Interreg
Baltic Sea Region

Co-funded by
the European Union

ENERGY TRANSITION
StartSun

Vägledning till framtagande av hållbarhetsplan för en energigemenskap

StartSun, 2026



Text och illustrationer: Hanna Laius, Elis Volmer, Maie Kiisel, Indrek Kuusk

Layout: Elis Volmer

Översättning har gjort med hjälp av Deepl translation AI

Om StartSun

https://interreg-baltic.eu/project/startsun/

StartSun-projektet samfinansieras av Interreg Östersjöregionen.

För att driva på energiomställningen etablerar StartSun-projektet fem olika typer av energigemenskaper och sammanställer uppstartspaket för myndigheter, företag och andra aktörer, med vägledning och steg-för-steg-instruktioner för hur man bygger upp sin egen energigemenskap.

StartSun bidrar till den växande skaran av projekt som betonar energidemokrati, medborgarskap och rättvisa som väsentliga delar av varje omställning.



Innehållsförteckning

Inledning 4
1. Teknisk hållbarhet 5
1.1 Kartläggning och analys av situationen 5
1.2 Att fatta beslut, planera 8
1.3 Övervakning 11
2. Finansiell hållbarhet 13
2.1. Kartläggning och analys av situationen 13
2.2. Val och planering 16
2.3. Uppföljning 23
3. Hållbarhet i samhället 26
3.1. Tillvägagångssätt 26
3.2 Kartläggning och analys av situationen 28
3.3. Att göra val, planera 35
3.4. Uppföljning 39
4. Åtgärder för att mildra påverkan på ekosystemtjänster och kompensationsåtgärder vid utveckling av förnybar energi 41
4.1. Typer av begränsnings- och kompensationsåtgärder 42
4.2. Miljöpåverkan av en solcellspark 46
4.3. Sammanfattning 52
5. Projektledning för energigemenskaper 54
5.1. Definiera roller och ansvarsområden 54
5.2. Planera verksamhet och tidsplaner 55
5.3. Säkerställ kommunikation och samordning 55
5.4. Hantera resurser 56
5.5. Hantera risker 57
5.6. Dokumentera viktig information 58
5.7. Uppföljning av framsteg 59
5.8. Från planering till långsiktig framgång 59
6. Slutsats 61
7. Källförteckning 64

Inledning

Denna vägledning har tagits fram för att hjälpa energigemenskaper att säkerställa sin långsiktiga hållbarhet även efter den inledande genomförandefasen. Många energigemenskaper lyckas visserligen etablera sina första anläggningar för förnybar energi, men utmaningen ligger i att underhålla, utveckla och utvidga dessa initiativ på ett strukturerat och hållbart sätt.

De stödjande riktlinjerna för en hållbar framtid som presenteras i detta dokument bygger på fyra sammanlänkade delar: teknisk hållbarhet, ekonomisk hållbarhet, samhällelig hållbarhet samt klimattålighet och klimatanpassning. Var och en av dessa delar behandlar en dimension av hållbarhet, men ingen av dem kan fungera isolerat. Tekniska system kräver ekonomiska resurser, ekonomiska modeller är beroende av samhällsengagemang och alla aktiviteter måste vara motståndskraftiga mot miljö- och klimatrelaterade förändringar.

För att stödja det praktiska genomförandet av en hållbarhetsplan är riktlinjerna i det här dokumentet utformade för att säkerställa att energigemenskaper inte bara är tekniskt och ekonomiskt bärkraftiga, utan också socialt förankrade och kapabla till långsiktig utveckling.



Figur 1. Hållbarhetsplanens logik

1. Teknisk hållbarhet

Teknisk hållbarhet beskriver förmågan hos en energigemenskaps tekniska system att fungera effektivt och säkert över tid, samtidigt som det förblir anpassningsbart till framtida utvecklingar. För energigemenskaper utgör teknisk hållbarhet grunden som möjliggör alla andra dimensioner av hållbarhet: ekonomisk bärkraft, förtroende inom gemenskapen och klimatresiliens (Jahn m.fl. 2022).

I praktiken innebär teknisk hållbarhet att de installerade energianläggningarna inte förblir oförändrade efter att de första solpanelerna har installerats, utan att de aktivt förvaltas, utvärderas och utvecklas. En tekniskt hållbart energigemenskap kan:

- upprätthålla driften av sina befintliga anläggningar,
- integrera nya medlemmar och ytterligare produktionskapacitet,
- anpassa sig till förändrade konsumtionsmönster och nätförhållanden,
- införa ny teknik när den tillför mervärde,
- planera för underhåll, uppgraderingar och avveckling av tekniska anläggningar.

Teknisk hållbarhet gäller därför inte bara hårdvara (såsom solpaneler, växelriktare, batterier eller kablar), utan hela energisystemet: produktion, förbrukning, lagring, samverkan med elnätet, digitala verktyg och driftskunskap.

1.1 Kartläggning och analys av situationen

Kartläggning och analys av den tekniska situationen är ett avgörande steg för att säkerställa en energigemenskaps långsiktiga tekniska hållbarhet. Innan beslut fattas om utbyggnad, lagring eller andra smarta lösningar måste gemenskapen utveckla en gemensam och realistisk förståelse för hur det befintliga energisystemet fungerar idag, vilka begränsningar det har och vilka möjligheter det erbjuder (Walker 2018).

Denna fas handlar inte om att ta fram detaljerad teknisk dokumentation. Istället fokuserar den på att förstå och strukturera teknisk information på ett sätt som stödjer välgrundat beslutsfattande och förhindrar orealistiska förväntningar eller kostsamma misstag senare.

1.1.1. Att förstå det befintliga tekniska systemet

Kartläggningsprocessen bör inledas med en tydlig översikt över det nuvarande energisystemet. Detta innefattar att dokumentera:

- installerad produktionskapacitet (t.ex. storlek och typ av solcellsanläggningar),
- installationernas placering (tak, mark, gemensamma byggnader) (tabell 1),
- viktiga tekniska komponenter såsom växelriktare, mätare och övervakningssystem,
- typ och kapacitet för nätanslutning,
- ägande och ansvar för varje komponent.

Denna översikt hjälper energigemenskapen att förstå vilka tillgångar den redan har, hur de är anslutna och var det tekniska ansvaret ligger. Den hjälper också till att identifiera beroenden av externa aktörer såsom installatörer, tjänsteleverantörer eller nätoperatörer.

1.1.1. Analys av systemets prestanda och energiflöden

När systemet väl har kartlagts är nästa steg att analysera hur det faktiskt fungerar i praktiken. Energigemenskaperna bör granska tillgängliga produktions- och förbrukningsdata för att förstå (IEC 2021):

- hur mycket energi som produceras över tid och hur varierande produktionen är,
- hur stor del av den producerade energin som förbrukas lokalt respektive exporteras till elnätet,
- när topproduktion och toppförbrukning inträffar,
- om det förekommer återkommande perioder med överskott eller brist.

Även enkla uppgifter som månatliga produktionssiffror, elräkningar eller övervakningsdata från växelriktare kan avslöja viktiga mönster. Denna analys hjälper till att klargöra om den huvudsakliga tekniska utmaningen är otillräcklig produktion, begränsad egenförbrukning, begränsningar i elnätet eller ineffektiv energianvändning.

1.1.2. Identifiera tekniska begränsningar och risker

En tekniskt hållbar plan måste utformas utifrån en realistisk bedömning av begränsningarna. Under kartläggningen bör samhällena identifiera (Jahn et al. 2022):

- fysiska begränsningar såsom brist på takutrymme eller olämpliga konstruktioner,
- tekniska begränsningar hos växelriktare, kabeldragning och nätanslutningar,
- regleringsmässiga eller nätrelaterade begränsningar som hämmar utbyggnad eller export,
- driftsrisker kopplade till underhåll, åldrande komponenter eller beroende av en enda leverantör.

Genom att tidigt förstå dessa begränsningar kan energigemenskaper undvika planeringsalternativ som är tekniskt ogenomförbara eller ekonomiskt oproportionerliga.

1.1.3. Bedömning av beredskap för framtida utveckling

Att kartlägga den aktuella situationen innebär också att bedöma gemenskapen tekniska beredskap att utvecklas. Detta omfattar:

- tillgången till och kvaliteten på övervakning och datatillgång,
- intern teknisk kunskap och tillgång till extern expertis,
- befintliga avtal om underhåll och drift,
- kompatibiliteten mellan nuvarande system och framtida uppgraderingar, såsom batterier eller energihanteringssystem.

Denna bedömning bidrar till att avgöra hur komplexa framtida tekniska lösningar realistiskt sett kan vara och om kapacitetsuppbyggnad behövs innan mer avancerade system införs.

1.1.4. Utvärdera möjligheten till framtida installationer

Valet av en lämplig plats är ett av de viktigaste besluten vid planeringen av en solpark. Platsen påverkar systemets energiproduktionskapacitet, installationskostnader, miljöpåverkan, underhållskrav och långsiktig hållbarhet. Solcellsanläggningar kan installeras i olika miljöer, allt från hustak och öppen mark till vattendrag och jordbruksområden. Varje alternativ har specifika fördelar och begränsningar som bör beaktas under planeringsprocessen.

För energigemenskaper är valet av en lämplig plats särskilt viktigt, eftersom det kan påverka investeringsbehov, acceptans i samhället, tillgången på mark och möjligheterna till framtida expansion.

Tabell 1: Möjliga installationsplatser (IEA 2024)

Platsens typ	Huvudsaklig fördel	Största begränsning
Tak	Ingen mark behövs	Takets storlek kan begränsa kapaciteten
Markmonterade	Stor kapacitet, låg kostnad, lämpligt för större anläggningar och beprövad teknik	Kräver mark och kan leda till konflikter om markanvändning
BIPV (fasader, carportar)	Arkitektonisk integration	Högre kostnad
Flytande solcellsanläggningar	Undviker att ta upp mark och kan dra nytta av kylningseffekter	Kräver lämpligt vattenområde, mer komplicerad installation och platsspecifika miljöaspekter
Agrivoltaik	Dubbel markanvändning: kombinerar jordbruksproduktion och elproduktion	Kräver nya monteringskonstruktioner, kräver noggrann utformning för att balansera jordbruks- och energiproduktionen

1.1.5. Koppling mellan teknisk kartläggning och strategisk planering

Resultatet av kartläggnings- och analysfasen bör vara en kortfattad och gemensam teknisk utgångspunkt. Denna utgångspunkt behöver inte vara omfattande, men den bör tydligt besvara:

- vad systemet för närvarande fungerar bra med,
- var dess huvudsakliga begränsningar ligger,
- vilka förbättringsmöjligheter som är tekniskt realistiska,
- och vilka osäkerheter som kräver ytterligare utredning.

Denna utgångspunkt ligger direkt till grund för nästa fas – beslutsfattande och planering – genom att förankra strategiska diskussioner i systemets faktiska prestanda och begränsningar snarare än i antaganden.

1.1.6. Praktiska tips för energigemenskaper

För att kartläggningsprocessen ska förbli hanterbar:

- använd enkla tabeller eller diagram istället för komplexa rapporter,
- involvera både tekniska samarbetspartner och representanter för energigemenskapen,
- dokumentera antaganden och luckor i data på ett öppet sätt,
- se över och uppdatera kartläggningen regelbundet i takt med att systemet utvecklas.

En väl genomförd kartläggnings- och analysfas minskar de tekniska riskerna, underlättar en bättre ekonomisk planering och stärker förtroendet för energigemenskapens långsiktiga utvecklingsväg.

1.2 Att fatta beslut, planera

Efter att ha kartlagt och analyserat den befintliga tekniska situationen måste energigemenskaperna fatta strategiska tekniska beslut som avgör hur deras energisystem kommer att utvecklas under de kommande åren. Dessa val är inte enbart tekniska beslut; de påverkar även de finansiella behoven, den operativa komplexiteten och samhällets långsiktiga utveckling. I takt med att utbyggnaden av solceller fortsätter att öka blir planeringen för framtida kapacitet, systemintegration och förändrad el efterfrågan allt viktigare (IEA 2024).

I detta skede är målet inte att fastställa detaljerade tekniska utformningar, utan att definiera en realistisk utvecklingsriktning och identifiera viktiga beslutspunkter för de kommande fem åren. Följande temaområden belyser de viktigaste val som energigemenskaper vanligtvis står inför.

1.2.1 Lagring, flexibilitet och egenförbrukning

Ett annat centralt planeringsval är hur man ska hantera lokalt producerad energi. Energigemenskapen måste besluta om de i första hand ska exportera överskottsenergi till elnätet eller öka den lokala användningen genom lagring och flexibilitet.

Detta innefattar val mellan:

- att införa energilagring tidigt eller att skjuta upp investeringen tills högre egenförbrukning eller begränsningar i elnätet motiverar det;
- olika typer av lagringslösningar (batterier på samhällsnivå, decentraliserade medlemsägda batterier eller hybridmodeller);
- att investera i flexibilitetslösningar såsom lastförskjutning, smart laddning av elfordon eller termisk lagring istället för, eller utöver, batterier.

Energigemenskaperna bör också besluta hur aktivt de vill använda data från smarta mätare och övervakningssystem, och om optimering av energiflöden är en strategisk prioritering eller bara ett sekundärt mål.

Frågor att ta ställning till om lagring, flexibilitet och egenförbrukning

- När och vilken typ av energilagring bör införas för att maximera fördelarna för samhället?
- Vilken nivå av egenförbrukning är tekniskt möjlig inom fem år?
- Kan lagringslösningar minska beroendet av export och import från elnätet över tid, och i så fall med hur mycket?
- Om och hur ska data från smarta mätare samlas in, delas och användas för optimering?

1.2.2 Systemutveckling och kapacitetsökning

Ett annat strategiskt val gäller hur och om energigemenskapen ska växa. Gemenskapen måste besluta om de ska fokusera på att konsolidera befintlig kapacitet eller utöka produktionen för att tillgodose nya medlemmar, nya användningsområden eller nya tjänster (IEA 2024).

Viktiga val är bland annat:

- om ytterligare produktionskapacitet är tekniskt genomförbar inom de närmaste fem åren med hänsyn till utrymme, begränsningar för nätanslutning och befintlig infrastruktur;
- om utbyggnaden ska ske stegvis (t.ex. genom att lägga till solpaneler steg för steg) eller genom en större systemuppgradering som kan kräva återinvesteringar i växelriktare, kablage eller nätanslutning;
- hur nära det nuvarande systemet är sina tekniska gränser, och vid vilken punkt ytterligare tillväxt skulle kräva en omfattande omkonstruktion eller ny infrastruktur.

Att fatta dessa beslut i ett tidigt skede bidrar till att undvika situationer där små, kortsiktiga tillägg senare skapar flaskhalsar eller onödiga kostnader.

Frågor att ta ställning till om systemutveckling och kapacitetsökning

- Hur mycket ytterligare produktionskapacitet är tekniskt genomförbar inom de närmaste fem åren?
- Kommer framtida utbyggnad att ske stegvis eller genom en större systemuppgradering?
- Är de nuvarande växelriktarna, kablarna och nätanslutningarna dimensionerade för att klara den planerade tillväxten?
- Vid vilken punkt skulle tekniska begränsningar kräva omfattande återinvesteringar eller omkonstruktion?

1.1.3 Interaktion med elnätet och marknadsberedskap

Energigemenskaper står också inför val när det gäller deras roll i det större energisystemet. Tekniskt sett kan en gemenskap förbli en passiv nätanvändare, eller så kan den förbereda sig för att bli en mer aktiv aktör.

Viktiga planeringsbeslut omfattar:

- huruvida samhället avser att tillhandahålla flexibilitetstjänster eller delta på lokala eller regionala energimarknader;
- hur ökande nätbegränsningar, överbelastning eller dynamiska tariffer kan påverka framtida tekniska investeringar;
- hur mycket resurser som bör satsas på att förbereda sig för regeländringar eller nya krav i nätreglerna.

Dessa val påverkar hur komplext det tekniska systemet blir och hur nära samarbete kommunen måste ha med nätoperatörer och externa tjänsteleverantörer.

Frågor att ta ställning till om nätinteraktion och marknadsberedskap:

- Kommer energigemenskapen att förbli en passiv nätanvändare eller utvecklas till en aktiv leverantör av flexibilitet?
- Finns de tekniska förutsättningarna på plats för deltagande i lokala eller regionala energimarknader?
- Hur kommer ökande nätbegränsningar eller dynamiska tariffer att påverka de tekniska besluten?
- Är energigemenskapen tekniskt förberedd för förändringar i regelverket eller nätkoderna?

1.2.4 Tillförlitlighet, underhåll och tillgångsförvaltning

Långsiktig teknisk hållbarhet beror på hur tillgångarna förvaltas under hela sin livscykel. Energigemenskapen måste besluta hur formell och strukturerad deras strategi för underhåll och tillgångsförvaltning ska vara (Jahn et al. 2022; Walker 2018).

Detta innebär val såsom:

- hur systemets prestanda och försämring ska övervakas över tid;
- om underhållet ska skötas av externa tjänsteleverantörer eller med intern kapacitet;
- hur och när viktiga komponenter såsom växelriktare, batterier eller övervakningssystem förväntas bytas ut eller uppgraderas;
- hur teknisk kunskap dokumenteras och bevaras när samhällsmedlemmar och roller förändras.

Att planera för underhåll och utbyte i god tid minskar driftsriskerna och bidrar till att stabilisera kostnaderna på lång sikt.

Frågor att ta ställning till om tillförlitlighet, underhåll och tillgångshantering:

- Hur kommer systemets prestanda och slitage att följas upp under fem år?
- När förväntas viktiga komponenter behöva bytas ut eller uppgraderas?
- Finns det en långsiktig strategi för tekniskt underhåll och service?
- Hur ska den tekniska kunskapen bevaras inom gemenskapen?
- Hur kommer klimatrelaterade risker att påverka systemets utformning och drift?

1.2.5 Teknikval och framtid

Slutligen måste energigemenskaperna besluta hur flexibla och framtidsinriktade deras tekniska val ska vara. Även om innovativa lösningar kan erbjuda fördelar kan de också öka komplexiteten och beroendet.

Viktiga val är bland annat:

- om de nuvarande tekniska valen möjliggör en enkel integration av nya lösningar i framtiden;
- i vilken utsträckning beroendet av specifika leverantörer eller proprietära system begränsar framtida alternativ;
- hur kompatibiliteten med framtida nät-, marknads- eller energihanteringsplattformar ska säkerställas;
- när viktiga tekniska beslut bör ses över under den femåriga planeringsperioden.

Ett framtidssäkert tillvägagångssätt fokuserar på system som är lätta att utöka, kompatibla med annan teknik och som kan anpassas över tid, snarare än att endast optimeras för kortsiktiga vinster.

Frågor att ta ställning till om teknikval och framtid:

- Är de nuvarande teknikvalen tillräckligt flexibla för att kunna anpassas till innovation?
- Kommer beroendet av specifika leverantörer att begränsa framtida tekniska alternativ?
- Hur kommer kompatibiliteten med framtida nät- och marknadsplattformar att säkerställas?
- När bör viktiga teknikbeslut ses över under den femårsperioden?

1.3 Övervakning

För energigemenskaper säkerställer effektiv övervakning att energisystemet fortsätter att fungera som förväntat, att problem upptäcks i ett tidigt skede och att tekniska beslut baseras på prestandadata snarare än antaganden (IEC 2021; Walker 2018).

Övervakning kräver inte komplexa eller dyra system. Dess främsta syfte är att tillhandahålla tydlig, tillförlitlig och begriplig information som underlättar regelbunden granskning och åtgärder i rätt tid.

De huvudsakliga målen med teknisk övervakning i energigemenskaper är att:

- följa upp systemets prestanda över tid,
- identifiera avvikelser från förväntad drift,
- stödja planering av underhåll och utbyte,
- underlätta framtida beslut om investeringar och expansion,
- skapa öppenhet för gemenskapens medlemmar.

Övervakning skapar också förtroende bland medlemmarna genom att visa att det tekniska systemet förvaltas aktivt och att risker hanteras proaktivt.

Övervakning är endast värdefull när den insamlade informationen leder till konkreta åtgärder. Energigemenskaperna bör enas om enkla signaler som indikerar när närmare undersökningar eller beslut behövs. Dessa kan omfatta oväntade nedgångar i energiproduktionen, ökande driftstopp eller återkommande fel, stigande nivåer av exporterad energi som tyder på att den lokala förbrukningen inte utnyttjas fullt ut, eller tecken på att viktiga komponenter närmar sig slutet av sin förväntade livslängd (IEC 2021). Regelbundna granskningar av övervakningsresultaten bör direkt ligga till grund för uppdateringar av den tekniska färdplanen och hållbarhetsplanen, vilket säkerställer att den tekniska utvecklingen fortsätter att anpassas efter systemets faktiska prestanda.

