</sup> Från Energimyndighetens utlysningstext: Bidrag till utökad kommunal energi- och klimatrådgivning 2016-09-30

per kvadratmeter, medan de nyaste knappt använder 70 kWh i genomsnitt. Detta visar på att det finns en energieffektiviseringspotential i det gotländska småhusbeståndet. Med hjälp av kunskapssatsningen ska det för fastighetsägare vid renoveringstillfället vara möjligt att effektivisera energianvändningen med 20 – 50 procent.

#### *Målgrupp*

Småhusägare (fritidshus och året-runt-boenden).

#### *Organisation*

Energi- och klimatrådgivare med Gotland som arbetsområde och Energimyndigheten.

#### **Åtgärdsförslag: Databas som ger en heltäckande bild över det gotländska byggnadsbeståndet**

Utvecklingsprojekt med syfte att upprätta en databas som integrerar fastighetsregistret, energideklarationsregistret, den nationella energianvändningsstatistiken och Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister över skyddade byggnader. På sikt ska även data från energileverantörer kunna läggas in. En sådan databas ger möjlighet till en analys av byggnadsbeståndet och dess energianvändning med en tillräckligt hög upplösning för att kunna formulera differentierade mål och därmed kunna rikta informationsinsatser och utvecklingsprojekt utifrån det. Databasen kan också användas för visualisering av nuläge och besparingspotential.

På Gotland har Uppsala Universitet/Campus Gotland sedan tidigare genomfört en ingående kartläggning av Visby innerstad och en mer övergripande kartläggning av landsbygdens byggnader. Det som återstår är att sammanställa den integrerade databasen samt att komplettera information för byggnaderna utanför innerstaden.

I dagsläget pågår en likande sammanställning av data för Stockholm och Hallands län, inom ramen för Energimyndighetens forskningsprogram Spara och bevara. I projektet ”Kategorisering av det svenska beståndet av kulturhistoriskt värdefulla byggnader” ligger fokus på kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Genom att genomföra ett liknande utvecklingsprojekt finns möjlighet att utveckla databasen så att den går att sammanfoga med en framtida nationell databas över hela byggnadsbeståndet. Det finns behov att testa i mindre skala innan sammanslagning kan ske.

#### *Syfte och motiv*

Syftet med åtgärden är att som en del i framtagandet av en nationell databas över det svenska byggnadsbeståndet ge en grundläggande och korrekt bild över det svenska byggnadsbeståndets renoveringsbehov, energianvändning och kulturhistoriska värden. Bidrar också till att

korrigerar marknadsmisslyckandet delade incitament där fastighetsägare besitter information som statliga, regionala och lokala aktörer inte gör.

Vid renovering och effektivisering av byggnader med kulturhistoriska värden är det viktigt att genomföra energieffektiviserande renovering utan att deras värden och inventarier förstörs eller förvanskas. För att förenkla fastighetsägares och kommuners möjlighet till överblick och kunskap över hela sitt bestånd, inklusive byggnader med kulturhistoriska värden, ser vi ett behov av en databas specifik för Gotland. Genom att få en korrekt bild över beståndets renoveringsbehov, energianvändning och kulturhistoriska värden över tid finns det större möjlighet att anpassa styrmedel utifrån behovet vilket ger en effektiv styrning och en effektiv användning av samhällets resurser. Med hjälp av detaljerad information om Gotlands byggnader i en databas finns det också goda möjligheter att den kan användas vid uppföljning av insatser, åtgärder och styrmedel riktade till det gotländska byggnadsbeståndet.

Målgruppsanpassade och fler riktade insatser utifrån en mer verklighetstrogen bild över byggnadsbeståndets renoveringsbehov, energianvändning och kulturhistoriska värden leder till att samhällets resurser används mer effektivt. Den förväntade effekten är därmed effektivare statlig styrning.

#### *Målgrupp*

Kommunala, regionala och statliga beslutsfattare, universitet och högskolor samt fastighetsägare.

#### *Organisation*

Energimyndigheten och Uppsala Universitet/Campus Gotland.

## **2.5 Lokal förankring för omställning av energisystemet**

### **2.5.1 Åtgärdsbehov**

Gotland har ett varumärke att vara hållbart och ekologiskt. Att få till stånd en långsiktigt hållbar besöksnäring och att kunna marknadsföra en hållbar destination är av vikt för besöksnäringen. Det finns många mindre näringsidkare på ön och det är viktigt att få med deras perspektiv. En ny besöksnäringstrategi håller på att tas fram där man bland annat eftersträvar fler besökare året runt och över hela ön. För stora kongresser är hållbarhetsfrågor viktiga och en konkurrensfaktor. I och med den nya kryssningskajen är det rimligt att anta att antalet besökare fortsätter att öka vilket i sig innebär en utmaning.

Transporterna bedöms vara den största utmaningen för besöksnäringen ur ett energiperspektiv. Vilka alternativ finns till att ta sig runt på ön utan ett eget fordon eller med ett miljövänligt fordon och hur kan



kollektivtrafiken utvecklas för att på ett miljövänligt och energieffektivt sätt möta upp turisternas intresse av att ta sig runt ön?

## **2.5.2     Åtgärder**

**Åtgärdsförslag:** Förstudie för att etablera Energicenter Gotland  
Omställningen av Gotlands energisystem kommer att kräva åtgärder, delaktighet och engagemang från många olika aktörer. För att stödja omställningen föreslås att ett Energicenter inrättas på Gotland.

### *Syfte och motiv*

Syftet är att genom samverkan mellan olika aktörer, kompetensutveckling, utbildning och rådgivning åstadkomma en omställning till ett hållbart energisystem.

Energicentret kan även fungera som en organisatorisk lösning för att sammanhållet kunna driva omställningen av Gotlands energisystem.

Energicentret ska kunna visa upp demoprojekt och visualisera omställningen för besökare (barn, ungdomar och vuxna).

Förstudien bör behandla ägarskap, finansiering, lokalisering, ambitionsnivå beträffande målgrupper och innehåll samt en omvärldsanalys. Den bör även behandla möjligheten till samordning med Energi- och klimatrådgivningen.

### *Målgrupp*

Medborgare i egenskap av energikonsumenter och producenter, näringsliv och offentlig sektor.

### *Organisation*

Energicentret föreslås drivas av Region Gotland, Länsstyrelsen Gotland och Campus Gotland. En styrgrupp bör bildas och bestå av representanter från berörda aktörer.

## **2.6        Industri**

### **2.6.1     Nuläget**

Gotland har en stark tradition av företagande och entreprenörskap.

Näringslivet domineras av små till medelstora företag.

Växthusgasutsläppen på Gotland under 2015 kom till 79 procent från industrin<sup>74</sup>, vilket kan jämföras med att industrin stod för en tredjedel av växthusgasutsläppen på nationell nivå<sup>75</sup>. Industrisektorn på Gotland står

---

<sup>74</sup> Energiläget 2017 - En avstämning av Gotlands klimat- och energimål

<sup>75</sup> <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=5691>

också för en betydande del av energianvändningen (60 procent)<sup>76</sup> vilket kan jämföras med 40 procent på nationell nivå<sup>77</sup>. Cementa AB fabrik i Slite producerar 75 procent av all cement som tillverkas i Sverige. Av de bränslen som används av företaget är i dagsläget 45 procent fossila. Cementa och Vattenfall driver en förstudie kring elektrifierad cementproduktion<sup>78</sup>. Om anläggningen skulle byta ut förbränning av bränslen mot el skulle det uppskattningsvis medföra en elanvändning på 2 TWh, vilket skulle innebära en betydande förändring för elsystemet på ön. Under 2016 var utsläppen från Cementas produktion ca 2 500 000 ton koldioxid, varav 833 000 ton från bränslen<sup>79</sup>. Cementa har en vision om nettonollutsläpp av växthusgaser till 2030 och gick under 2017 med i ”Fossilfritt Sverige”. Även det näst största industriföretaget, Nordkalk, nyttjar kalkstensråvara.

Gotland står för en relativt sett stor del av Sveriges primärproduktion av livsmedel. Mat och livsmedelsnäringarna är ett styrkeområde som lyfts fram i Gotlands Tillväxtpolitiska program<sup>80</sup> och hållbarhet har en central plats i Gotlands livsmedelsstrategi<sup>81</sup>. Bland de största företagen i länet återfinns livsmedelsföretag som Arla, Eskelunds hembageri, Foodmark, Lantmännen, Ryftes grönsaker och Gotlands Slakteri<sup>82</sup>. Flera av dessa använder eller överväger att ställa om till biogas användning, som bland annat kan baseras på restprodukter från företagets tillverkning.

För att ersätta fossila energibärare med förnybara i industrins processer finns flera olika möjligheter. Biobaserade tekniker för industrins processer kan vara en. Industrin använder i dagsläget majoriteten av de 29 GWh biogas som produceras på Gotland<sup>83</sup>. Förgasad biomassa som energibärare undersöks bl.a. av Höganäs i samarbete med CORTUS.<sup>84</sup> Biokol/biobaserat kolpulver som energibärare undersöks av bl.a. av Volvos gjuteri<sup>85</sup> tillsammans med Swerea MEFOS, som också driver ett projekt kring biokol i masugn<sup>86</sup> tillsammans med Luleå tekniska universitet.

