

NEPP RESULTATBLAD 2/2026

HUNDRA PROCENT FÖRNYBART – HUR MÅNGA PROCENT HÅLLBART?

METODER FÖR HÅLLBARHETSUTVÄRDERING AV FÖRNYBAR ELPRODUKTION

Författare: Marika Olsson och Johan Rootzén, IVL Svenska Miljöinstitutet

BAKGRUND

Att nå de globala klimatmålen kräver en snabb omställning av energisystemet under kommande decennier vilket inkluderar en kraftigt minskad användning av fossila bränslen, en storskalig utbyggnad av låg- och nollutsläppsenergikällor samt en omfattande elektrifiering av viktiga samhällssektorer. Om inte hänsyn tas till de bredare hållbarhetsaspekter som denna omställning för med sig finns en överhängande risk för att omställningen reproducerar de mönster av ojämlikhet, exploatering och ekologisk degradering som präglar dagens fossilbränsleintensiva ekonomi.

Detta resultatblad sammanfattar erfarenheter från forskningsprojektet *Hundra procent förnybart – hur många procent hållbart?*. Projektet tar sin utgångspunkt i visionen om ett svenskt elsystem som helt baseras på förnybara energikällor (Bruce m.fl., 2019; Energimyndigheten, 2019). Projektets mål var att utveckla ett verktyg för hållbarhetsbedömning av förnybara energitekniker som hjälper beslutsfattare att balansera miljömässiga, sociala och ekonomiska aspekter under energiomställningen. Ambitionen har



Energiforsk



Profu

nepp

varit att verktyget ska vara lättanvänt och ge användare möjlighet att på ett holistiskt, transparent och handlingsinriktat sätt skapa sig en översikt över kritiska hållbarhetsdimensioner relaterade till olika elproduktionsteknologier.

På senare år har det politiska och geopolitiska landskapet förändrats. I Sverige har den politiska inriktningen skiftat, med ökat stöd för kärnkraft tillsammans med andra fossilfria teknologier. Dessa förändringar understryker behovet av hållbarhetsverktyg som både är anpassningsbara till föränderliga energikontexter och som tydliggör motstridiga mål och prioriteringar.

Det finns idag en mångfald av koncept, ramverk och verktyg för att bedöma och hantera hållbarhet. En genomgång (Rootzén m.fl., 2023) av några av de mest etablerade hållbarhetsutvärderingsverktygen visar: att olika tolkningar av hållbarhet kan leda till motstridiga slutsatser och ståndpunkter; att inget enskilt ramverk eller verktyg helt uppfyller de varierande kraven för att bedöma och hantera hållbarhet; och att det är avgörande att vara medveten om och transparent kring de explicita och implicita avvägningar som är inbyggda i varje hållbarhetsansats. Det finns också relativt få exempel där heltäckande hållbarhetsramverk har tillämpats systematiskt inom energisystemanalys.

Detta resultatblad presenterar verktyget SURE (Sustainability screening of renewable power production projects) som utvecklats inom projektet *Hundra procent förnybart – hur många procent hållbart?* samt ger en översikt över andra etablerade ramverk för hållbarhetsbedömning. Verktyget SURE kompletterar andra instrument för hållbarhetsutvärdering, såsom miljökonsekvensbedömningar och rapportering enligt **Corporate Sustainability Reporting Directive** (CSRD). Verktyget kan användas av organisationer för att på ett systematiskt sätt identifiera, analysera och agera på potentiella miljömässiga och socioekonomiska risker längs hela energivärdekedjan. Resultatbladet avslutas med en reflektion kring några av de centrala utmaningar som kvarstår för att på ett integrerat och meningsfullt sätt kunna utvärdera hållbarhet, med särskilt fokus på förnybar elproduktion och energisystem.

SURE - SUSTAINABILITY SCREENING OF RENEWABLE POWER PRODUCTION PROJECTS

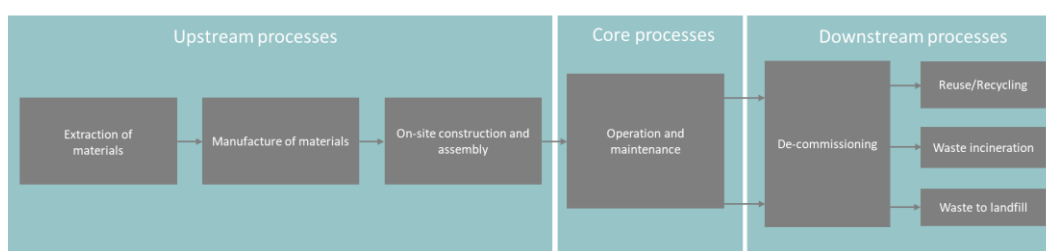
SURE (Sustainability screening of renewable power production projects) är ett Excel-baserat verktyg som bygger på etablerade ramverk som FN:s globala hållbarhetsmål, Doughnut Economics och CSRD (Johansson m.fl., 2025). Verktyget omfattar 19 hållbarhetsdimensioner, både ekologiska och socioekonomiska, fördelade över energisystemets uppströms-, kärn- och nedströmsdelar, och syftar till att stödja ett mer transparent och handlingsinriktat beslutsfattande kring hållbar energiutveckling. Verktyget kan användas av organisationer för att på ett systematiskt sätt identifiera, analysera och agera på potentiella miljömässiga och socioekonomiska risker längs hela energivärdekedjan. Verktygets tillämpningsområde har avgränsats till solcellsanläggningar, vindkraft och vattenkraft.