Den tekniska övervakningen bör ses över regelbundet för att säkerställa att den förblir relevant i takt med att energigemenskapen utvecklas. När nya anläggningar tillkommer eller systemets komplexitet ökar kan det bli nödvändigt att anpassa övervakningsrutinerna.

Genom att upprätthålla en enkel men konsekvent övervakningsstrategi kan energigemenskaperna minska de tekniska riskerna, förbättra systemets prestanda och säkerställa att teknisk hållbarhet förblir uppnåelig på lång sikt.

2. Finansiell hållbarhet

Energigemenskaper utgör en viktig del av EU:s energistrategi, och stora framsteg har redan gjorts. Det finns dock fortfarande många utmaningar, inte bara när det gäller regleringsmässiga och tekniska aspekter utan även finansiella. En stark finansiell ställning säkerställer att energigemenskaperna kan ta tillvara möjligheterna till expansion.

I ett energigemenskaps livscykel kan tre faser urskiljas: förberedelse, genomförande och drift. Denna vägledning riktar sig främst till energigemenskaperna i den tredje fasen, eftersom pilotprojekten inom StartSun-projektet redan har skräddarsydda startpaket samt ekonomiskt och administrativt stöd från projektet för förberedelse- och genomförandefasen. Många av de överväganden som behandlas här gäller dock även för energigemenskapens övriga faser.

2.1. Kartläggning och analys av situationen

Den ekonomiska förvaltningen av energigemenskaperna är en ganska komplex uppgift. Man måste ha flera frågor i åtanke, allt från kassaflöde och kapitalanskaffning till att säkerställa självständighet, utveckling och expansion.

2.1.1. Hur EU-lagstiftningen påverkar energigemenskapernas ekonomi

EU-lagstiftningen skapar två typer av energigemenskaper: medborgarenergigemenskaper (se det omarbetade eldirektivet) och förnybara energigemenskaper (se det omarbetade direktivet om förnybar energi). Enligt definitionerna i direktiven måste energigemenskaperna uppfylla tre kriterier: de måste vara 1) öppna och frivilliga, 2) demokratiskt styrda och 3) inte i första hand vinstdrivna. När det gäller de ekonomiska aspekterna är den sistnämnda bestämmelsen viktig. Av den anledningen används ofta den rättsliga formen kooperativ av energigemenskaper över hela Europa. I Sverige är till exempel den huvudsakliga rättsliga formen för energigemenskaper en ekonomisk förening.

Enligt EU-direktiven måste överskotten från energigemenskaperna i första hand användas till samhälls- eller miljönytta eller till ekonomisk nytta för medlemmar, aktieägare eller lokalsamhällen (t.ex. för att sänka energikostnaderna för medlemmarna eller för nya projekt).

2.1.2. Aspekter att beakta i en finansiell plan

En finansiell plan är en vägkarta som utvärderar din nuvarande ekonomi och beskriver strategierna för att uppnå kort- och långsiktiga finansiella mål. Den omfattar vanligtvis alla aspekter av företagets ekonomi, inklusive intäkter, kostnader, skulder, investeringar etc. De viktigaste stegen är:

- Utvärdera din nuvarande ekonomiska situation.
- Sätt upp finansiella mål – vad vill du uppnå och när?
- Uppskatta kostnaderna för framtida investeringar.
- Kartlägg finansieringsmöjligheterna.
- Välj den mest lämpliga finansieringsmodellen.

- Övervaka och justera planen regelbundet (minst en gång om året).

2.1.3. Kartläggning av den ekonomiska situationen

För att kunna planera för framtiden måste man ha en god förståelse för den nuvarande ekonomiska situationen. Detta innebär både korrekt redovisning och rapportering samt budgetering åtminstone på medellång sikt.

2.1.3.1. Årsredovisning

Skyldigheten att bedöma juridiska personers ekonomiska situation följer av lagen. Vid utgången av varje räkenskapsår ska en redovisningsenhet upprätta en årsredovisning som består av årsredovisningen och förvaltningsberättelsen (det kan förekomma vissa skillnader mellan olika länder). Syftet med årsredovisningen är att tillhandahålla information om den redovisningsskyldiga enhetens finansiella ställning, resultat och kassaflöden. Årsredovisningen ska omfatta de huvudsakliga redovisningsrapporterna (balansräkning, resultaträkning, kassaflödesanalys och rapport över förändringar i eget kapital) samt noter till redovisningen. Kraven skiljer sig något åt mellan olika länder; därför är det lämpligt att kontrollera den nationella redovisningslagen eller anlita professionella revisorer.

- **En balansräkning** är en finansiell rapport som visar den redovisande enhetens finansiella ställning (tillgångar, skulder och eget kapital) vid en viss tidpunkt.
- **Resultaträkning** (resultatredovisning) avser en finansiell rapport som visar den redovisande enhetens finansiella resultat (intäkter, kostnader samt vinst eller förlust) under en redovisningsperiod.
- **Kassaflödesanalys** avser en finansiell rapport som redovisar kassaflödena (in- och utbetalningar av likvida medel) för en redovisningsenhet under en redovisningsperiod.
- **Rapport över förändringar i eget kapital**: en finansiell rapport som redovisar de förändringar som har skett i ett redovisningssubjekts eget kapital under en redovisningsperiod.

2.1.3.2. Långsiktig budget

Årsredovisningen ger endast information om nutid och dåtid, men för finansiell hållbarhet är det väsentligt att planera för framtiden. Därför rekommenderas en långsiktig budget eller budgetstrategi. Denna långsiktiga budget bör omfatta absolut alla intäkter och kostnader (både kapitalkostnader och driftskostnader). Det är lämpligt att varken vara optimistisk eller pessimistisk när det gäller prognoserna, utan snarare så neutral som möjligt.

I tabell 2 visas ett exempel på en budgetstrategi. Utgångspunkten är en solpanelsinstallation på 12 kW (ett typiskt hushåll behöver cirka 12 kilowatt (kW) solenergi för att täcka sitt elbehov). Siffrorna är vägledande och beror på landet. Dessutom är exempelbudgeten en förenklad version som inte täcker alla möjliga utgifter.

Pilotprojekten inom StartSun har den förmånen att kunna installera de första solpanelerna med EU-stöd. Ytterligare kapital kan anskaffas på olika sätt, men för att engagera

lokalbefolkningen är gräsrotsfinansiering ett bra alternativ som redan har använts av pilotprojekten.

Tabell 2. Exempel på en förenklad 10-årig finansieringsplan för en energigemenskap

Långsiktig plan	**År 1**	**År 2**	**År 3**	**År 4**	**År 5**	**År 6**	**År 7**	**År 8**	**År 9**	**År 10**
Överskott / underskott (per år)	**0**	**505**	**605**	**505**	**605**	**505**	**-2 295**	**1 105**	**1 205**	**-1 895**
Intäkter										
Medlemsavgifter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Försäljning av el	100	600	600	600	600	600	700	1 200	1 200	1 200
Försäljning till elnätet	0	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Summa intäkter	**12 000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**9 000**	**0**	**0**	**0**
Bidrag	9 000									
Crowdfunding (eget kapital)	3 000									
Banklån (skuldfinansiering)							9 000			
Kostnader										
Försäkring	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Programvara	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Underhåll				100		100		100		100
Administrativt	130	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Summa kapitalkostnader	**12 000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**12 000**	**0**	**0**	**3 000**
Solpaneler	5 000						5 000			
Växelriktare	3 000						3 000			3 000
Installationsarbete	2 000						2 000			
Övrig installationsrelaterad	2 000						2 000			
Överskott / underskott (kumulativt)	0	505	1 110	1 615	2 220	2 725	430	1 535	2 740	845

För att säkerställa finansiell hållbarhet måste energigemenskapen inte bara fortsätta sin verksamhet utan också skapa förutsättningar för expansion. Därför bör två aspekter hanteras parallellt: 1) att utvärdera den finansiella situationen (skaffa god kunskap om aktuella intäkter och utgifter) och 2) att sätta upp finansiella mål (planera för framtiden).

1. **Bedömning av den finansiella situationen**. När energigemenskapen väl har bildats, avslutat sitt första projekt och installerat de första solpanelerna, har den redan ett regelbundet kassaflöde. Intäkterna kommer från försäljning av el (till medlemmar och till elnätet) samt från medlemsavgiften, om en sådan finns. Det bör också finnas en budget för årligt underhåll: rengöring, kontroll av växelriktare, försäkring och eventuella reparationer. Administrationskostnaderna är förmodligen små, men de förekommer ändå. Om utdelning betalas ut från vinsten bör detta naturligtvis inkluderas i den finansiella planen. Det är tillrådligt att ha en reservfond för oväntade komponentfel (t.ex. byte av växelriktare). Förekomsten av en lagstadgad reservfond kan föreskrivas i lag. I Estland (§ 31 i lagen om handelsföreningar) får till exempel den lagstadgade reserven inte understiga 1/10 av aktiekapitalet. En lagstadgad reserv bildas genom överföringar från den årliga nettovinsten samt andra överföringar som förs in i den lagstadgade reserven enligt lag eller bolagsordningen.

Det är viktigt att tillsätta nyckelrollerna: projektledare, revisor och teknisk expert. Det bidrar till att undvika onödiga oförutsedda utgifter och att upprätthålla en transparent redovisning.

2. **Att sätta upp ekonomiska mål**. Det är klokt att ha en expansionsplan redan i ett tidigt skede. Vilka är nästa steg och när ska dessa genomföras? Det finns många möjligheter, såsom nya solcellspaneler, växelriktare och energilagring, men det går också att satsa på något helt annat och till exempel gå över från solenergi till vindkraft. I detta avseende hänger ekonomisk hållbarhet nära samman med teknisk hållbarhet. När planerna väl är klara bör kostnaden för den planerade utbyggnaden beräknas. Detta ger en uppfattning om hur mycket extern finansiering som behövs och när. Finansieringsalternativ behandlas i ett avsnitt om finansieringsmodeller.

I exemplet ovan antas den nya solcellsinstallationen ske under år 7. De totala investeringsrelaterade kostnaderna beräknas uppgå till cirka 12 000 euro. Enligt den finansiella planen finns det alltså ett finansieringsbehov på cirka 9 000 euro. Skuldfinansiering för detta belopp planeras.

2.2. Val och planering

Det finns flera val som påverkar energigemenskapens ekonomi. Vissa har tydliga ekonomiska konsekvenser, till exempel finansieringsbeslut. Andra har endast indirekta effekter på ekonomin. Följande underkapitel innehåller inte en uttömmande lista över val som kan påverka ekonomin, utan ger en översikt över några av de viktigaste.

2.2.1. Vinstfördelning

Utdelning av vinst kan variera ganska mycket beroende på enhetens juridiska form. Energigemenskaper kan ha vilken juridisk form som helst enligt EU-rätten, inklusive en förening, ett kooperativ, ett partnerskap, en ideell organisation eller ett aktiebolag. De får dock inte vara primärt vinstdrivande. Dessutom kan flera olika system för utdelning/vinst vara tillåtna inom en och samma juridiska form. I stora drag finns det två huvudsakliga möjligheter:

1. Utdelning betalas ut till aktieägarna från nettovinsten (eller från balanserad vinst från tidigare år).
2. Nettovinsten förs över till reserverna (vinster som behålls inom företaget för framtida bruk, återinvesteringar eller för att bygga upp en finansiell buffert).

Beslutet om ”vinst till utdelning eller till reserver” innebär en strategisk avvägning: att betala utdelning belönar investerare och ger skattefördelar, medan att avsätta vinst till reserver finansierar tillväxt, ger skydd mot konjunkturnedgångar och signalerar finansiell styrka. Om utdelning betalas ut kan den baseras på det nominella värdet av medlemmarnas andelar eller på deltagandet i företagets verksamhet. Dessa är fundamentalt olika tillvägagångssätt. Energigemenskaper kan besluta vilken modell de ska använda, med hänsyn till

begränsningarna i nationella bestämmelser. Man bör vara medveten om ytterligare rättsliga begränsningar för utdelningar.

Det är väsentligt att medlemmarna i energigemenskapen tydligt meddelas om utdelning betalas ut och, i så fall, om den baseras på aktiernas värde, på deltagandet i energigemenskapens verksamhet eller på någon annan måttstock. Här hänger den finansiella hållbarheten och den samhälleliga hållbarheten samman.

2.2.2. Rösträtt

I ekonomiska gemenskaper har ofta varje medlem en röst. Detta skiljer sig också väsentligt från aktiebolag där rösträtten motsvarar aktiernas nominella värde. Detta är en annan aspekt som är ännu viktigare ur ett samhällshållbarhetsperspektiv, eftersom rösträtten bör förklaras tydligt för medlemmarna.

2.2.3. Krav för inträde och utträde

Kraven för medlemskap kan ha en indirekt inverkan på ekonomin. Begränsade möjligheter att bli medlem kan hindra möjligheten till kapitalfinansiering, och förmånliga villkor för utträde kan skada energigemenskapen ekonomiska situation.

2.2.3.1. Vem kan bli medlem

Enligt EU-lagstiftningen bör medlemskap i energigemenskaper vara öppet för alla typer av enheter. Beslutsbefogenheterna inom en energigemenskap bör dock begränsas till de medlemmar eller aktieägare som inte bedriver storskalig kommersiell verksamhet: fysiska personer, lokala myndigheter, inklusive kommuner, eller småföretag. Det är lämpligt att definitivt inkludera lokalbefolkningen som medlemmar, eftersom de utgör kärnan i energigemenskaperna. Detta är förmodligen ännu viktigare ur ett hållbarhetsperspektiv för gemenskapen.

2.2.3.2. Krav för utträde

Medlemmar har vanligtvis rätt att lämna energigemenskapen. Undantag är dock möjliga. För att skydda sig mot betydande utmaningar orsakade av medlemmars utträde kan energigemenskapen begränsa utträdet genom bestämmelser i stadgan. Uppsägningstider och avgångsavgifter kan användas för att säkerställa ekonomisk bärkraft och stabilitet. Exempelvis kan gemenskapens interna regler föreskriva att en medlem i en förening ska betala skälig ersättning till föreningen vid utträde ur föreningen om personens utträde, beroende på omständigheterna, orsakar betydande skada för föreningen eller kan medföra en potentiell risk för föreningens fortsatta verksamhet. Lagstiftningen förbjuder dock vanligtvis att rätten att lämna gemenskapen helt utesluts eller görs orimligt komplicerad. I Sverige föreskrivs till exempel att en medlem i en energiförening får utträda ur föreningen genom att lämna ett uppsägningsmeddelande med minst sex månaders varsel. Vid uppsägning av medlemskapet har medlemmen rätt till återbetalning av den inbetalda avgiften. Lagen kan tillåta att avgiften vid uppsägning av medlemskapet inte återbetalas, men att medlemmen istället erhåller ersättning på annat sätt, om detta föreskrivs i stadgarna.

2.2.4. Finansiell öppenhet

Finansiell öppenhet är nära kopplad till gemenskapens hållbarhet. Om medlemmarna inte kan förstå hur och varför pengarna används kan de förlora motivationen att bidra till energigemenskapen och kanske till och med lämna den. Medlemmarna måste åtminstone ha rätt till:

- Få information om föreningens verksamhet från styrelsen.
- Granska årsredovisningen.
- Granska föreningens handlingar, såvida detta inte skadar föreningens ekonomiska intressen.
- Likabehandling under lika omständigheter.

Det är lämpligt att hålla medlemmarna informerade när nya investeringar planeras. Om intäkterna eller utgifterna förändras avsevärt lönar det sig dessutom att informera medlemmarna om detta och diskutera planer för hur man ska hantera situationen.

2.2.5. En organisation eller juridisk person för varje projekt?

För att genomföra nya projekt finns det två fundamentalt olika tillvägagångssätt: en juridisk person som omfattar flera projekt eller en juridisk person för varje projekt.

2.2.5.1. En juridisk person som omfattar flera projekt

Alla projekt kan genomföras av en juridisk enhet. I ett sådant fall tillhör alla tillgångar och skulder som är kopplade till alla projekten i energigemenskapen. Det är lämpligt att ändå följa upp det finansiella resultatet för varje projekt separat, och det bör finnas en redovisningsmetod som möjliggör detta. För öppenhet och enkelhet kan det finnas separata bankkonton för varje projekt, men det är inte obligatoriskt.

Fördelar:

- Öppenhet – alla tillgångar och skulder finns i balansräkningen för en enda juridisk person.
- Effektivitet – det behövs inte skapas nya enheter för varje enskilt projekt, vilket innebär lägre startkostnader och mindre administrativt arbete.
- Starkare balansräkning tack vare diversifierade tillgångar.

Nackdelar:

- Högre risk – en skuld som uppstår i ett projekt påverkar hela energigemenskapen och utsätter tillgångarna i andra projekt för en viss risk.

2.2.5.2. Specialbolag (SPV)

En annan möjlighet är att bilda en separat juridisk enhet för ett enskilt projekt. Dessa enheter kallas SPV:er eftersom de bildas för ett specifikt syfte, till exempel för att finansiera ett nytt

projekt. SPV:er kan också ha olika juridiska former. Energikooperativet kan vara ensam ägare till SPV:n eller så kan ägandet vara delat.

Fördelar:

- Om projektet misslyckas påverkar förlusterna inte energigemenskapens övriga verksamhet.
- Enklare tillgång till finansiering.

Nackdelar:

- Det är svårare för medlemmarna att få en bra överblick över ekonomin eftersom tillgångar och skulder redovisas i separata balansräkningar för olika organisationer.
- Att bilda SPV:er kräver viss extra finansiering och senare tillkommer ytterligare administrativt arbete.

2.2.6. Finansieringsmodeller

I stora drag finns det två huvudtyper av finansieringsmodeller: skuldfinansiering och eget kapital-finansiering. Båda har sina för- och nackdelar. Utöver eget kapital- och skuldfinansiering kan det finnas bidrag att tillgå. Det finns också flera innovativa finansieringsmekanismer, varav crowdfunding är den som används överlägset oftast av energigemenskaper.

2.2.6.1. Skuldfinansiering

Skuldfinansiering är lätt att förstå. Energigemenskapen lånar pengar och måste betala tillbaka dem senare. Den största fördelen med skuldfinansiering är att man behåller full äganderätt och därmed full kontroll, eftersom fordringsägarna inte blir aktieägare.

De största nackdelarna med skuldfinansiering är att lånet måste återbetalas, vanligtvis med ränta. Skuldfinansiering medför också en stor risk, eftersom man måste betala tillbaka alla lån, oavsett hur framgångsrik verksamheten är.

Skuldfinansiering sker vanligtvis genom lån. Andra vanliga alternativ är obligationer och leasingavtal.

1) **Banklån** är det första man tänker på när man överväger skuldfinansiering. Eftersom många har erfarenhet av detta behövs inte någon närmare förklaring. Vissa finansinstitut erbjuder **gröna lån**. Dessa används uteslutande för att finansiera projekt med positiv miljöpåverkan. Gröna lån kan erbjuda lägre räntor eller mer förmånliga villkor jämfört med traditionella lån. Denna typ av lån kallas **mjuka lån**. Europeiska investeringsbanken (EIB) är en erkänd leverantör av gröna lån för stora projekt.

   Det går också att låna pengar från privatpersoner. Denna möjlighet behandlas i ett underkapitel om crowdfunding.

2) **Obligationer** fungerar ungefär som lån. EU säljer obligationer och betalar tillbaka pengarna senare med (vanligtvis årlig) ränta. Eftersom emission av obligationer kräver

mycket förberedelser (bland annat att utarbeta ett prospekt för offentlig emission) är det lämpligt att fokusera på enklare finansieringssätt.

3) Genom ett **leasingavtal** åtar sig uthyraren att förvärva en viss sak (leasingobjektet) från en säljare som bestäms av lease-tagaren och att upplåta användningen av saken till lease-tagaren, och lease-tagaren är skyldig att betala en avgift för användningen av leasingobjektet. Ett leasingavtal kan vara ett smart val om du vill hålla ditt kapital flexibelt för andra investeringar. Det finns en viktig skillnad mellan kapitalleasing och operationell leasing. **Kapital leasing** liknar ett köp av en tillgång med lån; lease-tagaren förvärvar äganderätten och tillgången, tillsammans med en motsvarande skuld, tas upp i lease-tagarens balansräkning. **Operationell leasing** liknar uthyrning; uthyraren behåller äganderätten och ansvaret, och tillgången tas inte upp i balansräkningen.