Ett annat sätt att ersätta fossila energibärare med förnybara i industrins processer är elektrifierade tekniker. Cementa AB undersöker inom projektet CemZero möjligheter att använda olika elektrifierade tekniker för att

---

<sup>76</sup> Energiläget 2017 - En avstämning av Gotlands klimat- och energimål

<sup>77</sup> <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=5691>

<sup>78</sup> <http://www.cementa.se/sv/CemZero-170629>

<sup>79</sup> CemZero – ansökan till Energimyndigheten

<sup>80</sup> <http://www.gotland.se/94617>

<sup>81</sup> <http://www.gotland.se/97122>

<sup>82</sup> <http://www.helagotland.se/naringsliv/gotlands-100-storsta-foretag-7221329.aspx>

<sup>83</sup> Energiläget 2017 - En avstämning av Gotlands klimat- och energimål

<sup>84</sup> <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/projektdataas/?AdvancedSearch=False&SimpleQueryText=Probiost%C3%A51>

<sup>85</sup> <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/projektdataas/sokresultat/?projectid=26613>

<sup>86</sup> <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/projektdataas/sokresultat/?projectid=25939>

ersätta bränsle i företagens processer. För livsmedelsindustrin kan elektrifierade tekniker innebära olika typer av kvalitetsfördelar. Exempelvis kan högfrekvensuppvärmning med mikrovågsteknik påskynda på tork- och bakprocesser och även användas för hållbarhetsbehandling som t ex pastörisering<sup>87</sup> och sterilisering<sup>88</sup>. Mikrovågsteknik, i vissa fall i kombination med infraröd teknik, undersöks bl.a. av bageriindustrin<sup>89</sup>, där dessa tekniker ska kunna bidra till 30–70 % energieffektivare bakningsprocess. Infraröd teknik kan också vara speciellt lämpligt i processer som kräver riktad värmning av ytskikt eller tunnare produkter.

Direkt användning av förnybar energi kan också vara relevant i industrins processer. Ett exempel är en kombination av soldriven torkning och mikrovågsteknik, som kan användas i livsmedelsindustri. Geoenergi kan vara relevant inte minst för verksamheter som behöver både värmning och kylning, och kan i kombination med ett borrhållslager effektivisera verksamheten genom att värme kan lagras mellan årstider<sup>90</sup>.

Såväl biobaserade drivmedel som elektrifiering kan vara ett alternativ för industrins arbetsmaskiner. HVO kan till exempel användas som alternativt bränsle i dieseldrivna arbetsmaskiner. Möjligheter att byta transportslag, exempelvis genom att som Nordkalk byta transportmetod och ersätta truckar med ett eldrivet transportband är också en möjlighet. Helt eller delvis eldrivna arbetsfordon har en energieffektiviseringspotential men är fortfarande dyra i inköp. Det är dock viktigt att se även till driftskostnader. I gruvsektorn finns helt elektrifierade hjullastare, där de har arbetsmiljöfördelar jämfört med fossildrivna alternativ.<sup>91</sup>

### *Koldioxid som resurs*

Cementa AB har en vision om nettonollutsläpp av växthusgaser till 2030 och studerar möjligheten att på sikt elektrifiera cementproduktionen, vilket kan innebära att tillverkningsprocesserna skulle kunna generera en koldioxidström som kan användas utan ytterligare rening. Användning av koldioxid som råvara (carbon capture and usage, CCU) kan bidra till klimatarbetet genom att industriella processer tillvaratar och fixerar koldioxid i produkter som kan användas i olika tillämpningar. Koldioxidbaserad metan- och metanolproduktion demonstreras för närvarande runtom i världen. Biologisk metanisering testas i pilotskala i demoprojektet BioCat i Köpenhamn<sup>92</sup>. Kemisk metanisering är beprövat. Koldioxidbaserad

---

<sup>87</sup> [http://www.eurelectric.org/media/26110/final\\_policy\\_paper-electrification\\_of\\_heating\\_and\\_cooling-2011-421-0001-01-e.pdf](http://www.eurelectric.org/media/26110/final_policy_paper-electrification_of_heating_and_cooling-2011-421-0001-01-e.pdf)

<sup>88</sup> Har fått tips om att t ex referera Wäppling Raaholt, B., "Industrial applications of microwave and high-frequency heating", ISBN 978-91-7597-239-8, Nov. 2015. Ska kola upp om vi bör göra det.

<sup>89</sup> P37335-2 "Effektivisering av bageriindustrins energianvändning – alternativ bakningsteknologi samt efterföljande frysning"

<sup>90</sup> <http://geoenergi-sia.se/media/2016/12/SIA-Geoenergi.pdf>

<sup>91</sup> <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/rapport-fossilfrihet-for-arbetsmaskiner-170210.pdf>

<sup>92</sup> Energilager I det svenska energisystemet

produktion av metanol är i dagsläget nära kommersiell tillverkning. Storskaliga pilotanläggningar finns i Japan och Korea<sup>93</sup>. Då produkterna används som bränslen släpps koldioxid ut relativt kort tid efter att produkterna tillverkats. Möjligheter till koldioxidbaserad produktion av bulkkemikalier som eten, myrsyra och kolmonoxid undersöks bl a av projektet Volta chemicals<sup>94</sup>.

Koldioxid kan också användas för produktion av plaster som karbonater, akrylater etc. Bayer och BASF är exempel på företag som arbetat med projekt kring detta<sup>95</sup>. Kemikalier kan också produceras baserat på alger, som ”matas” med koldioxid från industriella processer. Detta demonstreras studeras bl a i Degerhamn av Cementa AB.

Koldioxid kan också bindas genom mineralisering, där olika karbonater bildas. Råvaror för detta kan t ex vara calcium- och magnesium silikater (serpentin, olivin, wollastonit).<sup>96</sup> Vissa mineraliseringsreaktioner uppges redan vara konkurrenskraftiga, t ex reaktion med industri- och hushålls-avfall, men såväl marknad som tillgång till råvara är begränsad. Företaget Solidia erbjuder en patenterad process för produktion av kalciumsilikatklinker, där processutsläpp av koldioxid neutraliseras genom att koldioxid tas upp då materialet härdar. Materialet ska inte vara dyrare att tillverka än konventionell cement<sup>97</sup>, men lämpar sig inte för tillämpningar som kräver armering. I Åbo pågår tester där finsk serpentin karbonatiseras<sup>98</sup>.

### *Effektiv energianvändning och lagring*

En bredd av tekniker och arbetssätt finns tillgängliga för företag som vill effektivisera sin energianvändning. Företag som genomfört en energikartläggning och funderar över hur man kan ta nästa steg i arbetet kan få hjälp av rapporten ”guide för genomförande av Energieffektiva åtgärder”<sup>99</sup>.

Värme- och kylalager kan erbjuda relativt kostnadseffektiva sätt att lagra energi. Exempelvis undersöks möjligheter med borrhålslager i anslutning till industriföretaget Xylem<sup>100</sup>. SaltX har stöd för pilotanläggning för kalciumoxidbaserat lager kopplat till fjärrvärme<sup>101</sup>. En norsk systemanläggning till den gotländska Smartmark-fabriken har investerat i

<sup>93</sup> CO2 Utilization Pathways: Techno-Economic Assessment and Market Opportunities

<sup>94</sup> <http://www.voltachem.com/community/current-projects>

<sup>95</sup> SUMMARY CO2 RE-USE WORKSHOP, DG JRC and DG CLIMA, 7th June 2013

<sup>96</sup> Carbon capture, storage and utilization technologies: A critical analysis and comparison of their life cycle impacts (2015) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212982014000626>

<sup>97</sup> <http://www.lc3.ch/wp-content/uploads/2017/03/2016-UNEP-Report-Complete6.pdf>

<sup>98</sup> CO2 mineralization – Bridge between storage and utilization of CO2, H. Geerlings and Ron Zevenhoven, *Annu. Rev. Chem Biomol. Eng.* 2013, 4:103-7 (2013)

<sup>99</sup> <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=5678>

<sup>100</sup> Borrhålslager för högt tempererad industriell överskottsvärme – utvärdering, systemoptimering och utveckling av beslutsstöd, se projektdatabasen.

<sup>101</sup> <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/projektdatabas/sokresultat/?projectid=26128>

varmvattenlager. Energi kan också lagras genom att styra pumpning av vatten från kalkbrott till tidpunkter då elen är billig. Flexibel elanvändning kan också åstadkommas genom flexibel torkning av exempelvis torkat trä, vilket bl.a. undersökts av företaget Expektra<sup>102</sup>.

### **2.6.2 Åtgärdsbehov**

En av industrins utmaningar är att ersätta fossila energibärare med förnybara i sina processer. Även om industrier som Cementa och Nordkalk skulle ställa om till helt förnybar energianvändning kommer processerna fortfarande att generera utsläpp av koldioxid eftersom koldioxid avgår från kalksten då denna upphettas för att producera klinker. Hanteringen av dessa utsläpp är viktigt för att nå de klimatpolitiska målen. En viktig fråga blir därför om koldioxidutsläppen istället kan användas som resurs.

Effektiv energianvändning är viktigt ur hållbarhetssynpunkt, och kan också bidra till att sänka företagets kostnader för energi och stärka konkurrenskraften. Förutom direkta energibesparingar i företagets verksamhet kan även effektivare användning av material och andra resurser bidra till energieffektivisering på samhällsnivå.

Ökad förädlingsgrad är tillsammans med bland annat innovation och produktutveckling framlyft som prioriterade utvecklingsområden i Gotlands livsmedelsstrategi<sup>103</sup> och kan bidra till minskat transportbehov.

När användningen av fossilt lagrad energi minskar, så ökar behovet av andra typer av lager. Inte minst för verksamheter som ställer om till elektrifierade processer. Lagring kan bli en strategisk fråga för industrin, som ett sätt att försäkra sig mot variationer i elpris. Lagring kan också, beroende på marknadens utveckling, innebära en möjlighet till nya intäktströmmar eller sänkta elkostnader för industrier.

### **2.6.3 Åtgärder**

Redan idag finns stöd som riktar sig till industrin på Gotland. Exempel på det senare är nätverksaktiviteter kring energieffektivisering som ger såväl erfarenhetsutbyte med andra företag som tillgång till rådgivning. Ett annat är nätverk för större företag<sup>104</sup> som drivs av länsstyrelsen<sup>105</sup> och att

---

<sup>102</sup> Konsumentdriven storskalig energilagring genom marknadsplats för automatiserad förbrukarflexibilitet (2014), Niclas Ehn och Gustav Bergman, Expektra AB

<sup>103</sup> <http://www.gotland.se/97122>

<sup>104</sup> Som större företag räknas i det här sammanhanget företag med en energianvändning över 1 GWh/år.