Projekt för förnybar energi kan bidra till både positiva och negativa hållbarhetseffekter, som dessutom kan variera mellan olika livscykelstadier och hållbarhetsaspekter. Verktyget är utformat för att hjälpa användaren att identifiera var risker för negativ påverkan kan uppstå,

samtidigt som det uppmuntrar till reflektion kring övergripande målkonflikter och synergier inom hållbarhetsarbetet. Det ska understrykas att verktyget inte är en fullständig livscykelanalys eller ett kvantitativt jämförelseverktyg, utan snarare en strukturerad vägledning som syftar till att stödja mer ansvarsfulla, transparenta och kontextmedvetna beslut. Det riskorienterade angreppssättet syftar till att stimulera proaktiva riskreducerande åtgärder, stärka styrningen av hållbarhetsfrågor och säkerställa att investeringar i förnybar energi inte bara är i linje med klimatmålen, utan även med bredare hållbarhetsprinciper.

Systembeskrivning

För att strukturera hållbarhetsbedömningen på ett sätt som speglar komplexiteten i förnybara energitekniker och deras värdekedjor delades systembeskrivningen och analysen in i tre faser: uppströms, kärnverksamhet och nedströms processer (se figur 1). Denna indelning används ofta i hållbarhets- och riskbedömningar för att identifiera var påverkan uppstår, vem som bär ansvar, och var insatser kan sättas in.



Figur 1. Systembeskrivningen och analysen av respektive energiteknik är uppdelad i tre faser: uppströms-, kärn- och nedströmsprocesser.

Uppströms aktiviteter omfattar aktiviteter som rör utvinning av råmaterial, tillverkning av komponenter och transporter, vilket kan ske utanför det land där investeringen genomförs. Dessa är förknippade med ekologiska och sociala hållbarhetsrisker, såsom förlust av biologisk mångfald, föroreningar och kränkningar av arbetsrättigheter. Konstruktions- och monteringsarbeten som sker på den plats där energianläggningen ska etableras inkluderas också i uppströmsfasen.

Kärnverksamhet avser drift och underhåll av energianläggningen. Denna fas är vanligtvis mindre material- och utsläppsintensiv än uppströmsfasen, men omfattar fortfarande viktiga hållbarhetsaspekter såsom markanvändning, lokala miljöeffekter, produktion av energibärare samt möjligheter till samhällsengagemang eller konflikter.

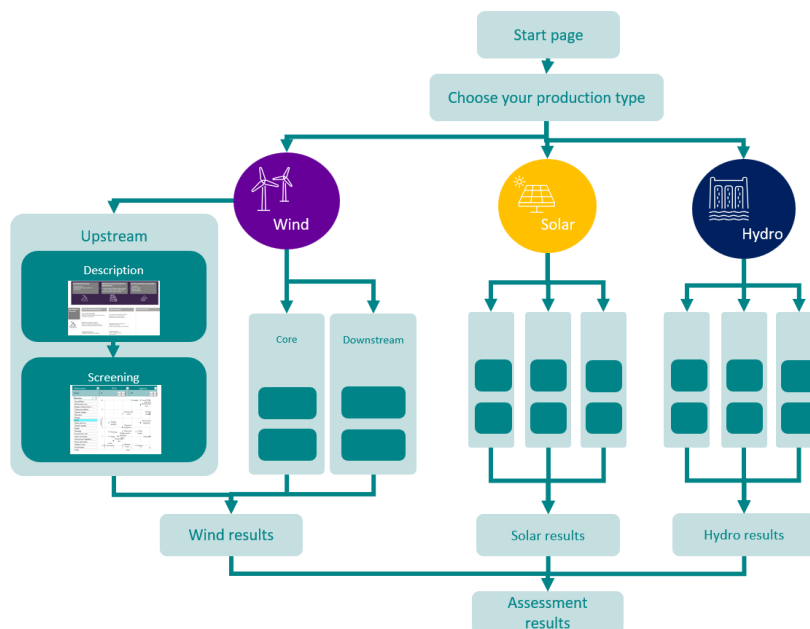
Nedströms aktiviteter inkluderar avveckling, återvinning, avfallshantering och återställning av platsen. Även om denna fas ibland förbises blir den allt viktigare i hållbarhetsplaneringen, särskilt i frågor som rör materialcirkularitet, hantering av farligt avfall och långsiktig miljörestaurering.

Metodöversikt

Verktyget är utformat för att vara både användarvänligt och så heltäckande som möjligt. Tanken är att verktyget ska göra det möjligt för användaren att få en samlad bild av vilka steg som behöver tas för att stärka hållbarheten i hela värdekedjan. Verktyget använder ett kvalitativt, matrisbaserat graderingssystem som gör det möjligt för användaren att bedöma

både risken för negativa effekter och den egna organisationens handlingsutrymme för att påverka dessa utfall.