2.2.6.2. Eget kapitalfinansiering

Eget kapital-finansiering innebär att man säljer en andel (en aktie) i företaget i utbyte mot kapital. Som ett resultat blir investeraren delägare i den juridiska personen och erhåller därmed alla rättigheter som delägare (eller aktieägare).

Den största fördelen med kapitalfinansiering är att det inte finns någon skyldighet att betala tillbaka de pengar som erhållits från investeraren. Eget kapital-finansiering kan locka engagerade investerare med värdefull kunskap, expertis och kontakter. Det kan också vara ett bra sätt att engagera lokalbefolkningen.

De största nackdelarna med kapital-finansiering är att man förlorar en del av ägandet och kontrollen. Om företaget går bra ekonomiskt går dessutom en stor del av vinsten till investerarna på grund av deras ägarandel (men detta beror på hur utdelningen fördelas).

Det finns ingen universell lösning på frågan om man ska föredra skuld- eller kapitalfinansiering. Du bör överväga för- och nackdelarna med båda alternativen och besluta vad som passar bäst för din situation.

2.2.6.3. Crowdfunding

Crowdfunding är en innovativ finansieringsmetod genom vilken människor kan bidra ekonomiskt till specifika projekt. På så sätt kan medborgare och organisationer gemensamt finansiera, äga och dra nytta av projekten. Inom sektorn för energigemenskaper syftar dessa projekt till att lösa lokala sociala, miljömässiga eller ekonomiska utmaningar. Crowdfunding är därför ett utmärkt sätt att engagera lokalbefolkningen.

Crowdfunding organiseras ofta via onlineplattformar. Detta gör det möjligt att nå investerare över hela världen. Energigemenskaper blomstrar dock ofta när de engagerar lokalbefolkningen. Därför är det värt att överväga att endast ta emot finansiering från lokalbefolkningen och lokala organisationer (små och medelstora företag samt kommuner).

Crowdfunding kan tillhöra antingen kategorin skuldfinansiering eller kapitalfinansiering. Men crowdfunding kan också tillhöra ingen av dessa kategorier. Till exempel kan de som bidrar få

vissa icke-monetära belöningar, såsom projektrelaterade produkter eller tjänster, eller så kan de inte få någon avkastning på sin investering om de enbart är intresserade av projektets sociala eller miljömässiga aspekter. I det senare fallet liknar crowdfunding bidrag.

2.2.6.4. Bidrag

Bidrag är en tredje typ av finansiering utöver eget kapital och skuldfinansiering. Bidrag kombinerar fördelarna med båda: de är kostnadsfria i den meningen att det inte finns någon skyldighet att betala tillbaka dem, och de påverkar inte ägarförhållandena. Om bidrag finns tillgängliga är det därför ett bra tillfälle att överväga att investera i expansion. Man måste dock ha i åtanke att bidrag kräver en hel del pappersarbete och rapportering. Bidrag varierar mycket mellan olika länder, och denna guide ger endast grundläggande information.

Man kan urskilja tre huvudtyper av bidrag: 1) offentliga stödprogram, 2) utmärkelser och 3) donationer.

1) Det finns en hel del stödprogram från EU för energigemenskaper. Kommissionen stöder energigemenskaperna genom den nyligen lanserade rådgivningsplattformen Citizen Energy Advisory Hub och European Energy Communities Facility (som kommer att hjälpa energigemenskaperna att utveckla och genomföra solida affärsplaner för sina projekt inom förnybar energi genom att dela ut mindre engångsbidrag). Dessutom har LIFE-programmet[1] stöttat samarbetet mellan energigemenskaperna och lokala och regionala myndigheter. En bra översikt över EU-medlen finns i kapitel 4 i guiden ”Energy Communities in the EU”. Guiden är några år gammal men utgör en utmärkt utgångspunkt när man söker offentliga medel. Vissa alternativ är dock ofta endast tillgängliga för stora investeringsbelopp.

   Förutom på EU-nivå kan bidrag även finnas tillgängliga på internationell, nationell och regional nivå. Lokala kommuner är ganska naturliga samarbetspartner för energigemenskaperna på grund av den lokala aspekten av deras verksamhet. Förutom finansiering kan lokala myndigheter även ställa garantier, men i vissa jurisdiktioner är detta inte juridiskt möjligt.

2) Priser kan vara en trevlig bonus, men man bör inte förlita sig på dem.
3) Donationer kan också vara ett sätt att stödja energigemenskapen. Man måste dock ha i åtanke att det kan finnas rättsliga begränsningar för donationer, vilka skiljer sig åt mellan olika jurisdiktioner och beror på energigemenskapens rättsliga form. En annan punkt värd att notera är att donatorer och energigemenskapens medlemmar bör ha god förståelse för de konsekvenserna av donationerna. Här är det till hjälp med gedigna riktlinjer för gemenskapens hållbarhet.

[1] LIFE-programmet är EU:s finansieringsinstrument för miljö- och klimatåtgärder, som inrättades 1992. LIFE:s övergripande mål är att bidra till genomförandet och utvecklingen av EU:s miljö- och klimatpolitik samt lagstiftning genom att medfinansiera projekt med europeiskt mervärde. LIFE-programmet är uppdelat i två delprogram, ett för miljö (som står för 75 % av den totala budgeten) och ett för klimatförändringar (som står för 25 % av budgeten).

2.2.6.5. Andra finansiella instrument

Det finns många andra finansiella instrument att tillgå. Till exempel:

- Offentlig-privata partnerskap (PPP).
    - Förvaltningsavtal omfattar många olika typer av avtal. Ofta erhåller den privata operatören en fast ersättning för att utföra specifika uppgifter.
    - Leasing- och arrendeavtal: en privat aktör ansvarar för drift och underhåll av anläggningen, men inte för finansieringen av investeringen.
    - Elinköpsavtal (för ren energi) – den offentliga enheten blir det privata energiföretagets enda kund, men det finns ofta en separat investerare som agerar som systemägare eller projektsponsor.
    - Energieffektivitetsavtalet bygger på en överenskommelse mellan en kommun och en leverantör, som vanligtvis är ett energitjänstföretag. Betalningen för de levererade tjänsterna baseras (helt eller delvis) på uppnådda energieffektivitetsförbättringar.
    - Sociala effektobligationer är inte obligationer i traditionell mening. Investerare tillhandahåller kapital för att finansiera sociala program. Om de förutbestämda resultaten uppnås betalar den offentliga förvaltningen tillbaka det initiala kapitalet till investerarna plus en ekonomisk avkastning.
- Kreditförstärkningar.
    - Vidareutlåning – att låna pengar och därefter vidarebefordra lånet till en annan enhet. Energigemenskapen kan fungera som slutmottagare av medlen i syfte att bekämpa klimatförändringarna.
    - Refinansiering – ersättning av en befintlig skuldförpliktelse med en annan skuldförpliktelse på andra villkor (till exempel i syfte att hantera klimatförändringarna).
- Revolverande lånefonder är finansieringsverktyg som bygger på användningen av en fond som ska lånas ut. Revolverande fonder kan bevilja lån till projekt som har svårt att få tillgång till traditionella lån eller kan erbjuda lån med förmånliga villkor. Revolverande lånefonder kan vara interna, men vissa enheter förvaltar revolverande fonder för externa offentliga eller privata investerare. London Green Fund är ett exempel.
- Finansiering via elräkningen är en mekanism där återbetalningarna sker månadsvis via en befintlig elräkning. Denna metod gör det möjligt att genomföra projekt utan behov av engångsinvesteringar. Finansiering via elräkningen används främst för energirenoveringsprojekt men kan även vara användbar för installationer av solpaneler eller andra projekt inom förnybar energi, så länge investeringen sänker elräkningarna.
- Medlemsavgifter används vanligtvis för att täcka energigemenskapens drifts- och förvaltningskostnader. Medlemmarna får inte äganderätt till eller kontroll över gemenskapens tillgångar enbart genom avgifterna. Detaljerna kring

medlemsavgifterna regleras i allmänhet av energigemenskapens egna interna regler eller stadgar.

2.3. Uppföljning

En gedigen finansiell plan utgör en god grund för ekonomisk framgång och hållbarhet. Livet följer dock inte alltid de planerade vägarna. Därför är det viktigt att regelbundet övervaka energigemenskapens ekonomi.

Tabell 3. De tre pelarna i den finansiella uppföljningen

Kontrollera	Kontrollera	Ändra
Kontrollera intäkter och utgifter regelbundet.	Kolla efter tecknen som kräver handling.	Ändra din ekonomiska strategi baserat på de förändrade omständigheterna.

2.3.1. Kontrollera intäkter och kostnader

En finansplan är ett levande dokument. Den bör uppdateras regelbundet. För att säkerställa att planen förblir giltig bör intäkter och kostnader kontrolleras regelbundet.

Oförutsedda förändringar i intäkterna kan bero på flera orsaker:

- Tillgångarnas faktiska prestanda kan vara oförutsägbar på grund av väderberoende och eventuella tekniska problem. Detta kan leda till en minskning av energiproduktionen och därmed intäktsbortfall.
- Medlemsdynamiken kan förändras. Förändringar i energianvändningen och att medlemmar lämnar föreningen påverkar intäkterna.
- Oförutsedda förändringar i regelverket.
- Förändringar i marknadspriset på el påverkar direkt intäkterna för en energigemenskap, men hur stor effekten blir beror på hur gemenskapen är strukturerad och hur mycket energi som går till egenförbrukning. Om marknadspriserna stiger förblir intäkterna från självförbrukningen oförändrade, men den exporterade elen ger större intäkter.

Energigemenskaper kan ställas inför flera oväntade eller dolda kostnader:

- Oförutsedda tekniska problem med solpaneler och/eller batterier eller oförutsedda underhållsbehov kan leda till ökade driftskostnader.
- Administrativa kostnader och samordningskostnader för att driva en energigemenskap kan bli högre än beräknat.

- Att ansluta den växande lokala energiproduktionen till det befintliga elnätet kan medföra oväntade kostnader.

2.3.2. Håll utkik efter tecken som kräver åtgärder

Det finns flera tecken som indikerar att det är ett bra tillfälle att vidta nya åtgärder och utvidga energigemenskapen. Att beakta dessa kan hjälpa till att anpassa den ursprungliga planen därefter. När du uppmärksammar tecknen lönar det sig att förstå vad de säger dig.

Tabell 4. Tecken som kräver åtgärder och deras innebörd

Tecken	Vad betyder det?
Mer el produceras än vad som förbrukas	Ytterligare förbrukning krävs
Antalet medlemmar ökar	Ytterligare produktionskapacitet behövs
Elpriset stiger avsevärt	Solenergiproduktionen blir ännu mer lönsam
Ett nytt bidrag finns tillgängligt	Bra tidpunkt för nya investeringar
EC har byggt upp reserver/vinst	Pengarna ligger oanvända – en investering skulle öka deras värde

När man uppmärksammar de rätta tecknen och förstår deras innebörd kan man bedöma vilka nästa steg som är lämpliga och vilken typ av expansion som har störst sannolikhet att lyckas.

Tabell 5. Expansionsformer och när man bör överväga dem

Expansionstyp	När bör man överväga det?
Lägga till paneler	När nya medlemmar ansluter sig och det finns utrymme på taket
Lägga till ett batterisystem	När en stor andel av energin matas ut i elnätet
Installera en laddstation för elbil	När gemenskapen har elbilar
Smart elnät / styrsystem för lagring	När man vill optimera förbrukningen
Ny solcellspark (t.ex. 20–30 kW)	När antalet medlemmar ökar

2.3.3. Anpassa din finansiella strategi efter de förändrade omständigheterna.

Om den faktiska ekonomiska situationen visar sig vara sämre än beräknat riskerar energigemenskapen att drabbas av kortsiktiga likviditetsproblem. Om de långsiktiga ekonomiska planerna dessutom bygger på alltför optimistiska antaganden kan energigemenskapen komma att genomföra investeringar utan tillräcklig finansiell täckning, vilket kan leda till solvensproblem. Å andra sidan, om situationen är den omvända – det vill säga om den faktiska situationen visar sig vara bättre än antaget och detta inte beaktas i tid – kan andra problem uppstå. Vissa positiva projekt kan felaktigt avvisas, eller så kan för mycket extern finansiering anskaffas. Därför måste de korrekta finansiella siffrorna snabbt införlivas i de finansiella planerna.

Frågor att ta ställning till om beräkningar av utgifter och intäkter över tid

- Vilka är de uppskattade årliga intäkterna och utgifterna för din energigemenskap? (Förslag att skapa ett Excel-kalkylblad)
- Vilka är möjliga framtida investeringar, när och hur mycket kan de komma att kosta? (Lägg till siffror i tabellen för motsvarande år).
- Hur planerar ni att finansiera framtida investeringar? (Lån, eget kapital, bidrag, förslag att engagera lokalsamhället så mycket som möjligt)

Frågor att ta ställning kring för involvering av medlemmar

- Hur kan fler aktörer delta i framtiden? (Lokala invånare, kommunen, småföretag med flera)
- Hur kommer vinsten att delas (tänk på lagstiftningens begränsningar)? (Utdelning och i så fall, baserat på vad (insats eller andel))
- Vad händer med rösträtten när energigemenskapen genomför nästa projekt/investering (tänk på lagstiftningsbegränsningarna)?

3. Hållbarhet i samhället

3.1. Tillvägagångssätt

När man bygger hållbara relationer mellan det etablerade energikooperativet[2] och dess (framtida) samhällsmedlemmar (utanför kooperativet) är det viktigt att komma ihåg skillnaden mellan en organisation och ett samhälle.

Samhällsstyrning innebär en kollektiv, ofta informell, självstyrning av ett nätverk av människor, med fokus på att bygga sociala relationer och forma samhällets framtid från grunden. Beslutscentrumet kan förskjutas och mångfaldigas beroende på de informella kopplingarna mellan människor, samt hur dessa uppstår och bryts. Däremot är ledningen av en organisation en formell, hierarkisk process som innebär att sätta upp mål, styra den dagliga verksamheten och säkerställa att organisationen uppfyller sina mål och lagliga skyldigheter. Ett specifikt organ, såsom en styrelse, ansvarar för ledning och tillsyn samt för att anställa personal.

Om till exempel medlemmarna i samhället diskuterar visionen för sitt grannskap och kommer fram till en gemensam överenskommelse är det inte tydligt vem som exakt beslutade vad som ska göras och varför. När det gäller organisationen är det styrelsen som utarbetar planen för att bygga en solcellspark, och en projektledare anställs för att hantera budgeten, anlita entreprenörer och utöva tillsyn. Medlemmarna och kunderna i kooperativet har rättigheter och skyldigheter som fastställs i dokument. Därför skulle organisationens tillvägagångssätt när det gäller relationer med samhället skilja sig ganska mycket från hur samhället förhåller sig till saker och ting. Tidpunkten och varaktigheten, språket, ställningen och inriktningen i organisationens ledningsstrategi kanske inte passar ihop med instabila och oordnade processer i samhället.

När ett energikooperativ bygger upp relationer med en annan organisation (kommun, företag, bostadsrättsförening) blir styrningsprocesserna mer begripliga och förutsägbara så snart man har klargjort de specifika dragen i organisationens kultur (vad hierarki innebär, hur man får saker gjorda osv.).

När det gäller att planera för samhällets delaktighet i kooperativets verksamhet eller att inleda en dialog mellan kooperativet och ett samhälle finns det flera alternativ.

Förutom den vanliga strategiska planeringsmetoden, som utgår från en kartläggning av samhällets problem, brister eller behov, finns det en metod som bygger hållbarhetslösningar utifrån de tillgångar som redan finns i samhället. Den största skillnaden ligger mellan push-and-pull-strategin (”du måste göra något”, ”du har ett problem”) och coachningsstrategin (”du har något värdefullt, hur kan vi göra det användbart för samhället?”). Den

[2] Termen ”kooperativ” används här avsiktligt för att skilja mellan den etablerade organisationen ”energigemenskapen” och den gemenskap som den verkar inom eller avser att involvera i sin verksamhet.

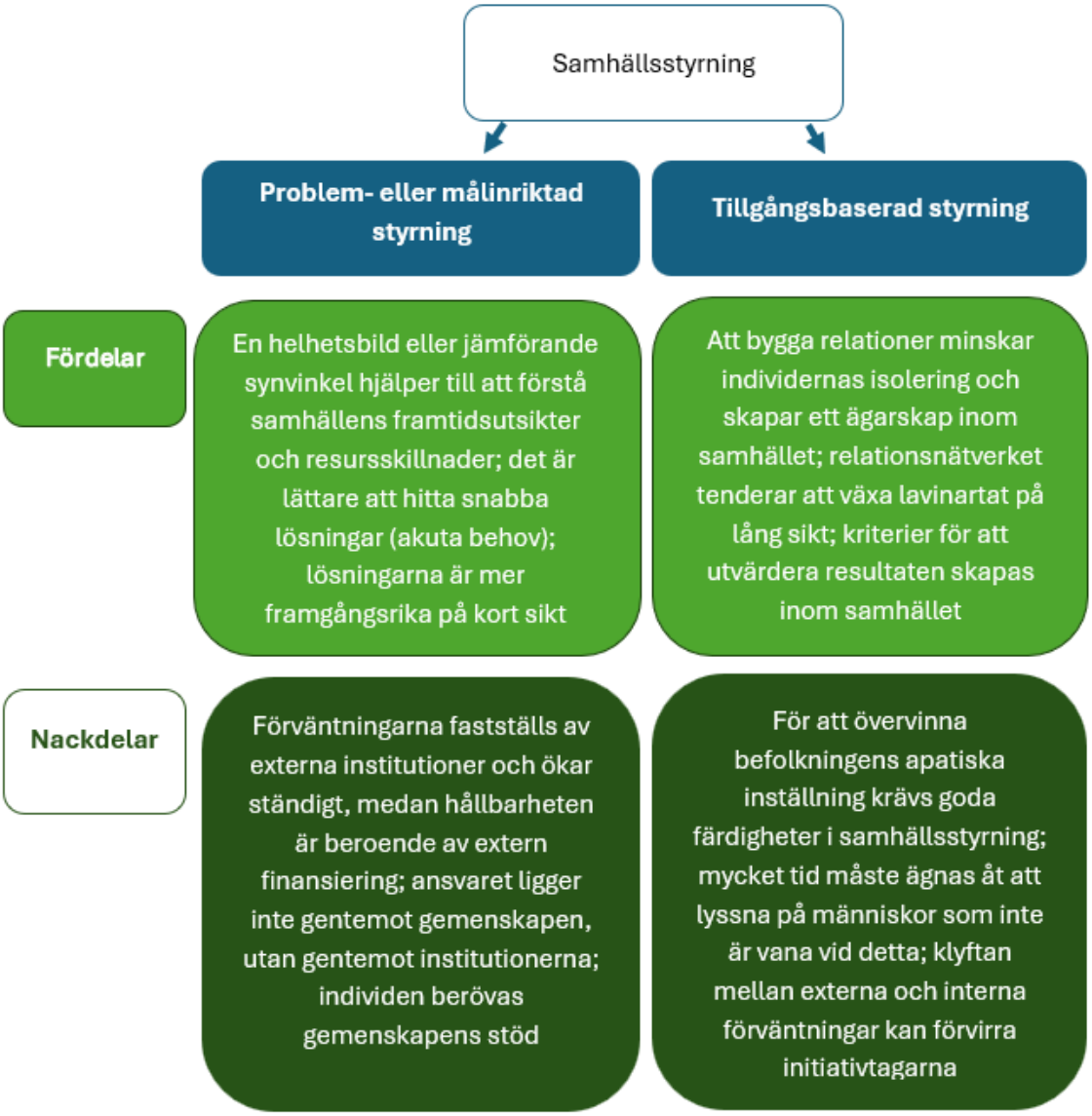
tillgångsbaserade metoden[3] utnyttjar de värden som redan finns i samhället, även om de ofta inte erkänns som sådana. Lösningarna byggs upp utifrån en förbättring av dessa.

Det vanliga tillvägagångssättet, som fokuserar på brister, leder oftare till att man sätter upp mål som förblir ouppnåeliga, som inte inspirerar eller som skapar en känsla av obehag. Till exempel om ditt hem inte är isolerat och du inte har pengar till detta.