<sup>105</sup> <http://www.energimyndigheten.se/nrp/natverk-for-energieffektivisering/>

Region Gotland erbjuder mindre företag<sup>106</sup> nätverksaktiviteter genom projektet ”coacher för energi och klimat”<sup>107</sup>.

Stöd ges även till studier och analyser inför en investering i energieffektiv teknik genom utlysningen ”Miljöstudier” (små och medelstora företag). Medan Klimatklivet ger investeringsstöd för merkostnader för klimateffektiv teknik. Klimatklivet har bl.a samfinansierat investeringar i biogas och anpassning av pannor för biogasanvändning i gotländsk industri<sup>108</sup>.

Förnybar energianvändning och sänkta växthusgasutsläpp från processindustrin stöds genom bl.a. ”Industriklivet”, som också har möjlighet att samfinansiera investeringar. Smart energianvändning genom digitalisering stöds bl.a. genom det strategiska innovationsprogrammet Processindustriell IT och Automation (PiiA). Lagring av energi inom exempelvis industrin stöds bl.a. av programmet SamspeL.

#### **Åtgärdsförslag: Förutsättningar för samhällsekonomiskt kostnadseffektiv lagring och flexibilitet i anslutning till industri och andra näringslivsverksamheter**

Lagring kan bidra till att möjliggöra en ökad förnybar elproduktion på Gotland. Batterilager, värmelager, lager av avsaltat vatten, variabel pumpning av vatten från ett vattenlager i botten av ett kalkbrott etc är alla exempel på lager som kan spela en roll i framtidens energisystem. Förutsättningar för lagring och flexibilitet undersöks redan av vissa gotländska företag, eller deras systeranläggningar i andra länder.

Inom åtgärden undersöks förutsättningar för samhällsekonomiskt kostnadseffektiv lagring och flexibilitet (exempelvis genom lagring av intermediära produkter, flexibel pumpning av regnvatten från kalkbrott etc) kopplat till olika näringslivsverksamheter. Samhällsekonomisk kostnadseffektivitet kan exempelvis definieras som systemnytta per livscykelkostnad, och kan gärna studeras med utgångspunkt i några olika scenarier för utveckling av energisystemet, energimarknader, och kostnader för lagringstekniker.

#### ***Syfte och motiv till åtgärden***

Åtgärden ska ta fram och sprida kunskap kring förutsättningar för samhällsekonomiskt kostnadseffektiv lagring och flexibilitet kopplat till näringslivsverksamheter med betydande elanvändning. Syftet med detta är att främja en samhällsekonomiskt kostnadseffektiv utveckling av elsystemet i första hand på Gotland men också elsystemet i stort.

---

<sup>106</sup> Som mindre företag räknas i det här sammanhanget företag med en energianvändning under 300 000 kWh.

<sup>107</sup> <http://www.energimyndigheten.se/nrp/coacher-for-energi-och-klimat/>

<sup>108</sup> <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Klimatklivet/Resultat-for-Klimatklivet/>

### *Målgrupp*

Målgruppen för åtgärden är främst aktörer som på olika sätt bidrar i att utveckla elmarknaden.

Åtgärden riktar sig också till näringslivsverksamheter med potential att kunna erbjuda samhällsekonomiskt kostnadseffektiv lagring. Näringslivsverksamheter som i dagsläget har, eller som bedöms kan komma att få, en betydande elanvändning är en särskilt viktig målgrupp. Dessutom prioriteras verksamheter som bedöms ha goda förutsättningar för lagring under längre tidsperioder. Liksom verksamheter som bedöms ha goda förutsättningar för kostnadseffektiv lagring, exempelvis värmelagring.

### *Organisation*

Ett konsortium av forskningsorganisationer, tillsammans med relevanta gotlandsbaserade företag eller konsulter/forskare. Samverkan bör också ske med myndigheter liksom andra relevanta initiativ.

### **Åtgärdsförslag: Gotland som exportör av förnybart förädlade produkter – möjligheter & marknad**

Satsningen kan delas in i tematiska block med presentationer och nätverkande på teman som exempelvis; Möjligheter med förnybart i industrins processer, förnybart och resurseffektivt förädlade livsmedel, förnybart och energismart - industrins framtida arbetsmaskiner och transporter, marknad för klimat- och resurseffektiva material och produkter, och möjligheter för industrin i ett helt förnybart elsystem.

Gotländsk industri och aktörer i andra delar av värdekedjorna skulle inledningsvis kunna mötas genom konferenser för att inspireras, få översikt över möjligheter och prata med inbjudna experter. Därutöver kan fortsatt behov av kompetensutveckling identifieras.

Konferenserna följs upp med en seminarieserie, exempelvis lunchseminarier och/eller seminarier med teman på de önskemål som kommit upp under konferensen som beskrivits ovan och som bedöms ha störst potential att bidra till ett hållbart energisystem. Information om seminarierna sprids via befintliga nätverk på Gotland.

### *Syfte och motiv*

Syftet med åtgärden är att visa på möjligheter och ge möjlighet att knyta kontakter som kan leda till exempelvis utvecklingssamarbeten och affärsmöjligheter, samt att ge gotländsk industri god tillgång till efterfrågad kompetensutveckling och stöd i företagens långsiktiga hållbarhetsarbete.

### *Målgrupp*

Åtgärden vänder sig i första hand till gotländsk industri och inbjudna experter från hela landet.

### *Organisation*

Åtgärden genomförs av Energimyndigheten i samarbete med Länsstyrelsen Gotland, Campus Gotland och Region Gotland.

**Åtgärdsförslag:** Konferens om kol som affärsidé i en klimatneutral och cirkulär ekonomi – avfall, biomassa och koldioxid som resurser 2045 ska Sverige ska ha nollutsläpp av växthusgaser. Cementa studerar möjligheten att elektrifiera cementproduktionen inom projektet CemZero. Om tillverkningsprocesserna inom cementtillverkningen elektrifieras kan det generera en koldioxidström som är tillräckligt ren för att kunna tillvaratas. Detta tillsammans med god tillgång till förnybar el kan göra Gotland attraktivt för användning av koldioxid som råvara i industriprocesser (CCU) på längre sikt. Om Cementas produktion elektrifierades helt skulle också den nuvarande avfallsförbränningen i anslutning till anläggningen upphöra, vilket även detta skulle påverka öns kolflöden. Gotland har också en betydande verksamhet inom den biobaserade ekonomin, som skulle kunna utvecklas.

Konferensen utforskar frågorna: Vilka affärsmöjligheter kan Gotlands kolflöden innebära år 2030? År 2045? Hur kan marknad och styrmedel utvecklas för att stödja detta?

### *Syfte och motiv*

Syftet med konferensen är att skapa en mötesplats för samtal kring potentiella affärsmöjligheter och möjliga forsknings- och utvecklingssamarbeten kring framtidens kolflöden i en cirkulär och klimatneutral ekonomi. Konferensen lyfter också fram förutsättningar för eventuella pilot- och demonstrationsprojekt på Gotland inom området. Slutligen förväntas konferensen också ge inspel kring eventuella utredningsbehov kopplat till regelverk och styrmedel som kan påverka förutsättningarna för kolflöden, exempelvis koldioxidströmmar, som råvara i en cirkulär och klimatneutral industri.

### *Målgrupp*

Konferensen riktar sig till industrier vars processer kan ge upphov till en ”ren” koldioxidström, andra aktörer som kan erbjuda olika typer av kolflöden, liksom forskare och företag med idéer kring hur dessa kolflöden skulle kunna användas som råvara i en klimatneutral och cirkulär ekonomi.

### *Organisation*

Åtgärden genomförs av Energimyndigheten.



## 2.7 Areella näringar

### 2.7.1 Nuläge på Gotland

Jordbruk är en av de viktigaste näringarna på Gotland. Vart tredje gotländskt företag med färre än 50 anställda verkar inom de areella näringarna. Av Gotlands befolkning bor också en betydligt högre andel av befolkningen utanför tätorterna (38 procent) än riksgenomsnittet (13 procent). På Gotland används cirka 70 procent av landytan till jord- och skogsbruk varav åkermark utgör cirka 86 000 hektar och betesmark 26 000 hektar. Av jordbruksmarken bedrivs 19 procent som ekologisk produktion, vilket är en relativt hög andel. En stor andel av jordbruksmarken har extensiv produktion och det finns stor andel betesmark som betas av främst får och nötkreatur. Animalieproduktionen är stor på Gotland och dessutom finns en betydande rotfruktsproduktion.

På Gotland finns även ett aktivt skogsbruk och drygt 4 000 personer är skogsägare. Merparten av skogen ägs av enskilda skogsägare och inte av något skogsbolag. Det finns 125 000 hektar skog där ca 75 procent utgörs av tall medan resterande del utgörs av gran och löv. Veden är tät vilket ger hög densitet på den pellets som tillverkas. Idag ligger avverkningen på cirka 200 000 skogskubik och det är 550 GWh energibärare som tas ut enligt uppgift från Mellanskog och det finns potential att öka avverkningen.

Uppgifter om energianvändningen inom de areella näringarna skiljer sig åt beroende på undersökning eller rapport. En kartläggning av Jordbruksverket från 2010<sup>109</sup> visar att de areella näringarna använder ca 6,4 TWh per år. Av dessa används 4,4 TWh inom jordbruket och resterande del används inom skogsbruk, fiske och rennäring. Enligt den senaste officiella statistiken<sup>110</sup> var energianvändningen i jordbruk för uppvärmning, belysning mm (ej bostäder och växthus) 3 318 GWh där elenergin stod för 1 448 GWh och ved 606 GWh. Motsvarande siffra för Gotland var ca 90 GWh där elenergin stod för 42 GWh och ved för 18 GWh. 2010 stod de areella näringarna för fyra procent av energianvändningen på Gotland enligt Energi 2020, energiplan för Region Gotland. Energi-användningen för fordon i jordbruket var 281 000 kubikmeter i Sverige och på Gotland 9 800 kubikmeter. Energianvändningen skiljer sig mycket åt beroende på produktionsform där växtodlingen använder mest energi och där trefjärdedelar utgörs av diesel till maskinerna.