Verktöget innehåller en systembeskrivning och en screening-vy för varje livscykelsteg (se Figur 2). Denna struktur finns tillgänglig för samtliga tre energislag: vindkraft, solkraft och vattenkraft.



Figur 2. Översikt över verktyget SURE - Hållbarhetsbedömning av projekt för förnybar elproduktion.

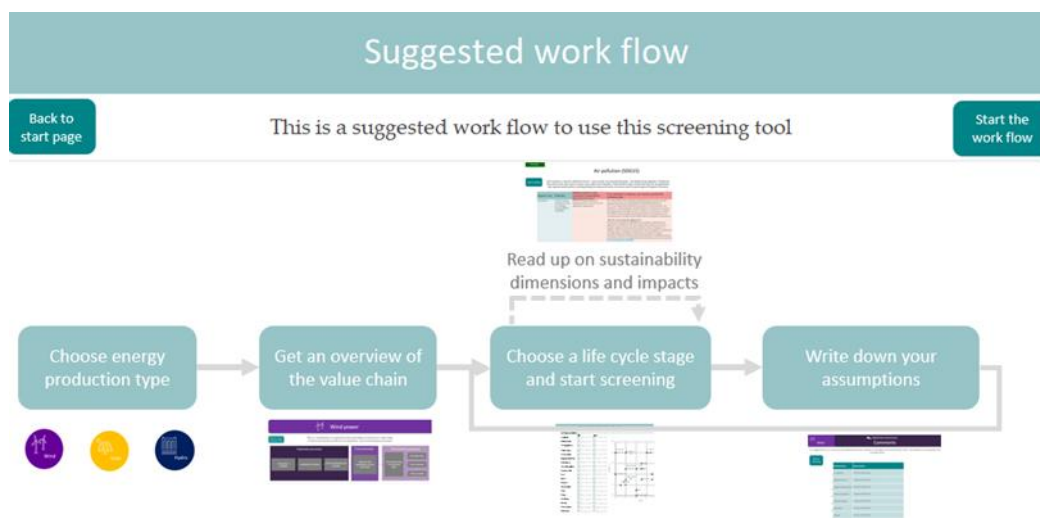
Användaren leds genom arbetsflödet steg-för-steg, se figur 3. Användaren ombeds inledningsvis att välja energiteknik. Baserat på detta val visar verktyget systembeskrivningar för uppströms-, kärn- och nedströmsfaserna i värdekedjan. Efter att användaren har valt vilken del av värdekedjan som ska bedömas visas en sida med en översikt över de viktigaste processerna och materialflödena i det aktuella livscykelsteget. Därefter går användaren vidare och genomför en screening. Under screeningen bedöms hållbarhetsrisker samt den egna organisations möjlighet att påverka dessa på en skala från 1 till 10 för samtliga hållbarhetsdimensioner. Utvärderingen omfattar 19 hållbarhetsdimensioner (jfr. Laurel m.fl., 2024; Tomelilla kommun, 2024) varav:

8 ekologiska dimensioner: luftföroreningar, förlust av biologisk mångfald, kemisk förorening, klimatförändringar, markomvandling, havsförorening, biogeokemiska flöden och sötvattenanvändning och

11 sociala och socioekonomiska dimensioner: inkomst och arbete, mat, hälsa, utbildning, jämställdhet, vatten, energi, social rättvisa, bostäder, fred och rättvisa samt politisk röst/inflytande.

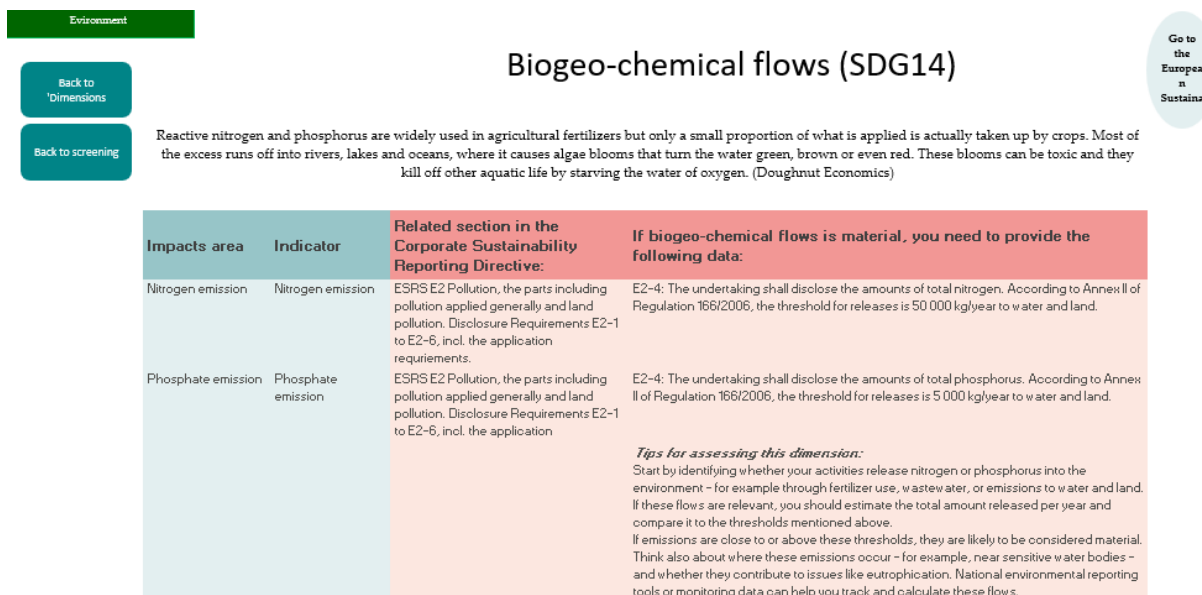
Det finns möjlighet att lägga till kommentarer till varje bedömning, exempelvis antaganden eller datakällor som stöder den valda poängen. Användaren uppmuntras att arbeta

