

Handbok

Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem



Handbok

Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem

Inom projektet Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem vill länsstyrelsen i Gotlands län öka kunskapen om hur energi, klimat och robusthet kan integreras i fysisk planering samt synliggöra hur olika aktörer och kompetenser kan bidra i processen. Med en behovsinventering från pågående projekt och satsningar på Gotland samt diskussioner från en seminarierie som bas har projektet gjort en handbok med syftet att på ett lättöverskådligt sätt samla vägledningar inom de olika områden som har behandlats i projektet.

Dokumentet är avsett att vara ett fortsatt stöd för tjänstemän och beslutsfattare som verkar inom området. Kapitel 1-6 är mer övergripande om fysisk planering och processen medan kapitel 7-9 går djupare in på energi, transporter och bebyggelse.

Titel: Handbok – Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem

Utgiven av: Länsstyrelsen i Gotlands län

Rapportansvarig/Författare: Elin Sander och Agneta Green

Foto | inlaga: Anges i anslutning till bild.

Tryckår: 2020

Tryckeri: Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby.

Rapporten finns att hämta i PDF-format på Länsstyrelsens webbplats: www.lansstyrelsen.se/gotland

Innehållsförteckning

1. Vad är fysisk planering?.....	6
1.1 Översiktsplan.....	6
1.2 Detaljplan	7
1.3 Områdesbestämmelser	8
2. Vad behöver integreras i fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem?	9
2.1 Agenda 2030 och de svenska miljömålen	9
2.2 Nationella mål inom energi, klimat och robusthet.....	9
2.3 Regionala mål inom energi, klimat och robusthet	10
2.4 Behovsinventering.....	11
2.5 Synergier och målkonflikter	13
3. Huvudaktörer inom fysisk planering och deras mandat.....	16
3.1 Forum som behandlar dessa frågor på Gotland	17
4. Vikten av att involvera aktörer i processen.....	18
5. Planeringsunderlag	20
6. Verktyg	21
6.1 Checklista.....	21
6.2 PBL+ (planering med olika styrmedel).....	21
6.3 Kretsloppsmodeller.....	22
6.4 Utvärderingsmetodik och indikatorer	23
6.5 Fysisk planering för kontinuitetshantering	26
7. Energi: Produktion, lagring och distribution	29
7.1 Plats för energiproduktion.....	30
7.2 Plats för distribution.....	37
7.3 Plats för lagring av energi	41
8. Bebyggelseutveckling.....	45
8.1 Fysiska strukturer och markanvändning	46

8.2 Lokalklimat.....	47
8.3 Resurs- och energieffektiv bebyggelse.....	49
9. Transportsystem.....	52
9.1. Minskat transportbehov.....	53
9.2 Effektivare transporter och fordon	56
9.3 Hållbara förnybara drivmedel och elektrifiering.....	57
Bilaga 1. Behovsinventering från projekt och initiativ på Gotland .	60
Bilaga 2. Styrmedels- och aktörsanalys.....	64
Bilaga 3. Indikatorer	65
Bilaga 4: Fysisk planering för att bidra till kontinuitetsshantering ...	69

Förord

Vid tiden för färdigställande av denna handbok pågår en omfattande global samhällskris följt av spridningen av den virusbaserade sjukdomen Covid-19. Det är svårt, för att inte säga omöjligt, att lägga detta faktum åt sidan. Sjukdomen har orsakat mycket sorg och lidande samt försatt många företag och verksamheter i ekonomiska svårigheter. Men det har även uppstått moment av reflektion och lärande, bland annat kopplat till samhällets sårbarhet, dess krisberedskap samt kring hur klimatet påverkas av vårt sätt att leva. Den här typen av frågor är inte nya för oss men som så ofta är fallet är det när vi människor ställs inför de praktiska realiteterna av en situation som vi verkligen börjar förstå. Vi kan exempelvis själva uppleva att luftkvaliteten förbättras i takt med att den vanligen täta biltrafiken tunnas ut i samband med att många arbetar i hemmet. Det kommer även signaler om att fler väljer att cykla eller gå när de utför sina ärenden, kanske beroende på att man behöver komma ut från sin hemmiljö på ett annat sätt än tidigare. Även om situationen nu är tillfällig så ger den oss indikationer på vad ett framtida samhälle behöver kunna hantera inom områden som mobilitet, närhet till service, självförsörjning och cirkulära flöden av varor och material.

Lägger vi samman detta med klimatkrisens konsekvenser och krav på omställning står det klart att många av lösningarna för att skapa ett hållbart och robust samhälle ligger i frågan om hur vi utför vår fysiska planering. För det är genom samhälls- och infrastrukturplanering vi skapar flera av de förutsättningar inom vilka människor lever och påverkar klimatet. Finns det väl genomtänkta lösningar för gång- och cykeltrafik eller måste ett fordon användas för att fylla dina dagliga behov av transporter? Har området utformats på ett sådant sätt att byggnader kan ta vara på solens energi och regnets tillskott på vatten? Det är exempel på frågor som vi måste lära oss ställa tidigt i våra planeringsprocesser om vi ska kunna nå målen för ett klimatsmart samhälle. Den här handboken hjälper dig bland annat att ställa sådana frågor och ger dig information om olika typer av innovationer och tekniska system som bidrar till faktiska lösningar. Men handboken syftar främst till att skapa inspiration och vägledning för hur energi- och klimatomställningsarbete kan integreras i den fysiska planeringen. Handboken är baserad på Gotlands särskilda förutsättningar och läge men kan med enkelhet även användas i andra delar av landet.

Anders Malm
Enhetschef
Länsstyrelsen i Gotlands län

Johan Åberg
Chef samhällsbyggnadsförvaltningen
Region Gotland

1. Vad är fysisk planering?

Fysisk planering handlar om hur mark och vattenområden bör användas, var bebyggelse och infrastruktur ska placeras och hur den bör vara utformad. Beroende på hur mark- och vattenområden används och hur olika funktioner relateras till varandra rumsligt skapas olika utgångspunkter för de sociala, ekologiska och ekonomiska aspekterna. Den fysiska planeringen är därför ett viktigt verktyg i arbetet med hållbar utveckling.¹

Begreppet fysisk planering omfattar:

- *Fysisk planering enligt Plan- och bygglagen (PBL)*, vilket är kommunernas lagstadgade planering av hur mark- och vattenområden ska användas och utformas för olika verksamheter (bostäder, infrastruktur, friluftsliv, industri, naturområden med mera).
- *Fysisk planering enligt Väglagen och Lag om byggande av järnväg*, vilket innebär lokalisering och utformning av dessa trafikanläggningar så att ändamålet med anläggningen uppnås med minsta möjliga intrång och olägenhet, utan oskälig kostnad och med beaktande av övriga samhällsintressen.²

I Sverige är det kommunerna som upprättar planer enligt PBL, Plan- och bygglagen. Det finns tre typer av kommunala fysiska planer: översiktsplaner, detaljplaner och områdesbestämmelser.³ I Stockholm och Skåne bedriver regionerna också regional fysisk planering enligt PBL, men i övriga Sverige (exempelvis Gotland) bedriver regionerna utvecklingsplanering enligt lagen om regionalt utvecklingsansvar.⁴

1.1 Översiktsplan

Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan, som omfattar hela kommunen. Översiktsplanen ska ange inriktningen för den långsiktiga utvecklingen av den fysiska miljön. Kommunen ska i översiktsplanen redovisa grunddragen i fråga om den avsedda användningen av mark- och vattenområden för hela kommunen. Översiktsplanen ska visa hur kommunen avser att ta hänsyn till allmänna intressen samt hur riksintressen ska tillgodoses och hur miljö kvalitetsnormer ska följas. Översiktsplanen ska ge vägledning för beslut om hur mark- och

¹ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Hållbar utveckling genom fysisk planering](#), hämtad 2020-10-30.

² Trafikverket, 2014. [Planläggning av vägar och järnvägar Version 1.0](#).

³ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Kommunal fysisk planering](#), hämtad 2020-10-30.

⁴ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Regional fysisk planering enligt PBL](#), hämtad 2020-10-30.

vattenområden ska användas och hur den byggda miljön ska användas, utvecklas och bevaras.⁵

En aktuell översiktsplan med tydliga ställningstaganden underlättar detaljplanering, bygglovshantering och andra tillståndsprövningar, men också för företag som letar lämplig plats för sin verksamhet. Med en väl genomarbetad, demokratiskt förankrad och aktuell översiktsplan kan även oförutsedda förändringsanspråk hanteras i ett helhetsperspektiv.⁶

Den 1 april 2020 infördes i PBL att översiktsplanens aktualitet ska hanteras med en s.k. planeringsstrategi. Det innebär att från och med valet år 2022 ersätts aktualitetsprövningen med krav om att kommunfullmäktige ska ta fram en planeringsstrategi varje mandatperiod. Strategin ska antas senast 24 månader efter ordinarie val. Senast den 11 september 2024 ska fullmäktige ha antagit kommunens första planeringsstrategi. I planeringsstrategin ska kommunen fokusera på de strategiska frågor som leder mot målen i kommunens vision med utvecklingen av den fysiska miljön. Om kommunen inte antar en planeringsstrategi inom avsett tidsspann blir översiktsplanen inaktuell. Länsstyrelserna ska ta fram ett planeringsunderlag (tidigare sammanfattande redogörelse) för kommunens bedömning av översiktsplanens aktualitet.⁷

1.2 Detaljplan

Med en detaljplan kan kommunen reglera hur mark och vatten ska användas och vid behov även reglera hur bebyggelsen ska se ut. Kommunen kan använda en detaljplan för att pröva om ett område är lämpligt för bland annat bebyggelse. Det gäller till exempel både när det ska byggas nytt och när bebyggelse ska förändras eller bevaras.

Utifrån kraven i plan- och bygglagens andra kapitel ska kommunen göra en lokaliseringprövning vid framtagandet av detaljplaner. Mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till dess egenskaper, läge och behov. Företräde ska ges till sådan användning som från allmän synpunkt medför en god hushållning, exempelvis bedöms frågor om kommunal ekonomi, hälsa, miljö, säkerhet och risker. Denna prövning brukar kallas lokaliseringprövningens lämplighetsbedömning.⁸

⁵ PBL 2010:900.

⁶ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Översiktsplanens nytta och funktion](#), hämtad 2020-10-30.

⁷ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Planeringsstrategi – en del av den kontinuerliga översiktsplanen](#), hämtad 2020-10-30.

⁸ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Detaljplanering](#), , hämtad 2020-10-30.

1.3 Områdesbestämmelser

Kommunen kan anta områdesbestämmelser för ett område som inte har detaljplan, till exempel för att säkerställa att riktlinjer i översiktsplanen blir bindande. Områdesbestämmelser används framför allt när man vill reglera en befintlig bebyggelse på olika sätt, ofta för att skydda kulturhistoriskt värdefull bebyggelse eller för att förhindra ett olämpligt byggande. Områdesbestämmelser ger, till skillnad från detaljplaner, ingen byggrätt.⁹



Foto: Scandinav Bildbyrå

⁹ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Områdesbestämmelser](#), hämtad 2020-10-30.

2. Vad behöver integreras i fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem?

2.1 Agenda 2030 och de svenska miljömålen

Agenda 2030 innehåller flera mål som kopplar till klimat, energi och robusthet som den fysiska planeringen kan bidra till:

- Hållbar energi för alla, Hållbara städer och samhällen och Bekämpa klimatförändringarna

Den fysiska planeringen ska också ta hänsyn till de svenska Miljökvalitetsmålen och när det gäller klimat, energi och robusthet så är det framförallt två miljömål som ska beaktas:

- Begränsad klimatpåverkan och God bebyggd miljö

2.2 Nationella mål inom energi, klimat och robusthet

Enligt PBL (2 kap. 3§) ska planläggning ske med hänsyn till natur- och kulturvärden, miljö- och klimataspekter. Den fysiska planeringen ska bidra till nationella mål i samhället. Dessa är sammankopplade med varandra och beroende av varandras måluppfyllelse¹⁰. Inom energi och klimatfrågor har Sverige ett klimatpolitiskt ramverk som innehåller en klimatlag, ett klimatpolitiskt råd och nationella klimatmål¹¹. Det finns också nationella mål i Energiöverenskommelsen samt transportpolitiska mål vilka behöver hanteras i den fysiska planeringen¹².

De övergripande nationella målen för energi- och klimatområdet är:

- **Utsläppsminskning** Senast år 2045 ska Sverige inte längre ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Ett etappmål är att till 2030 ska det totala växthusgasutsläppet i den icke-handlande sektorn (utanför EU:s handelssystem för utsläppsrätter) ha minskat med minst 63 procent, jämfört med 1990.
- **Transportmål** Utsläppen från inrikes transporter ska minska med 70 procent till 2030 jämfört med 2010 års nivå.
- **Förnybar energiproduktion och energieffektivisering** Elproduktionen ska vara 100 procent förnybar till år 2040. Energianvändning ska vara 50 procent effektivare år 2030 jämfört med 2005 (mätt i tillförd energi i relation till BNP).

¹⁰ FN, [Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling](#), hämtad 2020-10-30.

¹¹ Miljödepartementet, 2017. "[Det klimatpolitiska ramverket](#)", regeringen.se, 12 juni 2017.

¹² Miljödepartementet, 2016. "[Överenskommelse om den svenska energipolitiken](#)", 10 juni 2016. Regeringskansliet 2020, [Mål för transportpolitiken](#), hämtad 2020-10-30.

För energisystemet innebär ett robust system att det har förmågan att klara störningar och ett resilient system att det kan återhämta sig från dessa störningar. Enligt PBL (2 kap. 6 §) ska planläggning ske på det sätt som är lämpligt för att exempelvis skydda mot brand och andra olyckshändelser, samt tillgodose behovet av hushållning med bl.a. energi och vatten. Enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) är det viktigt att riskhanteringsfrågorna kommer in tidigt i planeringsprocesserna för att samhället ska bli mer robust, det vill säga mindre sårbart och mer uthålligt mot yttre störningar och hot.¹³ Försvarsberedningen anser att:

- **Totalförsvaret** Sverige behöver bygga upp en försörjningsberedskap för totalförsvarets behov vid höjd beredskap och ytterst i krig. Detta behöver vägas in vid utvecklingen av nya energisystem och vid uppbyggandet av ny infrastruktur för att i förebyggande syfte skapa en mer robust energiförsörjning. Försvarsberedningens förslag innebär att det militära och det civila försvaret, inom ramen för ett sammanhållet totalförsvaret, ska planera för att under minst tre månader kunna möta och hantera en säkerhetspolitisk kris i Europa och vårt närområde som leder till allvarliga konsekvenser för samhällets funktionalitet¹⁴.

2.3 Regionala mål inom energi, klimat och robusthet

Regionala mål inom energi, klimat och robusthet finns i olika styrande dokument. Regionala mål från Region Gotlands styrande dokument så som den Regionala utvecklingsstrategin och Energiplanen anger ambitionsnivån som ska genomföras i planer. Dessa är i skrivandets stund under revidering. Det är viktigt att dessa ger tydliga riktlinjer för den fysiska planeringen. Enligt Lagen om kommunal energiplanering (1977:439) ska varje kommun ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi. Där står i §1 att kommunen, i sin planering, ska främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel.

Energi- och klimatstrategin för Gotland, *Tillsammans mot 2030*¹⁵, och regeringsuppdraget till Energimyndigheten anger att Gotland ska gå före inom energi och klimatmålen¹⁶.

¹³ MSB, [Riskhänsyn i fysisk planering](#), hämtad 2020-10-30.

¹⁴ Försvarsdepartementet, 2017. [Motståndskraft, Inriktningen av totalförsvaret och utformningen av det civila försvaret 2021–2025](#), Ds 2017:66, s. 161.

¹⁵ Länsstyrelsen i Gotlands län, 2019. [Tillsammans mot 2030 – en energi- och klimatstrategi för Gotland](#).

¹⁶ Miljö- och energidepartementet, 2018. [Uppdrag till Statens energimyndighet att möjliggöra att Gotland blir en pilot för ett hållbart energisystem](#), Regeringsbeslut. M2018/01642/Ee, 2018.

Försvarsmakten och Länsstyrelsen i Gotlands län genomför en utvecklings-satsning på regeringens uppdrag om uppbyggnaden av totalförsvaret på Gotland i syfte att öka robusthet och resiliens¹⁷. Prioriterade mål är produktion av el, distribution av el, produktion och distribution av fjärrvärme, produktion och distribution av bränslen och drivmedel. Försvarsberedningens förslag för ett sammanhållet totalförsvaret ska planera för att under minst tre månader kunna möta och hantera en säkerhetspolitisk kris¹⁸.

2.4 Behovsinventering

Inom fysisk planering är det viktigt att skapa förutsättningar för kommande behov. Behovsinventering genom exempelvis omvärldsbevakning och konsekvensanalys syftar till att "hänga med" i utvecklingen för att kunna arbeta proaktivt och fungerar som stöd till den långsiktiga planeringen. Det finns olika metoder för omvärldsbevakning så som genomgång av skriftligt material (exempelvis rapporter och nyhetsbrev) och dialoger med olika aktörer.

2.4.1 Projekt/initiativ på Gotland inom energi, klimat och robusthet

Det finns en rad olika initiativ, satsningar och projekt som aktörer på Gotland medverkar eller har medverkat i, vilka kan ge en fingervisning till kommande utveckling och behov som behöver mötas inom fysisk planering. Se bilaga 1 för en behovsidentifiering från pågående projekt på Gotland.

2.4.2 Omvärldsbevakning

Omvärldsbevakningen inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem*, bland annat genom intervju med pågående projekt och initiativ på Gotland, visar på nya livsstils- och samhällstrender.

Samhället går mot en ökad elektrifiering inom både transporter, industri och för exempelvis kyla under sommarmånaderna¹⁹. Andelen förnybar energiproduktion kommer att öka. Detta skapar ett ökat behov av flexibilitet i energisystemet då produktionen är ojämn vilket kan hanteras genom ökad flexibilitet i produktionen, konsumtionen, distributionen och/eller genom lagring, ofta en kombination av dessa²⁰. Allt fler aktörer, även privathushåll, kommer att både

¹⁷ Regeringen, 2017. Uppdrag till Försvarsmakten och Länsstyrelsen i Gotlands län om samverkan och organisation inom totalförsvaret i Gotlands län. Försvarsdepartementet FÖ2017/01726/MFI

¹⁸ Försvarsdepartementet, 2017. [Motståndskraft, Inriktningen av totalförsvaret och utformningen av det civila försvaret 2021–2025](#), Ds 2017:66, s. 161–164.

¹⁹ Sweco, 2020. [Var hamnar den nya elanvändningen? En studie av elanvändningens utveckling per län till år 2030](#), PM till Energimyndigheten 2020, s. 21.

²⁰ Energimyndigheten, 2019. 100 procent förnybar el. Delrapport 2 - Scenarier, vägval och utmaningar. Rapport ER 2019:06

producera och konsumera energi, så kallade *prosumenter*. Konsekvenser att hantera inom fysisk planering är bland annat att förutse behov av elnät och ledningsdragningar på olika platser och göra plats för teknik. Det kan också vara att göra avvägningar mellan prosumenter efterfrågan på nya tekniker gentemot andra värden i exempelvis en känslig bebyggelsemiljö.

Digitaliseringen får en allt större påverkan på bland annat transportbehov och styrning av verksamheter/fastigheter. Konsekvensen för fysisk planering är svår att överblicka då detta är en stor förändringskraft. För den översiktliga fysiska planeringen gäller det bland annat att analysera konsekvenserna som planeringen behöver hantera, se digitaliseringen som en möjlighet att överbygga fysiska glapp, ta utgångspunkt i ny teknik som nyttjar och utvecklar den redan befintliga byggda miljön i första hand och utveckla byggda miljöer som är anpassningsbara över tid och kan användas för flera ändamål och är tillgänglig med olika färdmedel.²¹

Inom transportsektorn så förväntas, utöver el, även användning av biodrivmedel öka, dock tros hållbart producerade biodrivmedel bli en bristvara²². Det gör att det är viktigt att de används där det verkligen behövs och andra alternativ saknas. Konsekvenser att hantera inom fysisk planering är bland annat minimera transportbehov, övergång till andra transportslag (gång, cykel och kollektivtrafik) samt infrastruktur för andra förnybara drivmedel.