Jordbrukets arbetsmaskiner släppte 2015 ut 0,4 megaton koldioxid-ekvivalenter vilket motsvarar ca 14 procent av de totala utsläppen från samtliga arbetsmaskiner i Sverige (Jordbruksverket, 2018). Från jord- och skogsbrukets lokaler var utsläppen 2015 0,3 ton koldioxidekvivalenter.

<sup>109</sup> Jordbruksverket (2010). Energikartläggning av de areella näringarna. Rapport 2010:16

<sup>110</sup> Statens energimyndighet (2014). Energianvändning inom jordbruket 2013. ES2014:07.

Dessa utsläpp har mer än halverats från 1990, bland annat på grund av utfasning av fossila bränslen mot biobränslen.

Jord- och skogsbruk är näringar som kan förse samhället med råvaror och platser för förnybar energi (bioenergi, biogas sol- och vindkraft). På Gotland finns det idag produkter som kan användas på ett sätt som främjar omställningen till ett hållbart energisystem såsom skogsråvara, bioråvara, gödsel, tak och mark. Enligt muntliga uppgifter från Lantbrukarnas riksförbund (LRF) Gotland ligger den största potentialen i tak och mark för sol- och vindkraft. Cirka 60 000–80 000 ton spannmål skickas bort från Gotland och ca 20 000–25 000 ton fodervete går till etanol. Dessutom finns det mycket flis som idag transporterar bort från ön, vilket skulle kunna användas på Gotland. Många panncentraler på gårdar eldas med flis, vilket gör att mycket hantering redan sker på gårdsnivå.

På Gotland är redan några initiativ under uppstart när det gäller areella näringar och energi. LRF Gotland har precis påbörjat en förstudie ”Energiomställning – grönt näringsliv på Gotland”. LRF vill tillsammans med det gröna näringslivet utforska vilka resurser i form av råvaror det finns på Gotland som kan bidra till förnybar bioenergi samt utröna vilka metoder för resurseffektivisering som kan nyttjas för att reducera den fossila användningen i företagen. Biobaserad ekonomi, ökad lönsamhet och nya affärsmöjligheter bidrar till att uppnå Gotlands miljö och klimatmål. Gotland har som målsättning att ha en lokal energiförsörjning som är klimatneutral år 2025. Den ska bygga på en hög andel lokalt producerad förnyelsebar energi som bioenergi, vindkraft och solenergi. Förhoppningen är att förstudien ska leda till ett genomförandeprojekt men finansieringen är osäker i dagsläget.

Projektet ”Fossilfritt kött” är ett annat initiativ som är under uppstart och som finansieras via Region Gotland, Tillväxtverket/Hållbara Gotland och LRF. Det är Gotlands Slakteri tillsammans med LRF som vill kartlägga möjligheterna och potentialen att producera fossilfritt kött där hela värdekedjan från gård till produkt involveras.

#### Pågående tekniksatsningar inom areella näringar

Energimyndigheten är med och finansierar ett antal projekt genom olika program med bäring på de areella näringarna. Däribland kan nämnas:

- Eldrivna autonoma arbetsmaskiner inom lantbruket - effekter av teknikval och systemutformning.
- Effektivisering av lantbrukets logistik.
- Batterilager för ökad solelproduktion i det moderna lantbruket. Socio-teknisk studie i anslutning till en pilot med nätanslutet batteri som Vattenfall genomför på ett lantbruk med solelproduktion.

Det bedrivs även flera projekt beträffande biobränslen och åkerodlade bioråvaror och slamhantering för spridning på jordbruksmark. Dessutom pågår ett antal intressanta forskningsprojekt inom RISE/JTI:

- Mindre diesel med effektiva mätmetoder.
- Sparsam körning jordbruk
- Forskningsprojekt elektrifiering – en simuleringsstudie av batteridrivna autonoma jordbruksmaskiner.
- Forskningsprojekt fossilfri energi - Övergång till fossilfri spannmålstorkning.

Även utomlands pågår många intressanta projekt med relevans för Gotland. Däribland kan nämnas:

- Elektrifiering av jordbruksmaskiner (Fendt, John Deere)
- Tester med Vätgas som drivmedel (New Holland)
- Vegetabilisk olja som bränsle för jordbruksmaskiner (John Deere)
- Biogas som drivmedel (Valtra, Hew Holland)
- Elektrifiering av jordbruksmaskiner SESAM (John Deere)

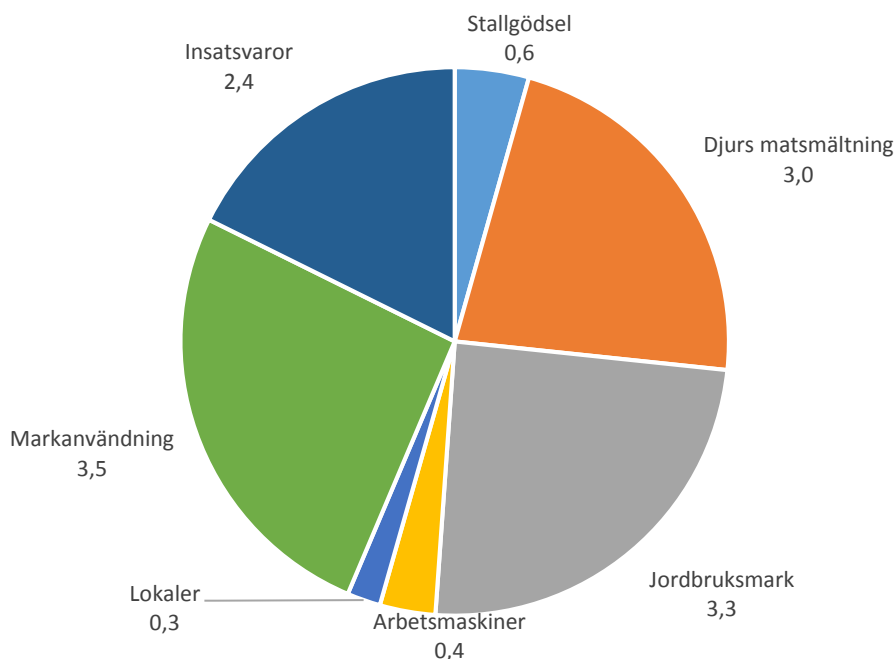
### **2.7.2 Åtgärdsbehov**

Under 2017 redovisade Jordbruksverket ett uppdrag beträffande åtgärder, initiativ och styrmedel som bidrar till att minska jordbrukets klimatpåverkan <sup>111</sup>. Redovisningen visar att jordbrukets klimatpåverkande utsläpp är svåra att styra och mäta och att det inte finns några åtgärder som kan genomföras snabbt samtidigt som de ger stora utsläppsminskningar. Det innebär att det behövs fortsatta insatser från forskning till kommersialisering, att myndigheter anpassar sina regler samt ett strategiskt och långsiktigt samarbete mellan berörda aktörer. Beträffande utsläpp av växthusgaser så är de största utsläppen kopplade till djurproduktion och markanvändning och inte direkt kopplade till energianvändningen.

---

<sup>111</sup> Jordbruksverket 2018. Hur kan den svenska jordbrukssektorn bidra till att vi når det nationella klimatmålet? Rapport 2018:1

## Jordbrukssektorns växthusgasutsläpp (Mton CO<sub>2</sub>ekv)



Figur 4 Det svenska jordbrukets utsläpp av växthusgaser inklusive utsläpp från markanvändning samt uppskattade utsläpp av insatsvaror (Jordbruksverket, 2018).

Sammanställningen av befintliga styrmedel samt pågående arbete visar att aktörerna inom den svenska jordbrukssektorn redan arbetar aktivt inom dessa områden. Det arbetet drivs till stora delar redan utifrån andra målsättningar, såsom förbättrad djurhälsa, ökad konkurrenskraft eller andra miljömål än ”begränsad klimatpåverkan”.

Inom Greppa Näringen ([www.greppa.nu](http://www.greppa.nu)) som finansieras via det svenska Landsbygdsprogrammet och svenska staten erbjuds lantbrukare kostnadsfri eller subventionerad rådgivning. Lantbrukare erbjuds tre olika moduler inom energi- och klimatområdet. Lantbruksföretag kan även få ekonomiskt stöd från Energimyndigheten för att genomföra en energikartläggning om energianvändningen är högre än 300 megawattimmar per år eller om energianvändningen är lägre men lantbruket har fler än 100 djurenheter.

Inom landsbygdsprogrammet tilldelas varje Länsstyrelse medel för att genomföra rådgivning beträffande alla miljömål. Därför prioriteras inte alltid energirådgivning så högt. Det finns inte någon energirådgivare på Gotland idag med särskild lantbrukskompetens utan kompetensen tas in från organisationer på fastlandet. Även investeringsstöd ges via Landsbygdsprogrammet. För Gotlands del är medlen till investeringar inom energiområdet i princip slut enligt Länsstyrelsen (muntlig uppgift Länsstyrelsen Gotland). Primärproducenter får p.g.a lagstiftningen inte ta

del av de stöd som Energimyndigheten erbjuder inom nationella regionalfondsprogrammet även om intresse finns.