systematiskt genom hela värdekedjan (uppströms, kärna, nedströms) och dokumentera relevanta observationer och motiveringar.



Figur 3. Översikt av arbetsflödet i hållbarhetsbedömningsverktyget SURE.

För att underlätta bedömningen tillhandahåller verktyget vägledning för varje hållbarhetsdimension, inklusive definitioner, relevanta påverkningsområden, indikatorer samt kopplingar till relevanta datapunkter inom CSRD, se exempel i figur 4. Överst på sidan presenteras dimensionens definition, enligt Munkmodellen. I den första kolumnen listas dimensionens påverkningsområden. Varje påverkningsområde har en eller flera indikatorer, vilka visas i den andra kolumnen. De två följande kolumnerna beskriver kopplingen till CSRD, där den tredje kolumnen anger vilken standard (European Sustainability Reporting Standards) och tillhörande rapporteringskrav (Disclosure Requirements) som är relevanta för respektive påverkningsområde. Den fjärde kolumnen innehåller mer detaljerade beskrivningar av vilka indikatorer eller mätetal som ska rapporteras enligt CSRD. Längst ned i den fjärde kolumnen finns praktiska tips om hur den aktuella dimensionen kan bedömas med hjälp av externa verktyg och ramverk. För vissa områden där stödjande verktyg ännu saknas tillhandahåller verktyget i stället extra vägledning och exempel som kan underlätta användarens bedömning.



Figur 4. Exempel på en djupdykning i en av de 19 hållbarhetsdimensionerna som presenteras i verktyget SURE.

ÖVERSIKT AV EXISTERANDE RAMVERK FÖR HÅLLBARHETSBEDÖMNING

Det urval av etablerade ramverk för hållbarhetsbedömning som sammanfattas här har fungerat som underlag vid utvecklingen av verktyget SURE. Ramverken möjliggör vanligtvis mätning och kommunikation av organisationers bidrag till en hållbar utveckling. De erbjuder olika perspektiv på hållbarhet, där vissa fokuserar mer på miljömässig hållbarhet medan andra även integrerar social och ekonomiska aspekter. Ramverken har sina egna styrkor och svagheter och är i varierande grad tillämpliga för bedömning av energisystemrelaterade frågeställningar.

Environmental Carrying Capacity

Environmental Carrying Capacity (ECC) är ett hållbarhetsramverk som definieras som "den maximala hastigheten för resursutnyttjande och avfallsproduktion som kan upprätthållas på obestämd tid utan att gradvis försämra ekosystemens produktivitet och funktionella integritet" (Rees, 1996). ECC har i huvudsak ett miljömässigt fokus och inkluderar sällan sociala eller ekonomiska aspekter. Indikatorer som ekologiskt fotavtryck och biokapacitet används vanligtvis tillsammans. ECC fångar diskussionen om var gränserna för mänsklig påverkan går och används i analyser på olika skalor, från specifika ekosystem (Yang m.fl., 2022) till analyser på nationell (Zhang m.fl., 2020) och globala nivå (Meadows m.fl., 1972).

Även om ECC ännu inte har tillämpats direkt i energisystemmodellering, har det påverkat relaterade modeller där liknande angreppssätt används. Som exempel kan nämnas Meadows m.fl. (1972) *Limits to Growth*-studie som modellerade globala system för att identifiera gränser för ekonomisk och demografisk tillväxt. Ett annat exempel är Zhang m.fl., (2020) som utvecklat en modell för att bedöma Kinas ECC och utvärdera hållbarhet under olika utvecklingsscenarier.

Planetära gränser

De Planetära gränserna (Rockström m.fl., 2009) omfattar nio kritiska globala processer, och anger hur mycket mänsklig aktivitet som kan ske utan att överskrida säkra nivåer – uttryckt i mätbara, kvantitativa termer. Dessa kritiska processer inkluderar exempelvis klimatförändringar, förlust av biologisk mångfald, kväve- och fosforflöden samt förändrad markanvändning. Gränserna är kopplade till globala tröskelvärden i jordsystemen, bortom vilka förändringar riskerar att bli irreversibla och allvarliga. Tröskelvärdena är inte satta vid nivåer där riskerna blir akuta, utan definieras mer i linje med försiktighetsprincipen, för att skapa en trygg säkerhetsmarginal. Ramverket fokuserar på miljödimensionen av hållbar utveckling. År 2025 har sju av nio kritiska gränser överskridits, nämligen klimatförändringar, biosfärens integritet, förändrad markanvändning, färskvattenanvändning, påverkan på biogeokemiska flöden, nya substanser och havsförurning (Planetary Boundaries Science, 2025).