Vårt samhälle och flera samhällsviktiga funktioner som t.ex. transporter och elförsörjning, är beroende av en fungerande energiförsörjning vilket i sin tur ökar behovet av robusthet och resiliens. Omvärldsbevakningen visar att kontinuitet i energiförsörjningen påverkas av klimatförändringen genom exempelvis extremväder, torka och extrema temperaturer men också en växande skara av andra hot, så som instabilitet på marknader, cyber attacker, terrorism och tekniska brister. Till detta tillkommer att dagens kända olje- och gasfyndigheter kommer att ta slut. För att ett energisystem ska vara resiliert behöver det kunna "planera och förbereda sig för", "absorbera", "återhämta sig från" och "anpassa" sig till eventuella negativa händelser som kan hända i framtiden. Viktiga principer som nämns för resiliens är därför effektivitet, diversitet, anpassningsförmåga och redundans.²³ Ö-drift är en tankemodell som används för att stärka robusthet.

²¹ Boverket, 2020. [Sambanden mellan byggd miljö, teknikutveckling och hållbarhet - En introduktion till stöd för översiktlig planering](#). Rapport 2020:10

²² BioDriv Öst, 2019. [Regional plan för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon](#). Rapport, Länsstyrelsen i Uppsala län & Region Uppsala 2019.

²³ Sharifi Ayyoob och Yamagata Yoshiki, 2016, "[Principles and criteria for assessing urban energy resilience: A literature review](#)", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 60, July 2016, s. 1654-1677.

Lästips:

- [Sambanden mellan byggd miljö, teknikutveckling och hållbarhet - En introduktion till stöd för översiktlig planering](#). Boverket har sammanställt en introduktion till de möjligheter och risker som den digitala teknikutvecklingen kan ge kopplat till rumslig utveckling på en övergripande planeringsnivå.

2.5 Synergier och målkonflikter

I PBL:s grundläggande bestämmelser framgår att ett av huvudsyftena med lagen är strävan mot ett långsiktigt hållbart samhälle och att de allmänna intressena ges utrymme i planeringen. Lämplighetsbedömningen av mark- och vattenanvändningen är en central princip i PBL (2 kap, 2§ 3§, 5§, 6§). Långsiktig resurshushållning och lämplighet i val av plats tillämpas genom Miljöbalkens (MB) 1 kap, 1§; 2 kap, 5§ och 6§; 3 kap, 1§ och 8§. Planläggning och beslut ska ske med hänsyn till miljö- och klimataspekter och robusthet, men också med hänsyn till andra delar av ett hållbart samhälle exempelvis målen i Agenda 2030.

Målkonflikter och synergieffekter i omställningen till ett robust och förnybart energisystem som kan behöva hanteras i fysisk planering är exempelvis:

Synergier	Målkonflikter
<i>Lokal energiproduktion från vind, sol och bioenergi</i>	
Minskar osäkerheter i energileverans.	Påverkan på natur- och kulturhistoriska värden.
Skapar arbetstillfällen.	Påverkan på Försvarsmaktens intressen.
Levande landsbygder	Landskapsbild (synintryck)
Regional tillväxt, pengarna stannar i bygden.	Buller från vindkraft.
<i>Distribution av energi</i>	
Stärker leveranssäkerheten.	Kräver markanspråk.
Minskar ekonomiska konsekvenser av störningar.	Påverkan på natur- och kulturhistoriska värden.
<i>Energilagring</i>	
Stärker leveranssäkerheten.	Brand- och explosionsrisk.
Flexibilitet i elnätet.	Kräver riskhantering, så som skyddsavstånd.
<i>Förtätning</i>	
Minskar transportbehoven.	Risk för minskad grönyta och bostadsnära natur.
Ökar kundunderlaget till kollektivtrafik och samhällsservice.	Risk för fler hårdgjorda ytor, kan leda till exempel större risk för översvämning vid skyfall.
Social trygghet och mer socialt hållbara områden.	Utsatthet för luftföroreningar genom bl. a minskad luftväxling.

Synergier	Målkonflikter
<i>El och förnybara drivmedel i transportsektorn</i>	
Minskar utsläpp som annars kan orsaka hjärt- och kärlsjukdomar, respiratoriska sjukdomar, cancer eller störningar på hjärnan och nervsystemet, särskilt hos barn.	Ökad kostnad för inköp av fordon kan påverka olika människor olika mycket.
Minskar buller.	
<i>Överflyttning till kollektiva transportsystem samt gång- och cykeltrafik</i>	
Ökar trafiksäkerhet genom mindre biltrafik och samordnade varutransporter, exempelvis kring skolor.	Olika möjligheter mellan stad och land att minska biltrafiken.
Ökar fysisk aktivitet genom ersättande av korta bilresor.	Olika möjligheter mellan stad och land att minska biltrafiken, risk för utarmning av landsbygder genom minskad tillgänglighet.
Minskar buller genom minskade transporter och elektrifiering av fordon.	Personer med sämre socioekonomiska förutsättningar har i allmänhet också mindre inflytande över sin livssituation och sämre möjligheter att välja var man bor, vilket kan ha betydelse för boendestandarden och typen av transportmedel till och från arbete och skola.
Frigör gaturum genom minskat transportbehov och effektivare transporter.	
Tillgänglighet för de som saknar bil och körkort, ex. barn och ungdomar, äldre och människor med funktionsvariation. Kollektivtrafik används oftare av kvinnor än män.	

Avvägningar behöver göras i situationer med målkonflikter. När det gäller energi- och klimatfrågor som behöver hanteras inom fysisk planering finns det exempel på flera sådana konflikter som kräver att avvägningar görs i det enskilda fallet. Det är kommunen som enligt plan- och bygglagen ansvarar för att göra avvägningar mellan olika enskilda och allmänna intressen vid förändringar i markanvändningen. Vid planläggning utifrån PBL ska både allmänna och enskilda intressen beaktas. Lagen är tydlig med att allmänna intressen ska tillgodoses vid planläggning.

Exempelvis så är hälsa, säkerhet, och risken för olyckor, översvämning och erosion ett allmänt intresse som kommunen har att tillgodose vid planläggning och byggande. I första hand är det kommunen som har att avgöra vilka risknivåer som kan anses vara godtagbara. Staten har dock en möjlighet att ingripa och t.ex. upphäva en detaljplan, om markanvändningen skulle bli allt för olämplig med hänsyn till bl.a. människors hälsa och säkerhet. Ett sådant ingripande kan bli nödvändigt om risknivån är för hög. Ett exempel som rör avvägningar mellan energi och klimatmål samt människors hälsa och säkerhet skulle kunna vara

förtätning. Förtätning kan ge vissa sociala-, hälso- och miljömässiga vinster samtidigt som det kan ge upphov till problem med buller m.m.²⁴

Riksintressen är statliga anspråk på mark som görs av olika nationella myndigheter. För all markanvändning som sker inom olika riksintresseanspråk behöver det göras en bedömning av om den föreslagna markanvändningen kan medföra påtaglig skada på ett riksintresse. Det innebär att det inte går att ge andra allmänna intressen företräde gentemot ett riksintresse om riksintresset påtagligt skadas. Det är endast när två oförenliga riksintressen står mot varandra som påtaglig skada kan tillåtas. Redan i lagstiftningen är det avvägt att försvarsintresset ska ges företräde framför andra riksintressen enligt 3 kapitlet MB. Behövs ett område för totalförsvarets anläggningar så ska det intresset ha företräde. Översiktsplanen är ett viktigt instrument för att peka ut och göra avvägning kring riksintressen²⁵. Under framtagandet av översiktsplanen sker en dialog mellan stat och kommun om hur riksintressena ska tillgodoses, i första hand sker dialogen mellan länsstyrelsen och Region Gotland.

I vissa fall visar praxis att viss lagstiftning också blir utslagsgivande beslut om markanvändning. Ett exempel som är aktuellt i olika typer av markanvändningsärenden på Gotland, bl.a. vindkraftsprövningar, är artskydd. Artskyddet gäller i hela landskapet vilket innebär att all markanvändning kan beröras och att hänsyn kan krävas. Det är däremot inte möjligt att göra avvägningar mellan exempelvis energi- och klimatmål och artskydd. Det beror på att artskyddet innebär ett förbud att skada vissa arter och deras levnadsmiljöer. Därmed behöver artskyddet alltid komma tidigt in i infrastruktur- och andra större projekt, som vägar eller vindkraftsanläggningar²⁶. Ett sätt att kunna hantera de olika avvägningar som behöver göras i den kommunala planeringen är att använda de arbetsmetoder som nämns i kapitel 4.

²⁴ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Tolerabel risk](#), hämtad 2020-10-30.

²⁵ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Riksintressen i PBL](#), hämtad 2020-10-30.

²⁶ Naturvårdsverket, 2019. [Handbok för artskyddsförordningen](#). Del 1. Handbok 2009:2.

3. Huvudaktörer inom fysisk planering och deras mandat

Region Gotland

Region Gotland har det s.k. kommunala planmonopolet på Gotland. Enligt PBL är det kommunernas ansvar att planlägga användningen av mark och vatten. Utgångspunkten i PBL är att det är kommunen som ansvarar för och tar initiativ till planeringen inom den egna kommunen. För detaljplaner, områdesbestämmelser och översiktsplaner anges i PBL att det är kommunen som ska ansvara för processen fram till antagande. Alla kommuner ska, enligt PBL, ha en byggnadsnämnd som hanterar kommunens verksamhet, där en av nämndens främsta uppgifter är att fatta myndighetsbeslut. Inom region Gotland återfinns det ansvaret på Miljö- och byggnämnden. Nämnden består av ett antal förtroendevalda ledamöter och ersättare som representerar olika politiska partier. *Samhällsbyggnadsförvaltningen* är den förvaltning som bereder ärenden åt nämnden och utför nämndens arbetsuppgifter inom Region Gotland.

Länsstyrelsen

Länsstyrelsens roll är att samordna olika samhällsintressen och statliga myndigheters intressen samt se till att nationella mål får genomslag i länet. Länsstyrelsen ska också tillhandahålla underlag och vara rådgivande till kommunerna i fråga om allmänna intressen enligt plan- och bygglagen. Länsstyrelsen ska ta fram ett planeringsunderlag (tidigare sammanfattande redogörelse) för kommunens bedömning av översiktsplanens aktualitet. I samband med kommunens översikts- och detaljplanearbete ska länsstyrelsen särskilt bevaka riksintressen, miljö kvalitetsnormer, strandskydd, regional samordning och frågor som rör hälsa och säkerhet, risk för olyckor, översvämning och erosion.

Statliga myndigheter

Det finns ett antal statliga myndigheter som har betydelse för kommunernas planering. Länsstyrelsen har en central och samordnande roll för de statliga myndigheterna. I detta projekt har vi bland annat berört frågor som hanteras av Energimyndigheten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Försvarsmakten, Trafikverket, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och Riksantikvarieämbetet.

Exploatörer

I praktiken tar exploatörer eller fastighetsägare, genom initiativ till byggande, ibland indirekt initiativ till planering. Såväl privatpersoner som företag, kommun och stat kan agera exploatör. Begreppet exploatör nämns inte i PBL och lagen innehåller därmed inga bestämmelser riktade mot exploatörer.

Elnätsbolag

Stamnätet har bara en ägare – det statliga affärsverket Svenska Kraftnät. Det gotländska elnätet är inte anslutet till stamnätet. På Gotland har Gotlands Elnät AB (GEAB) områdeskoncession vilket innebär att det endast är GEAB som får bygga, driva och äga elnätet på Gotland. De äger, driver, bygger ut och underhåller elledningarna fram till kundens anslutningspunkt samt ansvarar för mätare och mätning av elförbrukning. För kommande nätutbyggnad är samverkan mellan stora elförbrukare av stor vikt, detta för att i ett tidigt skede kunna planera för större exploateringar eller större förändringar i kommande elbehov. Det kommer att bli krav på att elnätsbolagen ska ta fram nätutvecklingsplaner²⁷. Det innebär att elnätsbolagen behöver ha en nära dialog med kommunerna om deras utvecklingsplaner. Idag är det oklart hur kravet kommer se ut/beröra Gotland.

3.1 Forum som behandlar dessa frågor på Gotland

Idag saknas ett forum på Gotland som arbetar proaktivt med frågor kring energi, klimat och robusthet inom fysisk planering. I projektet har identifierats att det finns ett intresse för att samla aktörer för att diskutera dessa frågor ur ett brett och långsiktigt perspektiv. I vilken form, vilka aktörer som ska involveras och hur ofta detta bör ske är dock inte beslutat, utan något som kan ta vid efter projektets slut.

Region Gotland arbetar idag med att samordna frågorna dels i dialoger med olika aktörer inom ramen för översiktsplanen, dels i enskilda detaljplaner. Utifrån handläggningen av planärenden så inkommer en ansökan om planbesked till samhällsbyggnadsförvaltningen, enhet plan. Ansökan bereds av handläggare på planenheten och skickas på remiss till berörda, däribland GEAB. Arbetsmöten sker vid identifierade behov. Det gäller både interna ansökningar, dvs där regionen står som frågeställare, och för exploatörer och fastighetsägare. Remissen sammanställs och hanteras därefter av en bred planberedningsgrupp på regionen där avvägningar görs och ett förslag till beslut skrivs därefter fram till Miljö- och byggnämnden som fattar beslut. Vid positivt planeringsbesked kan en detaljplaneläggning initieras. Det finns upparbetade rutiner för detta inom Region Gotland. Dessa rutiner skulle dock kunna utvecklas ytterligare med avseende på just energi, klimat och robusthet.

²⁷ Energimarknadsinspektionen, 2020. [Kapacitetsutmaningen i elnäten](#), hämtad 2020-10-30.

4. Vikten av att involvera aktörer i processen

Samhällsplaneringen är en viktig komponent i omställningen till ett mer energieffektivt, klimatsmart och robust samhälle. En planering baserat på brett deltagande och samverkan över sektorsgränser ger förutsättningar för att skapa bättre planer och beslutsunderlag men gynnar också förankring av mål och förslag samt acceptans bland nyckelaktörer så att planernas intentioner faktiskt efterlevs.

Grundläggande för en framgångsrik planering är att ha en bred organisation där olika sektorer och kompetensområden från den kommunala organisationen (förvaltningar och bolag) är med och involveras redan från början. Vidare är det viktigt att inkludera aktörer som andra berörda myndigheter, medborgare, civilsamhället, fastighetsägare, akademi m fl. – i rätt skeden av planeringen.

Kommunikativa arbetssätt kan utveckla såväl den interna dialogen mellan tjänstepersoner från olika förvaltningar/bolag som samverkan med politiker, medborgare, civilsamhälle och företag. Mötesplatser kan vara både analoga och digitala. De analoga mötesplatserna har ofta en fördel när det gäller mer sociala och kreativa aktiviteter, medan de digitala har en fördel att de ofta är mer tillgängliga över hela dygnet och kan användas mer flexibelt.²⁸

För gemensamma visioner, mål och huvudstrategier inom översiktsplanering, trafikplanering och energi- och klimatplanering, kan dessa delvis hanteras i en gemensam process. Sådan samverkan kan resultera i en gemensam grund som därefter utmynnar i detaljerade planer och åtgärder som behandlas i respektive styrdokument, exempelvis energiplan, trafikplan eller översiktsplan.

I Västerås genomfördes under lång tid en successiv uppbyggnad av kommunens institutionella kapacitet inom hållbar utveckling, där kunskap, acceptans och ambitioner stegvis ökade på tjänstepersonnivå. Men det var först när man arbetade parallellt med översikts-, trafik och klimatplanering – och i högre grad involverade politiker och tjänstepersoner – som man fick acceptans och genomslag för mer ambitiösa strategier och åtgärder.²⁹

²⁸ Ulf Ranhagen, 2011. [Fyra stora och tjugo små steg](#), Energimyndigheten. Mats Johan Lundström, Carl-Johan Engström & Ulf Ranhagen, [Energismart samhällsplanering](#), Föreningen för Samhällsplanering.

²⁹ Lundström Mats Johan, 2018. [Kommuners roller och samhällsplaneringens betydelse i energi- och klimatomställningen. En flerfallstudie om utvecklingen i bebyggelse- och transportsektorerna i Alingsås och Västerås 1990-2014](#). KTH

Lästips:

- [Fyra stora och tjugo små steg](#) - innehåller idéer kring organisation och planeringsprocesser
- [Energismart samhällsplanering](#) - samlar goda exempel på hur man i olika städer har arbetat metodiskt och kreativt med att integrera energiperspektivet i den fysiska planeringen
- [En processmodell för strategisk samhällsplanering: Forum – Arena – Court](#)
- [Kommuners roller och samhällsplaneringens betydelse i energi- och klimatomställningen](#) – Läs mer om Västerås samordnade planeringsprocesser och institutionell kapacitet i avhandlingen



Foto: Maskot Bildbyrå AB/Johnér Bildbyrå

5. Planeringsunderlag

Idag finns det olika underlag tillgängliga för hur man kan arbeta med att begränsa samhällets klimatpåverkan och sårbarhet. Planeringsunderlag kan användas till att beskriva förutsättningarna i kommunen och hur olika sektorer eller mark- och vattenanvändning kan bidra till att minska klimatpåverkan inom kommunen. Planeringsunderlag³⁰ är ett underlag som:

- har en koppling till lagstiftning som reglerar fysisk samhällsplanering och/eller hushållning med mark och vatten³¹.
- går att koppla till ett eller flera geografiska områden inom vilka man redovisar förhållanden eller företeelser som är viktiga för fysisk samhällsplanering och/eller hushållningen med mark och vatten.

Vägledningar som innehåller information om hur planeringen bör/ska gå till utgör också planeringsunderlag. Underlaget kan vara i olika format: dokument, bild, geodata, databas, m.m. Planeringsunderlag för klimat och energifrågor kan vara exempelvis riksintressen, länstransportplan, regional utvecklingsstrategi, energi- och klimatstrategi, plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel, kulturmiljövårdsprogram, energiplan, världsarvsstrategi, vindkartering, solkarta m.m.

Lästips:

[Planeringskatalogen](#) är en webbaserad söktjänst för planeringsunderlag. Här finns planeringsunderlag för fysisk samhällsplanering tillgängligt för kommuner och myndigheter.



Foto: Scandinav Bildbyrå

³⁰ Refererar till Länsstyrelsernas och Boverkets gemensamma definition av planeringsunderlag som ligger till grund för Planeringskatalogen.

³¹ Exempelvis PBL, MB, Väglag och Lag om byggande av järnväg.

6. Verktyg

Nedan sammanställs verktyg vilka testats och/eller diskuterats inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem*.

6.1 Checklista

Det är nämnderna inom Region Gotland som fattar beslut om översikts- och detaljplaner. För att synliggöra beslutsunderlag kring energi- och klimatfrågor för en framtagna plan kan exempelvis checklistor användas. Region Gotland har exempelvis sedan tidigare en barnchecklista för barnkonsekvensanalys inför beslut³².

Även handläggare kan finna stöd i checklistor. Inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem* har vi använt oss av befintliga checklistor såsom:

- [Checklista för begränsad klimatpåverkan i den fysiska planeringen](#), Länsstyrelsen i Halland län 2016
- [Planera för hållbarhet. Energiaspekter i fysisk planering – översiktsplaner](#), Länsstyrelsernas energi- och klimatsamordning, 2015.

Inom Länsstyrelsens parallella projekt *Tillsammans för klimat- och energifrågor i fysisk planering*³³ har ovanstående två checklistor uppdaterats och utvecklats med bland annat inspel från vårt projekt. När checklistan är färdigställd finns den att hitta på Länsstyrelsens hemsida.

6.2 PBL+ (planering med olika styrmedel)

Den fysiska planeringen enligt PBL innebär till stor del att reglera var och hur man får och inte får bygga. Detta är en viktig del av samhällsplaneringen för en hållbar utveckling, men det finns fler styrmedel som kan användas för att styra utvecklingen i en energi- och klimatsmart riktning. PBL+ handlar om att utnyttja den fysiska planeringens arenor inom PBL (samråd, utställning/granskning) till att göra mer än vad lagen kräver – t.ex. arbeta mer med information, utbildning och påverkan.