Generellt sett skiljer sig dock inte de aspekter som bör uppmärksammas i samhället nämnvärt åt mellan de båda tillvägagångssätten. Det handlar snarare om vilken sida av samma mynt man väljer att titta på. Det tillgångsbaserade tillvägagångssättet utgår från antagandet att varje individ har något värdefullt att bidra med till samhället, vare sig det handlar om färdigheter, ägodelar, kunskap, ställning eller något annat. Dessa tillgångar kan användas till allas bästa, medan brister inte kan det. Detta tillvägagångssätt tar också hänsyn till de informella kontakter som människor har och syftar till att utveckla dessa. Till exempel om någon ger råd till lokalbefolkningen om byggnadsdokumentation, vattnar blommor när invånarna är bortresta, delar med sig av äpplen från sin trädgård, städar gemensamma utrymmen, passar grannarnas barn eller vet hur saker och ting gjordes förr i tiden. Förutom sådana inofficiella tillgångar och nätverk utgör även frivilligorganisationer och officiella institutioner med avlönad personlig tillgång för samhället4. I bakgrunden är det också viktigt att beakta den materiella miljö som redan finns – grönområden, byggnader, transportkorridorer och annat. Det är inte heller svårt att tillämpa ABCD-metoden på organisationer om den potentiella samarbetspartnern är en organisation.

Huvudfrågan är hur man kan göra det sociala kapitalet (relationerna) och potentialen i samhällets relationer tillgängliga för energikooperativet och hur man kan ge något tillbaka. Båda dessa tillvägagångssätt för samhällsutveckling kan tjäna detta syfte. Ibland behöver samhällen (särskilt de med mindre kapital) extern inblandning (idéer, investeringar) för att stimulera en positiv utveckling. **För att öka samhällets ägarskap krävs ett långsiktigt nätverksbyggande nedifrån och upp.**

[3] Officiellt kallat tillgångsbaserad samhällsutveckling (Asset Based Community Development, ABCD).
[4] Vid en tillgångsbaserad strategi för samhällsstyrning fattar tjänstemännen inte beslut åt samhället utan söker snarare efter sätt att använda samhällets tillgångar för att tjäna samhällets intressen.



Figur 2. Författarnas jämförelse av strategier för samhällsstyrning (Asset... [s.a.], Martin-Kerry m.fl. (2023), Nel (2017))

3.2 Kartläggning och analys av situationen

För kartläggning och analys av samhället föreslår vi att man använder antingen en problembaserad (t.ex. problemträdmetoden, se Arbetsblad 2 längre ned) eller en tillgångsbaserad analysmetod (Arbetsblad 1), båda anpassade till energifrågor.

I det här dokumentet tillhandahåller vi två arbetsblad som kan fyllas i för kartläggning och analys, men som också kan användas som riktlinjer för vad man bör vara uppmärksam på vid kartläggningen av intressenter.

Problemträdet kopplar samhällets intressenter antingen till orsakerna till eller konsekvenserna av problemen, eller till möjligheterna att driva på båda de förstnämnda.

ABCD-metoden utgår från att vem som helst kan ha en roll i samhällets kreativa utvecklingsprocesser, och att resultatet beror på hur medlemmarna i samhällsnätverket är sammanvävda.

Börja med att på ett neutralt sätt kartlägga vilka i samhället som är involverade i ämnet, utan att fälla några omdömen.

- Undvik i arbetsbladet för problemträdet att döma intressenterna och försök istället sätta dig in i deras syn på frågan.
- För ABCD-arbetsbladet bör du börja kartläggningen utifrån energifrågan, men om inga exempel inom energiområdet är tillämpliga, bredda analysen till relaterade frågor (t.ex. om inga exempel på gemensam samhällsfinansiering inom energiområdet kan hittas, men samhället har inofficiellt finansierat sina barns lekplats).
- Glöm inte att kartlägga intressenter som inte har en direkt koppling till samhället (institutioner, lokala tjänsteleverantörer). Det finns grupper eller individer som påverkar och kan avgöra en organisations inriktning.
- Som förslag kan du/ni gå runt i samhället och prata med människor för att komplettera tabellen. Undvik att använda standardiserade/kvantitativa enkäter i den inledande fasen. Människor har svårt att förklara komplexa problem och förutsäga sina framtida handlingar. Att lägga fram argument i komplicerade frågor kräver en ordentlig uppvärmning. Enkäter tillgodoser inte dessa behov.

När kartan över intressenterna börjar ta form, betrakta den ur perspektivet av intressenternas mångfald. I samhällsnätverk finns det ofta osynliga intressenter eller blinda fläckar på grund av samhällsstrukturen (t.ex. har centrala personer i samhället bildat en ogenomtränglig klick för utomstående) och vanliga stereotyper (äldre är inte informerade, ungdomar bryr sig inte), varav många har sitt ursprung i energifrågans långvariga historia (energi som en maskulin och expertdominerad fråga). Varför mångfald?

- För att skapa värde för gemenskapen och belysa dessa blinda fläckar i kooperativets ledning föreslår vi att man avsätter ett möte under kartläggningsprocessen för att gå igenom den inkluderingsguide som tagits fram särskilt för energigemenskaperna (med korta gemensamma diskussioner om siffror, checklistor, teckningar m.m.).
- Reflektera över de visuella eller schematiska delarna i guiden och diskutera hur dessa speglar personliga stereotyper och vilket värde personer som idag är osynliga skulle kunna tillföra gemenskapen om de kopplades in i gemenskapens nätverk.
- Komplettera kartan över intressenterna med olika intressenter där det är lämpligt

”Inkludering innebär att alla människor värderas och kan delta och bidra fullt ut utan någon diskriminering på grund av kön, sexuell läggning, social klass, politiska

övertygelser, ras, etnicitet, nationalitet, religion, ålder och/eller funktionsnedsättning. Inkludering handlar om att säkerställa att mångfald i kunskap, perspektiv, information och idéer välkomnas och utnyttjas. Dessutom fokuserar inkludering på att främja de strukturer, system, processer, den kultur, det beteende och den inställning som omfamnar och respekterar alla människor i all deras mångfald.” (Proka m.fl. 2024[5])

[5] **Proka, A. m.fl. (2024) Inkluderingsguide: För energigemenskaper. REScoop.eu,** https://www.sccale203050.eu/wp-content/uploads/2024/01/Inclusivity-Guidebook_SCCALE203050_updated.pdf

Arbetsblad 1. Kartlägg gemenskapen med fokus på energifrågor, (exempeltext i matris) (baserat på Energy Community Toolkit (2021) och Asset Based… [s.a.])

		Individer	Mellanmänskligt	Föreningar	Institutioner	Fysisk miljö	Lokala tjänster
Nuvarande energiproduktion (både el- och värmeförsörjning)		Lägenhetshus nr 5 producerar värme med vedeldade kaminer	Ett lokalt skogsbruksföretag säljer ved				Ett statligt företag producerar fjärrvärme
Möjligheter till ytterligare eller ersättande produktion av förnybar energi (vind, vatten, sol, biomassa, geotermisk energi)			Det finns en försummad jordkällare nära byn		Vårdhemmet producerar solenergi	En flod rinner genom byn	
Fördelningsnät						fjärrvärmerör går i marken	
Energilagring		Invånarnas privata batterier			Elgenerator		
Energianvändning		invånare i enfamiljshus och flerbostadshus – elektriska varmvattenberedare, centralvärme			butiker använder el till kylskåp	Ouppvärmda växthus	
Tjänster inom elektromobilitet			Elskotrar för barn				
Energidelning				Ett gemensamt eluttag för evenemang			
Energieffektivitet (effektiv förbrukning, renovering)		byggnadsingenjör				tidigare initiativ för att renovera byggnader	
Energifattigdom		äldre personer i orenoverade flerbostadshus					försörjningsbidrag
Samhälle	samarbete med lokala myndigheter				museum		
	exempel på fungerande nätverk i samhället		samarbete i en gemenskapsträdgård	bygemenskap, bostadsrättsföreningar	förskola, socialarbetare		
	exempel på kollektiv finansiering		lekplats				

Förklaring till tabellens element (Tillgångsbaserad… [s.a.]):

Individuella talanger, färdigheter och förmågor: gemenskapsbyggande, företagsamhet, undervisning, konstnärliga eller andra färdigheter. Kategorierna bör spegla de styrkor som gemenskapen själv identifierar, och inte en lista med krav från omvärlden.

Mellanmänskliga tillgångar: saker som görs tillsammans, personer som man ofta vänder sig till för att få råd eller hjälp

Föreningar: formaliserade nätverk som byföreningar och bostadsrättsföreningar

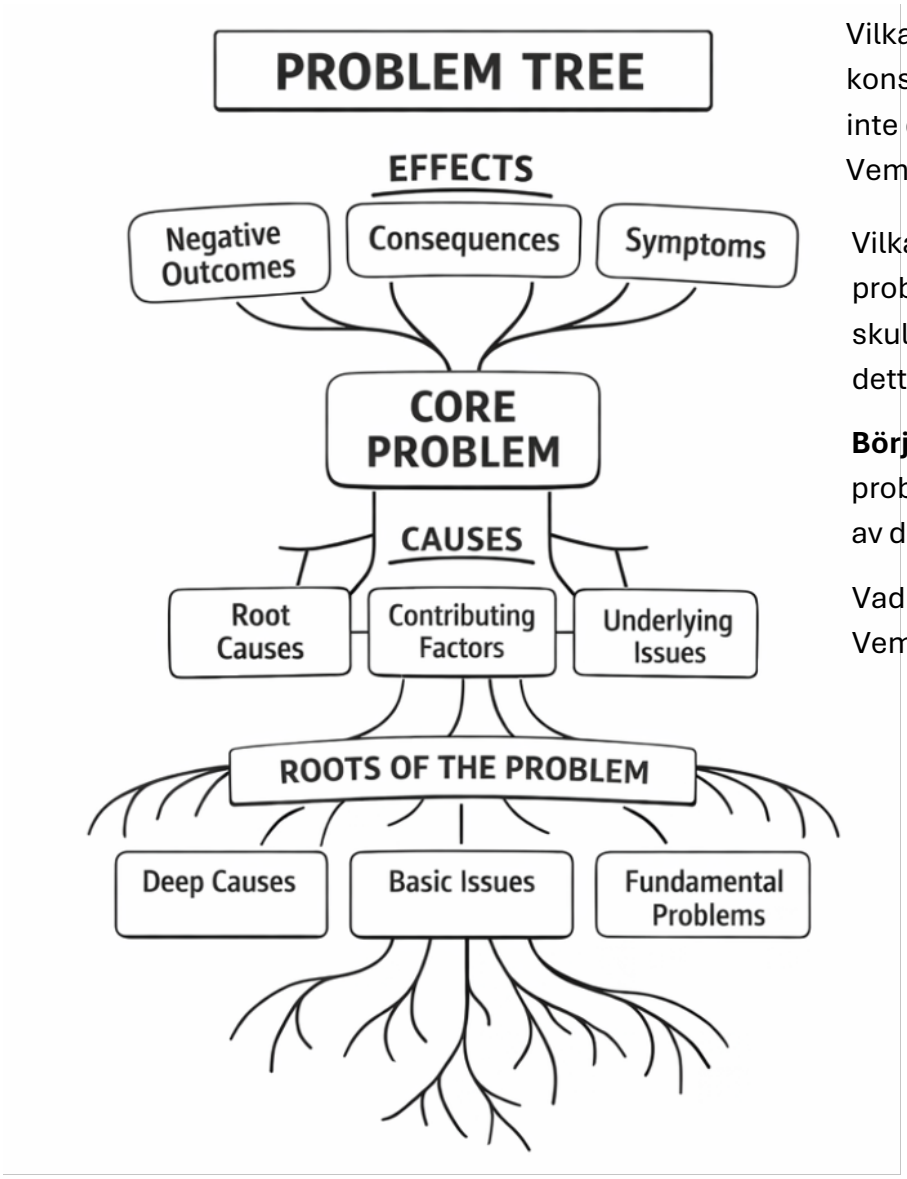
Lokala institutioner: institutioner inom den offentliga, icke-statliga och privata sektorn: tjänster och mötesplatser som de tillhandahåller; kommunikationskanaler, utrustning och andra resurser som de kan ställa till förfogande, samt personal som kan bidra till gemenskapens bästa i ett bredare perspektiv.

Fysiska tillgångar och naturresurser: Denna lista syftar till att synliggöra och erkänna de grunder som samhället har för utveckling. Lista här platsens potential för att underlätta framväxten av nya idéer och nya tankesätt. Här bör endast tillgångar som ägs och förvaltas gemensamt identifieras (infrastruktur, vägar, kommunskog etc.).

Lokala tjänster och försörjning: Tillhandahållandet av tjänster har lett till att samhället har tappat förståelsen för hur deras behov annars kan tillgodoses. Kartläggningen hjälper människor i samhället att förstå hur externt tillhandahållna tjänster använder lokala resurser för lokala behov och att utvärdera hur samma resurser skulle kunna användas av lokalbefolkningen för samma ändamål.

Arbetsblad 2. Kartlägg intressenterna enligt en problemträd -metod (härstammar från Paulo Freire och medarbetare)

Steg 1. Besvara frågorna i problemträdet. Kartlägg personer och intressenter.



Vilka andra frågor bidrar till konsekvenserna, men orsakas inte direkt av energiproblemet? Vem är kopplad till dessa frågor?

Vilka blir konsekvenserna om problemet inte åtgärdas? Vem skulle eventuellt bry sig om detta?

Börja här och gå upp och ner: Vad är problemet med energin? Vem berörs av detta?

Vad är orsakerna till problemet? Vem har det att göra med?

Steg 2. Hur kan vi undanröja orsakerna till problemet? Vem ska göra vad?

Steg 3. Kontrollfrågor:

Om vi åtgärdar orsakerna, löser det då problemet? Vad mer behöver göras? Av vem?

Om konsekvenserna har avvärjts, är problemet då löst?

När en övergripande bild av samhällsmedlemmarna har skapats måste en fördjupad analys av de centrala grupperna som identifierats i denna process genomföras. Fokusera inte på bristerna (brist på pengar, tid, kunskap), utan på det specifika sätt på vilket frågan om energisamarbete öppnar sig för denna grupp. Säg till exempel inte att det saknas kunskap (”kunskapsnivån är låg”), utan hur denna kunskap kommer till uttryck i den gruppen (”både energiräkningen och telekommunikationsräkningen måste betalas”).

Frågor att ta ställning till för att fördjupa analysen

- När du tänker på frågor som el, uppvärmning, belysning, luftkonditionering osv., vad är det då du skulle vilja ändra på?
- Vad är det du har varit tvungen att avstå från på grund av brist på el eller energianslutningar, eller låg kapacitet?

Du kan fylla i tabellen nedan för att dokumentera hur intressenterna i ditt samhälle för närvarande ser på behovet av att hantera specifika energifrågor.

Tabell 6. Kartlägg intressenternas uppfattning om er energifråga

Samhällsgrupper	**Hur intressentgruppen uppfattar sitt behov av att ta itu med energifrågan (undvik värderingar)**	**Intressegrad för att ta itu med en viss energifråga (på en skala från 1 till 5)**
/Grupp 1/		
/Grupp 2/		
/Grupp 3/		
/Grupp 4/		
/Grupp N/		

Tabell 7. Exempel på kartläggning av intressenternas uppfattningar om energifrågan

Samhällsgrupper	**Exempel på hur de uppfattar sin energifråga**
Socialarbetare	Den här gruppen är bara till besvär, försörjningsbidragen belastar budgeten, inga medel för ungdomsarbete
Lokal invånare	Min energiräkning är 20 euro, varför slösa tid på den här frågan?
Ung företagare	Funderar på att starta svampodling, det skulle kräva mycket energi
Pensionär	Jag sparar på allt, jag följer alla möjliga råd om energibesparing, men byggnaden håller inte värmen. Jag kommer att dö innan renoveringsinvesteringen lönar sig.
Medlem i bostadsrättsföreningen	Jag är intresserad av att lära känna mina grannar, men det känns lite pinsamt eftersom jag redan har bott här ett tag.

Undvik inte negativ feedback när du kartlägger sådana berättelser. Vissa initiativtagare möter motstånd från medlemmar i samhället på grund av upplevda negativa effekter på deras försörjning eller natur a resurser. Det kan finnas kommunikationsbarriärer till följd av kulturella eller språkliga skillnader samt utbildningsklyftor.

När ni är klara med kartläggningen, diskutera tillsammans med ert team hur ni kan engagera personer och intressenter från er karta i den efterföljande diskussionsprocessen. Det problembaserade tillvägagångssättet uppmuntrar till att lägga större vikt vid en trygg diskussionsmiljö – diskutera vilka personer som passar att samlas i ett rum utifrån deras ställning i förhållande till problemet. ABCD-metoden uppmuntrar till att lägga större vikt vid hur man kan koppla samman relationer och resurser som står till förfogande för deltagarna (hur man kan föra samman personer som kan dra nytta av att lära känna varandra).

Förbered dig på att lyssna på andra synpunkter på utvecklingen av energigemenskapen än de ni har haft i ert lilla team inom kooperativet.

Kom ihåg att granska kooperativets stadgar och utvecklingsplan:

- Föreställ dig gemenskapen som ett nätverksbaserat, ständigt föränderligt intressekomplex
- Gå bortom sökandet efter gemensamma intressen i ett samhälle (intressena ”flödar” i olika nätverk och är aldrig helt gemensamma)
- Underlätta utbytet av resurser mellan gemenskapsmedlemmarna, mellan de resursstarka och de mindre resursstarka
- Ta itu med språkbarriärer, förståelsebarriärer, funktionsnedsatta, människor som skiljer sig från mängden (hudfärg, etniskt ursprung, sexualitet, subkulturer), människor som försummas av gemenskapen och osynliga människor
- Skriv ner hur man i framtiden ska ta hänsyn till intressena hos de som har färre resurser

3.3. Att göra val, planera

Samhällets delaktighet i utvecklingen av energikooperativet börjar inte först när man sätter sig vid samma bord med dem, utan redan i kartläggningsfasen av målgrupperna, där frågorna om behovet av ett energikooperativ i viss utsträckning diskuteras med dem. Samtidigt har man redan möjliga utvecklingsscenarier i åtanke (planerar man att öka energiproduktionen? utvidga deltagarkretsen? utvidga kretsen av förmånstagare?). Efter kartläggningen måste en intern brainstorming genomföras, utifrån vilken man, med stöd av föreningsmedlemmarnas kreativitet, identifierar lämpliga intressegrupper som det är meningsfullt att fortsätta samarbetet med på nästa nivå.

De bjuds in till de kommande mötena, vars antal varierar beroende på hur slutsatserna utvecklas, och vid behov utarbetas även nödvändiga analyser.

De första mötena, där intressegrupperna fortfarande intar en avvaktande hållning, bör helst hållas på deras hemmaplan – oavsett om det är på en gård runt en lägereld, på en lokal marknad eller vid en affärskonferens. Om en krets av intresserade börjar ta form är det värt att gemensamt välja en mötesplats.

Det är mycket svårt att engagera människor i ett så tidigt skede som rekommenderas i handböckerna om medborgarengagemang. Abstrakta inbjudningar och idéer väcker inte uppmärksamhet. Människors intresse väcks vanligtvis när de ser fördelar som är attraktiva för dem eller, tvärtom, något som hotar deras intressen. Därför är det värt att den institution som arbetar med samhällsengagemang överväger att ta risken att redan i början av engagemanget lägga fram ett scenario som kan provocera samhället – visa på fördelar eller nackdelar, vilket skulle skapa insikt hos människorna.

Vid det första mötet bör man inte omedelbart börja diskutera idéer, utan istället gå igenom en översikt över problemet och samhällets resurser samt kartlägga de berörda parterna för att klargöra om det finns några aspekter som ännu inte har uppmärksammats. Helt färdiga dokument minskar engagemanget. Det är också värt att brainstorma med representanter från samhället kring idéerna och gemensamt identifiera de som är tillräckligt mogna för att drivas vidare.

Inför de kommande mötena kan vissa analyser genomföras eller siffror presenteras för att stärka diskussionen. Därefter är det värt att diskutera fördelarna med varje idé (och bedöma dess värde för samhällets företrädare) och, i förlängningen, om resurserna är lämpliga för dess utveckling eller vilka hinder som behöver undanröjas.