Planetära gränser har använts inom energisystemmodellering, bland annat av Algunaibet m.fl. (2019) som analyserade den amerikanska elsektorns påverkan genom att fördela ett "säkert handlingsutrymme" proportionerligt till sektorns ekonomiska bidrag. De visade att även om klimatmålen kan uppnås, finns det en risk för att andra planetära gränser överskrids. Ett annat exempel är Weidner m.fl. (2022) som introducerar ett ramverk som kombinerar de Planetära gränserna med livscykelanalysdata för att möjliggöra bedömningar av absolut miljömässig hållbarhet i energisystemanalys. Tanken är att ramverket ska göra det möjligt att bedöma om olika energiscenarier håller sig inom ekologiskt säkra gränser.

Globala målen för hållbar utveckling

FN:s 17 globala mål för hållbar utveckling (SDG:er), antagna 2015, utgör ett omfattande ramverk som inkluderar sociala, ekonomiska och miljömässiga dimensioner (United Nations, 2015). Med 169 delmål och 231 indikatorer syftar målen till att vägleda den globala utvecklingen fram till 2030.

Inom energisektorn fokuserar mål 7 på tillgång till prisvärd, tillförlitlig och hållbar energi för alla. Forskning har undersökt hur energiteknologier påverkar andra mål och identifierat synergier och målkonflikter. Till exempel utvecklade Castor m.fl. (2020) ett kvalitativt ramverk för SDG-påverkansanalys av energiprojekt och Bisaga m.fl. (2021) har kartlagt kopplingar mellan SDG:er för off-grid solenergisystem i Rwanda. Madurai Elavarasan m.fl. (2022) föreslog ett kvantitativt SDG 7-index baserat på indikatorer såsom tillgång till ren energi och koldioxidintensitet. Sammantaget erbjuder SDG:erna ett ramverk för att bedöma hur olika energisystemlösningar bidrar till, eller motverkar, bredare hållbarhetsmål.

Doughnut Economics/Munkmodellen

Munkmodellen (Doughnut Economics) kombinerar ett socialt fundament med ett ekologiskt tak för att definiera ett "säkert och rättvist handlingsutrymme" för mänskligheten, illustrerat i form av en munk (Raworth, 2017). Det ekologiska taket bygger på Planetära gränser

(Rockström m.fl., 2009), medan det sociala fundamentet hämtas från SDG:erna (United Nations, 2015). Det senare omfattar aspekter som exempelvis utbildning, hälsa och jämlikhet.

Det finns ännu inga exempel på att Doughnut Economics har integrerats direkt i energimodellering, men konceptet har använts kvalitativt för att bedöma energi- och klimatscenarier. Musabasic (2015) använde modellen för att analysera om och hur olika energi och klimatscenarier hanterade hållbarhet bortom klimatfrågan, medan Luukkanen m.fl. (2021) och Saunders & Luukkanen (2022) utvecklade en Doughnut-inspirerad "Sustainability Window"-metod för att analysera nationell utveckling i Kuba och Thailand. Dessa studier visade att det är utmanande att uppnå både sociala och ekologiska mål samtidigt, särskilt under starka hållbarhetskriterier.

Sveriges miljömålssystem

Sveriges miljömålssystem definierar vad Sveriges miljöarbete ska leda till. Det består av ett generationsmål, 16 specifika miljökvalitetsmål och ett flertal etappmål. Målen som omfattar biologisk mångfald, klimat, vatten, luft och mark (Sveriges miljömål, n.d) bygger på målstyrning och syftar till att säkerställa ekologisk hållbarhet utan att flytta miljöbelastning utomlands.

Målen fokuserar på den miljömässiga dimensionen och tillämpas på flera styrvågar, både inom offentlig sektor och näringsliv. De används ofta kvalitativt för att bedöma miljöeffekter av energirelaterade investeringar (Höjer m.fl., 2011; Rootzén m.fl., 2023). Exempelvis kräver ansökningar till Klimatklivet att projektets påverkan på miljömålen bedöms. Studier som Mattsson m.fl. (2021) och Resvik & Ågren (2016) har analyserat hur energiteknologier påverkar dessa mål.

Corporate Sustainability Reporting Directive

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD, Direktiv 2022/2464) är ett EU-regelverk som syftar till att stärka och harmonisera företags hållbarhetsrapportering. Direktivet trädde i kraft 2023 och ersatte det tidigare direktivet om icke-finansiell rapportering. CSRD utökar både omfattning och detaljeringsgrad i rapporteringen, med målet att öka transparens och ansvarstagande kring företags risker och möjligheter kopplade till miljömässiga och sociala frågor (European Commission, n.d.). Införandet sker stegvis mellan 2024 och 2028 beroende på företagstyp och storlek. Vissa förändringar har dock redan föreslagits av EU för att minska rapporteringsbördan och antalet företag som omfattas (European Commission, 2025), som svar på kritik om administrativa kostnader och konkurrenspåverkan.