Olika styrmedel kan komplettera varandra. För att utveckla användningen av kommunala styrmedel finns verktyget *Styrmedel-och aktörsanalys* (se bilaga 2) som ett stöd. Här analyseras vilka energi- och klimatsmarta styrmedel som finns (information, kunskapsutveckling, ekonomiska, juridiska), i vilka skeden de kan/bör användas och vilka nyckelaktörer som ska ansvara för dem.³⁴

³² Gotlands kommun, [Barnkonsekvensanalys checklista](#)

³³ Energimyndigheten, 2020. [Beviljade projekt 2018-2020](#). Hämtad 2020-11-15

³⁴ Ulf Ranhagen, 2011. [Fyra stora och tjugo små steg](#), Energimyndigheten

I projektet genomfördes först en workshop med politiker och tjänstemän då verktyget för aktörs- och styrmedelsanalysen användes. Utifrån identifierade behov diskuterade en mindre grupp tjänstemän från olika organisationer vidare frågorna "Kan man styra/inte styra detta i detaljplanen?" och "Om inte, går det att hantera på annat sätt?". Mycket av det som uttryckts som hinder i lagstiftning kan hanteras på andra sätt, med hjälp av andra styrmedel.

6.3 Kretsloppsmodeller

En metod för att integrera robust och förnybar produktion, lagring och distribution av energi i fysisk planering är att tänka på energin rumsligt, dvs var och hur energi tar plats i det fysiska rummet. Detta kan ske genom att kartlägga den nuvarande energianvändningen och energiförsörjningen, kartlägga och analysera lokala energipotentialer från olika resurser, för att sedan göra en rumslig behovs- och flödesanalys. Kretsloppsmodeller har blivit allt viktigare även inom samhällsplanering. En mer hållbar och kretsloppsbasead utveckling innebär att gå ifrån industrisamhällets linjära slit- och släng-mentalitet med hög förbrukning av resurser (material, energi, vatten) till att i allt högre grad utgå ifrån cirkulära resursflöden med mer eller mindre slutna kretslopp. Med det menas att i första hand minimera avfallet, därefter återanvända produkter, återvinna material eller utvinna energi.

Kretsloppsanpassning är inte endast en teknisk fråga utan behöver även studeras utifrån ett rumsligt planeringsperspektiv. *Kretsloppsmodellen 2.0*³⁵ kan vara ett stöd för kommuner och fastighetsägare som vill förstå, analysera, visualisera samt utveckla mål och nya lösningar för en stad, ort eller stadsdel. Modellen är tänkt att användas av en bred tvärssektoriell arbetsgrupp och hjälper till att synliggöra potentialer att kombinera och knyta samman olika resursflöden på olika skalnivåer (t ex kvarter, stadsdel, kommun, region). Ett exempel som använts inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem* lyfts nedan.

*I sin förstudie på Östergarnslandet, Gotland, har Austerland Energi beskrivit vikten av kretsloppstänkande. Austerland Energi är ett lokalt initiativ där en modell på sockennivå visar hur en omställning till integrerade och småskaliga energisystem kan vara sammansatt och uppbyggt och hur det i sin tur kan bidra till lokal samhällsutveckling.*³⁶

³⁵ Ulf Ranhammar och Björn Frostell, 2014. [Kretsloppsmodell 2.0 för Norra Djurgårdsstaden](#), Stockholms Stad och KTH, Förstudie – slutrapport 2014.

³⁶ Austerland Energi, 2019. Förutsättningar för en lokal energiomställning. Förstudie avseende förutsättningar för ett lokalt energinätverk för hållbar utveckling på Östergarnslandet, Gotland

Lästips:

- [Energismart samhällsplanering](#) – Läs mer om den modell för kretsloppstänkande som tagits fram i Hammarby Sjöstad vilken är en förebild för utvecklingen

6.4 Utvärderingsmetodik och indikatorer

Förutom att formulera visioner och mål om en framtida önskvärd situation för bebyggelseutvecklingen är det viktigt att undersöka hur väl olika planeringsförslag (framtidbilder) kan bidra till uppfyllandet av dessa mål samt hur fastställda planer bidrar till en sådan utveckling. Här finns olika utvärderingsverktyg exempelvis: rangordning, värderos och multikriterieanalys³⁷.

Utgångspunkten för alla tre verktyg är att först formulera olika utvärderingskriterier som belyser olika hållbarhetsaspekter och kommunala målsättningar samt att ha en brett sammansatt utvärderingsgrupp med olika sakkompetenser.

Utvärderingskriterierna kan formuleras som olika slags planeringsrelaterade indikatorer som hjälper till att visa hur väl planeringen bidrar till att uppfylla olika samhälls- och hållbarhetsmål.

- Planindikatorer kan användas under planeringsskedet för att jämföra olika planalternativ
- Målindikatorer används för att se hur väl genomförandet av en plan bidrar till måluppfyllelse
- Uppföljningsindikatorerna används för att se hur den faktiska utvecklingen förhåller sig till planens mål och intentioner

Planindikatorer har i tidigare projekt visat på möjligheter att stimulera till dialog kring miljömål och fysiska strukturer i planeringen, signalera problem som kan påverkas genom fysisk planering, skärpa jämförelsen mellan olika alternativ och underlätta uppföljningen av miljömåls genomslag i planeringen. Målindikatorer kan ge tyngd åt någon planeringspolicy och indikera om planeringen har högre ambition än de absoluta minimikraven.³⁸

Det finns också svårigheter och problem med att använda sig av indikatorer. Dels krävs resurser för att arbeta med indikatorerna och tillgänglig statistik. De nackdelar som lyfts handlar främst om problemet med att reell komplexitet ersätts av en skenbar förenkling, att kvantitativa mått ersätter mer relevanta kvalitativa faktorer och att indikatorer blir normer istället för verktyg. Det finns även problem med att indikatorer i hög grad kommer att styras av vad som är möjligt; de miljöområden som kommer att kunna representeras av indikatorer är

³⁷ Ulf Ranhagen, 2011. [Fyra stora och tjugo små steg](#), Energimyndigheten

³⁸ Boverket, 2000. [Mål- och planindikatorer som verktyg i fysisk planering](#).

de som kan mätas och beräknas med ledning av planen utan alltför stor osäkerhet.³⁹

Regeringen har gett Boverket i uppdrag att undersöka möjligheterna att ta fram ett verktyg för att kunna bedöma planförslags som en översiktsplan eller en detaljplan klimatpåverkan. Uppdraget ska senast den 14 juni 2021 redovisas till regeringen.⁴⁰

Lästips:

- [Mål- och planindikatorer som verktyg i fysisk planering](#) - Boverket
- [Enkla planindikatorer för trafik](#) - en studie med syfte att ta fram lättanvända planindikatorer för bilinnehav och trafikalstring, det vill säga antal resor med bil, kollektivtrafik, cykel och gång.

6.4.1 Indikatorer

Inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem* finns ett identifierat behov av att fysisk planering behöver bidra till uppfyllandet av mål inom energi, klimat och robusthet, samt behov av uppföljning och utvärdering av planer. Med syfte att kunskapshöja inom verktyg för detta genomförde projektet ett arbete med bland annat två workshops om indikatorer som ett planeringsverktyg. Deltagare var tjänstepersoner från Region Gotland, Länsstyrelsen, GEAB och Uppsala Universitet Campus Gotland.

Se planindikatorer som diskuterades i listan nedan. Läs mer om arbetet samt mål- och uppföljningsindikatorer från projektet i bilaga 3.

Planindikatorer⁴¹:

Energi

- Produktion av energi (area/kWh/kW) i det aktuella området (skala 1-5): sol, vind, omhändertagande av restenergi
- Olika typer av distribution av energi i det aktuella området (skala 1-5): el (nätkapacitet), fjärrvärme, fjärrkyla, biogas, vätgas
- Olika typer av lagring av lokalproducerad förnybar energi i det aktuella området (skala 1-5, specificera dygn/säsong etc.)

³⁹ Boverket, 2000. [Mål- och planindikatorer som verktyg i fysisk planering](#).

⁴⁰ Finansdepartementet, 2020. Uppdrag om ett verktyg för minskad klimatpåverkan vid planläggning. Fi2020/04070

⁴¹ Sammanställning från Tyréns AB bearbetad på workshop och projektets arbetsgrupp, bland annat genom tydligare inkludering av indikatorer för robusthet baserat på FOI (Totalförsvarets forskningsinstitut), 2018. Beredskap i framtida energisystem. En analys med utgångspunkt i Energimyndighetens "Fyra framtider". FOI-R-4589-SE

- Diversitet i energiförsörjningen; olika system för energiproduktion, distribution (alternativa leveranssätt) och lagring (skala 1-5)
- Diversitet i uppvärmning för bostäder och lokaler (skala 1-5)
- Reservenergi (el/värme/drivmedel) vid driftstörningar i/utanför området (skala 1-5)

Transport

- Tillgängligheten från bostäder till samhällsservice och viktiga besöksmål via gång- och cykelstråk respektive kollektivtrafik (skala 1-5)
- Möjlighet att byta färdmedel mellan kollektivtrafik/bil/cykel (skala 1-5)
- Restidskvot bil/kollektivtrafik och bil/cykel mellan viktiga målpunkter
- Möjlighet att ladda/tanka fordon med el/förnybara drivmedel, geografisk spridning av bränsledepåer och ladd-/tankstationer (skala 1-5)
- Gena cykel- och gångvägar som bildar ett sammanhållet nät (skala 1-5)
- Genomsnittlig parkeringsnorm i området
- Andel bostäder med högst X meter tillgänglig väg till busshållplats som trafikeras året runt

Bebyggelse

- Andel arbetsplatser i förhållande till andel bostäder i planområdet (grad av funktionsblandning)
- Andel av ny bebyggelse som tillkommer som förtätning eller komplettering till befintlig bebyggelse i tätort eller på landsbygd. (Täthet/exploateringsgrad)
- Andel nybyggda bostäder som uppfyller BBRs energikrav (fritidshusfrågan)*
- Andel bruttoarea (BTA) i området som planeras ha bättre energiprestanda än BBRs energikrav. *
- Andel befintlig respektive ny bebyggelse (LCA- perspektiv, viktigt med bevarande)

Lästips:

- [Verktynen HåSta \(hållbar stad\) och HåBy \(hållbar by\)](#) - framtagna av Luleå kommun för att analysera hållbarheten i den befintliga miljön exempelvis när kommunen ska ta fram fördjupade översiktsplaner.
- [Planindikatorer för de olika hållbarhetsaspekterna; social, ekonomisk, social/kulturell och rumslig hållbarhet](#) - exempel från Ulricehamns kommun som arbetade med att pröva och jämföra olika framtidsscenariers konsekvenser.
- [Spacescape](#) - enkla planindikatorer för trafik

6.4.2 Citylab

Sweden Green Building Council (SGBC) har tillsammans med en rad experter inom stadsutveckling och samhällsplanering tagit fram verktyget Citylab. Citylab kan ses som en verktygslåda som ger stöd i arbetet med hållbar stadsutveckling och ger möjlighet att certifiera projekt, men också hela stadsdelar i olika skeden⁴². Oavsett om en aktör vill certifiera sitt projekt eller inte kan Citylab Guide fungera som en inspirationskälla för att skapa en hållbar stadsutveckling.

Utgångspunkten i certifieringen är Citylab Guide⁴³, som innehåller vägledning och en rad olika indikatorer med guidepunkter. Dessa utgår från 10 övergripande hållbarhetsmål som alla stadsutvecklingsprojekt ska sträva mot att nå. Genom att precisera 17 fokusområden har Citylab satt ramarna för vilka frågor stadsutvecklingsprojekt behöver arbeta med för att sträva mot de övergripande hållbarhetsmålen. Bland fokusområdena märks bl.a. transporter, klimatanpassning och energi men också områden som täcker in sociala hållbarhetsaspekter.

6.5 Fysisk planering för kontinuitetshantering

Kontinuitetshantering är ett verktyg som främst är avsett för att säkerställa funktionaliteten hos en verksamhet. Kontinuitetshantering handlar om att planera för att upprätthålla verksamheten på en tolerabel nivå, oavsett vilken störning den utsätts för. Metoden består av följande moment: Förberedelser, Konsekvensanalys, Riskbedömning, Åtgärder och lösningar samt Kommunikation och beslut. Inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem* användes kontinuitetshantering i några workshops med syfte att kompetenshöja fysiska planerare, belysa behovet av att integrera robusthet i fysisk planering och hur fysisk planering kan verka förebyggande. För mer information om metoden som applicerades, se bilaga 4.⁴⁴

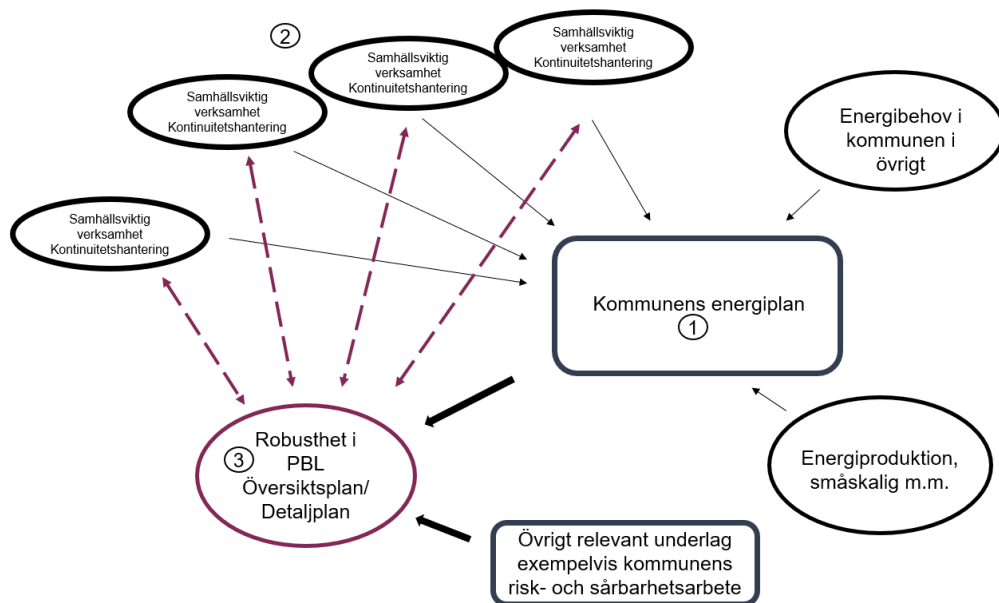
Energiplanen och kommunens risk- och sårbarhetsarbete (RSA) är de huvuddokument som bör vara ingångsvärden för arbetet med risk- och sårbarhetsfrågor i fysisk planering, se figur 1. Det finns ett stort behov av ökad kunskap och förståelse för beredskaps- och robusthetsfrågorna i den fysiska planeringen, men även behov av att fysisk planering tydligare kommer in i arbetet med exempelvis RSA och Energiplan. Kommunens fysiska planerare behöver således ha en uppbyggd dialog med de som arbetar med detta i kommunen. I en

⁴² Sweden Green Building Council, [Citylab Certifiering](#), hämtad 2020-10-30.

⁴³ Sweden Green Building Council, [Citylab Guide – Hållbar stadsutveckling i planering och genomförande](#). Ger stöd för att ta fram hållbarhetsprogram, handlingsplaner och återrapporteringar för stadsutvecklingsprojekt och delprojekt.

⁴⁴ Arbetet med applicering av metoden inom fysisk planering har diskuterats med Myndighetens för samhällsskydd och beredskap under projektet. Slutsatser och analys baseras mycket på de samtalen.

kommuns RSA-process analyseras olika robusthetsbehov och kommunen prioriterar där sina åtgärder. Enligt Lagen om kommunal energiplanering (1977:439) ska varje kommun ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi. Där står i §1 att kommunen, i sin planering, ska främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel. Energiplanen är således ett viktigt styrande dokument.



Figur 1: Denna bild är en bild av hur Myndigheten för samhällsbyggnad och beredskap (MSB) har tolkat projektets uppdrag och ambition att inom fysisk planering öka integreringen av robusthet och användandet av förnybar energi. Siffrorna illustrerar grovt ett flöde av insamling av information och processflöde. PBL= Plan- och bygglagen

1. Utgå från kommunens energiplan. Kommunens energiplan ska svara på en hel del av de frågor som handlar om kommunens robusthet ur energisynpunkt, så som analys av kapacitet och redundans m.m. Om energiplanen inte är funktionell som ett planeringsunderlag bör kommunen fördjupa energiplanen för att vara användbar som ett beslutsunderlag.
2. Utöver energiplanen finns det andra frågor som de samhällsviktiga verksamheterna kan ha identifierat i sin egen kontinuitetshantering som har en koppling till fysisk planering. Det finns behov att resonera om vilka frågor som inte ingår i energiplanen men där det finns vissa aspekter som behöver beaktas exempelvis, transporter, omgivningspåverkan, risk etc.
3. Optimera planen utifrån förutsättningar att bygga in robusthet. Bland annat hur man med planen kan underlätta för att bygga energisnålt och skapa förutsättningar för enkel produktion av energi. I planen ska också de faktorer som samhällsviktiga verksamheter identifierat som sårbarheter och behov för ökad robusthet beaktas.

En fördjupad analys inom ett mindre geografiskt område kan vara lämpligt i det enskilda fallet. Då kan också en förankring ske gentemot RSA-processen. Identifiering av behovet av en fördjupning av kunskapsunderlaget kan göras av beredskapshandläggare och fysiska planerare. Det bör dock vara tydligt om en

fördjupad analys av energiförsörjning genererar ett planeringsunderlag som kommunen är ansvarig för att ta fram och *måste* beakta, eller om processen bara genererar ett kunskapsunderlag som kommunen *kan* beakta. Det bör också vara tydligt vem som har ansvar för innehåll och resultat som behöver hanteras utanför den fysiska planeringsprocessen.

De som arbetar med fysisk planering bör inte vara processledare för kontinuitetshanteringsarbetet. I befintliga områden där det finns verksamheter så är det verksamhetsutövarna som ska ta fram detta underlag. I de fall kommunen planerar ett helt nytt område så bör det vara kommunens beredskapssamordnare som är processledare. Kontinuitetshandling är en kedja av åtgärder som behöver göras och ansvaret för detta ligger på olika aktörer och det ofta en väldigt liten del som hamnar inom samhällsplaneringsprocessen. En detaljplan kan exempelvis möjliggöra och förbereda för att vissa tekniska lösningar går att genomföra genom att avsätta mark i detaljplanen för ändamålet. Detta säkerställer dock inte faktiskt genomförande.

För att fysisk planering ska bidra till verksamhetsutövaras kontinuitetshandling är det viktigt att kommunen i den fysiska planeringen efterfrågar behoven från verksamhetsutövare. Detta kan ske mer övergripande på översiktsplanenivå eller mer detaljerat när det gäller ett detaljplaneområde. Förberedelser och konsekvensanalyser behöver anpassas för de olika plannivåerna, med utgångspunkt i vilka frågor som går att hantera på respektive nivå. Ett förenklat frågebatteri har tagits fram inom projektet som exempel på frågor som kan användas för att samla in underlag från (samhällsviktiga) verksamheter inför processen med fysisk planering.

Frågebatteri

För att kommunen ska få ett bra underlag för fysisk planering kan frågor ställas till verksamhetsutövarna inom ett planområde. Det bör dock vara tydligt att frågorna begränsas till vad som kan hanteras inom PBL. Exempel på frågor:

- Vilka behov har ni (verksamheterna inom det aktuella planområdet) utifrån energiförsörjning, exempelvis energislag och kontinuitet?
- Vilka kritiska beroenden har ni (verksamheterna inom det aktuella planområdet) identifierat för energiförsörjningen?
- Hur säkerställs robust och resilient energiförsörjning? (Vad finns det för åtgärdsförslag identifierat som syftar till att minska sannolikheten för en störning eller minska konsekvenserna av en störning i energiförsörjning som verksamhetsutövare i området?)

Lästips:

- [MSB Kontinuitetshandling](#)

7. Energi: Produktion, lagring och distribution

I en omställning till ett robust och förnybart energisystem så är energieffektivisering ett prioriterat steg, vilket även behöver hanteras inom planering av bebyggelse och transporter (se kapitel 8 respektive 9). Den energi som vi ändå använder behöver produceras och distribueras. Med allt fler intermittenta energikällor i energisystemet, så som ojämn produktion från sol och vind, krävs även en flexibilitet vilket kan skapas genom flexibel användning och flexibel produktion av energi, men också genom distribution och lagring av energi.