#### *Transporter inom areella näringar*

En stor utmaning för de areella näringarna är omställningen av arbetsmaskiner. De areella näringarna är starkt dieselberoende i och med omfattande transporter både inomgårds och utomgårds. Genom att byta ut bensin och diesel till förnybara drivmedel kan lantbruket bli mer fossilfritt. Det kan ske genom att byta ut drivmedel i befintliga maskiner till tex HVO eller RME eller att byta ut maskinerna till fordon med annat drivmedel, till exempel biogas eller eldrift. För diesel som används till arbetsmaskiner är skattereduktionen 1700 kronor per kubikmeter. Återbetalningen ges på koldioxidskatten och då flera förnybara drivmedel såsom HVO och RME inte har någon koldioxidskatt eller energiskatt när det används rent blir slutresultatet att det för lantbrukare blir dyrare att köra på dessa förnybara drivmedel. Skattereduktionen har införts av konkurrensskäl för att ge svensk primärproduktion liknande förutsättningar som utländsk livsmedelsproduktion (Jordbruksverket 2018). Möjliga vägar till fossilfrihet för arbetsmaskiner har analyserats av WSP på uppdrag av Energimyndigheten under 2017.

#### *Egen användning*

Energianvändningen kan delas upp i den direkta energianvändningen, dvs energi som köps in för produktionen och den indirekta energianvändningen, dvs energi som köps in via produktionsmedel, livsmedelsindustrins energianvändning, uppvärmning av hushåll lokaliserade på jordbruksfastigheter, hushållsel och transporter. Energi används både i den dagliga driften och vid specifika energikrävande arbetsmoment. Större delen av förbrukningsmönstret av el är låst till verksamheter som är svåra eller kostsamma att flytta i tiden. Ökad energieffektivisering och övergång till förnybar energi kräver både kunskapshöjande insatser och investeringsstöd.

#### *Produktion av förnybar energi*

Jord- och skogsbruk kan bidra till framtida lösningar för ett fossilfritt samhälle. Exempelvis finns många tak i bra lägen för solexproduktion/solvärme, men elen förbrukas dygnet runt vid tex djurhållning. En studie gjord av Energikontor Mälardalen (Solel i Lantbruket, 2015) visar att den potentiella solexproduktionen för samtliga Sveriges lantbruk (med takytor som har solinstrålning på över 1000 kWh per m<sup>2</sup>) uppskattas till 2 TWh per år. Det faktum att de flesta lantbruksföretag betalar en låg energiskatt gör det svårt att producera solex till en lägre kostnad.

Här krävs samarbete mellan producenter och möjliga konsumenter. De areella näringarna är viktiga i flera av de områden som beskrivs i den här rapporten och ingår därmed också i de delarna, särskilt elsystemet, transporter och byggnader.

### **2.7.3     Åtgärder**

#### **Åtgärdsförslag: Kunskapsstöd för energieffektivisering**

Ökad energieffektivisering och övergång till förnybar energi kräver både kunskapshöjande insatser och investeringsstöd. Intresse för energirelaterad rådgivning finns på Gotland men medlen inom landsbygdsprogrammet räcker inte till för en större satsning och medel behöver därför skjutas till.

#### ***Syfte och motiv***

Att genomföra en större satsning om energirådgivning till lantbrukare. Energianvändningen på den egna gården kan effektiviseras och mer förnybar energi kan användas och produceras. Enligt Jordbruksverkets rapport är potentialen att spara energi mellan 3 och 15 procent av lantbrukets totala energianvändning. Ett utvecklat kunskaps- och informationsstöd till lantbrukare skulle behöva utvecklas liksom demonstrationsvisningar för att visa att tekniken finns och att den är driftsäker. En satsning skulle paketera befintliga erbjudanden och involvera andra aktörer.

#### ***Målgrupp***

Lantbrukare

#### ***Organisation***

Rådgivningsorganisationer, LRF, lantbrukare, andra aktörer såsom maskinförsäljare m.fl.

#### **Åtgärdsförslag: Testbädd för energismart jordbruk**

#### ***Syfte och motiv***

En testbädd med demonstrationer av ett energismart lantbruk där olika delar i produktionen kan kopplas på skulle vara intressant ur ett gotländskt, men även nationellt, perspektiv. Ett elsystem med egenproduktion samt lagring av energi på en eller flera gårdar är det första steget. Lantbrukets möjligheter för etablering av vindel, solceller och biogas är goda. Det innebär dock ojämn produktion, där är energilagring nödvändig för att den egna produktionen och konsumtionen skall fungera och ge den önskade lönsamheten. Att lagra el genom vätgaslagring eller annan teknik har lyfts fram från näringens sida.

Genom gårdsproduktion av el via vätgas, solceller eller vindkraft och byte till elmaskiner, mobila eller stationära, kan gården dessutom producera

sitt eget drivmedel. Stationära elmaskiner kan vara rälsupphängda foderrobotar eller fodermixar. Mobila batteridrivna kompaklastare och mindre lastmaskiner finns på marknaden idag och fler är på gång. Det skulle vara intressant att visa en sådan lösning på en animaliegård eller en gård med rotfruktsproduktion och packeri där användningen av el behövs dygnet runt året om. Ett sådant system skulle kunna minska risken för driftstörningar samt stärka upp de svagare punkter som kan finnas på landsbygden.

Testbädden med egen produktion kan också utvecklas med en testbädd för digitaliserat jordbruk och olika transportlösningar. På Gotland är bredbandsutbyggnaden en av de bästa i Europa, vilket ger möjlighet till en testbädd för digitaliserat jordbruk.

Växtodling i jordbruket sker i en svårkontrollerad miljö, där väder och vind och andra förutsättningar leder till stor risk för olika läckage till omgivande miljö. Detta tillsammans ger negativ miljöpåverkan och minskad lönsamhet för jordbrukaren. Förluster av produktionsmedel och belastning på omgivande miljö kan minskas genom användning av förbättrade diagnos-, prognos- och tillförselmodeller för växtodling. Djurproduktion har andra problem där ökad kontroll och styrning av uppfödning och hantering av gödsel minskar miljöpåverkan och ger ökad lönsamhet.

Målet är att jordbrukaren snabbare ska fatta beslut som är miljöanpassade och lönsamma med stöd av de tekniker som digitaliseringen ger. Digitaliseringen ger också möjligheter att anpassa beslutsunderlag och nyckeltal efter olika jordbrukares drivkrafter, språk och andra förutsättningar. Därigenom når de ett högre genomslag och får större effekt på hållbarhet och lönsamhet för jordbruket.

Digitaliseringen ger möjligheter till effektivare resurs-, maskin-, och energianvändning genom att lantbrukaren får bättre verktyg för att styra och övervaka produktionen på sin gård. Detta kan testas på Gotland genom att stödja lantbrukarna till bred användning av tillgängliga verktyg för precisionsodling, datainsamling och analys.

#### *Målgrupp*

Lantbrukare

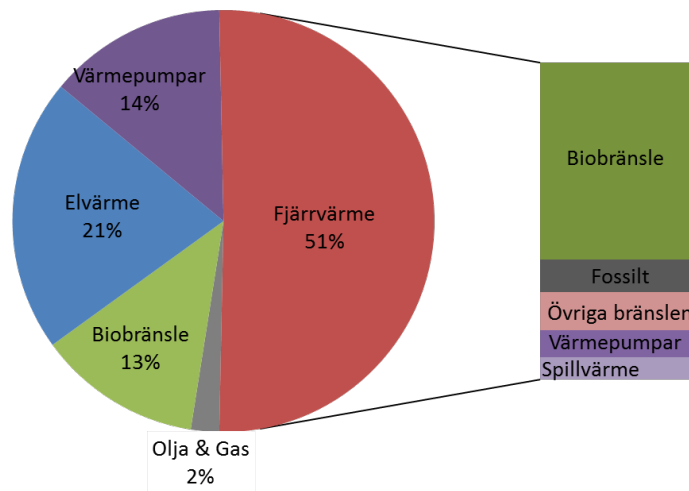
#### *Organisation*

Forskning, LRF, lantbrukare, regionen m.fl.

## 2.8 Resurseffektiv och flexibel värme och kyla

### 2.8.1 Nuläge på Gotland

Behovet av uppvärmning och tappvarmvatten i bostäder, lokaler och industrier utgör en fjärdedel av Sveriges energianvändning. Trots ökad uppvärmd yta minskar uppvärmningsbehovet till största del som följd av energieffektivare byggnader. För energianvändning och uppvärmningssätt på Gotland hänvisas till kapitlet om Resurseffektiv bebyggelse. Diagrammet nedan illustrerar värmemarknaden som helhet i Sverige (cirka 100 TWh, uppgifter från 2014):



Figur 5 Källa: Energimyndigheten

#### Fjärrvärme

På Gotland finns fyra olika fjärrvärmenät. Det största finns i Visby, men nät finns även i Hemse, Klintehamn och Slite. Samtliga nät ägs av GEAB. Fjärrvärmenätet i Visby är det största och levererade 2016 ca 170 GWh värme. Till fjärrvärmenätet i Visby finns två biobränslepannor som utnyttjas fullt ut under uppvärmningssäsongen. I Visby finns även två gaspannor som eldar soptippens och reningsverkets metangas. GEAB har även en oljepanna som spetslastpanna. Vid reningsverket finns en värmepump som levererar värme till fjärrvärmenätet. GEAB har även fyra små oljepannor som reserv. Under 2018 planeras det för en ny ackumulatortank i Visby. Nätet i Slite baseras till största del på spillvärme från Cementa (ca 14 GWh). Gotlandsflis levererar bränsle till fjärrvärmen både i Visby, Hemse och Klintehamn. Fjärrvärmen på Gotland kommer till 99% från förnybara eller återvunna källor.

Ingen av anläggningar för värmeproduktion Gotland utgörs av kraftvärme för samtida produktion av el och värme.

Sammanställningen nedan visar på användning av fjärrvärme inom olika sektorer på Gotland:



Tabell 2 Källa: Energibalans Gotland 2015.