Det Naturliga Steget

Framework for Strategic Sustainable Development (FSSD), även känt som *Det Naturliga Steget*, är en modell för strategisk hållbarhetsplanering (Broman & Robèrt, 2017). Den använder ett backcasting-angreppssätt där man utgår från en vision om framtida hållbarhet och planerar bakåt för att identifiera nödvändiga steg. Modellen betraktar hållbarhet systemiskt och

integrerar miljömässiga, sociala och ekonomiska dimensioner (Azar m.fl., 2016; Holmberg, 1995; Rootzén m.fl., 2023).

FSSD används främst av företag och organisationer för att anpassa sina strategier till hållbarhetsmål. Även om användningen inom energimodellering är begränsad finns exempel på tillämpning inom energiplanering. Till exempel använde Cassidy m.fl. (2007) ramverket för att stödja utvecklingen av lokala energisystem och identifierade strategiska utmaningar som begränsad biomassatillgång, bristande allmän acceptans och politiska hinder.

SDG impact assessment tool

SDG Impact Assessment Tool (2025) är ett digitalt verktyg som hjälper användare att bedöma hur deras verksamheter, projekt eller organisationer påverkar FN:s globala hållbarhetsmål. Verktöget visualiserar resultatet av en kvalitativ självskattning och kategoriserar varje påverkan som positiv eller negativ, direkt eller indirekt, eller markerar kunskapsluckor (SDSN Northern Europe, 2024). Eftersom verktöget bygger på självskattning är resultaten subjektiva och bör därmed inte användas för t.ex. marknadsföring, utan ska istället användas som stöd i processen att förstå hur ens verksamhet påverkar de globala hållbarhetsmålen. Verktöget har utvecklats av Wexus i samarbete med Chalmers tekniska högskola, Göteborgs universitet, SDSN Northern Europe och Mistra Carbon Exit.

HÅVEN – Hållbar vattenkraft i framtidens energisystem

I projektet **HÅVEN** (2022–2024, utfört av IVL Svenska Miljöinstitutet och Profu) analyserades hur svensk vattenkraft kan integreras hållbart i framtidens energisystem samtidigt som miljökrav uppfylls (Löfblad m.fl., 2025). Studien utvärderade konsekvenserna av miljöanpassningsåtgärder på systemnivå vid ett fyrtiotal större vattenkraftverk. Genom att kvalitativt analysera påverkansområdena kopplat till SDG:er visade resultaten på ekologiska vinster, särskilt för vattenkvalitet och biologisk mångfald (SDG 6 och SDG 15). En ökad markanvändning och ett större behov av råmaterial för att ersätta den produktion som faller bort kan dock skapa målkonflikter med målen om hållbar energi (SDG 7) samt hållbar konsumtion och produktion (SDG 12) (Westerberg m.fl., 2025).

Projektet visar att miljöförbättringar inom vattenkraft kan förenas med ett stabilt och fossilfritt energisystem, förutsatt noggrann planering och samordning mellan miljö-, energi- och klimatpolitik. Metodiken har även tillämpats för hållbarhetsbedömning av elnätutbyggnad och elektrobränslen (Westerberg m.fl., 2025).

HÅLLBARHETSBEDÖMNING I ETT FÖRÄNDERLIGT LANDSKAP

Utvecklingen av SURE och genomgången av andra liknande hållbarhetsbedömningsverktyg har tydliggjort att det kan vara svårt att samtidigt förena helhetssyn, transparens och tillräckligt tydliga och konkreta hållbarhetsbedömningar. Å ena sidan krävs ett brett perspektiv som

inkluderar miljömässiga, sociala och ekonomiska dimensioner. Å andra sidan behöver beslutsfattare tydliga slutsatser som kan vägleda konkreta investeringar och strategier. Investeringar i ny energiteknik, från vind- och solcellsparker till vätgaslösningar och kärnkraft, innebär potentiellt både positiva och negativa följdverkningar. Hållbarhetsbedömningar måste därför belysa målkonflikter snarare än att försöka dölja dem.

Eftersom det bara återstår fem år tills Agenda 2030 och de globala hållbarhetsmålen formellt ska vara uppnådda, befinner sig den globala styrningen kring hållbarhet i ett känsligt skede. SDG-erna utgör i dag grunden för många hållbarhetsramverk och rapporteringsstrukturer. En central fråga är därför vad som kommer efter 2030 och om det internationella samarbetet kommer att fortsätta ha tillräcklig intresse och resurser för att driva gemensamma ambitioner inom hållbarhet.