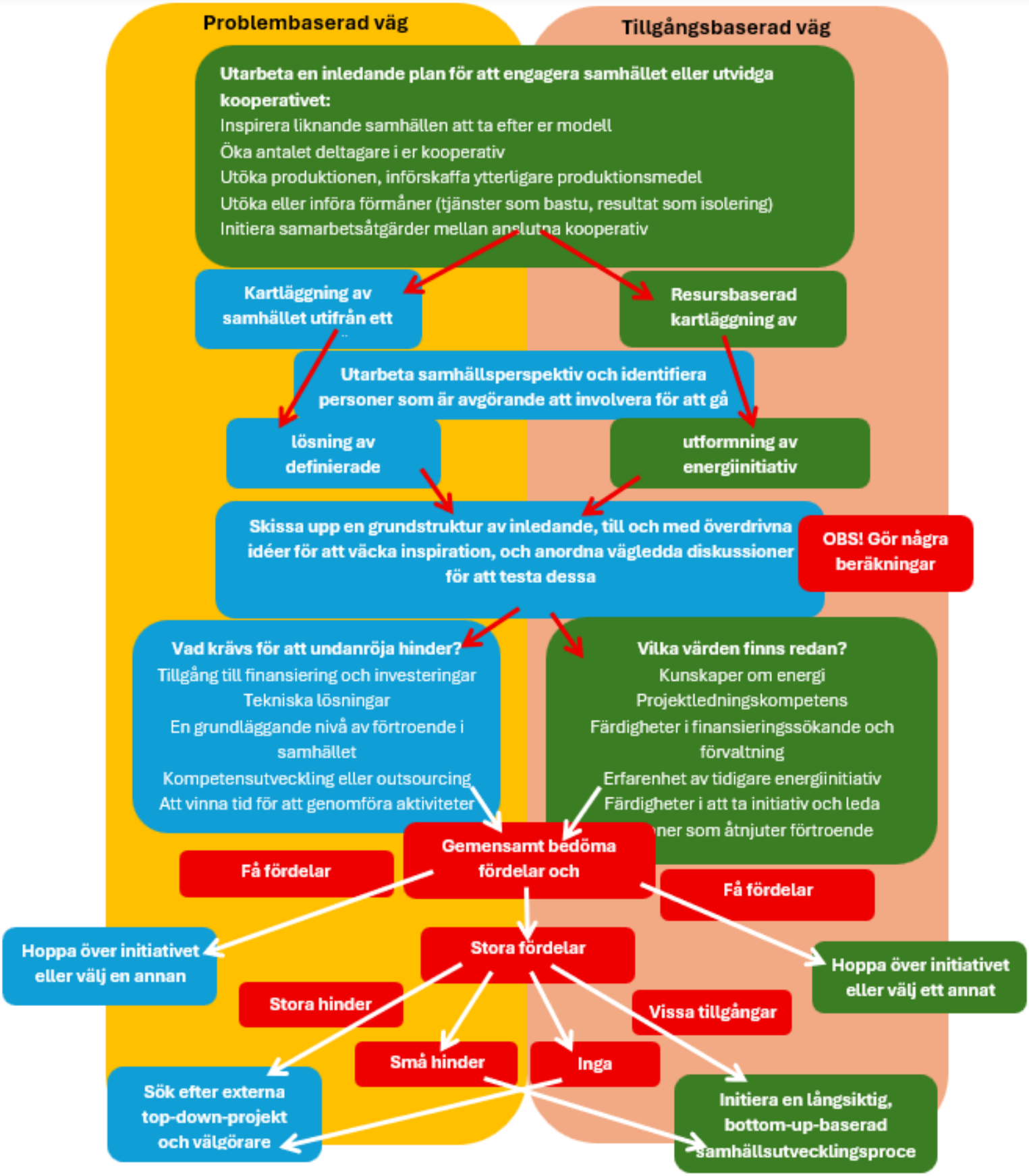
Om vi utgår från ett problembaserat tillvägagångssätt bör vi fundera på vad som behöver göras för att undanröja hindren på den önskade vägen (brist på kunskap och färdigheter eller brist på finansiering). Om man utgår från ABCD-metoden kan man i högre grad fokusera på hur man använder de tillgängliga resurserna för att uppnå något intressant för samhället (man måste vara beredd på att de idéer som samhället kommer fram till kan skilja sig mycket från vad man ursprungligen föreställde sig).

När de problem som ska lösas eller de mål som ska uppnås har fått en mer konkret form, är det värt att systematiskt diskutera listan över alternativ med gemenskapen. Vilka är de uppenbara fördelarna med sådana lösningar för gemenskapen och hur värdefulla är de för dem? En sådan utvärdering gör det möjligt att förstå när en idé är vacker, men inte särskilt nödvändig. Ibland finns det en drivkraft att gå vidare med en idé, men resultatet upplevs senare som en besvikelse. Om gemenskapen ser stora fördelar med satsningen är det möjligt att diskutera nästa steg. Hur undanröjer man hindren? Eller vilka resurser ska man använda för att påbörja resan? Om gemenskapen ser stora hinder (det är också viktigt vilka), är det värt att överväga om man ska gå vidare med det som ett gemenskapsinitiativ eller be om hjälp från externa experter, myndigheter etc. Till exempel kan en kommun inrätta ett energikooperativ för människor som saknar tillräcklig entreprenörsanda, stor samarbetsförmåga eller expertis. En energiförening kan också integreras i byggprocessen för

nya hus (nyckelfärdig lösning). Detta innebär inte att gemenskapen inte kan gå vidare med nätverksbyggande eller ett energikooperativ baserat på extern inblandning. Ett annat alternativ är att gå framåt långsamt och öka möjligheterna till energibesparing eller energiproduktion ”nedifrån och upp” genom att utveckla gemenskapens ägarskap (enligt ABCD-modellen ökar externa lösningar utanförskapet och hotar gemenskapens förmåga att lösa problem). Följande väg för samhällsengagemang illustreras i figur 3 nedan.

För att tillgodose samhällets utbildningsbehov:

- Kartlägg samhällsmedlemmarnas informationskanaler
- Anordna en workshop med representanter från samhället för att ta reda på vilka aktiviteter som är lämpliga för att främja hållbarhet och energieffektivitet i samhället
- Utifrån resultaten från workshopen utveckla utbildningsaktiviteter för att främja hållbara metoder, t.ex. genom att involvera samhällsmedlemmarna i datainsamling och analys av samhällets hållbarhetsresultat (medborgarvetenskapligt tillvägagångssätt) samt i utarbetandet av lämpligt informationsmaterial
- Skapa en plan för hur samhällsengagemanget ska organiseras och vilka ansvarsområden som ska finnas. Glöm inte att inkludera tillsyn i handlingsplanen och engagemangsstrukturen.
- Fortsätt arbetet med energibesparande metoder bland invånarna genom att förbättra sätten att genomföra dessa anvisningar, men också genom att förklara målen och orsakerna samt ge instruktioner



Figur 3. Vägar till samhällsengagemang

3.4. Uppföljning

Uppföljning är också viktigt i frågor som rör samhällssamarbete, eftersom det är en av de viktigaste indikatorerna för att förutsäga framsteg (Sun, Clarke & MacDonald 2020). En gång om året, parallellt med den ekonomiska och tekniska översynen, är det också värt att kontrollera samhälls- och sociala indikatorer. Detta kan göras under det regelbundna mötet med energikooperativets kärngrupp. För det första kan samhällssituationen diskuteras utifrån befintliga analyser (t.ex. ifyllda arbetsblad för samhällsstrategin, hållbarhetsplanen eller liknande).

- Vad har förändrats sedan den senaste kartläggningen?
- Har t.ex. problemfokus skiftat eller har listan över samhällets tillgångar förändrats? Om så är fallet, hur stor är effekten och vad kan detta innebära för kooperativets framtidsplaner?

För att bedöma kooperativets förmåga att tillgodose samhällets intressen bör dess mångfald, deltagandegrad och nöjdhetsnivå mätas. För att bedöma kooperativets insatser för att engagera samhället bör man uppmärksamma kommunikationen med samhället.

Mångfalden bland kooperativets medlemmar (kön, livsfas, sysselsättningsmångfald) bidrar till att ge nya perspektiv på ledningen, men den kan också leda till missförstånd (t.ex. vid olika juridiska organ som speglar skiftande förväntningar på ledningen) som måste hanteras genom intern kommunikation och organisatoriska rutiner. Därför är mångfalden inte en svartvit indikator, utan något att reflektera över när man tänker på gemenskapen i stort.

Det enklaste sättet att mäta hur en kooperativ förening presterar är att undersöka hur många medlemmar som deltar i möten och hur nöjda de är med ledningen (genom en enkel enkät, omröstning vid årsstämman eller på annat sätt). Om de inte deltar, inte är nöjda med ledningen eller inte anser att energikooperativet är nödvändigt för att uppnå de mål som en gång låg till grund för dess bildande, finns det inte mycket anledning att tala om dess stärkande inverkan på samhället. När grundläggande tillfredsställelse och en ” ” deltagande är säkerställda är det värt att undersöka vad kooperativet har gjort för att stödja eller involvera samhället. Detta kan variera beroende på vilka som är medlemmar i kooperativet och vilka mål de har. Formerna för kommunikation med samhället kan vara: offentliga evenemang, inklusive ”evenemang” inom ramen för andra evenemang (för att fånga en bredare publiks uppmärksamhet och minska överbelastningen av organisatoriska uppgifter), personliga möten med en specifik intressent, pressmeddelanden, intervjuer, publikationer osv.

Man bör ha i åtanke att när övervakningen innebär insamling av personuppgifter (som namn, kontaktuppgifter, demografiska eller känsliga uppgifter) måste det finnas en giltig grund för att använda sådana uppgifter (se den allmänna dataskyddsförordningen, GDPR). Detta kan vara personens samtycke till att spara och lagra uppgifterna, eller ett berättigat intresse (rättslig grund, även forskning). För det första är det klokt att använda så lite personuppgifter

som möjligt, för det andra bör man använda anonymiserade eller pseudonymiserade uppgifter. Om uppgifter ändå samlas in måste de berörda personerna veta vilka uppgifter som samlas in, varför de används, hur, hur länge och vem som har tillgång till dem. Insamlade uppgifter ska skyddas och tillgången till dem måste begränsas till utsedda personer som har ett omedelbart behov av att använda dem. Läs mer om de sju GDPR-principerna (Bahr 2024).

4. Åtgärder för att mildra påverkan på ekosystemtjänster och kompensationsåtgärder vid utveckling av förnybar energi

Projekt inom förnybar energi omfattar bland annat vattenkraft, vindkraft, solceller, solvärme samt projekt för el- och värmeproduktion från biomassa. I StartSun-projektet fokuserar vi på solenergiprojekt som utvecklas av lokala samhällen.

Utveckling av förnybar energi medför, precis som alla byggprojekt, en rad effekter på den omgivande miljön. För att förstärka de positiva effekterna av den förnybara energin i sig är det viktigt att beakta och mildra de potentiella negativa effekterna av byggverket. Ekosystemtjänster är ett lämpligt tillvägagångssätt för att bedöma potentiella miljöeffekter vid utveckling av förnybar energi. Ekosystemtjänster är de fördelar som människor får från fungerande ekosystem, såsom rent vatten, ren luft och mat, samt reglering av klimatet, markbildning och näringskretslopp (Walston m.fl. 2021).

Solkraftparker kan tillhandahålla olika ekosystemtjänster, däribland tillgång till pollinatörer, koldioxidlagring, markbevarande och vattenavkastning (Randle-Boggis m.fl. 2020; Walston m.fl. 2021) när marken som används för solenergiproduktion utnyttjas för flera ändamål. Exempelvis kan förvaltningsmetoder för inhemsk vegetation vid solkraftsanläggningar öka tillgången på pollinatörer, förbättra markhållningen och öka koldioxidlagringen (Walston et al. 2021).

För att kvantifiera dessa ekosystemtjänster har forskare utvecklat modeller såsom *Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs (*InVEST) (Walston m.fl. 2021). InVEST är en rumsligt explicit modell som utvärderar ekosystemtjänster under olika markanvändningsscenarier, däribland solenergianläggningar (Walston m.fl. 2021). I en studie användes till exempel InVEST för att utvärdera ekosystemtjänsterna hos förvaltningsmetoder för inhemsk vegetation vid solenergianläggningar i Mellanvästern i USA (Walston et al. 2021). Resultaten visade att inhemsk gräsmarksvegetation kan förbättra ekosystemtjänster relaterade till biologisk mångfald, koldioxidlagring, vattenbevarande, markhållning och pollinering av närliggande odlingsmarker (Walston et al. 2021).

Dessutom är DST:n ”*Solar Park Impacts on Ecosystem Services*” (SPIES) ett verktyg som ger en lättillgänglig, evidensbaserad bedömning av effekterna av förvaltningsmetoder vid solparker på biologisk mångfald och ekosystemtjänster (Randle-Boggis et al. 2020). SPIES DST sammanfattar effekterna av förvaltningsmetoder för solparker på ekosystemtjänster och visar sambanden mellan dessa effekter och den underliggande vetenskapliga evidensen i en form som är tillgänglig för allmänheten (Randle-Boggis et al. 2020).

Dessutom kan agrivoltaiska system, där solenergiproduktion kombineras med olika former av naturvård och jordbruksmarkanvändning, tillgodose synergistiska behov inom livsmedel, energi och miljö samt bidra till hållbarhetsmålen (Walston et al. 2022). Dessa system kan ge

energi- och ekonomiska fördelar, jordbruksbaserade försörjningstjänster, bevarande av biologisk mångfald samt reglerande ekosystemtjänster såsom koldioxidbindning samt vatten- och markbevarande (Walston m.fl. 2022).

Solkraftparker i tempererade jordbruksregioner kan ha negativa effekter på vegetationen och markens egenskaper, men dessa effekter kan mildras genom aktiv förvaltning, till exempel genom sådd av blandningar av olika inhemska arter och bevarande av strukturerade livsmiljöer (Carvalho et al. 2024). Dessutom kan växt- och markrelaterade ekosystemtjänster förbättras över tid om solkraftparkerna förvaltas på rätt sätt och rätt politiska incitament erbjuds (Carvalho et al. 2024).

4.1. Typer av begränsnings- och kompensationsåtgärder

I flera länder är miljötillstånd ett verktyg som används för att undvika förlust av ekosystemtjänster under byggprocessen. Påverkan på ekosystemtjänsterna ingår i tillståndsprocessen (Papk, 2012) och analyseras i samband med miljökonsekvensbedömningen, där den kopplas till åtgärderna i projektets genomförandefaser. Under analysen kan man fastställa i vilken utsträckning verksamheten påverkar ekosystemtjänsterna och planera samt genomföra lämpliga åtgärder för att mildra effekterna. Forskningen visar också att förebyggande åtgärder på lång sikt är billigare än att hantera konsekvenserna av bristfällig planering när det gäller påverkan på lokala ekosystem (tabell 1). Förebyggande, ekosystemtjänstbaserad lokalisering och utformning av projekt för förnybar energi ger i allmänhet bättre resultat än senare korrigeringar: den bevarar tjänsterna bättre, minskar konflikter och kostnader och har större sannolikhet att leda till en verkligt ”hållbar” energiomställning.

Tabell 8. Typiska resultat av förebyggande åtgärder jämfört med senare korrigeringar

Aspekt	Förebyggande åtgärder (tidig planering baserad på ekosystemtjänster)	Senare korrigering (återställning/kompensation)	Referenser
Förlust av ekosystemtjänster	Kraftigt minskad; undviker ofta hotspots	Effekterna är ofta permanenta eller endast delvis reversibla	Bennun m.fl. 2021 Martínez-Martínez m.fl. 2021 Gallaher m.fl. 2024 Aziz 2023

			Martínez-Martínez m.fl. 2023 Alqadi m.fl. 2025 Souza m.fl. 2021
Kostnad och genomförbarhet	Lägre kostnad; inbyggt i konstruktionen	Högre, osäkra, långsiktiga åtaganden	Bennun m.fl. 2021 Sayed m.fl. 2021 Martínez-Martínez m.fl. 2023 Pratiwi och Juerges, 2020 Souza m.fl. 2021
Social acceptans	Högre; färre konflikter om mark och kultur	Lägre om effekterna redan märks	Martínez-Martínez m.fl., 2021 Hastik m.fl. 2015 Aziz 2023 Pratiwi och Juerges, 2020
Resultat avseende biologisk mångfald/ekosystemtjänster	Kan skapa samverkande fördelar	Kompensationer kanske inte motsvarar lokala behov av ekosystemtjänster	Bennun m.fl. 2021 Sayed m.fl., 2021 Treasure m.fl. 2025 Souza m.fl. 2021

4.1.2. Kompensera för negativa effekter av anläggningar för förnybar energi på ekosystemtjänster

Det direkta fotavtrycket och störningarna från byggandet av anläggningar för förnybar energi kan förskjuta arters livsmiljöer och påverka populationer och naturliga samhällen negativt om anläggningarna placeras utan hänsyn till ekologiska aspekter. Kompensation har visat sig vara ett potentiellt användbart verktyg för att mildra kvarvarande effekter efter att man har försökt undvika, minimera eller återställa drabbade områden (Kreitler m.fl. 2015). Kompensationsåtgärderna kan baseras specifikt på de ekosystemtjänster som påverkats eller utformas för att maximera vinsterna för bevarandet av den biologiska mångfalden i regionen i stort. Det är viktigt att tydligt specificera det lokala samhällets val och prioriteringar när det gäller placering av kompensationsåtgärder och avbättrande åtgärder i allmänhet. På samma sätt kan effekterna av bakgrundsfaktorer som klimatförändringar och förändrad markanvändning minska kompensationsåtgärdernas hållbarhet eller effektivitet om de inte beaktas (Kreitler m.fl. 2015).

Syftet med många kompensations- och avbötningsåtgärder är att utveckla förnybar energi samtidigt som den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna bevaras. Detta innebär också ett erkännande av att ekonomier, försörjning och medborgarnas välbefinnande är beroende av ekosystemtjänster och biologisk mångfald. Att inkludera ekosystemtjänster i genomförandet skulle bidra till att det praktiska genomförandet av miljökonsekvensbedömningar och avbötningsåtgärder kommer närmare de avsikter som låg till grund för utformningen av politiken (Mandle m.fl. 2016).

Produktion av vind- och solenergi kan utvecklas parallellt med jordbruksproduktionen, vilket ökar nyttan av marken. Det finns flera exempel på god praxis världen över (Tierney, Bird, 2020), där noggrann planering av markens mångsidiga användning även gynnar skyddet av vilda djur, förbättrar markhälsan och vattenhållningen, främjar den inhemska vegetationen eller innefattar pollinatörsvänliga växter.

Negativa effekter samt åtgärder för att mildra effekterna på ekosystemtjänster kan uppstå i olika utvecklingsstadier – utformning, byggande, drift eller avveckling. Åtgärderna för att mildra effekterna på ekosystemtjänster kan delas in (Papk, 2012) i:

- förebyggande av förlust av ekosystemtjänster
- återställande av ekosystemtjänster
- kompensation för negativa effekter genom ersättande miljöåterställning

Det sistnämnda bör ske i planeringsområdet, inte någonstans längre bort. I idealfallet ingår bedömningen av påverkan på ekosystemtjänsterna i miljökonsekvensbedömningen (MKB), som också kan planera och mäta påverkan samt fastställa potentiella åtgärder för att mildra effekterna, eftersom båda följer samma hierarkiska tillvägagångssätt för mildrande åtgärder (undvika, minimera, återställa och kompensera) (Tallis m.fl. 2012; Kiesecker m.fl. 2010).

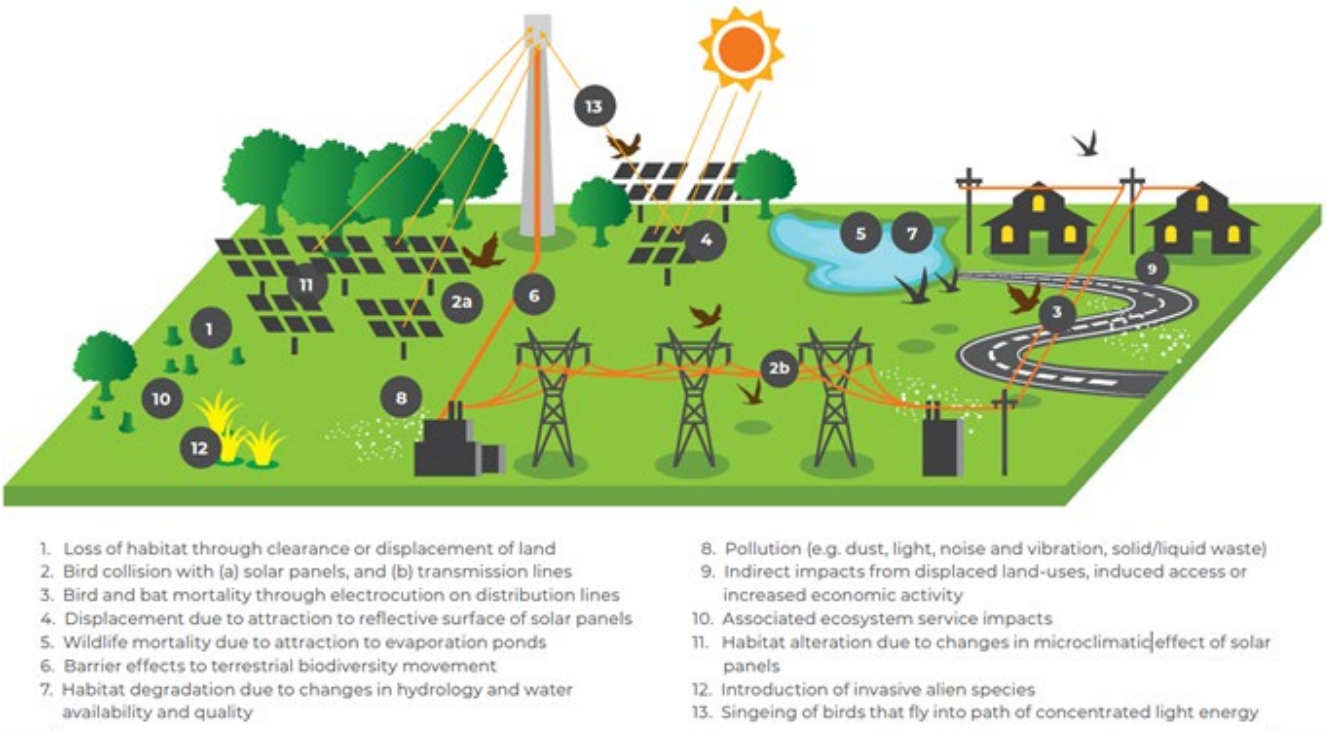


Figur 4. Effekterna kan delas in i *direkta*, *indirekta* och *kumulativa* områden

Solcellsprojekt varierar avsevärt i skala, från bostadsprojekt som vanligtvis installeras på taket på enskilda byggnader eller bostäder till storskaliga projekt som täcker stora markområden.