<b>Flerbostadshus</b>	<b>92 400</b>	<b>MWh</b>
<b>Småhus</b>	10 075	MWh
<b>Industrier</b>	10 070	MWh
<b>Offentliga lokaler</b>	41 150	MWh
<b>Övriga lokaler</b>	37 700	MWh
<b>Samfälligheter</b>	1 300	MWh
<b>Tillverkningsindustri inkl mineralutvinning</b>	4 300	MWh
<b>Totalt</b>	<b>196 995</b>	<b>MWh</b>

### **2.8.2 Åtgärdsbehov**

Värmesystemet på Gotland är i princip förnybart, men det finns potential att utveckla värme- och kylsystemen för ökad resurseffektivitet och flexibilitet i energisystemet. Samspel med elsystemet och lagring kan bidra till flexibilitet och robusthet i energisystemet. Behovet av kyla är ökande och det finns potential att utveckla kylteknik i synergi med värmesystemet. Utgångspunkten bör vara att tillvarata de lokala förutsättningarna som finns på Gotland. I det sammanhanget är det viktigt att beakta utvecklingen i omvärlden med ökade inslag av tjänster, digitalisering, cirkulär- och biobaserad ekonomi. För att bidra till utvecklingen behövs ökad samverkan mellan aktörer och branscher.

Med de utmaningar elsystemet står inför på Gotland, kan samverkan mellan el- och värmesystemet vara en möjlighet att bidra till dessa utmaningar genom värmesystemets potential att bidra till balansering av elsystemet. Värmeunderlaget har även potential att användas för styrbar elproduktion genom kraftvärme.

I Energimyndighetens forsknings- och innovationstrategi för värme och kyla har följande effektmål till 2030 satts upp med sikte på att bidra till de energi- och klimatpolitiska målen: ”Energi för värme och kyla utgörs av återvunnen och förnybar energi. Överskottsvärme från olika sektorer nyttiggörs och kommer samhället till nytta. Samspel mellan värme och kyla och andra energibärare bidrar till ett resurs- och kostnadseffektivt energisystem samt en trygg energiförsörjning. Värme- och kyla används på ett resurseffektivt sätt med minimal miljöpåverkan. Användarna drar nytta av konkurrenskraftiga priser på lokala marknader”.

#### **Resurseffektiv användning**

Energieffektiva byggnader – I takt med att byggnader energieffektiveras minskar behovet av uppvärmning. Nybyggnationer har mycket litet behov av uppvärmning. Värmesystem behöver därmed anpassas till detta lägre värmebehov.

Användarbehov – Många användare vill ha ett bra inomhusklimat, i stället för produkterna värme och kyla. Andra användare vill påverka sin

energianvändning och även kunna sälja sitt överskott, t.ex. livsmedelsbutiker, serverhallar etc.

**Flexibel användning** – Byggnader kan i sig utgöra ett termiskt lager genom att värmetrögheten utnyttjas. Därmed har användningen potential att vara flexibel och kunna ge signaler till produktionsanläggningarna eller lagren.

**Industriella processer** – Det finns potential att använda värmeresurser för industriella processer, tex för vattenrening. Värme kan användas för att ersätta andra energiresurser i en del industriella processer för att öka resurseffektiviteten.

**Övriga uppvärmningsmöjligheter** – Lågvärdiga energiresurser kan användas för olika nyttor som tex livsmedelsproduktion (växthusodlingar, fiskodlingar etc) eller isfri infrastruktur (uppvärmning av gator, torg och cykelbanor) eller uppvärmning av fartyg i hamnar för att minska dieselanvändning.

Energimyndigheten stödjer redan flera projekt som är av intresse för Gotland lågtempererade termiska nät, småskalig kraftvärme, elproduktion från lågvärdig värme, termisk lagring, samspel med elsystemet, värmemarknaden, etc.

### **2.8.3 Åtgärder**

#### **Åtgärdsförslag: Samspel mellan el och värme**

Åtgärden innebär en förstudie kring möjlig samverkan mellan el- och värmesystemen på Gotland. I nuläget är båda dessa system fristående från varandra. I förstudien undersöks vilka möjligheter och hinder som finns för samverkan mellan el- och värme, potentiella lösningar för detta inklusive affärsmodeller.

#### **Syfte och motiv**

Syftet med åtgärden är att undersöka vilka förutsättningar som finns på Gotland för samverkan mellan el- och värmesystemen. Bakgrunden till detta är de utmaningar elsystemet står inför och där värmesystemet har potential att bidra till balansering av elsystemet. Traditionellt sker samverkan genom kraftvärme, där värmeunderlaget används för samtida elproduktion och kan utgöra baskraft. På Gotland finns i dag ingen kraftvärme, men förutsättningarna bör undersökas utifrån elsystemperspektivet. Även värmepumpar och termisk lagring är potentiella lösningar för att balansera elsystemet.

#### **Målgrupp**

Aktörer på värmemarknaden och elmarknaden.

### *Organisation*

Forskare med god inblick i området om vilka möjligheter som finns tillsammans med GEAB och Vattenfall.

### **Åtgärdsförslag: Konferens för nya innovationer**

En konferens ordnas där forskare och innovatörer möter kommuner, energibolag, industri och fastighetsägare för att inspireras av möjliga lösningar för värme och kyla.

### *Syfte och motiv*

Syftet med konferensen är att sprida kunskap om möjliga lösningar till relevanta aktörer, samtidigt som forskarna och innovatörerna ökar förståelsen för förutsättningarna på Gotland.

### *Målgrupp*

Konferensen vänder sig till experter och innovatörer kring värme och kyla, nätverket kring Heat Networks som arbetar för att bidra till regeringens exportstrategi kring hållbar värme och kyla bör vara relevanta aktörer. Konferensen vänder sig även till gotländsk industri, fastighetsägare och andra aktörer inom värmemarknaden på Gotland.

### *Organisation*

Åtgärden genomförs av Energimyndigheten

## **2.9 Trygg energiförsörjning Gotland**

I det fortsatta arbetet med de föreslagna åtgärder som presenteras i denna förstudie värderas aspekter kring trygg energiförsörjning både i fred och före och under höjd beredskap, i enlighet med principerna i detta kapitel, samt fortsatt dialog med bland andra Försvarmakten och andra relevanta aktörer. Speciellt informationssäkerhet bör beaktas i fortsatt utveckling.

### **2.9.1 Nuläge på Gotland**

Vårt samhälle är beroende av en trygg energiförsörjning. För att bedöma när energiförsörjningen i alla led kan anses vara tryggad måste man utgå från användarnas individuella och kollektiva behov. Detta då behoven och förutsättningar varierar för olika energianvändare. Det som är tillfredställande för en energianvändare vid en tidpunkt kan vid en annan tidpunkt, eller för en annan energianvändare, vara otillfredställande. Energimyndigheten definierar begreppet trygg energiförsörjning som ”energisystemens kapacitet, flexibilitet och robusthet att leverera energi i önskad omfattning i tid och rum enligt användarnas behov till en accepterad kostnad samt marknadens, offentlig sektors och användarnas samlade krishanteringsförmåga.”

Detta innebär att tryggheten i första hand ska säkerställas genom väl fungerande energimarknader. I situationer när marknadens aktörer inte kan tillgodose användarnas behov, till exempel vid störningar eller

brister, måste det finnas åtgärder att vidta för att lindra konsekvenserna. Det kan till exempel handla om att den enskilda energianvändaren har en egen kapacitet att ändra sin förbrukning av energi. I allvarliga lägen kan olika former av offentlig krisberedskap effektueras, till exempel förbrukningsdämpade åtgärder som ransonering.

### **2.9.2 Övergripande systemsyn nödvändig**

Störningar i energiförsörjningen kan medföra allvarliga konsekvenser inom samtliga samhällssektorer, varför energi kan sägas utgöra en grundförutsättning för samhällets funktion. Vidare är samtliga delar av energiförsörjningskedjan sammanlänkade och har inbördes beroenden. En övergripande systemsyn för energiförsörjningen är därför nödvändig. Det är speciellt viktigt för Gotland som är isolerat från fastlandets energiproduktion och behöver importera energi till ön. Speciellt sårbart är bränsle- och drivmedelsförsörjningen till reservkraft och transporter som normalt importeras med fartyg till lagringen i Visby hamn.

### **2.9.3 Ansvar och roller för en trygg energiförsörjning**

Ansvar för en trygg energiförsörjning ligger på flera olika aktörer. Marknaderna ska genom sina funktionssätt kunna förebygga och lindra avbrott och bristsituationer. Det offentliga har en viktig roll i utformning och kontroll av väl fungerande energimarknader. Ansvars- och rollfördelningar ska vara tydligt definierade och väl kända. De som tillhandahåller energi har ett långtgående ansvar för att förebygga och lindra de störningar som kan uppstå. Enskilda och kollektiva energianvändare har även de ett ansvar för att kunna hantera konsekvenser av de störningar och avbrott i energileveranser som uppstår.

### **2.9.4 Hoten mot energiförsörjningen**

Det finns en mängd olika hot mot en väl fungerande energiförsörjning, såsom geopolitiska, naturrelaterade, marknadsrelaterade, systeminterna samt antagonistiska och gränsöverskridande händelser. Beroenden inom energisystemen kan medföra att en störning i ett energislag, exempelvis elavbrott på sjökabeln från fastlandet, får konsekvenser för försörjningen av andra energislag. Kabelbrottet skulle bland annat medföra att behoven av bränsle för reservkraft ökar på ön. Även oljedepån i Visby hamn är sårbar för yttre påverkan och hot.

Arbetet med att skapa och upprätthålla en god försörjningstrygghet kräver samverkan och deltagande i nätverk med många olika aktörer på Gotland och bör samordnas av länsstyrelsen och kommunen.

### **2.9.5 Kontinuitetsplanering**

Kontinuitet före, under och efter en kris bör eftersträvas hos både energimarknadens aktörer och alla energianvändare. Den offentliga krishanteringen behöver anpassas för att kunna hantera negativa konsekvenser i samhället vid omfattande störningar och avbrott inom

energiförsörjningen. Det är viktigt när/om förnybara energislag introduceras på Gotland att försörjningstrygghetsaspekter finns med i planeringen.