På EU-nivå sker parallellt diskussioner om ändringar, framför allt urholkningar, av hållbarhetskrav och ambitioner för att beakta den oro som finns kring bland annat påverkan på konkurrenskraft och säkerhet. I november 2025 beslutade Europa Parlamentet om sin position till det s.k. Omnibus-paketet som omfattar ett antal förslag på ändringar som minskar kraven på hållbarhetsrapportering (European Parliament, 2025). Ändringarna handlar om att minska rapporteringsbördan genom att bland annat höja storleksgränser gällande antal anställda och intäkter för rapporteringspliktiga företag för CSRD och EU-taxonomin. Dessutom uppmanas företag som omfattas av direktivet om tillbörlig aktsamhet för företag i fråga om hållbarhet (CSDDD, Corporate Sustainability Due Diligence Directive) att förlita sig på information som redan finns tillgänglig, i stället för att begära information från mindre företag i sina värdekedjor. Företagen skulle inte heller behöva upprätta omställningsplaner som är linje med Parisavtalet. Utöver att minska rapporteringskraven inom unionen riskerar även den minskade ambitionsnivån riskerar att reducera EU:s möjlighet att sprida sina regler och värderingar, särskilt vad gäller företags ansvar för mänskliga rättigheter och miljö i globala leverantörskedjor.

Detta föränderliga landskap understryker behovet av verktyg som är flexibla. Även om antalet företag som formellt omfattas av rapporteringskrav skulle minska, behöver många aktörer möta förväntningar från investerare, långgivare, kunder och offentliga aktörer. Strukturerad och jämförbara hållbarhetsdata kommer därför att förbli viktigt.

På senare tid har vi sett ett ökat fokus på resiliens och försörjningstrygghet. Tillgången till energi, livsmedel och råvaror är en grundförutsättning för social stabilitet och långsiktig hållbar utveckling. Ett resilient system kan vara mer hållbart, exempelvis genom diversifierade energikällor, lokal produktion eller cirkulära materialflöden. Därmed kan ett ökat fokus på resiliens även bidra till ökad hållbarhet. Det finns dock också risker då kortsiktiga åtgärder för att stärka energisäkerheten kan stå i konflikt med klimatmål eller långsiktiga miljöaspekter. Vår förhoppning är att SURE ska kunna fungera som ett stöd för aktörer i energibranschen i arbetet med att:

- identifiera relevanta hållbarhetsrisker och förbättringsområden,
- möjliggöra mer rättvisa och transparenta beslutsprocesser genom att synliggöra målkonflikter samt de värden och intressen som står på spel i olika val och
- underlätta styrning, rapportering och kommunikation mot investerare, myndigheter och allmänhet.

Genom att synliggöra avvägningar och skapa utrymme för reflektion kan ett hållbarhetsverktyg kan SURE och andra hållbarhetsbedömningsverktyg i bästa fall bidra till mer informerade, demokratiska och ansvarsfulla beslut i energiomställningen. Men även om det inte nödvändigtvis är svårt att skapa ett hållbarhetsramverk, är det svårt att skapa ett ramverk som är jämförbart, tillförlitligt, meningsfullt och samtidigt tillräckligt enkelt för att vara användbart. Risken är att hållbarhetsrapportering blir verkningslös om den blir för enkel, reduceras till formalia eller används för greenwashing i stället för verklig förändring. Dessutom kan den administrativa bördan vara betydande för små och medelstora företag.

Utvecklingen av verktyg för hållbarhetsbedömning präglas av flera metodologiska vägval och utmaningar, såsom bland annat:

- **Generalisering vs. att vara kontextspecifikt**
Generaliserbara verktyg möjliggör applicering på olika typer av energiprojekt och sammanhang och därmed nå en bredare användargrupp, men riskerar att bli för abstrakta. Kontextspecifika verktyg kan ge mer konkret och direkt stöd i sin hållbarhetsbedömning och eventuellt få rekommendationer på tydliga hållbarhetsåtgärder. Användaren får då mer effektivt stöd men färre användare kan utnyttja verktyget.
- **Subjektivitet i bedömningar**
Många bedömningar bygger på expert- eller användarbedömningar som påverkas av värderingar, kunskap och dataunderlag. Detta kan försvaga verktygets legitimitet. Mer deltagande metoder, exempelvis expertworkshops eller intressentdialoger, kan öka verktygens tillförlitlighet men kräver ofta mer resurser.
- **Kvantitativa vs. kvalitativa indikatorer**
Kvantitativa indikatorer underlättar jämförbarhet och mätbarhet av positiv och negativ påverkan, men riskerar att förenkla komplexa frågor som social rättvisa eller kulturella värden. Kvalitativa bedömningar ger djup men gör det svårare att kommunicera och jämföra resultat.
- **Viktning och aggregation**
Hur indikatorer viktas påverkar resultatet kraftigt. Här behövs transparens och tydliga förklaringar av olika värdens innebörd och tolkning för att undvika att verktyget döljer viktiga avvägningar.

Sammanfattningsvis kan inget hållbarhetsverktyg ensamt lösa de komplexa målkonflikter som präglar energiomställningen. Genom att synliggöra konsekvenser, värderingar och avvägningar kan sådana verktyg dock bidra till mer informerade, demokratiska och ansvarsfulla beslut. I en värld präglad av geopolitisk osäkerhet, teknologisk förändring och växande krav på resiliens behöver hållbarhetsramverk vara både robusta och flexibla – de ska fungera i dag men även kunna anpassas till föränderliga politiska och ekonomiska förutsättningar.