De viktigaste komponenterna som är gemensamma för markmonterade solcellsanläggningar är:

- Elektrisk infrastruktur, såsom kabeldragning från solpaneler, transformatorer, den lokala transformatorstationen och överföringsledningar för anslutning till elnätet.
- Modulmonterings- (eller följnings-) system, samt
- Säkerhetsstängsel runt anläggningen.



Figur 5. Överblick av möjlig påverkan på biologisk mångfald från solcellsparker

4.2. Miljöpåverkan av en solcellspark

Studierna av solkraftsparkers påverkan på den biologiska mångfalden är inte särskilt omfattande, utan har främst fokuserat på fåglar, fladdermöss och naturliga livsmiljöer, med begränsad kunskap om effekterna på andra taxonomiska grupper, inklusive icke-flygande däggdjur (Bennun et al 2021). Utbyggnaden av solenergi kan påverka fåglar och fladdermöss genom direkt kontakt med solpaneler och överföringsledningar; man antar dock att denna påverkan är mindre jämfört med andra energikällor.

Solenergiprojekt kan förbättra livsmiljöernas tillstånd och den därmed förknippade biologiska mångfalden samt ge positiva effekter för den biologiska mångfalden i det lokala området, särskilt när de anläggs på tidigare förstörda områden såsom överutnyttjad jordbruksmark. I Storbritannien har man till exempel konstaterat att solenergiprojekt på jordbruksmark eller andra tidigare exploaterade områden ökar mångfalden av fåglar, växter och ryggradslösa djur (Montag et al. 2016). Välskötta anläggningar kan också fungera som en fristad för vissa arter från det omgivande homogena jordbrukslandskapet. Solkraftverk har visat sig ha positiva effekter på den biologiska mångfalden jämfört med andra typer av intensiv markanvändning. Exempelvis har solkraftverk i Storbritannien, som tidigare användes för jordbruk, visat sig ha en större mångfald av flora och fåglar när de förvaltas i kombination med bete (Montag et al. 2016).

Landlevande arter påverkas i allmänhet av förändringar i livsmiljöns struktur och funktion, och dessa förändringar kan bero både på solkraftparken och den tillhörande infrastrukturen. Barriäreffekter, buller, vibrationer, reflektioner från solcellspaneler, elektromagnetiska fält samt ökad brandrisk (till följd av ökad mänsklig aktivitet) kan dock ha en direkt inverkan på lokala arter. (Lovich & Ennen (2013).)

Effekterna på ekosystemtjänster kan innefatta förlust av, eller begränsad tillgång till, lokalt viktiga försörjningstjänster, såsom betesmark för boskap eller jordbruksmark, eller förlust av kulturella värden, inklusive visuella effekter på landskapet. Omfattningen av dessa effekter varierar globalt beroende på den lokala intensiteten av exempelvis markomvandling, småskaligt jordbruk eller beroende av skogsprodukter som inte är timmer.

De främsta riskerna som markbaserade solparker utgör för fåglar, fladdermöss och naturliga livsmiljöer är (sammanfattat från Bennun et al. 2021):

- Förlust av livsmiljöer genom röjning eller förflyttning (bygg- och driftsfas)
- Fågelkollisioner med solpaneler och/eller kraftledningar (driftsfasen)
- Dödlighet bland fåglar och fladdermöss genom elstötar på distributionsledningar (driftsfasen)
- Förflyttning på grund av att djuren lockas av solpanelernas reflekterande yta (driftsfasen)
- Barriäreffekter för vilda djurs migration (bygg- och driftsfas)
- Försämring av livsmiljöer på grund av förändringar i hydrologi samt vattentillgång och vattenkvalitet (bygg- och driftsfas)

- Föroreningar (damm, ljus, buller och vibrationer, fast/flytande avfall) (bygg- och driftsfasen)
- Indirekta effekter på markanvändningen i området (bygg- och driftsfas)
- Konsekvenser för tillhörande ekosystemtjänster (bygg- och driftsfas)
- Förändring av livsmiljöer till följd av förändringar i solpanelernas mikroklimatiska effekter (driftsfasen)
- Införande av invasiva främmande arter (byggfasen)

Utvecklingen och användningen av solenergi har komplexa effekter på ekosystemtjänsterna. Även om det finns möjligheter att öka ekosystemfördelarna genom korrekt förvaltning och innovativa metoder som agrivoltaik, finns det också betydande risker för förlust av livsmiljöer, minskad biologisk mångfald och negativa effekter på akvatiska ekosystem (Especie et al 2019; Tsoutsos et al 2005). För att hantera dessa utmaningar krävs omfattande forskning och genomförande av strategier som skapar balans mellan energiproduktion och bevarande av ekosystemen.

Solparker möjliggör effektiva samfördelar för ekosystemen och förvaltningsmetoder, till exempel genom användning av beslutsstödverktyg som SPIES[1], vilka bidrar till att maximera fördelarna och minimera de skadliga effekterna (Randle-Boggis et al 2020). Förvaltning av den inhemska vegetationen vid solkraftsanläggningar kan förbättra ekosystemtjänsterna, bland annat genom ökad tillgång på pollinatörer, koldioxidlagring, sedimentretention och vattenretention (Walston et al 2021 a, b).

En något oväntad effekt är att solkraftsanläggningar kan påverka akvatiska ekosystem genom förlust av tillfälliga vattendrag, uttag av grundvatten samt att de lockar till sig vattenlevande insekter och vattenfåglar, vilket kan leda till dödlighet (Grippo et al 2014).

Generellt sett kan den största nyttan av markbaserade solparker uppnås genom agrivoltaiska system, som kombinerar solenergiproduktion med jordbruksverksamhet och kan tillhandahålla flera ekosystemtjänster, däribland livsmedelsproduktion, bevarande av biologisk mångfald och koldioxidbindning (Walston et al 2022).

Tabell 9. Exempel på rekommenderade åtgärder för att minimera kollisioner mellan fåglar och fladdermöss vid solparker på marken som är i drift (Bennun et al 2021)

Åtgärd	Mål	Beskrivning	Exempel som visar på effektivitet
Solpaneler			
Minimera förlusten eller försämringen av livsmiljöer genom att minska	Naturlig livsmiljö och tillhörande arter	Solpaneler kan monteras på pål- eller skruvfundament, till exempel pålspikar, istället för tunga fundament, såsom fyllnads- eller massbetongfundament, för att minska de negativa	Denna åtgärd har rekommenderats som god praxis för att mildra effekterna av solcellsanläggningar: Building Research Establishment (BRE)

fundamentets fotavtryck		effekterna på markens naturliga funktioner, såsom dess filtrerings- och buffertförmåga, samtidigt som livsmiljöer för biologisk mångfald både under och ovan jord bevaras.	(2013); Peschel (2010); Science for Environment Policy (2015).
Anpassa säkerhetsstängslen för att minimera barriäreffekter	Små och medelstora djur	Anpassningar av stängslen kan innebära att man upprätthåller ett mellanrum mellan stängslets nederkant och marken. Detta kan göras längs hela stängslet eller med jämna mellanrum längs stängslet.131 Det kan också innebära att man skapar passager genom att anpassa stängslets vävning för att underlätta djurens rörelse.	Denna åtgärd har rekommenderats som god praxis för att mildra effekterna vid solkraftsprojekt och annan infrastrukturutveckling. Storleksspecifikationerna för dessa mellanrum varierar och omfattar 10–15 cm i höjd enligt rekommendationer från BRE (2014a) och Peschel (2010) eller mellanrumsdimensioner på 20 x 20 cm eller 30 x 30 cm enligt rekommendationer i Frankrike.
Åtgärder för att minska reflektionseffekter	Vattenlevande insekter	Icke-polariserande vit tejp kan användas runt och/eller tvärs över panelerna för att minimera reflektioner som kan locka till sig vattenlevande insekter, eftersom de efterliknar vattenytors reflekterande ytor.	I ett fältförsök som genomfördes i Ungern undvek vatteninsekter, däribland dagsländor, stenflugor, långbenta flugor och tabanider, solpaneler med vit tejp längs kanterna och/eller i ett rutmönster tvärs över panelerna (Horváth et al. 2010).
Luftledningar			
Åtgärder för att minska kollisionsrisken	Fåglar	Att fästa anordningar (vanligtvis vingslagare, kulor eller spiraler) på kraftledningar för att öka deras synlighet. Bevisen för	En analys av 35 studier om effektiviteten hos trådmarkering för att minska fågelkollisioner med kraftledningar visade att den genomsnittliga dödligheten till följd av

		att denna åtgärd är effektiv är ganska solida.	kollisioner minskade med 50 %, utan att typen av anordning hade någon inverkan på denna effekt. (Bernardino et al 2019)
Djursäker konstruktion eller eftermontering av ” ” på kraftledningar och stolpar	Fåglar	Utformning av låg- eller mellanspänningsledningar, eller eftermontering av isolering av typen ” ” på befintliga stolpar och ledningar, för att minska risken för att fåglar eller andra vilda djur ska drabbas av elchock vid kontakt. Det finns starka belägg för att denna åtgärd är effektiv, även om löpande underhåll kan krävas om komponenterna har en begränsad livslängd.	I Mongoliet ledde eftermontering av isolering på lågspänningsledningar av typen ” ” till en uppskattad minskning av dödligheten med 85 %. (Dixon et al 2018)
Ändring av kraftledningarnas utformning	Fåglar och fladdermöss	Åtgärder för att ändra utformningen av kraftledningar i syfte att minska kollisioner med fåglar syftar till att minska ledningarnas vertikala spridning, öka ledningarnas synlighet och/eller minska spännvidden. Konkreta åtgärder kan bland annat vara: (i) att minska antalet vertikala ledningsnivåer genom att justera ledarnas höjd för att minska antalet potentiella kollisionspunkter; (ii) att spänna upp ledningarna så lågt som möjligt; (iii) att hålla spännvidderna så korta som möjligt för att minimera ledningarnas höjd, eftersom fåglar vanligtvis reagerar på att se ledningarna genom att	Även om dessa åtgärder i allmänhet är allmänt accepterade och rekommenderade krävs ytterligare vetenskapliga belägg för att tydligt påvisa deras effektivitet (Bernardino et al 2018). Risken för elchock hos fruktfladdermöss visade sig vara nästan noll för kraftledningar med horisontellt dragna ledningar. Vertikalt placerade kraftledningar orsakade nästan ett dödsfall per kilometer kraftledning. (Tella m.fl. 2020)

		flyga högre upp; och (iii) att använda ledningar med större diameter eller bunta ihop ledningarna för att öka synligheten.	

När en solparks planerade livslängd löper ut finns i stort sett följande alternativ:

1. Förlänga livslängden för de befintliga anläggningarna;
2. uppgradera anläggningen;
3. eller helt avveckla och återställa/sanera platsen. Både uppgradering och avveckling ger möjligheter att vidta ytterligare åtgärder för att minska påverkan.

Uppgradering kan genomföras genom en omfattande modernisering av solkraftsinfrastrukturen, såsom paneler och växelriktare, eller alternativt genom eftermontering där vissa specifika komponenter byts ut mot nyare modeller. Uppgradering återför projektet till början av dess livscykel och är en möjlighet att minska befintliga effekter på den biologiska mångfalden och tillhörande ekosystemtjänster, särskilt där negativa effekter på utsatta arter är kända. Vid uppgraderingsprojekt måste riskerna omvärderas, för att säkerställa att de inte orsakar effekter på nya arter (vid användning av större paneler eller annan placering).

Avveckling är i huvudsak den omvända processen jämfört med byggfasen och innebär att många av samma förfaranden och samma utrustning som användes under byggnationen återanvänds. Alla åtgärder för att mildra effekterna bör dokumenteras i en detaljerad avvecklingsplan eller ett liknande upplägg. Efter avvecklingen bör platsen återställas till sitt ursprungliga tillstånd och, i den mån det är möjligt, med hänsyn till platsens ekologiska tillstånd vid tidpunkten för avvecklingen. Återställningsåtgärder som följer god miljöpraxis bör stå i fokus under denna fas och ingå i avvecklingsplanen.

Tabell 11. Sammanfattning av strategier för att mildra påverkan på ekosystemet vid utveckling av solparker på marken (Bennun et al 2021)

Projektfas	Hierarki för åtgärder	Exempel på åtgärder för att mildra effekterna inkluderar:
Projektets utformningsfas	Undvikande och minimering	Mikroplacering: ändra utformningen av projektets infrastruktur för att undvika känsliga områden Omdirigering, markering eller nedgrävning av kraftledningar för att undvika kollisionsrisker och barriäreffekter
Byggfasen	Undvikande	Tidsplanering: ändra tidpunkten för byggnadsaktiviteterna för att undvika att störa den biologiska mångfalden under känsliga perioder

	Minimering	Åtgärder för att minska utsläpp och föroreningar (buller, erosion, avfall) Driftsåtgärder för att hantera och reglera entreprenörernas verksamhet (t.ex. avspärrningsstängsel runt känsliga områden, särskilda områden för maskiner och materialupplag, minskad markstörning)
	Återställning och återställning	Återplantering av områden som använts tillfälligt i takt med att de blir tillgängliga, med hjälp av matjord och inhemska växter från platsen där så är möjligt
Driftsrelaterade fas	Minimering	Fysiska åtgärder: anpassning av infrastrukturen eller dess drift för att minska påverkan (t.ex. anpassning av solcellsteknik och tillhörande fundament samt anpassning av säkerhetsstängsel och luftledningar) Åtgärder för utsläppsminskning (t.ex. begränsning av fordonstrafik när känsliga arter förekommer, avfallshantering) Driftsåtgärder för att hantera och reglera entreprenörers verksamhet, t.ex. genom att planera tidpunkten för vegetationshantering med lämpliga intervall)
Slut av livscykel	Undvikande	Planering: ändring av tidpunkten för avvecklingsåtgärder för att undvika att störa den biologiska mångfalden under känsliga perioder (t.ex. under häckningssäsonger)
	Minimering	Åtgärder för att minska utsläpp och föroreningar (t.ex. buller, erosion, avfall) som uppstår under avveckling och modernisering Driftsåtgärder för att hantera och reglera entreprenörernas verksamhet (t.ex. avspärrningsstängsel runt känsliga områden, särskilt avsedda maskiner och uppställningsplatser)
	Återställning och återställande	Åtgärder för att reparera försämringar eller skador på den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna till följd av projektrelaterade effekter som inte helt kan undvikas och/eller minimeras genom återplantering av områden för tillfällig användning och uppställningsplatser så snart det är rimligt möjligt efter att byggnadsarbetena har slutförts Återställande av den ursprungliga vegetationen, i den mån det är möjligt, efter avveckling

Även om vissa effekter och åtgärder för att mildra dessa överlappar varandra mellan markbaserade solcellsparker och solcellsparker på tak, finns det skillnader. Installation av solcellspaneler på tak är en växande trend inom stadsplanering och hållbar byggnadsdesign. Solcellspaneler på tak erbjuder flera ekosystemtjänster, inklusive produktion av förnybar energi och klimatreglering. I kombination med gröna tak kan de främja växternas tillväxt och skapa förutsättningar för mångfaldiga växtgemenskaper, även om effekten på växtmångfalden kan variera. Dessa system ger också betydande socioekonomiska och miljömässiga samfördelar, särskilt i torra och kalla klimat. Sammantaget är integreringen av solcellspaneler på tak en lovande strategi för hållbar stadsutveckling och förbättring av ekosystemtjänster.

Precis som solkraftparker på marken ger solkraftparker på tak energiproduktion och miljöfördelar genom att erbjuda en kostnadsoptimal lösning för energiförsörjning och bidra till ekosystemtjänster för klimatreglering (Liu m.fl. 2020; Lamnatou m.fl. 2020). Dessutom kan kombinerade system med solceller och gröna tak, där solcellspaneler kombineras med ett jord- och växtlager, bli mer miljövänliga med tiden tack vare den kylande effekten av evapotranspiration, vilket ökar solcellernas effekt (Schindler et al 2018). Integrationen av solcellspaneler med gröna tak kan främja växternas tillväxt och mångfald genom att skapa större variation i substratets fuktighet, även om detta inte nödvändigtvis innebär ökad växtmångfald (Chen m.fl. 2024). Den partiella skuggan på taket från solcellspanelerna kan skapa förutsättningar för artrika växtgemenskaper, vilket särskilt gynnar lågväxande, inhemska och fleråriga växtarter som bidrar till erosionskontroll och stabiliseringen av naturliga ekosystem (Cubi m.fl. 2016).

Det har också visat sig att solcellspaneler på tak i kalla klimat uppvisar den bästa miljöprestandan jämfört med andra taktekniker, såsom vita tak och gröna tak, vilket gör dem till det bästa alternativet ur ett miljöperspektiv (Lamnatou et al 2020).

Vid utveckling av en solpark rekommenderas starkt att man även tar del av IUCN:s riktlinjer för projektutvecklare ”Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development” (Bennun m.fl. 2021), eftersom de ger en detaljerad översikt över åtgärder för att mildra effekterna för vindkraftsparker på land och till havs samt solkraftsparker, och även innehåller en förteckning över arter som är kända för att vara känsliga för sol- och vindkraftsutbyggnad, vilken kan användas som vägledning vid bedömning av effekterna på ekosystemtjänster.

4.3. Sammanfattning

Även om detta dokument ger en kort översikt över hur, när och vilken typ av effekter solenergiproduktion kan ha på ekosystemtjänsterna är det viktigt att betona att detta inte är en uttömmande lista och att den bör användas som vägledande material som anpassas till den lokala situationen. De mest effektiva åtgärderna för att mildra effekterna bidrar till att minimera utbyggnadens negativa inverkan på den naturliga miljön och undvika kostsamma återställnings- eller kompensationsåtgärder i efterhand. Det är planerarnas uppgift att, med

input från lokala myndigheter och lokala intressenter, bedöma påverkan på ekosystemtjänsterna och fastställa de bästa möjliga åtgärderna för att mildra effekterna.

Dessutom bör utvärderingsindikatorer införlivas i genomförandet av förbättringsåtgärderna, så att effektiviteten kan övervakas över tid och justeringar kan göras vid behov.

Som en allmän princip är det viktigt att betrakta ekosystemtjänsterna i ett bredare perspektiv, eftersom de flesta av dem är sammanlänkade. Genom att koppla samman gröna nätverk och kartor över ekosystemtjänster kan man fastställa de bästa möjliga områdena för produktion av förnybar energi med minsta möjliga negativa miljömässiga och sociala påverkan. På detta sätt kommer omställningen till grön energi inte bara att kompensera för negativa effekter utan också skapa en faktisk hållbar och positiv förändring på lokal och regional nivå.

Sammanfattningsvis kan solenergianläggningar tillhandahålla olika ekosystemtjänster för att mildra sina negativa effekter, däribland pollinerare, koldioxidlagring, markhållning och vattenavkastning. Agrivoltaiska system kan också tillgodose synergistiska behov inom livsmedel, energi och miljö samt bidra till hållbarhetsmålen.

5. Projektledning för energigemenskaper

Effektiv projektledning hjälper energigemenskaper att uppnå sina mål, använda resurser effektivt, samordna intressenter och säkerställa långsiktig hållbarhet. Den ger en strukturerad metod för planering, genomförande, drift och även utvidgning av energiinitiativ i gemenskapen (IRENA Coalition for Action 2021).