Idag importeras en stor del av energin som används på Gotland⁴⁵. Med ett ökat behov av robusthet och resiliens kan ö-drift bidra som tankemodell avseende exempelvis drivmedel, livsmedel och kommunikation. För att skapa plats för produktion, distribution och lagring av energi och därmed möjliggöra en hållbar omställning ur flera samhällsperspektiv, spelar den fysiska planeringen en viktig roll.



⁴⁵ Hifab, 2017, för Länsstyrelsen i Gotlands län. Energibalanser för Gotlands län och kommun 2015.

Lagen om kommunal energiplanering och fysisk planering

Enligt Lagen om kommunal energiplanering (1977:439) ska varje kommun ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi. Där står i §1 att kommunen, i sin planering, ska främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel. Resultat från bland annat projektet *Uthållig kommun*⁴⁶ pekar mot att energiplanering och fysisk planering bör samordnas i processens tidiga skeden för att underlätta att mer uthålliga energilösningar kommer till stånd⁴⁷.

7.1 Plats för energiproduktion

Idag importeras en stor del av den energi som används på Gotland⁴⁸. Framför allt är det energi som går till industri- och drivmedelssektorn. Detta skapar ett beroende både av produktion på andra platser och en fungerande distribution till Gotland. För att kunna utveckla ett robust och förnybart energisystem kan lokal/regional produktion vara ett viktigt bidrag. Detta innebär inte att Gotland ska bryta distributionen med fastlandet, det kommer troligen fortsatt att finnas stora vinster med att kunna handla med energi med andra. Däremot behöver det byggas upp möjligheter för att kunna vara självförsörjande under viss tid, ö-drift, och att ta till vara på de energiflöden som vi har på Gotland.

För Gotlands elbehov finns goda förutsättningar för lokal och regional produktion då länet har hög solinstrålning och goda vindförhållanden. Redan idag produceras ungefär hälften av elanvändningen på Gotland (årsbasis) lokalt. Uppvärmningen kommer stora delar från bioenergi, vilken produceras eller kan produceras på ön. När det kommer till drivmedel så finns ett mycket större boerande av omvärlden. Nya drivmedel har kommit in på marknaden på senare år som produceras i länet, så som el och biogas. Andra förnybara och alla fossila drivmedel importeras.

7.1.1 Restflöden

Att ta tillvara olika typer av restflöden i samhället ökar resurseffektiviteten och minskar behovet av energiproduktion. I översiktsplanering är det därför viktigt att identifiera vilken möjlighet det finns att utnyttja överskottsenergi från befintlig eller kommande industri, deponier eller andra verksamheter. Exempelvis möjliggör fjärrvärme effektiv samproduktion av värme, el och kyla. Det är viktigt att översiktsplaneringen främjar energiutvinning från restprodukter och spillvärme. För fler restflöden från bioenergi se avsnitt 7.1.5.

⁴⁶ Mats Johan Lundström, Carl-Johan Engström & Ulf Ranhagen, 2016. [Energismart samhällsplanering](#), Föreningen för Samhällsplanering.

⁴⁷ Energimyndigheten, 2008. [Energifrågor i fysisk planering - Förutsättningar och scenarier för energitillförsel och energihushållning](#), ER 2008:03.

⁴⁸ Hifab, 2017. Energibalanser för Gotlands län och kommun 2015. Länsstyrelsen Gotland

Restenergin i deponigasen vid Visby deponi har sedan 80-talet levererats till fjärrvärmenätet. För att kunna fortsätta med detta när metanhalter sjunker med åren har Gotland, som först i Sverige, behandlat deponigas med regenerativ termisk oxidation och är först i världen med att nyttja överskottsenergin från RTO-anläggningen i fjärrvärmenätet. Energin värmer upp drygt 100 hushåll i Visby varje år.⁴⁹

7.1.2 Frikyla

Allt fler efterfrågar också kyla till arbetsplatser och bostäder. Frikyla som hämtas från exempel hav eller sjö minskar energianvändningen. Fjärrkylan bygger på samma idé som fjärrvärmen – att det är bättre att låta en central, miljöanpassad anläggning göra jobbet i stället för att ha många små kylanläggningar och luftkonditioneringsaggregat. Absorptionskylmaskiner kan också producera kyla, företrädesvis med hjälp av restvärme från industrier. GEAB har tittat på fjärr-, fri- och absorptionskyla, och har även några få sådana anläggningar. Hittills har det inte varit ekonomiskt gångbart att bygga ut detta i större skala, mycket på grund av att de lokaler som skulle vara intressanta att kyla ligger långt ifrån varandra⁵⁰.

I Visby används kyla från havet i ett fjärrkylennät som förser ett antal fastigheter i Visborg och Almedalsbiblioteket med miljövänlig kyla⁵¹.

Lästips:

- [Fjärrkyla](#) och [Miljövärden för fjärrkyla 2019](#) – MälarEnergi, Västerås

7.1.3 Vindenergi

I Energimyndighetens rapport *100 procent förnybar el* har myndigheten analyserat ett antal olika utbyggnadsscenarier för att möta det ökade behovet av ny elproduktion i Sverige⁵². Samtliga utbyggnadsscenarier innehåller en omfattande andel vindkraft. Anledningen är bland annat den ekonomiska och tekniska utveckling som skett. Nationellt pågår just nu ett strategiarbete för en hållbar vindkraftsutbyggnad för att kunna möta det nationella målet om 80 TWh vindkraftsutbyggnad på land till 2040, ett arbete som avses att regionaliseras framöver⁵³.

⁴⁹ Region Gotland, 2019. [Gotland först i världen att behandla deponigas med regenerativ termisk oxidation](#).

⁵⁰ Daniel Gahne, Gotlands Energi AB. Mailkontakt 2020-09-16.

⁵¹ Vattenfall, 2020. [Gotland](#). Hämtad 2020-11-14

⁵² Energimyndigheten, [100 procent förnybar el](#), ER 2019: 6, 2019.

⁵³ Naturvårdsverket, 2020. [Vindkraftsstrategins upplägg](#), hämtad: 2020-10-21.

På Gotland är det goda vindförhållanden i hela länet, vilket skapar en teknisk potential för både land- och havsbaserad vindkraft. Vindkraftsanläggningar kräver yta och har en påverkan på landskapet, människors livsmiljö och andra intressen. Vissa landskap kan vara särskilt känsliga för vindkraft medan vindkraftverk i andra landskap kan tillföra nya värden. På Gotland finns flera hinder eller motstående intressen gällande utbyggnaden, exempelvis begränsningen i kapacitet i dagens elnät, totalförsvarets intressen och Gotlands höga natur- och kulturvärden. Fysisk planering är av stor betydelse för att minimera vindkraftens negativa påverkan/hantera målkonflikter (se avsnitt 2.5). Det gäller både placering och utformning av både vindkraftsparker och enstaka verk.

För alla vindkraftverk, utom så kallade miniverk, krävs antingen bygglov enligt PBL eller miljötillstånd enligt Miljöbalken⁵⁴. I översiktsplanen kan kommunen peka ut områden som är lämpliga respektive olämpliga för vindkraft. I översiktsplanen hanteras också de riksintressen för energiproduktion som pekats ut av Energimyndigheten.

Lästips:

- [Vindlov](#) - steg-för-steg-information för olika typer av vindkraftsprojekt
- [Vindbrukskollen](#) - nationell databas för vindkraft med tillgänglig information om planering- och tillståndsprocesser
- [Nationella strategin för hållbar vindkraftsutbyggnad](#)



Foto: Maskot Bildbyrå AB/Johnér Bildbyrå

⁵⁴ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Vindkraftverk](#), hämtad 2020-11-04.

7.1.4 Solenergi

Fysisk planering kan ta till vara på både aktiv och passiv solenergi (för passiv solenergi se avsnitt 8.2). Solceller och solfångare omvandlar aktivt solenergi. Det finns många, redan ianspråktagna, ytor som även skulle kunna användas till energiproduktion. Men det finns också målkonflikter med att placera solceller på kulturhistoriska byggnader eller i värdefulla miljöer. I befintlig bebyggelse finns möjligheter med att nyttja stora takytor i mindre känsliga miljöer som industriområden eller ladugårdstak på landsbygder. Detta är frågor som kan uppmärksammas i en översiktsplan, men även i program eller detaljplaner.

På södra Gotland finns en solcellspark placeras på betesmark. Montagesättet gör att marken fortfarande kan användas som betesmark för får, samtidigt som den producerar energi.⁵⁵

Det går inte att inte ställa krav på solceller i detaljplan, men det är möjligt att ge goda förutsättningar för solceller. Placering och höjdsättning i en detaljplan påverkar möjligheten att utnyttja solens energi för: varmvattenproduktion (solfångare) och elproduktion (solceller). Takens lutning, orientering och placering av skorsten, ventilation m.m. påverkar möjligheten att maximera produktionen från byggnadsintegrerade solceller och solfångare. Orienteringen behöver inte vara åt söder utan behöver anpassas till byggnadens/kundens användning. I program och detaljplan kan man arbeta med:

- skuggningsanalys för placering och höjdsättning av byggnader,
- soloptimering av planstruktur,
- taklutning.

Bygglov för solceller krävs normalt inte utanför detaljplanelagt område, men det kan krävas lov inom detaljplanelagt område.⁵⁶ Även om en solfångare eller en solcellspanel inte kräver bygglov kan den kräva anmälan. En transformatorstation och andra åtgärder kan också vara bygglovspliktiga. Till skillnad mot solfångare och solcellspaneler på byggnader är fristående solfångare och solcellspaneler inte bygglovspliktiga, men det kan finnas utökad bygglovsplikt i gällande områdesbestämmelser. Även om en solenergianläggning inte kräver bygglov eller anmälan kan tillstånd, dispens eller anmälan enligt annan lagstiftning krävas.⁵⁷

⁵⁵ Relex, 2020. [Solpark på Gotland](#).

⁵⁶ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Nytt undantag från krav på bygglov för solcellspaneler och solfångare](#), hämtad 2020-11-04.

⁵⁷ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Solfångare och solcellspaneler](#), hämtad 2020-10-30.

Solcellsparker (större markbaserade solcellssystem) har hittills utgjort en liten del av den totala installerade effekten av solcellssystem i Sverige. Lämpliga platser för solcellsparker kan identifieras utifrån geografiska och tekniska hänsynstaganden, vilket är frågor som bör hanteras i en översiktsplan. Uppförande av en solcellspark kräver också en anmälan till länsstyrelsen avseende samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken men även andra tillstånd kan behöva inhämtas.

I Lindesberg kommun har Linde Energi byggt en solcellspark där alla som vill kan investera i lokalproducerad solenergi genom att teckna ett solabonnemang. Ett alternativ för de som själva inte kan, eller vill, installera en solcellsanläggning.⁵⁸

Många kommuner använder sig av en solkarta, ett GIS-sikt som är tillgängligt för allmänheten och visar potentialen för solenergi på tak. Inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnyelsebart energisystem* har vi frågat aktörer på Gotland och de ser inte ett behov av en solkarta på Gotland, exempelvis så finns det inte så mycket höga byggnader som skuggar.

Lästips:

- [Planera för sol](#) - Energimyndighetens hemsida.
- [Solenergi i stadsplanering](#) - handledning för stadsbyggnadskontor.
- [Solenergi - en vägledning](#) - Linköpings kommun, för att inspirera fler att installera och använda solet.
- [Skuggningshandbok](#) - Energiforsk 2017, principer för att minimera skuggningens negativa effekter.
- [Solbruksplan för effektiv utbyggnad av solcellsparker](#) - exempel på hur kommuner kan upprätta en solbruksplan för att hitta lämpliga platser för en solcellspark, identifierat utifrån geografiska och tekniska hänsynstaganden.
- [SHC - Solar Heating & Cooling program](#) – här finns många goda exempel, både från Sverige och internationellt, på hur solpaneler kan integreras i arkitekturen.
- [Byggnadsantikvarisk solkartering: Potential för soletproduktion i kulturhistoriskt värdefull bebyggelse](#) - handbok från Uppsala Universitet med verktyg och metoder för att ge ett bättre beslutsunderlag vid solenergianläggningar på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.
- [Integrering av solenergi i kulturhistoriskt värdefull bebyggelse](#) – framtagen an White Arkitekter AB med exempel från bland annat Norra Djurgårdsstaden i Stockholms kommun

⁵⁸ Linde energi, 2020. [Solhagen i Torphyttan](#).

7.1.5 Bioenergi

Bioenergi har en viktig roll i en cirkulär ekonomi. Biomassa är också en naturlig lagringsform och en viktig del i ett robust energisystem. Det finns dock målkonflikter mellan uttag av bioenergi och andra samhällsmål som biologisk mångfald, livsmedelsproduktion och rekreation. Att ta tillvara olika typer av restflöden i samhället ökar resurseffektiviteten och minskar behovet av energiproduktion. I översiktsplanering är det därför viktigt att identifiera vilken möjlighet det finns att utnyttja exempelvis avlopp eller andra restprodukter. Restprodukter från jord- och skogsbruk används idag både till egen uppvärmning, när- och fjärrvärme på Gotland.

Biogas produceras idag från avloppsslam och restprodukter från lantbruk och industri på ett fåtal platser på ön. Detta gör systemet sårbart. Produktionen och därmed tillgången skulle bli mer robust med fler produktionsanläggningar. För att minimera transporter och för en ekonomisk produktion är det också viktigt att minimera avståndet för insamling av restprodukter. Detta är särskilt viktigt för gödsel som är den råvara med lägst energitäthet. En smidig och effektiv hushållsnära insamling av matavfall och källsortering hör samman med detta. Länet har idag ingen produktion av flytande biodrivmedel utan etanol och biodiesel (HVO, RME/FAME) importereras. Spannmål skeppas från Gotland för att bli etanol på fastlandet. RME (rapsmetylester) har tidigare producerats i länet.

Biogas biogasanläggning på Gotland är placerad för att kunna samla biologiska restprodukter från både hushållsavfall. Förutom bränsle till fordon transporteras sedan biogas, via ledningar, till närliggande industrier och används där i tillverkningsprocessen.⁵⁹

Lästips:

- [Lokaliseringsutredning biogas Mörbylånga](#) - alternativa lokaliseringar för biogasproduktion poängsätts baserat på parametrarna substrattillgång/transporter, ekonomi, tillgång till vägar, planförhållande, riksintressen och avstånd till närboende.
- [Fördjupad inventering av lokal biogaspotential - Handledning](#) – kan användas tillsammans med ett [GIS-verktyg](#) för översiktsplanering där områden intressanta för lokal biogasproduktion kan identifieras.
- [Alvesta biogas](#) – Placering av en gemensam biogasanläggning i Alvesta så att det genomsnittliga transportavståndet till och från gårdarna är sju kilometer.

⁵⁹ Biogas Gotland, 2020. [Biogasanläggningen](#)



Foto: Scandinav Bildbyrå

7.1.6 Vatten- och våkraft

På Gotland är potentialen för vattenkraft liten på grund av få strömmande vattendrag. Vattenkraft är annars en av Sveriges viktigaste energikällor men anläggningarna har samtidigt en stor påverkan på natur och den omkringliggande miljön.

I dagsläget finns det ingen ekonomi i våkraft i Östersjön. Detta kan ändras på sikt beroende på teknikutveckling och elpris. Energimyndigheten uppskattar att det kan ta ett tiotal år innan marknaden för våkraft tar fart⁶⁰. Kartläggning av Östersjöns vågförhållanden ingår i ett forskningsprojekt vid Ångströmlaboratoriet på Uppsala universitet⁶¹. Energidensiteten, dvs. förmågan att ackumulera energi, är högre i vågor än i vind, vilket innebär att man inte behöver ta lika stora arealer i anspråk för att få ut lika mycket elektricitet. En annan fördel är att även om det slutar blåsa så fortsätter vågorna att rulla ytterligare en tid, vilket gör elproduktionen jämnare.

7.1.7 Geotermisk energi

Geoenergi är olika tekniker för att ta ut och lagra energi från marken. Det finns flera typer av geoenergi; ytliga system som använder den solenergi som finns lagrad i marken och kan användas för värme- respektive kylsystem under vinter

⁶⁰ Susanne Karlsson, Energimyndigheten, intervju [Energivärlden](#), 2018-06-28.

⁶¹ Johan Hellström, 2014. "[Öppnar för våkraftverk i Östersjön](#)", Skärgården, januari 15, 2014, hämtad 2020-10-30.

respektive sommar, och djupa system där värmen kommer från jordens inre (radioaktiva sönderfallsprocesser).

All brunnborrning medför en risk att förbindelser mellan olika akvifärer och spricksystem öppnas upp, vilket kan öka risken för spridning av föroreningar. Brunnar för värmepumpar (energibrunnar) är ofta mycket djupa, cirka 200 meter, för att nödvändigt energiuttag ska kunna uppnås. Det stora djupet innebär att energibrunnarna borrar ned i det underliggande saltvattenskiktet vilket skapar en risk för saltvatteninträngning och en ökad risk för kvalitetsproblem för den enskilda vattenförsörjningen. Generellt råder anmälningsplikt till kommunerna för anläggande av energianläggningar, enligt Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Inom vattenskyddsområden på Gotland krävs tillstånd för inrättande av värmepump enligt de lokala hälsoskyddsföreskrifterna för Gotlands kommun. Inom Visby vattenskyddsområde är dock anläggande av nya energianläggningar förbjudet.⁶²

7.2 Plats för distribution

7.2.1 Elnätet

För att hantera behovet av en stabil elleverans och för att möjliggöra anslutning av storskalig förnybar elproduktion och/eller en storskalig elektrifiering av industrin, behövs en överföringskapacitet mellan Gotland och fastlandet med större kapacitet än dagens kablar. Alternativt en mycket större elproduktion och energilagring på ön. En kombination av dessa har potential att stärka robustheten ytterligare. På sikt behöver även dagens kablar bytas ut i takt med att de slits. Fler överföringspunkter bidrar även till en spridning av risker och därmed robusthet. Svenska kraftnät har under 2020 gjort en bedömning om Gotland har en trygg och säker elförsörjning på kort och lång sikt⁶³. Preliminära slutsatser visar på behovet av upprättande av en ny förbindelse⁶⁴. Svenska kraftnät konstaterar att då leddtiden för en ny förbindelse är i storleksordningen 10 år bör planering för en sådan inledas snarast möjligt samt att det är av stor vikt att besluta vilken part som bör ha ansvaret för matningen av Gotland⁶⁵.

För att hantera behovet av leveranssäkerhet och ökad kapacitet för energiproduktion och elektrifiering behövs även investeringar i elnätet på ön. För att möjliggöra för en fördubblad förnybar elproduktion kommer även elnätet på 70 kV på ön att behöva förstärkas och ersättas med en högre spänning till

⁶² Länsstyrelsen i Gotlands län, [Regional vattenförsörjningsplan för Gotlands län](#), 2018.

⁶³ Regleringsbrev för Svenska kraftnät år 2020.

⁶⁴ Presentation av Svenska kraftnät i samband med Gotlands Energdialog 2020.

⁶⁵ Presentation av Svenska kraftnät i samband med Gotlands Energdialog 2020.

exempel 130 kV⁶⁶. GEAB/Vattenfall har påbörjat arbetet med ny koncession för högre spänning. För att möjliggöra goda investeringar krävs dialog kring dimensioneringen av kapacitet vad gäller utbyggnaden av förnybar elproduktion och nytillkommen elkonsumtion. Vid all energiproduktion och förändring i konsumtion är det viktigt att undersöka förutsättningarna i elnätet.

Det finns osäkerheter kring utbyggnaden av förnybar elproduktion och nytillkommen elkonsumtion vilket skapar en utmaning för dimensionering. Även på mer lokal nivå, vid en omfattande elektrifiering, är utredningar av det sammanlagda behovet inom ett geografiskt område av betydelse för att kunna planera utvecklingen av elnätet effektivt. Utbyggnad av elnätet är en nödvändig del av utvecklingen för att nå energi och klimatmålen. Samtidigt medför nya elledningar en lokal miljöpåverkan och ny mark kan behöva ianspråkta för ledningsgator. Den fysiska planeringen behöver hantera hur behovet av mark ska kunna tillgodoses i konkurrens med andra anspråk. Dialog i tidigt skede med lokala elnätsägare angående områden med ledig kapacitet och samhällets behov är väsentlig.