### **2.9.6 Energiavtal**

När nya avtal upprättas eller omförhandling av gällande energiavtal görs bör krav på en tryggad energiförsörjning finnas med som avtalstext, till exempel hur avbrott kan förebyggas och hur alternativa lösningar kan tas i anspråk vid avbrott. Med andra ord bör kontinuitetsplanering vid energiavbrott bör finnas med i avtalen.

### **2.9.7 Cyberhot mot energiinfrastrukturen**

Samhällets kritiska infrastrukturer, som elnät och andra distributionsnät, övervakas av moderna IT-system. Ett allt mer oroande hot är att dessa storskaliga övervaknings- och kommunikationssystem utsätts för cyberattacker. Det riskerar att leda till att infrastrukturen slutar fungera med stora samhällsskador som följd. Gotland kan vara ett prioriterat mål för en angripare redan i fred för att störa ut infrastrukturen som test eller för sabotage. I planering för försörjningstrygghet bör även informationssäkerhet och säkerhetskydd beaktas.

### **2.9.8 Totalförsvarsplanering**

Redan i fred bör samverkan mellan Försvarsmakten och civila samhället etableras. Energifrågor bör vara en viktig del i den samverkan som omfattar transporter, livsmedel och sjukvård. Försvarsmaktens drivmedelsbehov kommer att öka redan i fred, och den kommer att öka markant i ofred både för landtransporter och flygaktivitet. Försvarsmakten behöver således stöd från civila samhället med energiförsörjning både lokalt och ute i terrängen. Kommunen bör redan i den normala energiplaneringen därför ta höjd för höjd beredskap och krig för egen verksamhet och samordna andra aktörers energiplanering inom kommunen.

Mellanlagring av drivmedel kan vara en bra beredskapsåtgärd för Försvarsmakten och det civila samhället på Gotland för att hantera en situation där lagren i Visby hamn slagits ut. Mellanlagring av drivmedel kan med fördel spridas ut på olika platser på Gotland. En inventering av befintliga lagringsutrymmen bör utföras av länsstyrelsen tillsammans med Försvarsmakten.

### **2.9.9 Projektplan för 2019**

Försvarsmaktens etablerande på Gotland kommer att innebära förändrade förhållanden avseende energiförsörjningen. Syftet med detta projekt är att utreda behovet av samordning mellan relevanta aktörer, det vill säga Försvarsmakten, länsstyrelsen/kommunen. Målet med projektet är att på olika sätt bidra till en gemensam planering för att skapa en trygg energiförsörjning, även under mycket störda förhållanden.

Energimyndigheten bedömer att Gotland är ett lämpligt pilotprojekt med dess särskilda utmaningar för försörjningen av transporter och reservkraft i pågående arbete med utveckling av drivmedelsberedskapen. Detta kan innebära olika typer av pilotprojekt till Gotland, exempelvis prioritering av drivmedel till samhällsviktig verksamhet i fred och under höjd beredskap samt projekt som innebär att stärka den enskildes förmåga att klara minst en<sup>112</sup> veckas energiavbrott. Aktörer som bör involveras i dessa projekt är Försvarsmakten, Länsstyrelsen och Region Gotland.

---

<sup>112</sup> Försvarsberedningens rapport Motståndskraft

### 3 Fördjupat uppdrag till Energimyndigheten och förslag till framtida organisation av Gotlandsuppdraget

I detta kapitel föreslår Energimyndigheten att regeringen ger myndigheten ett fördjupat uppdrag att precisera när i tiden olika åtgärder kan genomföras och finansieras samt hur resursbehovet ser ut för olika organisationer. I kapitlet lämnar myndigheten även ett förslag till framtida organisation för genomförandet av gotlandsuppdraget.

En viktig framgångsfaktor för att göra Gotland till en pilot för ett hållbart energisystem är att samtliga berörda parter, såväl privata som offentliga, är delaktiga i genomförandet och kan bidra med sina kunskaper, erfarenheter och resurser. Det handlar om parter som varit involverade i förstudien men även om andra aktörer. Minst lika viktigt är att engagera den enskilde medborgaren på Gotland. Transparens, samarbete och delat ansvar är de grundläggande ledord som skapar bäst förutsättningar för genomförandet av Gotland som en pilot och föregångare för omställning av Sveriges energisystem.

#### 3.1 Fördjupat regeringsuppdrag till Energimyndigheten

I rapporten *Värden av ett förnybart energisystem i Sverige* uppskattas investeringskostnaden för att övergå till ett helt förnybart energisystem till 1 550 mdkr. Denna kostnad estimeras fram till 2065 generera intäkter och kostnadsbesparingar på sammanlagt 6 130 mdkr utöver tillkommande kvalitativa värden. För att göra Gotland till en pilot i omställningen till ett förnybart energisystem i Sverige krävs alltså initialt både privat och offentligt kapital i växelverkan. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det också viktigt att prioritera bland olika åtgärder och att de genomförs i en väl genomtänkt takt ur ett utförar- och mottagarperspektiv.

En förstudie är en preliminär studie i de första skeendena av ett projekt. Med nödvändighet kommer alltså fördjupade analyser krävas. Ett projekt av den omfattning det innebär att göra Gotland till en pilot i omställningen till ett förnybart energisystem är inget undantag.

Mot denna bakgrund föreslår Energimyndigheten att regeringen ger myndigheten ett kompletterande uppdrag. Syftet med ett sådant uppdrag är att;

- Precisera när i tiden åtgärderna i denna förstudie kan och bör genomföras, samt tidsåtgången för dem samma.
- Precisera resursbehovet för åtgärderna och även resursfördelningen mellan olika aktörer.
- Precisera åtgärdernas kostnader och hur de ska finansieras. I uppdraget bör ingå att belysa vilka av myndighetens anslag som bör bli föremål för en ökning alternativt vilka andra myndigheters anslag som bör ökas utifrån de åtgärder som föreslås i förstudien. I uppdraget bör även ingå att belysa möjlig EU-finansiering (exempelvis genom regionala eller nationella strukturfondsmedel). I sammanhanget är det viktigt att poängtera att statlig finansiering måste kompletteras med privat finansiering.

För att möjliggöra Gotland som en pilot till omställning för Sverige har några aktörer extra viktiga roller för att koordinera arbetet och för att vara en sammanhållande länk i genomförandet av de åtgärder som föreslås. Bland dessa kan nämnas Region Gotland, Länsstyrelsen Gotland, Forum för smarta elnät och Energimarknadsinspektionen utöver Energimyndigheten. Av denna anledning bör det också ingå i uppdraget att precisera de personella resurser som krävs för att möjliggöra Gotland som en pilot i omställningen till ett förnybart energisystem i Sverige.

Energimyndigheten välkomnar ett uppdrag av regeringen med denna innebörd.

### **3.2 Förslag till framtida organisation för genomförandet av Gotlandsuppdraget**

#### **3.2.1 *Energimyndigheten koordinerar i programform***

Energimyndigheten bör få en koordinerad roll i genomförandet av att göra Gotland till en pilot för ett hållbart energisystem i Sverige. Det är lämpligt att använda myndighetens programform i detta syfte. Enkelt uttryckt är programformen ett sätt att på en övergripande nivå koordinera ett större antal tematiska projekt.

Programmet bör följa de tematiska områden som åtgärderna i åtgärdskapitlet är organiserade efter, flexibelt och robust elsystem, fossilfria transporter, resurseffektiv bebyggelse, lokal förankring för omställning, industri, areella näringar, resurseffektiv och flexibel värme och kyla, och tryggenenergiförsörjning Gotland.

Respektive tematiskt område kan i sin tur bestå av ”paket med åtgärder” för 2019, 2020, etc. Inom ett tematiskt område kan ansvaret för genomförandet av en enskild åtgärd fördelas till en annan aktör än Energimyndigheten om så bedöms relevant.



### **3.2.2 Hur styrs programmet?**

Genomförandet av programmet bör ledas av en programansvarig. Till programmet bör också kopplas en styrgrupp som fattar beslut om strategisk inriktning, budget, resurser och ändringar i organisation. Främst sker detta i form av en årlig programplan men även löpande så att eventuella förändringar i programmet kan ske i samklang med Energimyndighetens årscykel. Styrgruppen bör bestå av myndighetens ledningsgrupp med generaldirektören som ordförande.

Till programmet kopplas en ”högnivågrupp” med de organisationer (såväl offentliga som privata aktörer) som berörs av programmets genomförande. Dessa är; Länsstyrelsen Gotland, Region Gotland, Campus Gotland, Energimarknadsinspektionen, Affärsverket Svenska Kraftnät, Cementa, Försvarsmakten, Destination Gotland, Vattenfall och Geab.

Respektive organisation bör representeras av motsvarande GD/VD eller av annan person som utses av GD/VD. Högnivågruppen bör sammanträda 2–4 ggr/år beroende på behov. Syftet med gruppen är att stärka samarbetet inom programmet och ge strategisk rådgivning i programmets genomförande. Högnivågruppens ordförande bör vara Energimyndighetens generaldirektör. Förändringar i högnivågruppens sammansättning kan inte uteslutas beroende på framtida behov. En översyn av dess sammansättning bör ske med viss regelbundenhet.

### **3.2.3 Utestående frågor från förstudien att hantera i programplanen**

Alla frågor av vikt har inte kunnat behandlas i förstudien. I den programplan som bör utarbetas i samband med en eventuell start av programmet bör ett antal frågor prioriteras. Däribland kan nämnas:

- Effektkedjor bör utarbetas som tydliggör kopplingen mellan målen och hitintills framtagna åtgärdsförslag. På så vis underlättas uppföljningen samtidigt som eventuell brist på åtgärder kan identifieras. Planering för genomförande av detta bör ske i samband med framtagning av programplanen.
- Indikatorer för uppföljning bör utarbetas. Genomförandet av uppdraget bör vara föremål för kontrollstationer vartannat år med start 2020. Planering för genomförande av detta bör ske i samband med framtagning av programplanen.
- Scenarier för användning och produktion av el.
- Framtagande av kompletterande åtgärder och vid behov fördjupade analyser av föreslagna åtgärder.