Energigemenskaper involverar vanligtvis olika typer av aktörer, såsom medlemmar i gemenskapen, kommuner, tekniska experter, nätoperatörer, finansinstitut, tjänsteleverantörer och finansieringsorganisationer. Dessa aktörer kan ha olika ansvarsområden, förväntningar och nivåer av teknisk kunskap. God projektledning bidrar till att föra samman dessa olika perspektiv och säkerställer att alla förstår vad som behöver göras, av vem och när.

Projektledning bör inte ses som en separat administrativ verksamhet. Istället stöder den alla hållbarhetsdimensioner som beskrivs i dessa riktlinjer. Tekniska aktiviteter måste planeras och samordnas, ekonomiska resurser måste förvaltas, medlemmar i energigemenskapen måste informeras och involveras i beslut, och miljöhänsyn måste beaktas i besluten. Projektledningen tillhandahåller den struktur som knyter samman dessa aktiviteter.

Nivån på projektledningen bör stå i proportion till energigemenskapens storlek och komplexitet. Mindre gemenskaper behöver inte nödvändigtvis komplicerade projektledningssystem eller omfattande dokumentation. I många fall räcker det med en enkel handlingsplan, tydligt fördelade ansvarsområden, regelbundna möten, grundläggande riskövervakning och konsekvent dokumentation. Det viktigaste är att de som ansvarar för gemenskapen förstår och tillämpar projektledningsmetoderna.

5.1. Definiera roller och ansvarsområden

Energigemenskaper förlitar sig ofta på en relativt liten grupp aktiva medlemmar, och en person kan ha flera roller. Ansvarsområdena bör dock ändå tydligt överenskommas. För varje viktig aktivitet bör det finnas en person eller organisation som ansvarar för att den genomförs. Detta minskar risken för att viktiga uppgifter förbises eftersom alla utgår från att någon annan ansvarar för dem (REScoop.eu 2021).

Tilldela tydliga ansvarsområden för:

- Projektkoordinering
- Teknisk ledning
- Ekonomisk förvaltning
- Engagemang från medlemmar och intressenter

Det är också bra att klargöra vem som har beslutsrätt. Inte alla operativa beslut behöver involvera alla medlemmar, men viktiga beslut som rör investeringar, finansiering, expansion eller förändringar i energigemenskapens verksamhet bör följa de styrningsrutiner som gemenskapen har fastställt.

Tydliga roller förbättrar ansvarsfördelningen och minskar förseningar. Roller och ansvarsområden bör ses över i takt med att gemenskapen utvecklas. Nya verksamheter, tekniker, medlemmar eller projekt kan medföra nya ansvarsområden och kräva ytterligare expertis.

5.2. Planera verksamhet och tidsplaner

Planeringen bör omsätta energigemenskapens långsiktiga mål i hanterbara aktiviteter. För varje aktivitet är det bra att fastställa vad som ska uppnås, vem som är ansvarig, vilka resurser som krävs, när aktiviteten ska vara slutförd och hur framstegen ska utvärderas (Europeiska kommissionen, utan årtal).

Inte alla aktiviteter behöver planeras i detalj flera år i förväg. Långsiktiga planer bör ange den övergripande inriktningen och milstolparna, medan kortsiktiga handlingsplaner kan ge mer detaljerad information om aktiviteterna under de kommande månaderna eller året. Detta gör det möjligt för gemenskaperna att behålla ett långsiktigt perspektiv samtidigt som de förblir flexibla.

Tabell 12: Organisera aktiviteterna i fyra huvudfaser:

Fas	Huvudaktiviteter
Planering	Fastställa mål, bedöma behov, utarbeta budget och handlingsplan
Genomförande	Säkra finansiering, anskaffa utrustning, installera system
Drift	Övervaka prestanda, underhålla tillgångar, hantera ekonomin
Expansion	Identifiera nya möjligheter och utveckla ytterligare projekt

Handlingsplanen bör därför betraktas som ett levande dokument. Förändringar i elpriser, tillgänglig finansiering, medlemsantal, lagstiftning, teknik eller samhällets prioriteringar kan göra det nödvändigt att justera aktiviteter och tidsplaner.

5.3. Säkerställ kommunikation och samordning

Effektiv kommunikation och samordning är avgörande under hela utvecklingen och driften av en energigemenskap. Projekt inom energigemenskaper involverar vanligtvis flera olika aktörer, däribland medlemmar i gemenskapen, kommuner, nätoperatörer, tekniska experter, tjänsteleverantörer, leverantörer, finansinstitut och finansieringsorganisationer. Dessa aktörer har olika roller och kan även ha olika förväntningar, intressen och kunskapsnivåer (Energy Cities och REScoop.eu 2022, Friends of the Earth Europe m.fl. 2020).

Projektledningen bör se till att de berörda aktörerna får den information de behöver och att kommunikationen sker regelbundet, inte bara när ett problem uppstår. Tydlig kommunikation bidrar till att samordna aktiviteter, upptäcka problem i ett tidigt skede, upprätthålla förtroendet och säkerställa att beslut som fattas inom en del av projektet förstås av de som ansvarar för andra aktiviteter.

Håll regelbunden kontakt med:

- Medlemmar i lokalsamhället
- Kommuner
- Nätoperatörer
- Tjänsteleverantörer
- Finansieringspartner

Regelbundna projektmöten utgör ett viktigt verktyg för samordning. Mötena bör inriktas på framsteg, kommande aktiviteter, beslut som måste fattas, identifierade problem och förändringar som kan påverka genomförandet. Ansvarsfördelning och överenskomna uppföljningsåtgärder bör dokumenteras tydligt. Detta bidrar till att säkerställa att beslut omsätts i handling och att ansvarsfördelningen inte blir oklar mellan mötena. (Energy Cities och REScoop.eu 2022).

Kommunikationen med energigemenskapens medlemmar är särskilt viktig. Medlemmarna bör ha en tydlig förståelse för vad som redan har genomförts, vad som kommer att hända härnäst och om det har skett viktiga förändringar i de ursprungliga planerna. De bör också informeras om betydande förseningar, kostnadsförändringar, nya risker och beslut som kräver deras deltagande eller godkännande. Detta är särskilt viktigt när besluten gäller större investeringar, finansieringsarrangemang, utvidgning av energigemenskapen eller förändringar som direkt påverkar medlemmarna (IRENA Coalition for Action 2021).

Kommunikationen bör också möjliggöra informationsflöde i båda riktningarna. Projektledning handlar inte bara om att förse medlemmar och intressenter med information, utan också om att samla in deras synpunkter. Farhågor, nya idéer och förändringar i gemenskapens prioriteringar kan påverka framtida aktiviteter och bör därför beaktas som en del av planeringsprocessen.

5.4. Hantera resurser

Energigemenskaper kräver ekonomiska, tekniska, personella, juridiska och organisatoriska resurser. Dessa resurser måste planeras och förvaltas gemensamt, snarare än som separata arbetsområden. Verksamheten bör vara realistisk i förhållande till gemenskapens tillgängliga budget, tekniska kapacitet och den tid som medlemmar och externa experter kan bidra med (IRENA Coalition for Action 2021).

Detta är särskilt viktigt eftersom beslut inom ett område i en energigemenskap ofta får konsekvenser för flera andra områden. En begränsning i elnätet kan till exempel kräva ändringar i den tekniska utformningen, vilket i sin tur kan påverka budgeten och finansieringsplanen. Valet av ett större batteri kan öka investeringsbehovet, medan förseningar i tillstånds- eller upphandlingsprocessen kan påverka den övergripande tidsplanen för genomförandet. På samma sätt kan tillkomsten av nya medlemmar förändra överenskommelserna om eldelning eller kräva ytterligare teknisk kapacitet.

Övervaka användningen av:

- Finansiella resurser
- Tekniska tillgångar
- Personalresurser

Resursplaneringen bör åtminstone omfatta finansiella resurser, tekniska tillgångar och personalresurser. Gemenskapen bör veta vilka resurser som finns tillgängliga, vilka ytterligare resurser som kommer att krävas och när de kommer att behövas. Detta är särskilt viktigt vid övergången från en utvecklingsfas till en annan, till exempel från planering till genomförande eller från drift till expansion.

5.5. Hantera risker

Energigemenskaper verkar i föränderliga tekniska, finansiella, regleringsmässiga och sociala miljöer. Projektledningen bör därför innefatta regelbunden identifiering och bedömning av risker, snarare än att endast reagera när problem uppstår (IRENA Coalition for Action 2021).

Identifiera och granska potentiella risker, såsom:

- Utrustningsfel
- Brist på finansiering
- Regleringsändringar
- Lågt deltagande bland medlemmarna

När det gäller de viktigaste riskerna bör gemenskapen överväga fyra grundläggande frågor:

- Vad kan gå fel?
- Hur sannolikt är det att det inträffar?
- Vilka skulle konsekvenserna bli?
- Vad kan göras för att förebygga problemet eller minska dess inverkan?

Om en risk skulle kunna påverka genomförandet avsevärt bör gemenskapen även överväga alternativ. Att ha en plan B, och vid behov en plan C, kan förhindra att hela initiativet

avstannar på grund av att en teknisk lösning, finansieringskälla eller genomförandestrategi inte längre är tillgänglig.

Riskhantering behöver inte vara komplicerad. Ett enkelt riskregister där de viktigaste riskerna listas tillsammans med sannolikhet och konsekvenser, den ansvariga personen samt planerade åtgärder för att mildra effekterna kan vara tillräckligt. Riskerna bör ses över regelbundet och varje gång viktiga förutsättningar för projektet förändras.

5.6. Dokumentera viktig information

Energigemenskaperna genererar en betydande mängd information under hela sin utveckling. Detta kan omfatta mötesprotokoll, tillstånd, tekniska ritningar, offerter, kontrakt, avtal, finansiella dokument, ansökningar om finansiering, övervakningsinformation samt kommunikation med myndigheter, nätoperatörer och leverantörer (REScoop.eu 2021).

Dessa dokument bör förvaras på en välorganiserad och lättillgänglig plats. Gemenskapen bör kunna identifiera vad som beslutades, när beslutet fattades, vem som godkände det, vilken uppföljning som krävs och vilken version av ett dokument som för närvarande är giltig.

Förvara dokumentation om:

- Beslut och mötesprotokoll
- Finansiella dokument
- Kontrakt och avtal
- Teknisk dokumentation
- Erfarenheter

God dokumentation främjar öppenhet och ansvarsskyldighet, men säkerställer också energigemenskapens långsiktiga kontinuitet. Både medlemmar och ledning kan bytas ut över tid. Om viktig information endast finns i enskilda medlemmars huvuden kan den kunskapen lätt gå förlorad.

Dokumentation bör därför också betraktas som en del av kunskapshanteringen. Viktig teknisk, finansiell och organisatorisk kunskap bör dokumenteras på ett sätt som gör det möjligt för framtida medlemmar eller projektledare att förstå tidigare beslut och fortsätta arbetet.

5.7. Uppföljning av framsteg

En projektplan bör betraktas som ett levande styrverktyg snarare än ett fast dokument. Energigemenskaperna bör regelbundet jämföra planerade aktiviteter med faktiska framsteg och göra justeringar där så behövs (Europeiska kommissionen, utan årtal).

Uppföljningen bör fokusera på ett hanterbart antal indikatorer som ger användbar information för beslutsfattandet. Beroende på energigemenskapens stadium och mål kan dessa indikatorer omfatta huruvida milstolpar har uppnåtts, om utgifterna följer den planerade budgeten, om tillstånd och upphandlingar fortskrider enligt tidsplanen, om tekniska antaganden fortfarande är giltiga, om produktionen av förnybar energi uppfyller förväntningarna och om gemenskapsmedlemmarna fortfarande är aktivt engagerade

För en energigemenskap i drift kan ytterligare indikatorer omfatta producerad förnybar energi, antalet aktiva medlemmar, budgetutvecklingen, egenförbrukning, systemtillgänglighet och undvikna koldioxidutsläpp.

Följ upp ett litet antal indikatorer, till exempel:

- Producerad förnybar energi (kWh)
- Antal aktiva medlemmar
- Projektets budgetutfall
- Undvikna koldioxidutsläpp

Hur ofta uppföljningen sker bör anpassas efter projektets fas. Under en aktiv genomförandefas kan det vara nödvändigt att granska framstegen varje månad eller ännu oftare. När verksamheten väl är stabil kan det räcka med kvartalsvis uppföljning i kombination med en mer omfattande årlig granskning.

Uppföljning är endast meningsfull om resultaten används. Om genomförandet försenas, kostnaderna ökar, de tekniska förutsättningarna förändras eller deltagandet minskar, bör projektgruppen identifiera orsaken och avgöra om aktiviteter, ansvarsfördelning, budgetar eller tidsplaner behöver justeras.

5.8. Från planering till långsiktig framgång

Effektiv projektledning hjälper energigemenskaperna att omvandla sina mål till konkreta åtgärder och upprätthålla långsiktig hållbarhet. Tydliga ansvarsområden, realistiska tidsplaner, regelbunden kommunikation, resurshantering och uppföljning stödjer en effektiv samordning och hjälper gemenskaperna att hantera utmaningar.

Projektledning behöver inte vara komplicerad. Enkla verktyg, såsom handlingsplaner, regelbundna möten och gemensam dokumentation, kan utgöra en stark grund för ett framgångsrikt genomförande. Allteftersom gemenskapen utvecklas bör planer och ansvarsområden regelbundet ses över och anpassas till förändrade behov och omständigheter.

Genom att koppla samman tekniska, ekonomiska, sociala och miljömässiga aspekter stöder god projektledning inte bara ett framgångsrikt genomförande av energiprojekt utan även deras fortsatta drift, utveckling och framtida expansion.

6. Slutsats

Energigemenskapers långsiktiga hållbarhet beror på mycket mer än en framgångsrik installation av teknik för förnybar energi. Att etablera en energigemenskap och genomföra dess första projekt för förnybar energi är visserligen viktiga framsteg, men för att säkerställa att gemenskapen förblir verksam, ekonomiskt stabil, socialt inkluderande och kapabelt till vidare utveckling krävs kontinuerlig planering och samarbete.

Riktlinjerna i det här dokumentet behandlar de sammanlänkade ämnena teknisk, finansiell och samhällelig hållbarhet, tillsammans med miljökonsekvenserna av utbyggnaden av förnybar energi och vikten av effektiv projektledning. Varje dimension bidrar till den övergripande hållbarheten i en energigemenskap, och beslut inom ett område påverkar oundvikligen de övriga. Att utöka produktionen av förnybar energi kräver till exempel inte bara lämplig teknisk infrastruktur utan även tillräckliga finansiella resurser, stöd från samhället och hänsyn till potentiella miljökonsekvenser.

Teknisk hållbarhet utgör grunden för energigemenskapers fortsatta drift och framtida utveckling. Befintliga anläggningar för förnybar energi måste underhållas, övervakas och anpassas till förändrade förhållanden. Energigemenskaper bör regelbundet utvärdera sina produktions- och konsumtionsmönster, identifiera tekniska begränsningar och bedöma möjligheterna till ytterligare produktionskapacitet, energilagring och flexibilitetslösningar. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt det långsiktiga underhållet av tekniska tillgångar, framtida ersättningskostnader och kompatibilitet med ny teknik. Ett femårigt utvecklingsperspektiv kan hjälpa energigemenskaperna att identifiera sina prioriteringar och fatta välgrundade beslut om framtida investeringar. Samtidigt bör de tekniska planerna vara tillräckligt flexibla för att kunna anpassas till förändringar på energimarknaderna, i nätförhållandena, i regelverket och i den tekniska utvecklingen.

Finansiell hållbarhet är lika viktigt för att säkerställa att energigemenskaperna kan fortsätta att drivas självständigt efter det att den initiala projektfinansieringen har upphört. En finansiellt hållbar energigemenskap måste kunna täcka sina drifts- och underhållskostnader, hantera oförutsedda utgifter och ackumulera tillräckliga resurser för framtida investeringar. Riktlinjerna betonar vikten av att utarbeta realistiska långsiktiga budgetar, upprätthålla finansiella reserver och regelbundet granska intäkter och utgifter. De presenterar också olika finansieringsmöjligheter, däribland skuldfinansiering, eget kapital, gräsrotsfinansiering och offentliga bidrag. Valet av finansieringsinstrument bör återspegla gemenskapens rättsliga struktur, finansiella kapacitet, utvecklingsmål och engagemang för demokratisk styrning. Finansiell samsyn och medlemmarnas delaktighet i viktiga investeringsbeslut är avgörande för att upprätthålla förtroendet och säkerställa att finansiella beslut stöder gemenskapens övergripande mål.

Social hållbarhet är grundläggande för energigemenskapernas långsiktiga framgång. Till skillnad från konventionella energiprojekt bygger energigemenskaper på ett aktivt deltagande från sina medlemmar och deras bidrag till den lokala utvecklingen. Deras hållbarhet beror därför på att man upprätthåller relationer, uppmuntrar deltagande och säkerställer att olika grupper i samhället har möjlighet att bidra till beslutsfattandet. Riktlinjerna betonar vikten av att förstå lokala behov, identifiera befintliga samhällstillgångar och bygga vidare på etablerade sociala nätverk. Både problembaserade och tillgångsbaserade tillvägagångssätt kan stödja denna process genom att hjälpa samhällen att identifiera potentiella samarbetspartner, tillgängliga resurser och möjligheter till samarbete.

Engagemanget för gemenskapen bör inte begränsas till etableringsfasen. Allteftersom energigemenskaperna utvecklas måste de upprätthålla regelbunden kommunikation med befintliga medlemmar, involvera nya deltagare och svara på förändrade förväntningar. Transparent styrning, tydligt definierade ansvarsområden och tillgänglig information kan stärka medlemmarnas känsla av delaktighet och uppmuntra dem att fortsätta delta. Att övervaka gemenskapens hållbarhet, inklusive deltagandegraden, mångfalden bland medlemmarna och deras tillfredsställelse, kan också bidra till att identifiera potentiella problem och vägleda förbättringar. På detta sätt kan energisamhällen bli mer än bara producenter av förnybar energi och bidra till ett starkare lokalt samarbete och utvecklingen av samhällets kapacitet.

Miljömässig hållbarhet måste också beaktas under hela utvecklingen av projekt för förnybar energi. Även om produktionen av förnybar energi bidrar till övergången till ett koldioxidsnålt energisystem kan utvecklingen av nya anläggningar påverka lokala ekosystem, den biologiska mångfalden och markanvändningen. Riktlinjerna betonar därför vikten av att bedöma potentiella effekter på ekosystemtjänster och identifiera lämpliga åtgärder för att mildra och kompensera för dessa. Miljöaspekter bör integreras redan i de tidigaste stadierna av projektplaneringen, särskilt vid val av platser för nya anläggningar eller utbyggnad av befintlig infrastruktur. I lämpliga fall kan projekt för förnybar energi också skapa möjligheter att främja den biologiska mångfalden, förbättra markförvaltningen och kombinera energiproduktion med annan markanvändning, såsom jordbruk. Regelbunden miljöövervakning kan hjälpa gemenskaperna att utvärdera hur effektiva åtgärderna för att mildra effekterna är och anpassa sina aktiviteter vid behov.

Ett viktigt inslag som förbinder alla dessa hållbarhetsdimensioner är effektiv projektledning. Energigemenskaper är ofta beroende av bidrag från frivilliga, lokala myndigheter, tekniska specialister och externa samarbetspartner. Utan tydlig samordning kan även väl utformade hållbarhetsplaner vara svåra att genomföra. Att fastställa tydliga roller och ansvarsområden, realistiska tidsplaner, transparenta beslutsprocesser och regelbundna kommunikationsrutiner kan hjälpa samhällena att hantera sina aktiviteter mer effektivt. Projektledning ger också en struktur för att identifiera risker, fördela resurser, dokumentera

beslut och följa upp framsteg. Dessa rutiner är särskilt viktiga när gemenskaperna börjar planera ytterligare investeringar eller utöka sitt medlemskap och sina aktiviteter.

Riktlinjerna föreslår en gemensam metod för hållbarhetsplanering som bygger på tre sammanlänkade steg:

- kartläggning och analys av den nuvarande situationen,
- strategiska val och utformning av planer samt
- uppföljning av framstegen.

Denna metod uppmuntrar energigemenskaperna att basera sina beslut på tillgängliga fakta, samtidigt som man är medveten om att omständigheterna kan förändras över tid. Kartläggningen ger en förståelse för befintliga resurser, kapacitet och begränsningar. Strategisk planering omsätter denna kunskap i realistiska mål och åtgärder, medan uppföljningen gör det möjligt för energigemenskaperna att bedöma om deras planer ger de förväntade resultaten. Tillsammans skapar dessa steg en kontinuerlig process av lärande, anpassning och förbättring.