Lästips:

- [Elnät i fysisk planering](#) – en vägledning från Svenska kraftnät ger bland annat råd kring hur planerna för nya elledningar bäst kan stämmas av mot kommunernas översiktsplanering.

7.2.2 Fjärrvärme och närvärme

Fjärrvärme är ett effektivt och numera ofta klimatsmart sätt att värma upp bebyggelse. Om värmeproduktionen kombineras med elproduktion (kraftvärme) är produktionen ofta ännu effektivare då man får ut mer energi av samma mängd insatt bränsle samt att den kan producera el när det finns en stor efterfrågan på effekt.

För att vara ekonomiskt genomförbar behöver fjärrvärmedistributionen en relativt hög värmetäthet (kWh värme/km²), vilket innebär att det allt energieffektivare byggnads-beståndet gör det svårare att räkna hem fjärrvärmeinvesteringar i t ex småhusområden. Genom att gå över till den fjärde generationens fjärrvärme (lågtemperatursystem), som är billigare och kan samförläggas med annan infrastruktur, är det möjligt att kombinera lågenergihus och fjärrvärme⁶⁷. Om kommun och energibolag på strategisk nivå (ÖP/FÖP) tillsammans analyserar

⁶⁶ Vattenfall, 2018. [Förbättrad leveranssäkerhet och ökad kapacitet för ytterligare förnybar elproduktion.](#)

⁶⁷ Lundström Mats Johan, 2018. [Kommuners roller och samhällsplaneringens betydelse i energi- och klimatomställningen – en flerfallstudie om utvecklingen i bebyggelse- och transportsektorerna i Alingsås och Västerås 1990-2014.](#) KTH

fjärrvärmepotentialen i ny och befintlig bebyggelse samt pekar ut områden lämpliga för lågtemperatur-fjärrvärme (och fjärrkyla), kan utbyggnaden av fjärrvärme underlättas.

Cementas anläggning i Slite, Gotlands kommun, levererar el och fjärrvärme från den överskottsvärme som bildas vid produktionen av cement.⁶⁸

Närvärme kan jämföras med fjärrvärme fast i mindre skala. Det kan exempelvis vara en panncentral hos lant- och skogsbruksföretagare som bidrar med värme till flera fastigheter som knyts samman med en kulvert, ett så kallat närvärmeområde. Även för närvärme är värmtätheten viktig för lönsamheten. Lönsamheten i att ansluta glest liggande enfamiljshus är låg. Större förbrukare som skolor, äldreboenden, kyrkor, församlingshem och vissa industrier kan utgöra ett bättre underlag för närvärme.

Lästips:

- [Fyra stora och tjugo små steg](#) - mer om fjärrvärmekartering.
- [Kommuners roller och samhällsplaneringens betydelse i energi- och klimatomställningen](#) – avhandling om arbete med lågenergihus och fjärde generationens fjärrvärme i Västerås.
- Linnéuniversitetet, 2018. [Lågtemperaturfjärrvärme och ny energieffektiv bebyggelse](#) Rapport 2019:4 inom forsknings- och innovationsprogrammet E2B2

7.2.3 Vätgasnät

Vätgas kan produceras storskaligt i en centraliserad anläggning och sedan distribueras ut till användare. Den kan också tillverkas lokalt i mindre skala. I Europa och delar av Sverige pratar man om att vätgas troligen kan distribueras i befintliga naturgasledningar. På Gotland, utan stora naturgasnät, kan istället elnätet vara ett sätt för distribution fram till den punkt där vätgas behövs. Detta då vätgas produceras genom att spjälka vatten och syre genom elektrolys med hjälp av el. Vätgas kan också distribueras i gasflaskor, via tankbil etc. Ett behov av en utbyggnation av vätgasnät i någon större skala ses därför inte på Gotland.

Vätgas kan, förutom sin funktion som lagring och eventuell omvandling tillbaka till el, även användas till drivmedel (som vätgas eller elektrobränslen), till el och uppvärmning av bostäder och byggnader eller till industrin (som råvara eller energibärare). Vätgas och fjärrvärme kan även samverka. Det finns olika val att göra där det exempelvis blir mer eller mindre restvärme från vätgasproduktion.

⁶⁸ Cementa, 2020. <https://www.cementa.se/sv/slite> Hämtad: 2020-11-14

Ibland kan man välja en lösning med en hel del restvärme för att just använda den till fjärrvärmenätet.

När man ändå behöver göra markarbeten kan man planera för distributionen genom att exempelvis lägga 8 mm rostfritt rör bredvid fibern – detta skapar möjligheter för framtiden. Då sparas mycket av kostnaden in för distributionen eftersom ett 8 mm rör kan distribuera stora mängder gas⁶⁹.

Läs vidare om vätgas i avsnitt 7.3.

Lästips:

- [Vätgas](#) - kort broschyr om vätgas, bland annat hur den kan distribueras.

7.2.4 Tank- och laddställen för elfordon och förnybara drivmedel

Antalet tankställen och deras geografiska spridning påverkar valet av fordonsinköp, tillgängligheten för olika målgrupper och transportsystemets sårbarhet. Detta gäller för alla fordonslag som personbil, buss, lastbil, flyg och båt. En stor del av dagens drivmedel transporteras långväga. Läs mer om infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel under avsnitt 9.3.

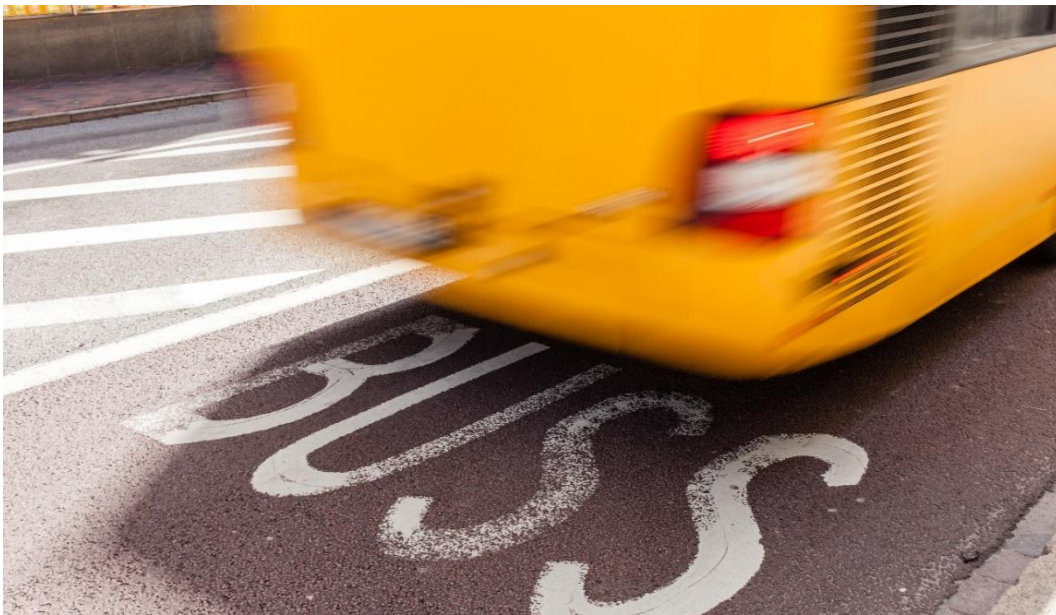


Foto: mostphotos

⁶⁹ Vätgas Sverige, 2020, Intervju med Björn Aronsson, verksamhetsledare, 2020-03-20.

7.3 Plats för lagring av energi

Behovet av energilagring ökar i takt med ökad andel icke planerbar elproduktion i energisystemet, men också genom ökade krav på robusthet från totalförsvaret och behovet av leveranssäkerhet från exempelvis industri och företag. Olika lagringstekniker kan ställa krav på att hantera exempelvis skyddsavstånd, geologiska förutsättningar, samhällsnytta och målkonflikter inom fysisk planering. Idag finns fortfarande ett stort kunskapsbehov inom detta område.

När behov av val av lagringslösning uppkommer idag i befintlig bebyggelse kan det vara svårt att tillgodose de skyddsåtgärder som krävs. Energilagring kräver dialog mellan aktörer för man ska kunna arbeta proaktivt i fysisk planering. För att kunna ta höjd för olika krav är det viktigt att ha en dialog med de aktörer som kan ha ett behov av energilagring, exempelvis distributionssystemet och regionallager (stads- och områdesnivå) eller konsumenter (typer av verksamheter som industrier, byggnads- och hushållsnivå).

Efter projektet Det robusta Helsingborg satsar Öresundskraft på att arbeta mer nära kommunen i framtagandet av detaljplaner för att få med ett tydligare energisystemperspektiv. Ett exempel är att Öresundskraft nu utvecklar en energistrategi för ett nytt stort exploateringsområde i Helsingborg.⁷⁰

7.3.1 Olika typer av lagring beroende på behov

Olika tekniker för energilagring har olika möjligheter att tillämpas i energisystemet. Kapacitet, kostnader, energitäthet, effektivitet och teknisk respektive ekonomisk livslängd är faktorer som bestämmer i vilka sammanhang de olika teknikerna är mest lämpade att användas. Biomassa har fungerat som energilager genom tiderna, stående i skog eller som ved, pellets eller flis. På senare tid även i flytande och/eller gasform.

Beroende på typ av elproduktion och hur behovet av el ser ut krävs olika typer av lagringsteknik (se figur 2 för olika lagringstekniker). De vanligast förekommande teknikerna för energilagring idag är pumpvattenkraft, batterier, tryckluft och svänghjulslagring⁷¹. Pumpvattenkraft och tryckluft är till exempel båda användbara för effektbalansering medan batterier passar bäst som reservkraft och för ö-drift och icke anslutna system så som bilar⁷². Men större batterianläggningar kan i framtiden komma att användas även för andra ändamål,

⁷⁰ Klara Kylhammar, 2020. Öresundskraft och Helsingborgs stad. [Det robusta Helsingborg](#).

⁷¹ IVA, 2015. Energilagring, Teknik för lagring av el, Projektet Vägval el.

⁷² IVA, 2015. Energilagring, Teknik för lagring av el, Projektet Vägval el.

såsom stöttning av elnätet, vilket framgår i Vattenfalls förstudie på Gotland för att förbättra leveranssäkerheten och öka kapaciteten för förnybar elproduktion⁷³. Forskning har nyligen studerat potentialen i geologisk trycklagring av energi på Gotland och påverkan av tekniken för elbilsbatterier, vehicle-to-grid, på öns elnät⁷⁴. Lagring i lägesenergi har nämnts som exempel från andra europeiska öar, vilka genom pumpning av vatten lagrar lägesenergi i dammar⁷⁵, något som skulle kunna appliceras i Gotlands stenbrott.

Nybyggnadsområdet Tamarinden ska präglas av nytänkande och smarta lösningar. Örebro kommun skapar tillsammans med sina parter, bostadsbolaget Öbo och energibolaget E.on, förutsättningarna för att området ska kunna reducera, producera, lagra och dela energi.⁷⁶

Vätgas är något som lyfts fram starkt på senare tid, bland annat genom EU:s vätgasstrategi⁷⁷ och i förstudier på Gotland, så som *Power-to-gas* av Swedgas⁷⁸ och *Vätgas och energilagring* av LRF⁷⁹. Vätgas är en flexibel energibärare och kan också utgöra energilagring. Gotland har bra förutsättningar för fossilfri framställning av vätgas genom hög andel vindkraft i energimixen och många solcellsanläggningar. I perioder med stor tillgång på vind och sol, och där inte all el kan tas tillvara, kan elen i stället användas för att generera vätgas. Ur totalförsvars- och beredskapssynpunkt har vätgas ett flertal användningsområden som ger möjlighet att skapa ett robustare samhälle. Tekniken kan exempelvis användas i reservkraftsystem. Jämfört med dagens lösningar ger det ett mer miljövänligt system än dieselaggregat, och ett robustare system med längre backup-tid jämfört med batterier⁸⁰.

De aktörer som under de senaste åren har arbetat med etablering av vätgasproduktion, lager eller tankstation vittnar exempelvis om svårigheter och otydligheter kring lagar och regler⁸¹. Fallen hanterats av den enskilda kommunen

⁷³ Vattenfall, Förstudie Gotland, [Förbättrad leveranssäkerhet och ökad kapacitet för ytterligare förnybar elproduktion](#), 2018.

⁷⁴ Daniel Sopher, m.fl, "[Evaluation of the subsurface compressed air energy storage \(CAES\) potential on Gotland, Sweden](#)", Environmental Earth Sciences, nr 78, 2019 och Hampus Mårtensson, Electric Cars for Balancing Variable Power on Gotland, Lund universitet, 2019.

⁷⁵ REACT, <https://react2020.eu/>, hämtad 2020-11-02.

⁷⁶ Örebro kommun, 2020. [Tamarinden](#). Hämtad 2020-11-14

⁷⁷ EU kommissionen, 2020. [En vätgasstrategi för ett klimatneutralt Europa](#). COM(2020) 301

⁷⁸ Swedgas, 2017. [Genomförbarhetsstudie för power to gas på Gotland](#). Rapport 2017:378

⁷⁹ LRF, Rapport förstudie Gotland, [Vätgas och energilagring](#), 2020.

⁸⁰ Vätgas Sverige, broschyr [Vätgas](#), hämtad 2020-11-02.

⁸¹ Elinstallatören, 2020. [Vätgasprojekt i Vårgårda får nobben](#), 11 maj 2020.

och dess räddningstjänst. Arbetet pågår nu med att ta fram nationella föreskrifter för vätgas som skall underlätta och hjälpa de myndigheter som beslutar om säkerhetsaspekter vid nyetablering. Denna förväntas vara klar i början av år 2021.

Mariestads kommun har byggt världens första solcellsdrivna vätgastankstation. Anläggningen är självförsörjande på el och förser i dagsläget åtta kommunala vätgasbilar med bränsle. Och kommunen ser potential till uppskalning.⁸²

7.3.2 Lokalisering av lager

Placering av större lager i planområdet påverkar möjlighet för andra aktörer att kunna använda detta lager som en reserv. För att lager ska bidra till ökad samhällsnytta, och därmed kanske även kunna få en bättre kostnadskalkyl för investering, behöver placeringen vara god så att fler aktörer når detta. Exempelvis kan ett energilager avsett för ett bostadsområde eller industriområde även placeras så att det är tillgängligt för totalförsvaret.⁸³

Sammanfattande för de flesta lager är att de, utöver det utrymme som själva lagret kräver i form av utrymme och lokalisering, också kan kräva ytterligare säkerhetsavstånd. Geografiska förutsättningar och riskbilder med påverkan på vattenkvalitet är exempel på ytterligare faktorer som måste tas hänsyn till vid applicering av pumpvattenkraft, tryckluftslager och termiska energilager (borrhållslager för säsongslagring av sol- och restvärme samt kyla)⁸⁴.

Nya lösningar och tekniker för distribution och lagring ställer krav på att hantera nya risker i exempelvis bostadsområden. Det är därför av stor vikt att relevanta aktörer, som exempelvis räddningstjänsten, involveras i ett tidigt skede i planprocesserna.

Lästips:

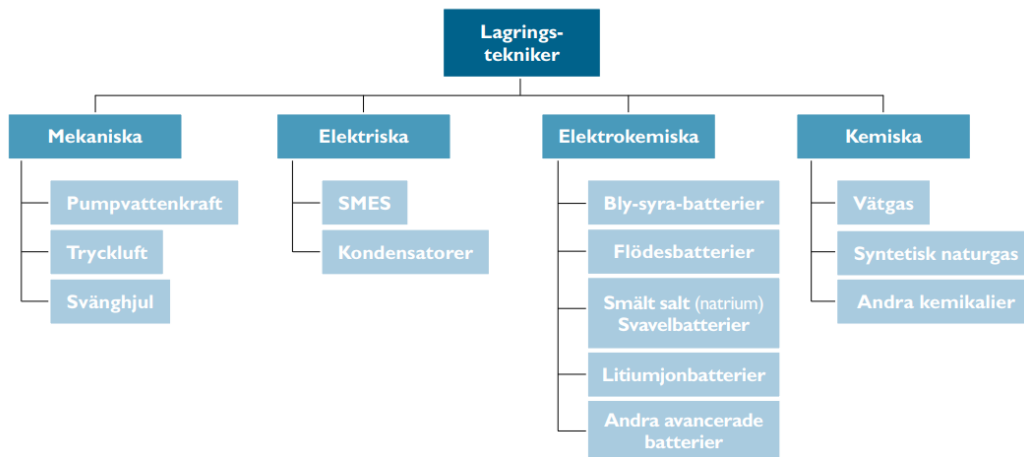
- [Energilagring. Teknik för lagring av el](#) - IVA-projektet Vägval el. Vägval el lagring för information om olika lagringstekniker och dess applikationsområden.

⁸² Mariestadskommun, 2020. [Förnybara energisystem](#) hämtad 2020-11-14 samt Miljömal.se, 2019. [Vätgas in och vatten ut i Mariestad](#) hämtad 2020-11-14

⁸³ Vätagas Sverige, 2020, Intervju med Björn Aronsson, verksamhetsledare, 2020-03-20.

⁸⁴ Exempelvis Kabuth et al. 2017. Energy storage in the geological subsurface: dimensioning, risk analysis and spatial planning: the ANGUS+ project. Environmental Earth Sciences 76:23

- [Batterilager i framtidens elsystem](#) syntes av en delmängd av projekten inom forsknings- och innovationsprogrammet SamspeL som ger en inblick i vad som händer kopplat specifikt till batterilager i elsystemet
- [Brandsäker energilagring - Sammanställning av risker och forskningsbehov](#), RISE, 2018, rapport 2018:42.
- [Vätgas och energilagring](#) - förstudie LRF Gotland.



Figur 2: Schematisk bild av olika tekniker för energilagring (el) uppdelat på huvudsaklig fysikalisk energiomvandlingsteknik/lagringsteknik hämtad från rapporten *Energilagring. Teknik för lagring av el.* (Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2015). Observera att rapporten inte behandlar lagring av värme.

8. Bebyggelseutveckling

Den fysiska planeringen lägger grunden för och möjliggör en energi- och klimatsmart bebyggelseutveckling. Det kan innebära att planera för att främja ett beteende som leder till en minskad klimatpåverkan genom funktionsblandning och bebyggelsestäthet, utforma bebyggelsestruktur och bebyggelse energieffektivt utifrån lokalklimat (t ex sol- & vindförhållanden) och planera för en resurs- och energieffektiv bebyggelse genom hänsyn till livscykelanalys, byggnaders storlek, form och typ samt byggnaders klimatskal. Om detta handlar nedanstående kapitel.

Att lokalisera bebyggelse i förhållande till fjärrvärmenät och restenergi från industrier och planera för minskat transportbehov och hållbara transporter ingår i kapitel 7 respektive 9.



8.1 Fysiska strukturer och markanvändning

Miljömålet *God bebyggd miljö* innehåller preciseringar för hållbar bebyggelsestruktur, infrastruktur och hållbar samhällsplanering. Det innebär exempelvis att städer och tätorter samt sambandet mellan tätorter och landsbygder är planerade utifrån ett sammanhållet och hållbart perspektiv på sociala, ekonomiska samt miljö- och hälsorelaterade frågor.⁸⁵

En klimatsmart struktur är en struktur som främjar ett beteende som leder till en minskad klimatpåverkan⁸⁶. Genom att redan på en översiktlig nivå vara medveten om vilka fysiska strukturer som främjar ett minskat energibehov och minskade utsläpp av växthusgaser genom samordning av bebyggelse och transportplanering möjliggörs en mer hållbar utveckling. I översiktsplanen görs ställningstaganden för den övergripande bebyggelsestrukturen som sedan konkretiseras genom detaljplaner⁸⁷. Gotland har spridd bebyggelse på landsbygderna vilket bidrar till behovet av transporter, service och infrastruktur. Den glesa bebyggelsestrukturen och det spridda boendet på Gotlands landsbygder innebär svårigheter och stora kostnader för att lösa en effektiv infrastruktur⁸⁸. Att en stor andel av bebyggelsen är fritidshus och att byggnadsbeståndet i länet består av en betydande andel äldre byggnader är faktorer som påverkar energianvändningen.