# Bilaga 1. Översikt av åtgärdsförslag

## Flexibelt och robust elsystem

Åtgärdsförslag	Syfte
Öka leveranssäkerheten och möjligheten att ansluta förnybar elproduktion – på kort och lång sikt	Ökad leveranssäkerhet  Möjliggöra ny elproduktion  Ta fram en färdplan för fastlandsförbindelse efter 2035
Studera regelverk och affärsmodeller kopplade till de tekniska lösningarna och lokal marknad för flexibilitet	Tydliggöra vilka hinder och möjligheter som finns för olika tekniska lösningar. Syftet är också att utifrån kommande regelutveckling synliggöra för- och nackdelar med olika vägval i utformningen av lagstiftningen
Initiativ för innovation och regelutveckling (IoR)	Främja utveckling av moderna regelverk och marknadsdesign med hänsyn till nya tekniska förutsättningar och möjliggöra att nya lösningar bidrar till en samhällsekonomisk omställning av energisystemet

## Fossilfria transporter

Åtgärdsförslag	Syfte
”Initiativ för innovation och regelutveckling” för att främja elfordon	Studera utvecklingen och möjliggöra en snabbare introduktion av elfordon genom en prov- och demonstrationsmiljö.
A Challenge from Sweden – Hållbar mobilitet som tjänst	Utveckla nya lösningar och hållbara affärsmodeller som i sin tur ska bidra till målet om en fossilfri transportsektor.

Lokal och regional kapacitetsutveckling för energiomställning och minskad klimatpåverkan	Utveckla aktörernas kapacitet att arbeta systematiskt och strategiskt med att integrera energi- och klimatfrågor i olika områden och att främja att transporter nyttjas effektivare så att energianvändning och klimatpåverkan från transporter kan minskas
Samordningsuppdraget för en omställning av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT)	Sprida kunskap till relevanta aktörer inom transportsektorn baserat på det arbete som gjorts inom SOFT, för att underlätta för aktörerna att fatta beslut som bidrar till omställningen till en fossilfri transportsektor
Energimyndighetens uppdrag om sektorsstrategier för energieffektivisering	Energieffektivisering inom transportsektorn
Studie inför nästa färjeupphandling	Skapa förutsättningar för att färjetrafiken till och från Gotland på sikt ska använda mindre eller inga fossila bränslen
Studie om främjande av anslutning av fartyg till landströmsförsörjning	Studera hur anslutning av fartyg till el när de ligger i hamn kan främjas för att minska användningen av fossila bränslen hos fartygen.
Klimatneutral färjedrift på Fåröleden	Minskad klimatpåverkan

### Resurseffektiv bebyggelse

Åtgärdsförslag	Syfte
Kunskapsatsning med syfte att minska byggnaders energianvändning och öka byggnaders användning av förnybar energi	Ge fastighetsägare bättre beslutsunderlag i samband med energieffektiv renovering

Centralisering och automatisering av drift och övervakning i byggnader	Energieffektivisering
Demonstrationsprojekt solelslösningar i flerbostadshus	Öka användningen förnybar energi
Riktad utlysning till energi- och klimatrådgivningen med möjlighet till utökad rådgivning med fritidshusägare/småhusägare som målgrupp	Energieffektivisering
Databas som ger en heltäckande bild över det gotländska byggnadsbeståndet	Energieffektivisering

### Industri

Åtgärdsförslag	Syfte
Förutsättningar för samhällsekonomiskt kostnadseffektiv lagring och flexibilitet i anslutning till industri och andra näringslivsverksamheter	Möjliggöra mer förnybar energi/effektivisering
Gotland som exportör av förnybart förädlade produkter – möjligheter & marknad	Minskad klimatpåverkan
Konferens om kol som affärsidé i en klimatneutral och cirkulär ekonomi – avfall, biomassa och koldioxid som resurser	Minskad klimatpåverkan

### Areella näringar

Åtgärdsförslag	Syfte
Kunskapsstöd till energieffektivisering	Energieffektivisering
Testbädd för energismart jordbruk	Öka andelen förnybar energi/energieffektivisering

### **Resurseffektiv och flexibel värme och kyla**

Åtgärdsförslag	Syfte
Samspel mellan el och värme	Undersöka vilka förutsättningar som finns på Gotland för samverkan mellan el- och värmesystemen
Konferens för nya innovationer	Sprida kunskap om möjliga lösningar till relevanta aktörer, samtidigt som forskarna och innovatörerna ökar förståelsen för förutsättningarna på Gotland

### **Lokal förankring**

Åtgärdsförslag	Syfte
Förstudie för att etablera Energicenter Gotland	Samordning, lokal förankring samt kunskapsspridning av omställningsprocessen

### **Trygg energiförsörjning**

Åtgärdsförslag	Syfte
Inventering av befintliga lagringsutrymmen	Trygg energiförsörjning
Projektplan för 2019	Trygg energiförsörjning

## Bilaga 2. Tillvägagångsätt

I denna bilaga beskrivs kortfattat hur Energimyndigheten har valt att genomföra förstudieuppdraget.

### **Organisation av projektet**

I september utsågs en projektledare för genomförande av uppdraget som också ingår i Energimyndighetens ledningsgrupp och en biträdande projektledare. Under oktober etablerades en projektgrupp av medarbetare vid myndigheten.

Energimyndighetens ledningsgrupp har fungerat som projektets styrgrupp och informerats löpande om hur arbetet utvecklats. En kvalitetssäkrare har ingått i projektet.

I ett tidigt skede etablerades en ”högnivågrupp” med representanter från Cementa AB, Region Gotland, Länsstyrelsen Gotland, Campus Gotland, Destination Gotland, Svenska Kraftnät, Energimarknadsinspektionen, Vattenfall Distribution, GEAB och Försvarsmakten. Högnivågruppen har sammanträtt vid två tillfällen.

### ***Delområden och arbetssätt***

Eftersom uppdraget avser hela energisystemet delades arbetet in i följande delområden med en person som ansvarig per område:

- Fossilfria transporter
- Flexibelt och robust elsystem,
- Resurseffektiv och flexibel värme och kyla,
- Resurseffektiv bebyggelse,
- Industri,
- Trygg energiförsörjning Gotland
- Areella näringar och
- Lokal förankring för omställning.

Viktiga parametrar som energieffektivisering, digitalisering, och miljö- och energiteknikbolag har hanterats inom samtliga ovan nämnda delområden av personer som haft till uppgift att bevaka dessa.

Varje delområdesansvarig har haft mindre grupper knutna till arbetet alternativt haft tillgång till andra experter inom myndigheten. Projektet har haft löpande projektgruppsmöten och ett par interna workshops. Vid dessa workshops har olika åtgärder och knäckfrågor diskuterats. Därutöver har ett stort antal interna bilaterala möten ägt rum för att diskutera det material som arbetats fram inom respektive delområde. Samtliga grupper har arbetat i en mall som utarbetades tidigt i projektet

och som fokuserat på åtgärder. Samtliga grupper har haft i uppdrag att utarbeta;

- En nulägesanalys i vilken läget för det aktuella delområdet, både för Gotland och hur detta eventuellt skiljer sig från den generella bilden i Sverige,
- Åtgärdsbehov/knäckfrågor (utmaningar) Vilka åtgärdsbehov finns det inom delområdet för att uppnå effektivisering, utsläppsminskning, eller eventuellt självförsörjning.
- Teknikläget. Vilka relevanta tekniker forskas det på inom området och vilka tekniker befinner sig redan i demostadiet. Omvärldsbevakning även med internationell utblick. Vilka intressanta projekt är myndigheten redan idag inblandade i?
- Åtgärdsförslag. Bruttolista på möjliga åtgärder (beakta syfte/målgrupp, skalbarhet, försörjningssäkerhet, acceptans, finansiering, legala aspekter, aktörer och möjliga utförare, vidare utredningsbehov, hinder, tidsrymd för genomförande, bedöm åtgärdsförslagets effekt kvalitativt).

Inom ramen för projektet har Energimyndigheten lagt ut 5 st konsultuppdrag.

Energimyndigheten har vid fyra tillfällen haft möten med Miljö- och energidepartementet för att förankra arbetet med uppdraget. I enlighet med vad uppdraget anger har myndigheten haft löpande avstämningar med Forum för smarta elnät.

Avstämningar har också ägt rum med följande utredningar av relevans för uppdraget;

- Utredningen om hinder för energieffektivisering och småskalig elproduktion och lagring för mindre aktörer.
- Utredningen om skattereduktion för andelsägande av förnybar elproduktion.
- Uppdrag att fastställa riktlinjer för samhällsekonomiska analyser vid byggande av överföringskapacitet för el.

### **Samarbete och samverkan**

Energimyndigheten har lagt stor vikt vid att få en helhetsbild över de förutsättningar som finns på Gotland för att etablera ett hållbart energisystem. Det kan konstateras ambitionerna på Gotland är höga och att man i många fall ligger långt fram inom energi- och miljöområdet. Det främsta sättet att få denna helhetsbild har varit att samverka med såväl offentliga organisationer, privata företag och privatpersoner. I samarbete med Region Gotland och Länsstyrelsen Gotland Län har Energimyndigheten anordnat ”Gotlands Energialog 2017”, ”Energimöte 2017” med över 100 deltagare. Därutöver har myndigheten genomfört två st rundresor på Gotland och intervjuat aktörer från olika sektorer. Samt

genomfört ett stort antal möten med organisationer och företag som inte är verksamma på Gotland men som har ett stort intresse för ett hållbart energisystem eller produkter som kan bidra till dess tillkomst.

Sammantaget har dessa dialoger, möten och intervjuer gett myndigheten en god helhetsbild av Gotland och de förutsättningar som finns på ön och framtida ambitioner inom olika sektorer som alla är viktiga för att åstadkomma ett hållbart energisystem.