Övergången från planering till handling är särskilt viktig. Hållbarhetsplaner bör inte förbli statiska dokument som utarbetas enbart för att uppfylla projektkrav. De bör fungera som praktiska styrverktyg som vägleder den dagliga verksamheten, framtida investeringar och samarbetet med relevanta intressenter. För att uppnå detta bör energigemenskaperna omsätta sina strategiska mål i konkreta åtgärder med tydligt fördelade ansvarsområden, realistiska tidsplaner för genomförande och mätbara indikatorer. Regelbundna översyner, helst minst en gång om året, kan bidra till att utvärdera framstegen, identifiera nya risker och uppdatera prioriteringarna. Resultaten av uppföljningen bör ligga till grund för beslut om underhåll, ekonomisk förvaltning, medlemsutveckling och framtida expansion.

I slutändan bör hållbarheten hos en energigemenskap förstås som dess förmåga att upprätthålla befintliga aktiviteter samtidigt som den bemöter nya utmaningar och möjligheter.

Långsiktig framgång kräver en balans mellan driftsäkerhet, ekonomisk stabilitet, aktivt deltagande från gemenskapen och miljöansvar. Genom att regelbundet granska sin situation, involvera relevanta intressenter och anpassa sina utvecklingsplaner kan energigemenskaperna stärka sin förmåga att verka självständigt och fortsätta att skapa fördelar för sina medlemmar och lokalsamhällen.

7. Källförteckning

Alix-Garcia, J.M., Sims, K.R.E., Orozco-Olvera, V.H., Costica, L.E., Fernández Medina, J. D., Monroy, S.R., 2018. Payments for environmental services supported social capital while increasing land management. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 115, 7016–7021. https://doi.org/10.1073/pnas.1720873115.

Alqadi, M., Zaharieva, S., Commichau, A., Disse, M., Koellner, T., & Chiogna, G. 2025. Developing and Implementing a Decision Support System-Integrated Framework for Evaluating Solar Park Effects on Water-Related Ecosystem Services. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su17073121.

Arnett, E B, Baerwald, E F, Mathews, F, Rodrigues, L, Rodríguez-Durán, A, Rydell, J, Villegas-Patraca R, and Voigt, C C. 2016. Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective. In: Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Eds: Christian C. Voigt, Tigga Kingston. Springer Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9

Aziz, T. 2023. Accounting impacts of renewable energy expansions on ecosystem services to balance the trade-offs. *The Science of the Total Environment*, vol 879, 162990. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162990.

Barclay, R., Baerwald, E. and Rydell, J. 2017. 'Bats'. In: Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions. Volume 1. Exeter, UK: Pelagic Publishing

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy. https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2021.04.en.

Brockington, D. & Schmidt-Soltau, K. 2004. The social and Environmental impacts of wilderness and development. Oryx 38(2): 140–142

Building Research Establishment (BRE) 2013. Planning guidance for the development of large-scale ground mounted solar PV systems. Cornwall, United Kingdom: BRE National Solar Centre.

Calvet-Mir, L., Corbera, E., Martin, A., Fisher, J., Gross-Camp, N., 2015. Payments for ecosystem services in the tropics: a closer look at effectiveness and equity. Curr. Opin. Environ. Sustain. 14, 150–162. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.001

Carvalho, Fabio, Hannah Montag, Laura Bentley, Radim Šarlej, Rosanne C. Broyd, Hollie Blaydes, Marta Cattin, Miranda Burke, Abby Wallwork, Sammani Ramanayaka, Piran C. L. White, Stuart P. Sharp, Tom Clarkson and Alona Armstrong. 2024. "Plant and soil responses to ground-mounted solar panels in temperate agricultural systems." Environmental Research Letters 20. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ada45b

Chen, X., Chen, B., Wang, Y., Zhou, N., & Zhou, Z. 2024. Response of Vegetation and Soil Property Changes by Photovoltaic Established Stations Based on a Comprehensive Meta-Analysis. Land. https://doi.org/10.3390/land13040478

Cubí, E., Zibin, N., Thompson, S., & Bergerson, J. 2016. Sustainability of Rooftop Technologies in Cold Climates: Comparative Life Cycle Assessment of White Roofs, Green Roofs, and Photovoltaic Panels. Journal of Industrial Ecology, 20. https://doi.org/10.1111/jiec.12269

Commercial Associations Act, RT I, 13.02.2026, 18, https://www.riigiteataja.ee/en/akt/516022026005

Commercial Code, RT I, 06.07.2023, 131, https://www.riigiteataja.ee/en/akt/527022024004

de Lucas, M. and Perrow, M. 2017. 'Birds: collisions'. In: M.R. Perrow (ed.), Wildlife and Wind Farms - Conflicts and Solutions, Volume 1 Onshore Potential Effects, Vol. 1. Exeter, UK: Pelagic Publishing.

Directive (EU) 2019/944 (recast Electricity Directive), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32019L0944

Directive (EU) 2018/2001 (the recast Renewable Energy Directive), https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/eng

Dixon, A., Bold, B., Purevsuren, T., Galtbalt, B. and Batbayar, N. 2018. 'Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia'. Conservation Evidence 15: 50–53. Available at: https://www.conservationevidence.com/individual-study/6861

Engel, S. 2016. The devil in the detail: a practical guide on designing payments for environmental services. Int. Rev. Environ. Resour. Econ. 9, 131–177. https://doi.org/10.1561/101.00000076

Energy Cities, REScoop.eu, 2022. Community Energy Communication Guide. Energy Cities and REScoop.eu. https://energy-cities.eu/publication/community-energy-communication-guide/

European Commission, n.d. Setting up an Energy Community. Directorate-General for Energy, European Commission. https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/energy-consumers-and-prosumers/citizens-energy-package/setting-energy-community_en

Espécie, M., Carvalho, P., Pinheiro, M., Rosenthal, V., Silva, L., Pinheiro, M., Espig, S., Mariani, C., Almeida, E., & Sodré, F. 2019. Ecosystem services and renewable power generation: A preliminary literature review. Renewable Energy. https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2019.03.076.

Farley, K, A, Anderson, W, G, Bremer L, L, Harden C, P. 2011. Compensation for ecosystem services: an evaluation of efforts to achieve conservation and development in Ecuadorian páramo grasslands. Environmental Conservation 38 (4): 393–405. DOI 10.1017/S037689291100049X

Ferrão da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. and Álvares, F. 2018. 'The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus)'. In: M. Mascarenhas, A.T. Marques, R. Ramalho, D. Santos, J. Bernardino, and C. Fonseca (Eds.), Biodiversity and Wind Farms in Portugal: Current knowledge and insights for an integrated impact assessment process, pp. 111–134. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

Gallaher, A., Klionsky, S., Chen, Y., Becker, B., & Urban, M. 2024. Incorporating Ecosystem Services into Solar Energy Siting to Enhance Sustainable Energy Transitions.. *Environmental science & technology*. https://doi.org/10.1021/acs.est.4c07894.

Grippo, M., Hayse, J., & O'Connor, B. 2014. Solar Energy Development and Aquatic Ecosystems in the Southwestern United States: Potential Impacts, Mitigation, and Research Needs. Environmental Management, 55, 244-256. https://doi.org/10.1007/s00267-014-0384-x

Groom, R. & Harris, S. 2008. Conservation on community lands: the importance of equitable revenue sharing. Environmental Conservation 35(3): 242–251.

Hastik, R., Basso, S., Geitner, C., Haida, C., Poljanec, A., Portaccio, A., Vrščaj, B., & Walzer, C. 2015. Renewable energies and ecosystem service impacts. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 48, 608-623. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.004.

Hodos, W. 2003. Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines (No. Report NREL/SR-500-33249). Golden, Colorado, USA: National Renewable Energy Laboratory. National Renewable Energy Laboratory [website]. Available at: https://doi.org/10.2172/15004460

Hodos, W., Potocki, A., Storm, T. and Gaffney, M. 2001. 'Reduction of motion smear to reduce avian collisions with wind turbines'. In Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting IV (Ed. PNAWPPM-IV) 88–106. Available at: http://altamontsrcarchive.org/alt_doc/reduction_of_motion_smear_etc_hodos.pdf

Horváth, G., Blahó, M., Egri, Á., Kriska, G., Seres, I. and Robertson, B. 2010. 'Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects'. Conservation Biology 24(6): 1644–1653. Available at: https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01518.x

International Electrotechnical Commission (IEC), 2021. IEC 61724-1:2021. Photovoltaic system performance – Part 1: Monitoring. IEC, Geneva. https://webstore.iec.ch/en/publication/65561

International Energy Agency (IEA), 2024. Renewables 2024: Analysis and Forecast to 2030. IEA, Paris. https://www.iea.org/reports/renewables-2024

IRENA Coalition for Action, 2021. Community Energy Toolkit: Best Practices for Broadening the Ownership of Renewables. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. https://www.irena.org/Publications/2021/Nov/Community-Energy-Toolkit-Best-practices-for-broadening-the-ownership-of-renewables

Jack, B K, Kousky, C, Sims, K, R. 2008. Designing payments for ecosystem services: lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 105, 9465–9470. https://doi.org/10.1073/pnas.0705503104

Jahn, U., Herteleer, B., Tjengdrawira, C., et al., 2022. Guidelines for Operation and Maintenance of Photovoltaic Power Plants in Different Climates. IEA PVPS Task 13, Report IEA-PVPS T13-25:2022. IEA PVPS report (PDF)

Jing, R., Hastings, A., & Guo, M. 2020. Sustainable Design of Urban Rooftop Food-Energy-Land Nexus. iScience, 23. https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101743

Kandel, S, and Cuéllar, N. 2011. Compensation for ecosystem services: Directions, potentials and pitfalls for rural communities. Policy Brief. PRISMA Salvadoran Research Program on Development and Environment. Accessible at: https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/02/compensation_for_ecosystem_services_directions_potencials_and_pitfalls_for_rurral_communities.pdf

Kiesecker, J M, Copeland, H, Pocewicz, A, McKenney, B. 2010. Development by design: Blending landscape-level planning with the mitigation hierarchy. Front Ecol Environ 2010; 8(5): 261–266, doi:10.1890/090005

Kreitler, J, Schloss, C, A, Soong, O, Hannah, L, Frank W. Davis, F, W. 2015. Conservation Planning for Offsetting the Impacts of Development: A Case Study of Biodiversity and Renewable Energy in the Mojave Desert. PLoS ONE 10(11): e0140226. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140226

Leroy J. Walston, Yudi Li, Heidi M. Hartmann, Jordan Macknick, Aaron Hanson, Chris Nootenboom, Eric Lonsdorf, Jessica Hellmann. 2021. Modeling the ecosystem services of native vegetation management practices at solar energy facilities in the Midwestern United States, Ecosystem Services, Volume 47, 101227, https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101227

Liu, Y., Zhang, R., Ma, X., & Wu, G. 2020. Combined ecological and economic benefits of the solar photovoltaic industry in arid sandy ecosystems. Journal of Cleaner Production, 262, 121376. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121376

Łopucki, R. and Mróz, I. 2016. 'An assessment of non-volant terrestrial vertebrates' response to wind farms—a study of small mammals. Environmental Monitoring and Assessment 188(2): 122. DOI: https://doi.org/10.1007/s10661-016-5095-8

Lovich, J.E. and Ennen, J.R. 2013. 'Wildlife conservation and solar energy development in the desert southwest, United States'. BioScience 61(12): 982–992. Available at: https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.8

Mandle, L, Douglass, J, Lozano, J S, Sharp, R P, Vogl, A L, Denu, D, Walschburger, T, Tallis, H. 2016. OPAL: An open-source software tool for integrating biodiversity and ecosystem services into impact assessment and mitigation decisions. Environmental Modelling & Software 84 (2016) 121-133

Martínez-Martínez, Y., Dewulf, J., & Casas-Ledón, Y. 2021. GIS-based site suitability analysis and ecosystem services approach for supporting renewable energy development in south-central Chile. *Renewable Energy*. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.008.

Martínez-Martínez, Y., Dewulf, J., Aguayo, M., & Casas-Ledón, Y. 2023. Sustainable wind energy planning through ecosystem service impact valuation and exergy: A study case in south-central Chile. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113252.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. and Stokke, B.G. 2020. 'Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities'. Ecology and Evolution 10(16): 8927–8935. Available at: https://doi.org/10.1002/ece3.6592

Montag, H., Parker, D.G. and Clarkson, T. 2016. 'The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: a comparative study'. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity. Available at: https://www.clarksonwoods.co.uk/download/Solar_Farms_Biodiversity_Study.pdf

Nouicer, Athir & Kehoe, Anne Marie & Nysten, Jana & Fouquet, Dörte & Hancher, Leigh & Meeus, Leonardo. (2020). THE EU CLEAN ENERGY PACKAGE (2020 ed.). 10.2870/58299.

Papk, A. 2012. Valuation of Ecosystem Services in environmental compensation arising from real estate projects. 2nd Conferencia da REDE de Lingua de Avaliacao de Impactos. ABAI.

Peschel, T. 2010. Solar parks - opportunities for biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants (Report No. 45; p. 19). Berlin, Germany: German Renewable Energies Agency. German Renewable Energies Agency

Pratiwi, S., & Juerges, N. 2020. Review of the impact of renewable energy development on the environment and nature conservation in Southeast Asia. *Energy, Ecology and Environment*, 5, 221-239. https://doi.org/10.1007/s40974-020-00166-2.

Rabin, L.A., Coss, R.G. and Owings, D.H. 2006. 'The effects of wind turbines on antipredator behavior in California ground squirrels (*Spermophilus beecheyi*)'. Biological Conservation 131(3): 410–420. Available at: https://doi.org/10.1016/jbiocon.2006.02.016

Randle-Boggis, R., White, P., Cruz, J., Parker, G., Montag, H., Scurlock, J., & Armstrong, A. 2020. Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 125, 109775. https://doi.org/10.1016/J.RSER.2020.109775

Randle-Boggis, R, White P C. L., Cruz, J, Parker, G E., Montag H, Scurlock J M. O, Armstrong A. 2020. "Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach." Renewable & Sustainable Energy Reviews 125. 109775. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109775

REScoop.eu, 2021. COMPILE Toolkit: Stakeholder Engagement Guide. Deliverable D4.1.3, COMPILE Project. https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/D4.1.3_Stakeholder_Engagement_Guide.pdf

REScoop.eu, Energy Cities, 2020. Community Energy: A Practical Guide to Reclaiming Power. Friends of the Earth Europe, Brussels. https://energy-cities.eu/publication/community-energy-a-practical-guide-to-reclaiming-power/

Ruffo, S. & Kareiva, P.M. 2009. Using science to assign value to nature. Frontiers in Ecology and the Environment 7(1): 3.

Salzman, J, Bennett, G, Carroll, N, Goldstein, A, Jenkins, M. 2018. The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. Nature Sustainability. Vol 1 2018. pp 136–144 https://doi.org/10.1038/s41893-018-0033-0

Sayed, E., Wilberforce, T., Elsaid, K., Rabaia, M., Abdelkareem, M., Chae, K., & Olabi, A. 2021. A critical review on environmental impacts of renewable energy systems and mitigation strategies: Wind, hydro, biomass and geothermal.. *The Science of the total environment*, 766, 144505. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144505.

Schindler, B., Blaustein, L., Lotan, R., Shalom, H., Kadas, G., & Seifan, M. 2018. Green roof and photovoltaic panel integration: Effects on plant and arthropod diversity and electricity production.. Journal of environmental management, 225, 288-299 https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.08.017

Science for Environment Policy 2015. Wind & Solar Energy and nature conservation. Future Brief 9 produced for the European Commission DG Environment. (No. 9). Bristol, U.K.: Science Communication Unit. Science Communication Unit.

Souza, B., Rosa, J., Siqueira-Gay, J., & Sánchez, L. 2021. Mitigating impacts on ecosystem services requires more than biodiversity offsets. *Land Use Policy*, 105, 105393. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105393.

Sunderland, T.C.H., Ehringhaus, C. & Campbell, B.M. 2008. Conservation and development in tropical forest landscapes: a time to face the trade-offs? Environmental Conservation 34(4): 276–279.

Tallis, H, Wolny, S, Lozano J S, Benitez, S, Saenzd, S, Ramos, A. 2012. Working Paper: "Servicesheds" Enable Mitigation of Development Impacts on Ecosystem Services. 30 p

Tella, J.L., Hernández-Brito, D., Blanco, G. and Hiraldo, F. 2020. 'Urban Sprawl, Food Subsidies and Power Lines: An Ecological Trap for Large Frugivorous Bats in Sri Lanka?'. Diversity 12(3): 94. Available at: https://doi.org/10.3390/d12030094

Tierney, S., Bird, L. 2020. Setting the Record Straight About Renewable Energy. World Resources Institute. https://www.wri.org/insights/setting-record-straight-about-renewable-energy

Treasure, L., Sharp, S., Smart, S., Parker, G., & Armstrong, A. 2025. Global assessment of solar park impacts on ecosystem services. *Progress in Energy*, https://doi.org/10.1088/2516-1083/addfa4.

Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., & Gekas, V. 2005. Environmental impacts from the solar energy technologies. Energy Policy, 33, 289-296. https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00241-6.

Walker, H., 2018. Best Practices for Operation and Maintenance of Photovoltaic and Energy Storage Systems, 3rd ed. National Renewable Energy Laboratory, NREL/TP-7A40-73822. https://doi.org/10.2172/1489002

Walston, L., & Hartmann, H. 2021b. Evaluating the Ecosystem Service Benefits of Native Vegetation Management at Solar Energy Facilities. . https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-7838

Walston, L., Li, Y., Hartmann, H., Macknick, J., Hanson, A., Nootenboom, C., Lonsdorf, E., & Hellmann, J. 2021a. Modeling the ecosystem services of native vegetation management practices at solar energy facilities in the Midwestern United States. Ecosystem Services. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101227

Walston, L., Li, Y., Hartmann, H., Macknick, J., Hanson, A., Nootenboom, C., Lonsdorf, E., & Hellmann, J. 2021. Modeling the ecosystem services of native vegetation management practices at solar energy facilities in the Midwestern United States. Ecosystem Services. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101227

Walston, L J, Barley T A., Bhandari I, Campbell B N, McCall J D, Hartmann H M. and Dolezal A G. 2022. Opportunities for agrivoltaic systems to achieve synergistic food-energy-environmental needs and address sustainability goals. Frontiers in Sustainable Food Systems. https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.932018

Weaver, S. 2019. Understanding Wind Energy Impacts to Bats and Testing Reduction Strategies in South Texas (PhD Thesis, Texas State University). Texas State University, Texas, US.A. Available at: https://digital.library.txstate.edu/handle/10877/8463

Wunder, S, Brouwer, R, Engel, S, Ezzine-de-Blas, D, Muradian, R, Pascual, U, Pinto, R. 2018. From principles to practice in paying for nature's services. Nat. Sustain. 1, 145–150. https://doi.org/10.1038/s41893-018-0036-x

Yu H, Xie W Yang L, Du A, Almeida C M V B, Wang Y. 2020. From payments for ecosystem services to eco-compensation: Conceptual change or paradigm shift? Science of the Total Environment 700 (2020) 134627 DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134627

Bahr, C. (2024) What you need to know about the 7 principles of GDPR. Usercentrics, December 24. https://usercentrics.com/knowledge-hub/principles-of-gdpr/

Nel, H. (2017). A comparison between the asset-oriented and needs-based community development approaches in terms of systems changes. Practice, 30(1), 33–52. https://doi.org/10.1080/09503153.2017.1360474

Martin-Kerry, J., McLean, J., Hopkins, T., et al. (2023). Characterizing asset-based studies in public health: Development of a framework. Health Promotion International, 38, 2, https://doi.org/10.1093/heapro/daad015

Proka, A. et al. (2024) Inclusivity Guide: For Energy Communities. REScoop.eu, https://www.sccale203050.eu/wp-content/uploads/2024/01/Inclusivity-Guidebook_SCCALE203050_updated.pdf

The Energy Community Toolkit (2021) COMPILE consortium, https://main.compile-project.eu/wp-content/uploads/COMPILE_D4_1_The_Energy_Community_Toolkit_FINAL.pdf

Asset based community development (ABCD) [s.a.] ABCD Institute, https://www.nurturedevelopment.org/asset-based-community-development/, visited November 2025

Sun, X., Clarke, A., & MacDonald, A. (2020). Implementing Community Sustainability Plans through Partnership: Examining the Relationship between Partnership Structural Features and

Climate Change Mitigation Outcomes. Sustainability, 12(15), 6172. https://doi.org/10.3390/su12156172