GIS-verktyg (geografiskt informationssystem) kan användas som stöd för energi- och klimatsmarta lokaliseringsbeslut. Erfarenheter av användningen säger att det är användarvänligt för planerare och andra som jobbar med GIS men att det också är ett stöd i dialogen med exempelvis beslutsfattare eller markägare. Det möjliggör en mer strukturerad process där alla relevanta aspekter som lyfts fram som viktiga i planeringen vägs in och visualiseras på ett pedagogiskt sätt.

Lästips:

- [Planera klimatsmart!](#) – ett planeringsverktyg från Region Skåne.
- [Multikriterieanalys-verktyg](#) – ett digitalt GIS-baserat verktyg, framtaget av Ovanåkers kommun, som stöd för att få fram lämplighetskartor för smarta lokaliseringar. Finns även att läsa om på [Energimyndighetens hemsida](#).
- [Hållbarhetsverktyget](#) - ett verktyg som mäter energianvändning och koldioxidutsläpp från personresor baserat på var bostäder byggs - Göteborgsregionens kommunalförbund och Svenska miljöinstitutet.

⁸⁵ Sveriges miljömål, [Preciseringar av God bebyggd miljö](#), hämtad 2020-11-02.

⁸⁶ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [En regional och kommunövergripande klimatsmart struktur](#), hämtad 2020-11-02.

⁸⁷ Ekologigruppen AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Hallands län, 2016. [Checklista för begränsad klimatpåverkan](#).

⁸⁸ Länsstyrelsen i Gotlands län, 2019. [Miljökvalitetsmålen Gotland 2019](#).

8.1.1 Funktionsblandad bebyggelse och bebyggelsestäthet

Det finns studier som visar att områden med god funktionsblandning har 5–15 procent lägre bilanvändning per person⁸⁹. Det kan till exempel vara en blandning som ger tillgång till affärer, vårdcentraler, återvinningsstationer, barnomsorg/skola och arbetsplatser.

En hög bebyggelsestäthet kan underlätta för kollektiva lösningar för exempelvis gång- och cykel, kollektivtrafik samt fjärrvärme och -kyla. Det underlättar också för handel, service och sociala möten (närhet). För att inte försämra tillgången till grönska och ekosystemtjänster behöver dessa värden vägas in vid förtätning. Genomtänkta strategier kring gröna värden (spridningsvägar, gröna väggar och tak, stadsträd, gröna innergårdar) krävs för att skapa goda lösningar.

Lästips:

- [Funktionsblandning på rätt sätt](#) – PBL Kunskapsbanken, Boverket.
- [Rätt tätt](#) – en idéskrift om förtätning av städer och orter, Boverket.
- [Örebro - strategi för förtätning och funktionsblandning](#) - en handlingsplan som pekar ut de bästa lägena för infill-projekt, vindsvåningar och riktigt höga hus finns även beskrivet i Rätt tätt (ovan).

8.2 Lokalklimat

Lokalisering av bebyggelse kan styras i översikts- och detaljplaner samt områdesbestämmelser. Placeringen och orienteringen av byggnader påverkar värmeförlusterna. Genom att ta hänsyn till hur byggnaden är exponerad, orienterad och geografiskt placerad går det att i detaljplaner styra hur påverkad byggnaden blir av lokalklimatet och därmed hur mycket energi som behövs för att värma upp den. Genom att utnyttja sydsluttningar för solinfall för passiv solvärme och undvika kallluftssjöar, skuggiga norrsluttningar och vindutsatta lägen finns det en potential att minska energiförbrukningen med 3 - 6 procent.⁹⁰

Lokala sol- och vindkarteringar kan utgöra underlag för beslut kring placering. Placering och höjdsättning i en detaljplan påverkar möjligheten att utnyttja solens energi för:

- passiv uppvärmning (genom fönster)
- varmvattenproduktion (solfångare)
- elproduktion (solceller)
- dagsljus

⁸⁹ K2 research, 2015. [Att styra mot ökad kollektivtrafikandel](#), Rapport 2015:2

⁹⁰ Boverket, 2009. [Husets plats i planeringen - Detaljplaneringens betydelse för en byggnads behov av energi för uppvärmning](#).

Läs mer om hur fysisk planering kan bidra till att ge förutsättningar för solcellproduktion i avsnitt 7.1.4.

Lästips:

- [Husets plats i planeringen](#) - Boverket, 2009.

8.2.1 Grönskans betydelse

Träd har stor förmåga att sänka temperaturen lokalt men även generellt i städer. Träd kan skugga solinstrålning och kyla ned luften genom avdunstning. Grönska kan därmed minska kylbehov under sommarhalvåret. Gröna tak bidrar till bättre värmebalans i byggnader och minskar behovet av energialstrande luftkonditionering. Ett framtida klimat kan innebära att perioder av värmeböljor med hög värme och torka blir längre och mer vanligt förekommande på Gotland. Grönska i planeringen och gröna tak innebär också synergier med att arbeta för att minska översvämningsriskerna av ökande nederbördsmängder i ett förändrat klimat då såväl träd som gröna tak har en fördröjande effekt och minskar dagvattenmängderna⁹¹. Grönska kan också gynna biologisk mångfald, hälsa och rekreation samt bullerreducera.

Lästips:

- [Ekosystemtjänster i den byggda miljön – vägledning & metod](#) – PBL Kunskapsbanken, Boverket
- [Reglering av lokalklimat](#) – PBL Kunskapsbanken, Boverket



Foto: Scandinav Bildbyrå

⁹¹ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Fördröjning och minskning av dagvatten](#), hämtad 2020-11-02.

8.3 Resurs- och energieffektiv bebyggelse

Boverkets byggregler (BBR) anger tekniska krav (t ex energiprestanda) på byggnader vid nybyggnad eller omfattande ombyggnad. På Gotland byggs många hus som fritidshus där energikraven i BBR inte gäller⁹². Det kan vara svårt att avgöra skillnaden mellan permanent- och fritidshus. Byggherren ska dock ange det avsedda ändamålet vid en bygglovsansökan.

Kommuner kan inte, varken generellt eller i enskilda fall ställa tekniska krav på byggnader i detaljplaner eller bygglov eftersom PBL innehåller en begränsning av möjligheten att ställa egna krav (så kallade särkrav) bl.a. avseende energiprestanda. Sådana särkrav i detaljplaner är utan rättslig verkan utom om kommunen själv är byggherre och fastighetsägare. Förbud mot särkrav gäller även vid genomförande av detaljplan med exploateringsavtal, markanvisning eller vid annan överlåtelse av mark då kommunen anses agera som myndighet, på grund av sitt planmonopol.⁹³

Även om man inte kan ställa särkrav så går det att arbeta med strategier. Ett exempel är strategier för träbyggnation. Sverige har en lång tradition av att bygga i trä och en fortsatt utveckling av träbyggandet har stor betydelse för flera politiska mål och samhällsutmaningar⁹⁴. Användningen av hållbara och förnyelsebara material är även en viktig del i den nya politik för arkitektur, form och design som regeringen presenterat i propositionen Politik för gestaltad livsmiljö (prop. 2017/18:110) som beslutades av riksdagen i maj 2018. Flera städer så som Växjö, Umeå, Skellefteå och många fler har arbetet länge med flerbostadshus med trästomme.

Det finns också ett antal miljöcertifieringar av byggnader som används som ramverk för att bedöma hur miljömässigt hållbar en byggnad är. Exempel på sådana certifieringar är Miljöbyggnad, Svanen, BREEAM, LEED m.fl.

8.3.1 Livscykelanalys (LCA)

Studier har under senare år visat att byggprocessen står för en allt större del av en ny byggnads klimatpåverkan, sett till dess livscykel i takt med att nya byggnader blir alltmer energieffektiva och förnybar energi används för uppvärmning. Utvinning och produktion av byggmaterial står för en stor del av

⁹² En permanentbostad definieras som en bostad som används för stadigvarande bruk. Enligt BBR är fritidshus ett hus som används mindre än fyra månader per år.

⁹³ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Förbud mot egna kommunala krav på byggnadsverks tekniska egenskaper](#), hämtad 2020-11-02.

⁹⁴ Regeringskansliet, 2018. [Inriktning för träbyggande](#). Näringsdepartementet 2018.27.

utsläppen under byggprocessen, vilket påvisar vikten av att beakta klimatpåverkan även vid val av byggsystem och byggmaterial.⁹⁵

Idag finns inget krav på livscykelanalys av byggnader. Livscykelanalys är en metod för att beräkna miljöpåverkan under en produkts hela livscykel – från att naturresurser utvinns till dess att produkten inte används längre och måste tas om hand. Med en livscykelanalys kan man ta reda på i vilket skede av en byggnads livscykel en viss miljöpåverkan är som störst och vilka val/åtgärder som är mest effektiva för att minska miljöpåverkan. Många verktyg har utvecklats för att underlätta när man gör en livscykelanalys. De kan antingen vara ganska enkla, så att det inte krävs någon större kunskap för att göra beräkningarna, eller mer avancerade och kräva förkunskaper. Det som avgör valet av verktyg är syftet, önskad detaljeringsgrad och kompetensen hos den som genomför livscykelanalysen.⁹⁶

Regeringen avser att införa krav på att byggherren ska upprätta och lämna in en klimatdeklaration vid uppförande av ny byggnad, med start 1 januari 2022. Införandet av krav på redovisning av en klimatdeklaration är ett steg i statens styrning mot en minskad klimatpåverkan från byggnader vid uppförande⁹⁷. Boverket har i uppdrag att arbeta för att underlätta införandet av ett krav på redovisning av en klimatdeklaration vid uppförande av byggnader. Enligt Boverkets underlag kommer en redovisning av byggnadens utsläpp av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv att ligga till grund för klimatdeklarationen.

Lästips:

- [Vägledning om LCA för byggnader](#) – Boverket.

8.3.2 Byggnaders storlek, form och typ

Vissa stads- och byggnadstyper har mindre omslutningskvot och är utifrån ett livscykelperspektiv mer energi- och resurseffektiva än andra⁹⁸. Stadstyper kan hanteras i planer på alla nivåer. Byggnadstyper kan hanteras i FÖP, program och detaljplan. Byggnaders utformning, storlek och volym regleras i detaljplan. Genom att välja ytsnåla (och volymnsnåla) bostäder och lokaler minskar uppvärmningsbehovet. Utformningen av huset påverkar dess energieffektivitet. Enkla och samlade byggnadsvolymer innebär lägre omslutningskvot (omslutningskvot = ytterväggsarea i förhållande till golvarea) och lägre

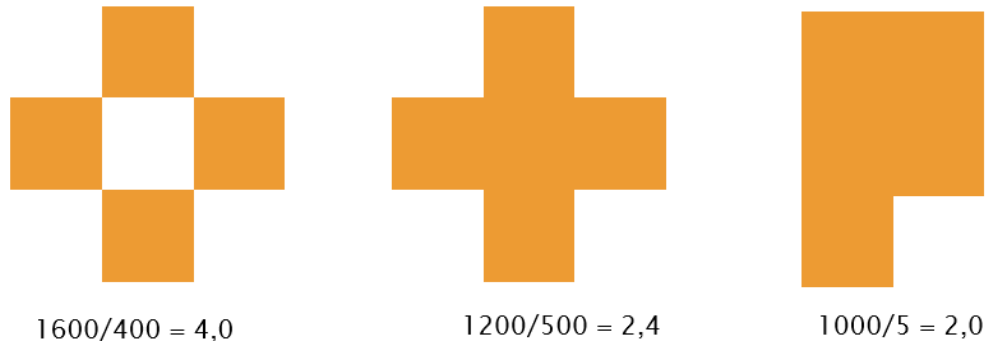
⁹⁵ Regeringskansliet, 2018. [Inriktning för träbyggande](#). Näringsdepartementet 2018.27.

⁹⁶ Boverket, [Introduktion till livscykelanalys \(LCA\)](#), hämtad 2020-11-02.

⁹⁷ Boverket, [Klimatdeklaration vid uppförande av byggnad](#), hämtad 2020-11-02.

⁹⁸ Mats Johan Lundström, 2010. [Planering och hållbar bebyggelseutveckling ur ett energi- och klimatperspektiv](#). Kungliga Tekniska högskolan. Institutionen för samhällsplanering och miljö

transmissionsförluster, det vill säga mindre isolerings behov (figur 3). Värmeförlusterna är högre i hus ett med hög omslutningskvot än ett hus med lägre kvot; ju kompaktare volym, desto effektivare är huset ur energisynpunkt.



Figur 3: Enkla och samlade byggnadsvolymer innebär lägre omslutningskvot. Omslutningskvot = Ytterväggsarea i förhållande till golvarea.

8.3.3 Byggnadens klimatskal

Golv, väggar, tak och fönster utgör en byggnads klimatskal. Ett bra klimatskal (täthet och tjock isolering) hindrar värmen från att läcka ut (transmissionsförluster) och minskar behovet av tillförd energi. Bra isolering och fönster och dörrar med bra u-värden minskar energibehovet. Måttlighet med fönsterytor påverkar uppvärmningsbehovet. Tätheten behöver kompletteras med god ventilation för att undvika skador både hos människor och byggnader. Passivhus innebär bland annat ett välisolerat klimatskal och kontrollerad ventilation, vilket innebär en dyrare investering men med lägre driftkostnad.

Lästips:

- [Klimatskal](#) - projekt inom forsknings- och innovationsprogrammet E2B2, med fokus på klimatskal

9. Transportsystem

Gotlands ö-läge skapar ett stort beroende av transporter till och från ön och Gotlands historia gör att bebyggelsen på landsbygder är utspridd över ön. Detta påverkar behovet av transporter, service och infrastruktur. På regional och lokal nivå är rådigheten särskilt stor för åtgärder som bidrar till ett transporteffektivt samhälle, genom planering av bebyggelse och infrastruktur.

Den fysiska planeringen lägger grunden för, och möjliggör, ett robust och klimatsmart transportsystem. Transportfrågan är en naturlig del av den fysiska planeringen och en viktig del för att kunna uppnå miljömålen *God bebyggd miljö* samt *Begränsad klimatpåverkan*. Planeringsprocesser för översikts-, trafik- och energi-/klimatplanering behöver därför vara samordnade, med överensstämmande mål och strategier för hållbara transporter. Detta visar på behov av samverkan mellan ansvariga för fysisk planering och trafik inom kommunen (se vidare kapitel 4).

Flertalet utredningar har klargjort att för att uppnå klimatmålet inom transporter krävs en kombination av tre saker: minskat transportbehov, effektivare transporter och fordon samt en övergång till el och förnybara drivmedel. Enbart en av dessa kommer inte vara tillräcklig för att nå klimatmålet för transporter.⁹⁹



⁹⁹ Energimyndigheten, 2017. [Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet](#), och Miljödepartementet, 2013. [Fossilfrihet på väg](#), SOU 2013:84, och Miljödepartementet, 2016. [En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige](#), SOU 2016:47.

9.1. Minskat transportbehov

Gotland är glest befolkat och närmare 40 procent av öns befolkning bor på landsbygder¹⁰⁰. Dagens samhälle har utformats med bilen som utgångspunkt. För att kunna planera för framtidens hållbara städer och samhällen räcker det inte att utgå från dagens och gårdagens resebeteende. Planerare behöver ta höjd för att kommande generationer kan komma att ha andra behov och beteenden.

Trafikverket bedömer att ett transportsnålt samhälle kommer leda till en minskning av resandet med ca 40 procent. Genom exempelvis stadsplanering för minskat bilresande bedömer Trafikverket att biltrafiken minskar med cirka 10 procent till 2030. Det som har störst inverkan på transportererna är de inbördes samband som finns mellan bostäder och olika verksamheter, dvs. hur de är placerade i relation till varandra i staden. Detta har större betydelse än stadens bebyggelsestruktur. Bebyggelsestätheten har däremot stor betydelse eftersom stora avstånd gynnar biltrafik och tät bebyggelse eller bebyggelse i stråk gynnar kollektivtrafik och cykel- och gångtrafik.¹⁰¹ Se vidare under avsnitt 8.1.

Gotlands ö-läge skapar ett stort beroende av transporter till och från ön. Att arbeta för ett minskat transportbehov mellan Gotland och fastlandet kan exempelvis vara möjligheter till distansarbete genom arbetsplatser på landsbygder och att arbeta för cirkulär ekonomi för minskat behov av transport av varor.

Lästips:

- [Handbok i bilsnål samhällsplanering – kortversion](#) & [Handbok i bilsnål samhällsplanering](#) (långversion även indikatorer) - fokus på personbilstransporter och vad den kommunala planeringen kan göra för att minska ökningstakten i biltrafiken.
- [Hållbarhetsverktyget](#) - ett verktyg som mäter energianvändning och koldioxidutsläpp från personresor baserat på var bostäder byggs - Göteborgsregionens kommunalförbund och Svenska miljöinstitutet.

9.1.1 Fyrstegsprincipen för åtgärdsvalsstudier

Fyrstegsprincipen tillämpas framförallt inom transportplanering för att säkerställa en effektiv och god resurshushållning samt för att åtgärder ska bidra till en hållbar samhällsutveckling¹⁰².

¹⁰⁰ Region Gotland, 2017. [Gotland i siffror](#).

¹⁰¹ LEKS, 2015. Länsstyrelsernas energi- och klimatsamordning, [Planera för hållbarhet](#).

¹⁰² Fyrstegsprincipen kan med fördel även användas när det gäller byggnaders energianvändning och klimatpåverkan.

För att uppnå detta är metoden att genomföra fyra steg i följande ordning:

Steg 1. Tänk om - genomför åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor samt valet av transportsätt.

Steg 2. Optimera - genomför åtgärder som medför ett mer effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen.

Steg 3. Bygg om - vid behov genomförs begränsade ombyggnationer.

Steg 4. Bygg nytt - först om behovet inte kan tillgodoses genom de tre tidigare stegen genomförs nyinvesteringar och/eller större ombyggnadsåtgärder.

Lästips:

- [Fyrstegsprincipen](#) – vidare beskrivning på Trafikverket.
- [Transportsystemet i samhällsplaneringen](#)- en sammanställning från Trafikverket av de behov och krav som behöver tillgodoses inom den fysiska planeringen för att drift, underhåll och utveckling av transportsystemets anläggningar ska fungera.
- [MaxLupoSE](#) - råd om hur mobility management kan användas i den kommunala planeringen framtagna inom ramen för EU-projektet MAX
- [Mobility management påverkar resan innan den har börjat](#) - dokument och webinarium från Trivector.

9.1.2 Främja sparsam körning genom fysisk planering

I det på Gotland pågående projektet *Hållbara transporter*¹⁰³ efterfrågar transportföretag att kommunen ska främja Eco Driving i den fysiska planeringen. Det kan innebära att använda sig av rondeller där det är möjligt, se till att det finns god sikt vid utfarter och att använda väjningsplikt framför stopplikt för att minska inbromsningar och fartökningar. Trafikverket anger att samhällsplanering kan underlätta Eco Driving genom utformning av vägar och gator som underlättar ett sparsamt körsätt. Detta är ett sätt att arbeta med åtgärder på steg 2 inom Fyrstegsprincipen¹⁰⁴.

9.1.3 Parkering som styrmedel

Boverket anger att aktivt arbete med parkeringsnormer och parkeringstal är ett framgångsrikt sätt att arbeta med parkeringsutbudet och med människors resvanor. Tillgång till parkeringsplatser är en av de faktorer som har störst betydelse för val av transportmedel och för resmönstret.

Parkeringsförutsättningarna har ett stort genomslag på bilanvändningen och

¹⁰³ Länsstyrelsen i Gotland län, [Hållbara transporter](#), hämtad 2020-11-05.

¹⁰⁴ Trafikverket, 2020. [Tänk om och optimera Kapitel 4 Effektivisera genomförandet av resor och transporter](#).

därför behöver parkering behandlas integrerat med den övergripande planeringen i kommunen.¹⁰⁵

Karlstads kommun har arbetat med framtagande av en parkerings- och mobilitetsplan för utvecklingsområdet Jakobsberg. Tidigt i processen lyftes frågan om hur man genom åtgärder för hållbart resande kan minska behovet av parkeringsytor och andelen biltrafik. Att arbeta med gröna resplaner för varje fastighet bedömdes inte ge önskvärt resultat då det är ett stort område som ska exploateras. Istället valde kommunen att arbeta med en helhetsplan för parkering och mobilitet för hela områden¹⁰⁶.

Lästips:

- [Hållbart resande i ett växande Värmland](#) - En metodhandbok i tidig samhällsplanering. Innehåller bland annat ett exempel från Karlstads kommun kring parkerings- och mobilitetsplan, gröna resplaner och flexibel parkeringsnorm.
- [Parkering som styrmedel](#) - Exempel på hur arbete med parkeringsnormer och parkeringstal.
- [Parkeringstal](#) - Tips på hur kommuner kan arbeta med parkeringstal.



Foto: Mostphotos

¹⁰⁵ Boverket, PBL Kunskapsbanken, [Parkering som styrmedel](#), hämtad 2020-11-02.

¹⁰⁶ Karlstads kommun, 2019. [Hållbart resande i ett växande Värmland. En metodhandbok i tidig samhällsplanering](#). (delprojekt)

9.2 Effektivare transporter och fordon

Miljömålet en *God bebyggd miljö*¹⁰⁷ innebär enligt preciseringarna exempelvis att kollektivtrafiksystem är miljöanpassade, energieffektiva och tillgängliga och det finns attraktiva, säkra och effektiva gång- och cykelvägar. Genom förbättrad kollektivtrafik och satsningar på gång och cykeltrafik minskar behovet av personbilstransporter. För att bidra till en övergång till mer energieffektiva transportsätt är det centralt att på översiktsplanenivå tidigt ta ställning till och prioritera gång-, cykel- och kollektivtrafik.

*Projektet Bilsnål samhällsplanering var en del av Lunda-MaTs där tekniska kontoret och stadsbyggnadskontoret tillsammans utvecklat idéer, verktyg och arbetssätt för att utveckla Lund till en mer attraktiv och hållbar stad att bo och verka i.*¹⁰⁸

9.2.1 Kollektivtrafik

Genom att förtäta runt kollektivtrafiknoder samt skapa sammanhållen bebyggelse längs ett kollektivtrafikstråk (särskilt i gles bebyggelse) uppnås en hög genomsnittlig täthet vilket främjar en hög turtäthet och konkurrenskraftig kollektivtransport. Lokalisering av utvecklingsområden samt utformning av stadsstruktur har en central roll i samspelet mellan bebyggelse och transport. Ett sammanhängande gatunät är också viktigt för kollektivtrafiken.

För att öka arbetspendling med buss behöver restidskvoten mellan buss och bil minska för att bussen ska vara konkurrenskraftig.

*En målsättning i Falun/Borlänges översiktsplan är att restidskvoten enligt riktlinjerna inte bör överstiga 1,3. För att klara detta ska snabba linjer i prioriterade kollektivtrafikhuvudstråk skapas med lokala anslutningar från och till närliggande områden. För att cykeln ska vara konkurrenskraftig gentemot bilen ska restidskvoten mellan cykel och bil från bostad till viktiga målpunkter enligt riktlinjerna i översiktsplanen vara mindre än 1,5.*¹⁰⁹

¹⁰⁷ Sveriges miljömål, *God bebyggd miljö*, <http://sverigesmiljomal.se/miljomalen/god-bebyggd-miljo/>, hämtad 2020-11-02.

¹⁰⁸ Lunds kommun, 2020. [Lunda-MaTs](#)

¹⁰⁹ Boverket, 2020. [Hållbara transporter](#). Hämtad: 2020-11-13

9.2.2 Gång och cykel

Vi blir allt fler som cyklar allt längre vilket innebär att det krävs ett cykelvägnät som binder samman Gotland. Vad som är ett rimligt avstånd för cykeltransporter har förlängts med hjälp av introduktionen av elcyklar. En attraktiv kollektivtrafik samt gång- och cykelsystem som är smidiga, trygga och bekväma att använda bör eftersträvas i framtagande av detaljplaner.

Lästips:

- [Kol-TRAST](#) – en planeringshandbok för attraktiv och effektiv kollektivtrafik.
- [Hållbart resande i ett växande Värmland](#). En metodhandbok i tidig samhällsplanering. Innehåller bland annat ett exempel från Karlstads kommun kring cykelplaner.
- [Två metoder för gemensam planering av bebyggelse och trafik](#) – lokalisering av företag utifrån kollektivtrafikens läge som bygger på ett system med tillgänglighetsprofiler för olika typer av företag och organisationer.
- [Gångbar stad - Att skapa nät för gående](#) - tar upp särskild planering för gående, vilka planeringsverktyg som finns för att arbeta med gångtrafik samt en metod för hur ett sammanhängande gångnät kan byggas i staden.
- [Planindikatorer för effektiv markanvändning i stationsnära områden](#) - förslag på planindikatorer för tillgänglighet för gåendes och cyklisters tillgänglighet till målpunkter, upplevda avstånd m.m.
- [Stråk- och potentialstudier](#) för cykelpendling - från Cykelkansliet Region Stockholm har tillsammans med kommuner och Trafikverket. Hur många av länets invånare skulle kunna cykla till arbetet inom 30 minuter?
- [Lastcyklar och cykelinfrastruktur](#) - Kräver lastcyklar en förändring i hur vi planerar för cykel? från projektet CyCity

9.3 Hållbara förnybara drivmedel och elektrifiering

Framtidens transportsektor behöver innefatta en mix av olika drivmedel. Inte minst kan drivmedel som kan produceras lokalt och av resurser som samhället har rådighet över, få en strategisk betydelse för krisberedskapen. Tillgång till ladd- och tankställen är avgörande för möjligheten att ställa om fordonsflottan. Regeringen avser öka tempot i elektrifieringen av transportsektorn genom elvägar, laddinfrastruktur och inrättandet av en elektrifieringskommission¹¹⁰. Infrastrukturen är viktig både för offentlig verksamhet och för företag, organisationer och privatpersoner, inte minst på landsbygder där privatbilen är av stor betydelse.

¹¹⁰ Regeringskansliet, 2020. [Regeringen ökar tempot i elektrifieringsarbetet](#). Pressmeddelande 15 oktober 2020. Hämtad: 2020-11-15

Gotlands ö-läge skapar ett stort beroende av transporter till och från ön. Energieffektivitet och förnybara drivmedel är en väsentlig åtgärd för att möjliggöra att nå energi- och klimatmålen. För att möta utvecklingen av elvägar och elflyg behöver förutsättningarna för dessa identifieras samt vilka kriterier som behöver beaktas i fysisk planering¹¹¹. I översiktsplanen kan det handla om att se över om det finns lämpliga platser för elvägar och mindre flygplatser (för start och landning med elflygplan) utifrån givna kriterier. På samma sätt behöver behov och möjligheter för etablering av flytande biogas beaktat olika förekommande intressen, exempelvis flyg, färjetrafik och tunga transporter, utredas.

För elbilsladdning är bedömningen nationellt att 80–95 procent av laddbehovet för personbilar utgörs av icke-publik normalladdning, det vill säga vanligtvis 3,7 kW, exempelvis hemma eller vid en arbetsplats. För de som inte själva äger sin fastighet är det därför viktigt med laddmöjligheter vid flerbostadshus och arbetsplatser. På samma sätt spelar laddmöjligheter vid hotell, vandrarhem och campingplatser en betydande roll för öns besökare. Denna infrastruktur behöver sedan stärkas upp med kompletterande laddning. Några grundprinciper är att laddningsstationen ska vara "lättillgänglig, placeras på en attraktiv plats och ha närhet till andra faciliteter". På Gotland efterfrågas idag destinationsladdning vid besöksanläggningar, exempelvis bibliotek, badhus, matvaruaffärer, kyrkor och andra sevärdheter. Detta är särskilt viktigt för de som bor på landsbygder som har längre avstånd mellan boende och aktiviteter och där det finns ett uttalat bilberoende.

Sedan den 15 maj 2020 är laddning av elfordon ett nytt egenskapskrav i plan- och bygglagen. Reglerna innebär i kortet att:

- Nya bostadshus med fler än 10 parkeringsplatser i byggnaden eller på tomten ska ha ledningsinfrastruktur (förberedelse med tomrör eller liknande) till alla parkeringsplatser.
- Övriga nya uppvärmda byggnader med fler än 10 parkeringsplatser i byggnaden eller på tomten ska ha ledningsinfrastruktur till 20 procent av parkeringsplatserna och minst en laddningspunkt för elfordon.
- För ouppvärmda byggnader ställs inga krav.

Därutöver ställs retroaktiva krav på befintliga byggnader som ska vara genomförda före den 1 januari 2025. Uppvärmda byggnader som inte är

¹¹¹ Trafikverket har fått i uppdrag av regeringen att planering för en utbyggnad av elvägar längs det statliga vägnätet (dnr I2020/02590). Regeringen har också tillsatt en nationell utredare för att analysera och föreslå hur en reglering av elvägar kan utformas och hur drift och underhåll av elvägar kan finansieras.

bostadshus med fler än 20 parkeringsplatser i byggnaden eller på tomten ska ha minst en laddningspunkt för elfordon.

Vätgas förväntas i första hand nyttjas på platser där det finns ett stort värde av emissionsfria fordon och där korta uppehållstider och/eller elnätskapacitet inverkar på möjligheten att ladda fordon direkt från elnätet. Detta kan stämma för exempelvis stadsbussar, arbetsmaskiner inom lantbruk samt stora arbetsmaskiner på byggarbetsplatser.

Om användningen av biogas (gasform) ska öka bedöms tankstationer behöva byggas ut på relativt kort sikt. En geografisk spridning av biogasinfrastrukturen i länet är strategiskt viktigt för näringslivet (flera sektorer) och de offentliga aktörernas egna fordon och upphandlingar samt för exempelvis sjukresor och färdtjänst på biogas.

Flytande biodrivmedel har en viktig roll att spela, särskilt för tyngre fordon och för befintlig fordonsflotta under en övergångsperiod (på kort och medellång sikt, de närmaste 10 åren). Samtidigt gör BioDriv Öst bedömningen att framförallt höginblandad HVO kommer att bli en bristvara framöver¹¹².

Lästips:

- [Plan för arbetet med infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel](#) - innehållande förslag på fortsatt arbete utifrån en nulägesanalys och behovsbedömning på Gotland 2019.
- [Kartverktyg](#) - med bl.a. publika tank- och laddstationer, registrerade fordon per bränsletyp, prognos över elbilsutvecklingen samt regional och lokal statistik.
- [Regler för laddinfrastruktur](#) - Nya krav gällande laddinfrastruktur för parkeringsplatser och vid bostäder vid flerbostadshus.

¹¹² BioDriv Öst på uppdrag av länsstyrelsen i Uppsala län, 2019. [Regional Plan för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon](#).

Bilaga 1. Behovsinventering från projekt och initiativ på Gotland

Pågående projekt och initiativ på Gotland finns samlade på Länsstyrelsens samordningssida för energi och klimat på [webbplatsen](#). Nedan är en övergripande bild utifrån en behovsinventering som är gjort inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem*. Behovsinventeringen baseras på inventering av projekt och intervjuer med aktörer på Gotland samt en analys av dess konsekvenser för den fysiska planeringen. Inventeringen gör inte anspråk på att vara heltäckande.

Drivkraft/trend: Mål inom energi, klimat och robusthet

Projekt/initiativ: Regeringsinitiativen *Energipilot Gotland* och *Utvecklingssatsningen av totalförsvaret* innebär att Gotland ska gå före inom energi- och klimatmålen och inom återuppbyggnaden av totalförsvaret¹¹³.

Konsekvens: Fysisk planering är väsentlig i arbetet med att skapa långsiktiga förutsättningar för båda dessa satsningar och ta hänsyn till synergier och målkonflikter inom dessa.

Drivkraft/trend: Utfasningen av fossil energianvändning inom industrisektorn.

Projekt/initiativ: Inom industrin finns *Elektrifiering (CemZero)* och *förnybara energibärare inom cementindustrin* med i färdplanen inom *Energipilot Gotland*¹¹⁴.

Konsekvens: En omställning som kommer att kräva fysisk plats för distribution och eventuellt energiproduktion och lagring inom Gotland och/eller i övriga Sverige. Detta berör översiktsplan som behöver hänsyn till olika scenarier genom dialog med viktiga aktörer. Det berör också detaljplaner som behöver beakta utträngningseffekter och olika risk- och skyddsavstånd.

Drivkraft/trend: Målkonflikter från lokal/regional energiproduktion och energieffektivisering

Projekt/initiativ: Projektet *Workshopkoncept för förankring av vindkraftsutbyggnad* kan bidra i utvecklingen att hantera målkonflikter och möjliggöra för synergieffekter från vindkraftsutbyggnad¹¹⁵. Kunskapsutveckling

¹¹³ Miljö- och energidepartementet, 2018. [Uppdrag till Statens energimyndighet att möjliggöra att Gotland blir en pilot för ett hållbart energisystem](#), Regeringsbeslut. M2018/01642/Ee, 2018. Regeringen, 2017. Försvarsdepartementet 2017, Uppdrag till Försvarsmakten och Länsstyrelsen i Gotlands län om samverkan och organisation inom totalförsvaret i Gotlands län. FÖ2017/01726

¹¹⁴ Energimyndigheten, 2019. *Energipilot Gotland Färdplan för att möjliggöra att Gotland blir pilot för ett hållbart energisystem*. Rapport ER 2019:09

¹¹⁵ Uppsala Universitet Campus Gotland, 2020. [Deltagandeprocesser. En guide för kommunikation och möten kring vindkraftsprojekt](#)

från forskningsprojekten *Renovating Historic Buildings Towards Zero Energy* och *Byggnadsantikvarisk solkartering* tittar på möjligheterna för att minska energibehovet inom befintlig bebyggelse och möjliga platser för energiproduktion samtidigt som man behöver hantera målkonflikter med kulturhistoriska miljöer¹¹⁶.

Konsekvens: Dessa frågeställning är typiska målkonflikt för den fysiska planeringen att behöva hantera. Kunskap från projekt behöver tas om hand i processen för den fysiska planeringen.

Drivkraft/trend: Lokalproduktion av energi och prosumenter.

Projekt/initiativ: På sockennivå har förstudien *Austerland Energi* tittat på förutsättningarna för ett lokalt energinätverk för hållbar utveckling på Östergarnslandet¹¹⁷.

Konsekvens: Plats för lokal produktion, distribution och lagring av energi, och smart styrning av denna, kan påverka den fysiska planeringen. Hur stor denna påverkan är på den fysiska planeringen beror på plats och skala.

Drivkraft/trend: Kapacitetsbegränsningar i elnätet och ökat behov av flexibilitet i energisystemet

Projekt/initiativ: Demonstrationsprojekt *Coordinet* som är en del av färdplanen inom Energipilot Gotland, innebär att utveckla en lokal marknad för att handla med flexibilitet på elnätet¹¹⁸.

Konsekvens: Projektet kan, om det faller väl ut, minska effekttoppar och därmed behövs en mindre totaleffekt och mindre behov av utbyggnad av produktion och distribution av energi.

Drivkraft/trend: Energilagring som möjliggörande för ökad andel energi från förnybara källor samt robusthet.

Projekt/initiativ: Lärdomar från energilagring och hur det kan komma att se ut inhämtas bland annat från forskningsprojektet *Renewable Energy for self-sustainable island Communities*, *REACT*, vilket kan ge vägledning inom olika möjligheter för energiproduktion och energilagring på öar¹¹⁹. Lagring i lägesenergi har nämnts som exempel från andra europeiska öar vilka genom pumpning av vatten lagrar lägesenergi i dammar, något som skulle kunna

¹¹⁶ Solar heating and cooling program, 2020. [Renovating Historic Buildings Towards Zero Energy](#) och Uppsala Universitet Campus Gotland, 2019. [Byggnadsantikvarisk solkartering: Potential för solelproduktion i kulturhistoriskt värdefull bebyggelse](#)

¹¹⁷ Austerland Energi, 2019. Förutsättningar för en lokal energiomställning. Förstudie avseende förutsättningar för ett lokalt energinätverk för hållbar utveckling på Östergarnslandet, Gotland

¹¹⁸ Gotlands Energi AB, 2020. [Coordinet](#). Hämtad 2020-11-15

¹¹⁹ REACT, 2020. [REACT - Renewable Energy for self-sustainable island Communities](#).

översättas till Gotlands stenbrott. Andra studier på Gotland har sett över potentialen i geologisk trycklagring av energi samt gjort genomförbarhetsstudier inom *Power to Gas*¹²⁰ för att knyta ihop energisystem – el, gas och värme. En annan förstudie har tittat på vätgas och energilagring och vilken roll det skulle kunna spela på Gotland¹²¹. Användningsområdet finns inom lantbruk, transporter samt för energisystemet som helhet. Det transnationella projektet *OFF GRID DIY: Renewable Energy for rural development* har tagit fram en handbok som är riktad till gårdar och hushåll¹²². Andra exempel är förstudien *Hållbar Elförsörjning Cements Arena* som avser att studera möjligheten att förse idrottsanläggningar med lokalproducerad el i en off-grid lösning¹²³.

Konsekvens: Lagring av energi är ett av de behov som behöver behandlas inom fysisk planering.

Drivkraft/trend: Utfasningen av fossil energianvändning inom vägtransporter.

Projekt/initiativ: Inom omställningen av transportsektorn finns flera projekt på Gotland. Några är riktade till olika målgrupper, för kunskapsspridning om möjligheter till fossilfria och effektiva transporter; *Ratta Grönt*, *Fossilfri framfart* och *Hållbara transporter*¹²⁴. Demonstrationsprojektet *Smart Road Gotland* innebär en teststräcka för elväg med hjälp av induktionsteknik. Andra tekniker för elväg testas på andra platser i Sverige och världen. Förstudien inom *vehicle to grid (V2G)* på Gotland visar på en potential inom flexibilitet genom att bilbatterier kopplade till elnätet kan avlasta vid effekttoppar¹²⁵.

Konsekvens: De många projekten inom omställning av transportsektorn kan skapa ett ökat behov av infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel runt om på Gotland för olika målgrupper (se vidare om detta i kap. 9 samt i *Plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel* (Länsstyrelsen, 2020).

Om projekten kring elväg faller väl ut kan ytterligare potentiella sträckor som är lämpliga för elväg behöva identifieras, dels utifrån trafikmängd dels utifrån andra intressen. Olika tekniker för elväg kan ha olika påverkan på exempelvis landskapsbilden. Ökad elektrifiering kan innebära en ökad belastning på elnätet. Genom tekniker som V2G kan effekttoppar minskas och därmed behovet av mindre totaleffekt kan detta påverka fysisk planering genom mindre behov av utbyggnad av produktion och distribution av energi.

¹²⁰ Daniel Sopher, m.fl., 2019. Evaluation of the subsurface compressed air energy storage (CAES) potential on Gotland, Sweden. Environmental Earth Sciences. Swedgas, 2017.

[Genomförandestudie Power to Gas Gotland.](#)

¹²¹ LRF Gotland, 2020. [Förstudie Vätgas och energilagring](#)

¹²² Leader Gute, 2020. [OFF GRID DIY: Renewable energy for local development.](#)

¹²³ Slite utveckling, 2020. [Aktuella projekt. Hållbar elförsörjning Cements Arena.](#)

¹²⁴ Region Gotland, 2020. [Ratta grönt.](#) Produkt Gotland, 2020. [Fossilfri framfart.](#)

Länsstyrelsen i Gotlands län, 2020. [Hållbara transporter.](#) Hämtade: 2020-11-15

¹²⁵ Hampus Mårtensson, 2019. Electric Cars for Balancing Variable Power on Gotland.

Drivkraft/trend: Utfasningen av fossil energianvändning inom sjötransporter.

Projekt/initiativ: Behovet av hållbara transporter till och från Gotland har lett fram till en förstudie inom *Flytande biogas till land och till sjöss* som har tagits fram gemensamt av flera aktörer¹²⁶.

Konsekvens: Det finns ett stort behov av flytande biogas för att möta efterfrågan. Som långsiktigt mål uppger nuvarande rederi en klimatneutral färjetrafik genom att succesivt blanda in biogas i takt med att en hållbar produktion och prisnivå uppnås. Det kräver lämplig plats för lagring och distribution på fastland (idag) eller Gotland, något som kan påverka andra möjligheter av utveckling inom exempelvis hamnområden.

Drivkraft/trend: Utfasningen av fossil energianvändning inom flygtransporter.

Projekt/initiativ: Ett annat *initiativ är inom elflyg* där den korta sträckan mellan Gotland och fastlandet utgör en potential att ligga i framkant för utvecklingen av framtida elflyg. Ön är även extra lämplig med tanke på att övergång till tåg inte är möjlig. Regionala aktörer ser därför utvecklingen av elflyg som en viktig fråga¹²⁷.

Konsekvens: En initial bedömning är att 10 MW skulle räcka för att kunna ladda ett antal helt elektrifierade mindre regionalflygplan. Swedavia har gjort en övergripande kartläggning som visar att upp mot 10 MW är hanterbart, det skulle dock kräva förstärkning av dagens elnät och ett antal investeringar i ökad kapacitet¹²⁸. Det finns även planer på elflyg-taxitrafik där den låga driftskostnaden med el gör att även elflygplan eller vertikalstartande drönare med 4–6 säten kan vara intressant. Det här kräver relativt lite el och öppnar potentiellt även upp för fossilfria transporter till andra destinationer exempelvis mellan norra och södra Gotland givet att det finns landnings- och laddningsmöjligheter, en fråga som också behöver hanteras inom den fysiska planeringen.

Drivkraft/trend: Cirkulärekonomi och digitalisering

Projekt/initiativ: Förstudien om underlag gällande *Gotlands eko-bilpool* har undersökt möjligheterna till en ekobilpool på Gotland genom att bland annat göra en marknadsstudie och ta fram kalkyler¹²⁹.

Konsekvens: Förutom infrastrukturen för drivmedelsbehovet så kan en bilpool förändra förutsättningarna för fysisk planering då planeringen skiljer sig åt beroende på om boende inom ett område har privat bil eller om man delar fordon i en bilpool. En annan typ av parkeringsbehov kan exempelvis göra att p-tal/p-normen för planering blir lägre och därmed möjliggör annan användning av mark än till parkering.

¹²⁶ Energikontor Sydost, 2017. [Flytande biogas till land och till sjöss](#). Hämtad 2020-11-15

¹²⁷ Gotlands trafikråd, 2020. [Gotländska ståndpunkter](#)

¹²⁸ Swedavia, 2019. Intervju inom arbetet med Plan för arbetet med infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel.

¹²⁹ Suderbyn, 2020. [Fossilfri bilpool på Gotland](#). Hämtad 2020-11-15

Bilaga 2. Styrmedels- och aktörsanalys

Mallar framtagna av Tyréns AB.

Styrmedelsanalys

Frågeställning: Hur kan kommunen styra bebyggelseutvecklingen i en energi- och klimatsmart riktning med hjälp av olika planeringsinstrument i olika skeden och på olika geografiska nivåer?

	ÖVERSIKTSPLAN	FÖP/PROGRAM	DETALJPLAN	AVTAL	ANDRA STYRDOKUMET
SOLENERGI (värme/el, passiv/aktiv)					
ENERGIEFFEKTIVA KLIMATSKAL					
LOKALKLIMAT (placering & lokalisering)					
KLIMATSMARTA BYGGNADER (LCA)					
BYGGNADERS STORLEK, FORMAT, TYP					

Genomförande- och aktörsanalys

Uppdrag: För varje tema, specificera vad som behöver göras inom de olika områdena. Ange nyckelaktörer inom varje område för att bebyggelseutvecklingen ska kunna genomföras.

	ÖVERSIKTSPLAN	FÖP/PROGRAM	DETALJPLAN	AVTAL	ANDRA STYRDOKUMET
SOLENERGI (värme/el, passiv/aktiv)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)
ENERGIEFFEKTIVA KLIMATSKAL	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)
LOKALKLIMAT (placering & lokalisering)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)
KLIMATSMARTA BYGGNADER (LCA)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)
BYGGNADERS STORLEK, FORMAT, TYP	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)	Aktivitet(-er) & aktör(-er)

Bilaga 3. Indikatorer

Det finns ett identifierat behov av att fysisk planering behöver bidra till uppfyllandet av mål inom energi, klimat och robusthet, samt behov av uppföljning och utvärdering av planer. Den uppföljning som görs på Region Gotland idag är främst i verksamhetsberättelsen/årsredovisning och består av statistisk eller mer kvalitativt vad som skett, men inte riktat mot hur de planer som tas fram bidrar till klimat- och energimålen.

Konsultbolaget Tyréns har inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem* anlitats för sin expertis inom indikatorer. Inom projektet har de tagit fram en bruttolista med plan- och målindikatorer kopplade till energi, klimat och robusthet inom bebyggelse, transporter och energi (produktion, lagring, distribution). Eftersom vårt projekt omfattar robusthet för energisystemet har projektet också diskuterat möjliga indikatorer att använda för bedömning av energiberedskapen i dagens och framtida system¹³⁰. Som en introduktion till att arbeta med indikatorer som planeringsverktyg diskuterades metodik och frågeställningar kring indikatorer tillsammans med bruttolistan på workshops med tjänstepersoner från Region Gotland, Länsstyrelsen, GEAB och Uppsala Universitet Campus Gotland.

Metodik kring indikatorer som studerats är bland annat [Mål- och planindikatorer som verktyg i fysisk planering](#) (Boverket, 2007):

- Formulera mål
- Utveckla planindikatorer som stämmer mot målen
- Analysera nuläget
- Utveckla framtidsbilder och planalternativ tidigt i planprocessen
- Konsekvensbedöma framtidsbilder
- Utforma en strategi för att uppnå formulerade mål

Bland annat diskuterades några av de framgångsfaktorer som identifierats i Boverkets rapport. Metoden förutsätter att det finns utrymme och intresse för strategisk och målstyrd planering i kommunen. En faktor för att arbetet med indikatorerna ska bli framgångsrikt är att de behöver efterfrågas politiskt och av tjänstemän i kommunen. Inom projektet hölls även presentationer på relevanta nämnder inom Region Gotland om innehåll och slutsatser från projektet. Exempelvis är förankring viktig om verktyget ska användas inom de exempel som användes i projektet: framtagandet av ny översiktsplan och detaljplan för Visborgsområdet. Mål behöver formuleras i RUS, Energiplan och/eller översiktsplan för att sedan genomföras i detaljplaner och bygglov.

¹³⁰ FOI (Totalförsvarets forskningsinstitut), 2018. Beredskap i framtida energisystem. En analys med utgångspunkt i Energimyndighetens "Fyra framtider". FOI-R-4589-SE

Behovet av tid och resurser till ett utvecklingsarbete med att konkretisera mål, identifiera och utveckla planindikatorer och föra en diskussion om bedömningsgrunder och avvägningar lyftes också, samt resurser till tillämpning. Arbetet med indikatorer behöver implementeras i ordinarie arbete så att det inte blir en extra uppgift att göra en gång om året. Exempelvis att man löpande kan rapportera, flagga, koppla till styrkort, mål etc.

Genom att följa upp hur det gått med uppfyllelsen av nuvarande översiktsplan skapas ett utgångsläge (nuläge). Indikatorer som arbetas fram kan på så sätt testas mot nuvarande översiktsplan, för att pröva översiktsplanens aktualitet och se vad som har genomförts. Det diskuterades att uppföljningen av indikatorerna behöver ske kontinuerligt på detaljplan- och bygglovsnivå, och inkluderas i verksamhetsplaneringen, för att sedan utgöra underlag vid uppföljningen av översiktsplanen.

Planindikatorer kan användas för att pröva olika scenarier och förslag på översiktsplanenivå. De kan också tydliggöra vad olika alternativ i en miljökonsekvensbeskrivning baseras på. Det finns ett pedagogiskt värde med att visa konsekvenserna av olika alternativ "om vi gör så här så kommer vi få högre/lägre förtätning, mer/mindre energiproduktion" etc.

Om planindikatorer ska användas diskuterades behovet av en enkel och effektiv modell med ett fåtal indikatorer. Samtidigt behöver indikatorerna för tillförlitligheten grunda sig på beprövad erfarenhet och kunskap om effektsammanhang mellan fysiska strukturer och energiomställning och robusthet. Samtidigt diskuterades risker med användandet av indikatorer då inte allt är mätbart, denna risk beskrivs också i kapitel 6.4. Boverket (2007) skriver att det indikatorer bara ska ses som ett av flera verktyg som behövs för att förstärka en god planeringsprocess.

Det diskuterades också vilka planindikatorer som används i olika sammanhang idag. En liknelse gjordes om man på liknande sätt som grönytefaktor kunde använda sig av en energiytefaktor.

Tabell 1: Sammanställning av plan-, mål- och uppföljningsindikatorer som diskuterats i projektet. Observera att definitioner och hur de stämmer med antagna mål behöver utvecklas.

Planindikator	Målindikator	Uppföljningsindikator
<i>Energi</i>		
Produktion av energi (area/kWh/kW) i det aktuella området (skala 1-5): sol, vind, omhändertagande av restenergi	X % av planerade byggnader/områden ska ha goda möjligheter för produktion av förnybar energi. X % av befintlig/ny bebyggelse ska kunna tillvarata restvärme. X % av energianvändningen inom området ska komma från lokalt producerad energi (på årsbasis).	X % av områdets totala energianvändning förses med lokalt producerad energi; sol, vind, bioenergi, restenergi. Utsläpp av växthusgaser i det planerade området.
Olika typer av distribution av energi i det aktuella området (skala 1-5): el (nätkapacitet), fjärrvärme, fjärrkyla, biogas, vätgas.	X % av planerade områden ska ha goda möjligheter för distribution av fjärrvärme, fjärrkyla, el, biogas, vätgas (minst Y poäng).	Antal avbrott/störningar i tillförsel av el eller andra energiflöden på Gotland resp. delar av Gotland, över tid.
Olika typer av lagring av lokalproducerad förnybar energi i det aktuella området (skala 1-5, specificera dygn/säsong etc.)	X % av planerade byggnader/områden ska ha goda möjligheter för lagring av lokalproducerad förnybar energi.	Andel av verksamheter och bostäder som har energilager.
Diversitet i energiförsörjningen; olika system för energiproduktion, distribution (alternativa leveranssätt) och lagring (skala 1-5)	Diversitet i olika energislag (målsättning utifrån RSA)	Diversitet i olika energislag (målsättning utifrån RSA)
Diversitet i uppvärmning för bostäder och lokaler (skala 1-5)	Diversitet i olika energislag (målsättning utifrån RSA)	Andel bostäder och lokaler som har tillgång till flera uppvärmningssystem.
Reservenergi (el/värme/drivmedel) vid driftstörningar i/utanför området (skala 1-5)	X % av planerade byggnader/områden ska ha möjligheter till reservenergi (el/värme/drivmedel) vid driftstörningar i/utanför området.	Andel av den samhällsviktiga verksamheten som har reservkraft.
<i>Transporter</i>		
Tillgängligheten från bostäder till samhällsservice och viktiga besöksfunktioner via gång- och cykelstråk respektive kollektivtrafik. (skala 1-5)	X % av befintliga/nybyggda bostäder ska ha god tillgänglighet (minst Y poäng) till samhällsservice och viktiga besöksfunktioner via gång- och cykelstråk respektive kollektivtrafik.	Andel barn i f-9 i kommunen som kan gå eller cykla till skolan själva med god trafiksäkerhet. Andelen korta resor 0-5 km som sker med gång, cykel eller kollektivtrafik. Uppföljning vid målpunkt per trafikslag

Möjlighet att byta färdmedel från och till kollektivtrafik/ bil/cykel. (skala 1-5)	X % av befintliga/nybyggda busshållplatser ska ha god möjlighet till byte av färdmedel från och till buss/bil/cykel (minst Y poäng).	Andelen kombinationsresor bil/cykel/kollektivtrafik
Restidskvot bil/kollektivtrafik och bil/cykel från bostad till viktiga målpunkter.	Restidskvot ska vara mindre än Y för bil/kollektivtrafik och mindre än Z för bil/cykel från bostad till viktiga målpunkter.	Minskade koldioxidutsläpp från transportsektorn Körsträcka med bil/innevånare Flöden vägtrafik
Möjlighet att ladda/tanka fordon med el och förnyelsebara drivmedel (skala 1-5)	X % av befintliga/nybyggda bostäder/byggnader ska ha god tillgång till att ladda/tanka fordon med förnyelsebara drivmedel (minst Y poäng).	Andel förnybar/klimatsmart energi i transportsektorn. Andelen fordon som kan använda mer än en energibärare.
Gena cykel- och gångvägar som bildar ett sammanhållet nät (skala 1-5)	X % av nya/befintliga cykel- och gångvägar bildar ett sammanhållet nät (minst Y poäng).	Andelen resor som sker med gång och cykel.
Genomsnittlig parkeringsnorm i området.	Den genomsnittliga parkeringsnormen i området ska vara högst X %.	Bil innehav
Andel bostäder med högst X meter tillgänglig väg till busshållplats som trafikerar året runt	X % av befintliga/nybyggda bostäder ska ha högst X meter tillgänglig väg till busshållplats som trafikerar året runt.	Kollektivtrafik mätt i antal resor per invånare, utbudskilometer per inv. och personkilometer
<i>Bebyggelse</i>		
Andel arbetsplatser i förhållande till andel bostäder i planområdet (grad av funktionsblandning)	X % av den totala bruttoarean i området utgörs av lokaler (grad av funktionsblandning)	Körsträcka med bil/innevånare
Andel av ny bebyggelse som tillkommer som förtätning eller komplettering till befintlig bebyggelse i tätort eller på landsbygd. (Täthet/exploateringsgrad)	X % av ny bebyggelse som tillkommer som förtätning eller komplettering till befintlig bebyggelse i tätort eller på landsbygd. X % av befintliga/nybyggda bostäder ska ha högst X meter tillgänglig väg till viktiga målpunkter (service, arbetsplatser, skola).	Mått på ökad kvalitet i serviceområdena (t ex bättre serviceunderlag för buss, butiker, annan service, skola, barnomsorg m m). Körsträcka med bil/innevånare
Andel nybyggda bostäder som uppfyller BBRs energikrav (fritidshusfrågan)*	X % av befintliga/nybyggda bostäder ska uppfylla BBRs energikrav.	Energianvändning per m ² i nybyggnation.
Andel bruttoarea (BTA) i området som planeras ha bättre energiprestanda än BBRs energikrav. *	X % av befintlig/ny bruttoarea ska ha bättre energiprestanda än BBRs energikrav.	Energianvändning per m ² i nybyggnation.
Andel befintlig respektive ny bebyggelse (LCA- perspektiv, viktigt med bevarande)		

* Belysas på översiktsplanenivå

Bilaga 4: Fysisk planering för att bidra till kontinuitetshantering

Syftet med att applicera metoden för kontinuitetshantering inom projektet *Fysisk planering för ett robust och förnybart energisystem* var att den ska fungera som stöd för att kunskapshöja och belysa behovet av att integrera robusthet i fysisk planering samt hur fysisk planering kan verka förebyggande. Målgruppen var således kommunala planerare men fler aktörer bidrog på workshopen. Fokus låg på robusthet genom produktion, distribution och lagring av energi inom planområde X (detaljplan/fördjupad översiktsplan). Underlag i form av PowerPoint, handledning och mallar som användes under workshoparna finns sammanställda efter projektet och går att få genom att kontakta Länsstyrelsen i Gotlands län¹³¹. Metoden som användes inom vårt projekt var en komprimerad guide för kontinuitetshantering vilken kan användas tillsammans med annan kunskapshöjning inom området.

Observera att det inte är nödvändigt eller lämpligt att ha allt underlag/material fysiskt på bordet vid en process för fysisk planering men personer som kan dessa underlag behöver närvara. Det är viktigt att respektive verksamhetsutövare arbetar med sin kontinuitetshantering och att verksamhetsutövaren tar med sina behov till planprocesserna. Observera också att det är viktigt att ta hänsyn till behovet av att skydda den information som samlas in under hela arbetets gång och behovet av säker informationshantering. Rekommendationer om informationssäkerhet finns på www.informationssakerhet.se och rekommendationer om hantering av hemliga uppgifter i en fristående dator finns i rapporten [Det nya totalförsvaret – En hjälp på vägen!, MSB1309 – 2018](#).

Kontinuitetshantering för energiförsörjning handlar om att arbeta med flöden som idag ofta går utanför små planområden. Man kan arbeta med att minska sårbarheten inom fysisk infrastruktur, men trots detta få avbrott genom att flöden på annan plats påverkas. Detta gör att det viktigt att behandla energifrågorna i mer övergripande dokument som kommunens Energiplan, risk- och sårbarhetsarbete samt översiktsplan och fördjupade översiktsplaner¹³². Men därav är det också extra viktigt att arbeta med kontinuitetshantering inom fysisk planering baserat på vilken energi som kan produceras och/eller lagras på plats. Ö-drift är en tankemodell som appliceras inom utvecklingen av totalförsvaret på

¹³¹ Observera att metodbeskrivningen från Myndigheten för samhällsbyggnad och beredskap (MSB) endast har legat som grund men att denna inte är anpassad för fysisk planeringen. För fullständig metodbeskrivning från MSB samt fördjupning se *En lathund för arbete med kontinuitetshantering* (MSB1514 – reviderad mars 2020) och tillhörande stöddokument.

¹³² [Kontinuitetshantering och andra processer](#), MSB1415 – 2019

Gotland. Idag är det tekniskt och ekonomiskt möjligt med en mer småskalig produktion av både el och drivmedel. Detta gör att det även på detaljplanenivå är viktigt att ta hänsyn till framförallt flödesresurser för energi (ex. sol och vind) vara av betydelse, men också tillgången till fondresurser av energi (ex. bioenergi).

Applicering av metoden

Förberedelser genom

- a) Identifiering av aktörer/sakkunskaper som behöver närvara
- b) Inbjudan till relevanta deltagare
- c) Utskick av förberedande material för inläsning före workshop
- d) Deltagare inventerar befintligt underlag inom eget sakområde som kan vara bra att känna till för området

Agenda för workshop

- Syfte med dagen, robusthet enligt PBL
- Presentation av kontinuitetshandling
- Presentation av det aktuella planområdet
- Metod för dagens workshop
- Pass 1: Kontinuitetshandling - Konsekvensanalys och riskbedömning
- Pass 2: Kontinuitetshandling - Åtgärder och lösningar
- Reflektioner från dagen

Del 1: Konsekvensanalys & riskbedömning (för mall se figur 4)

- a) Identifiera verksamheter i planområdet
- b) Identifiera energibehov i planområdet
- c) Identifiera risker som kan påverka kontinuerlig leverans (per energislag)
- d) Identifiera konsekvenser vid icke kontinuerlig leverans (per energislag)

Reflektion utifrån Del 1: konsekvensanalys och riskbedömning. Bedöms risken som acceptabel?

Del 2: Åtgärder & lösningar (för mall se figur 4)

Ta fram åtgärdsförslag som syftar till att minska sannolikheten för en störning eller minska konsekvenserna av en störning.

- a) Identifiera åtgärdsförslag som syftar till att minska sannolikheten för en störning eller ett avbrott, korta avbrottstiden, minska konsekvenserna av en störning eller ett avbrott. Med fördel genom redogörelse från verksamheter inom det faktiska området alternativ från liknande typer av verksamheter för att diskutera behov och lösningar.
- b) Vad av åtgärdsförslagen behöver hanteras inom fysisk planering?
- c) Vad behöver hanteras i andra processer?

Del 1: Risk- och konsekvensanalys					
A) Verksamheter i området	B) Energislag	C) Risker	D.1) Konsekvenser	D.2) Befintlig redundans (ungefär betydelse alternativa lösningar)	Bedöms risken som acceptabel? JA/NEJ

Del 2: Åtgärder och lösningar		
Åtgärdsförslag	Hanteras inom fysisk planering Ja/nej	Hanteras i andra processer Ja/nej. Ange vilka

Figur 4: Mallar som användes i projektet som underlag vid workshop Del 1: konsekvensanalys och riskbedömning och Del 2: åtgärder och lösningar.

Kontakta oss

Länsstyrelsen i Gotlands län

621 85 VISBY

Besöksadress: Visborgsallén 4

Telefon: 010-223 90 00

E-post: gotland@lansstyrelsen.se

www.lansstyrelsen.se/gotland

Denna rapport är framtagen av Länsstyrelsen i Gotlands län.