REFERENSER

- Alguinabet, I.M., Pozo, C., Galán-Martín, A., Huijbregts, M.A.J., Mac Dowell, N., Allen, C., Metternicht, G., & Wiedmann, T. 2018. Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (SDGs): a review of evidence from countries. *Sustainability Science*, 13(5), pp. 1453–1467. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0572-3>
- Azar, C., Holmberg, J. & Lindgren, K. 1996. Socio-ecological indicators for sustainability. *Ecological Economics*, 18(2), pp. 89–112. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(96\)00028-6](https://doi.org/10.1016/0921-8009(96)00028-6)
- Bisaga, I., Parikh, P., Tomei, J. & To, L. S. 2021. Mapping synergies and trade-offs between energy and the sustainable development goals: A case study of off-grid solar energy in Rwanda. *Energy Policy*, 149, p. 112028. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2020.112028>
- Broman, G. I. & Robèrt, K. H. 2017. A framework for strategic sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 140, pp. 17–31. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.121>
- Bruce, J., Krönert, F., Obel, F., Yuen, K., Wiesner, E., Dyab, L., Greger, K., Lidström, E., Sköldberg, H., Rydén, B., Unger, T., Gode, J., Nilsson, J., 2019. Färdplan fossilfri el - analysunderlag [Eng: Fossil free electricity roadmap - analysis report], North European Energy Perspectives Project.
- Cassidy, A. S., Le Page, D., & Spender, S. W. 2007. Enhancing planning for local energy systems with the strategic sustainable development framework [Master's thesis, Blekinge Institute of Technology]. Blekinge Institute of Technology.
- Castor, J., Bacha, K. & Nerini, F. 2020. SDGs in action: A novel framework for assessing energy projects against the sustainable development goals. *Energy Research & Social Science*, 68, p. 101556. <https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2020.101556>
- Energimyndigheten, 2019. 100 procent förnybar el - Delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar. Energimyndigheten, ER 2019:06.
- European Commission, n.d. Corporate sustainability reporting [WWW Document]. URL https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en (accessed 6.3.25a).
- European Parliament. 2025. *Sustainability reporting and due diligence: MEPs back simplification changes*. Press Release 13-11-2025. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20251106IPR31296/sustainability-reporting-and-due-diligence-meps-back-simplification-changes>
- Heras-Saizarbitoria, I., Urbieto, L. & Boiral, O. 2022. Organizations' engagement with sustainable development goals: From CHERRY-PICKING to SDG-washing? *Corp Soc Responsibility Env* 29, 316–328. <https://doi.org/10.1002/csr.2202>

- Holmberg, J. 1995. Socio-Ecological Principles and Indicators for Sustainability (PhD thesis). Department of Physical Resource Theory, Chalmers University of technology, Gothenburg, Sweden.
- Höjer, M., Dreborg, K. H., Engström, R., Gunnarsson-Östling, U. & Svenfelt, Å. 2011. Experiences of the development and use of scenarios for evaluating Swedish environmental quality objectives. *Futures*, 43(4), 498-512.
- Johansson, S., Rootzén, J., Särnbratt, M., & Olsson, M. 2025. SURE - Sustainability screening of renewable power production projects. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15657911>
- Johnsson, F., Karlsson, I., Rootzén, J., Ahlback, A., Gustavsson, M., 2020. The framing of a sustainable development goals assessment in decarbonizing the construction industry – Avoiding “Greenwashing.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 131, 110029. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110029>
- Luukkanen, J., Vehmas, J. & Kaivo-Oja, J. 2021. Quantification of Doughnut Economy with the Sustainability Window Method: Analysis of Development in Thailand. <https://doi.org/10.3390/su13020847>
- Löfblad, E., Odenberger, M., Göransson, L., Öberg, S., Amelin, M., Rahmlov, U.M., Lindblom, E., Malmaeus, M., Rensfeldt, A. & Westerberg, J. 2025. Hållbar vattenkraft i framtidens energisystem (No. 2025:1082). Energiforsk.
- Madurai Elavarasan, R., Pugazhendhi, R., Irfan, M., Mihet-Popa, L., Campana, P. E. & Khan, I. A. 2022. A novel Sustainable Development Goal 7 composite index as the paradigm for energy sustainability assessment: A case study from Europe. *Applied Energy*, 307, p. 118173. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118173>
- Malthus, T. R., O’Flaherty, N., Valenze, D., Wrigley, E. A., Binmore, K. & O’Brien, K. 2018. *An Essay on the Principle of Population: The 1803 Edition* (S. C. Stimson, Ed.). Yale University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1bvnf95>
- Mattsson, E., Lindblom, E. & Emilsson, E. 2021. *Miljöeffekter av elnät och energilagring - En förstudie av nyckelkomponenter i ett framtida fossilfritt energisystem* (C 573) [English: Environmental impacts of electricity distribution and storage]. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. & Behrens III, W.W. 1972. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books, New York.
- Musabasic, A. 2015. Energy and climate scenarios within the doughnut? Treatment of planetary boundaries, social foundations for human prosperity and economic growth in energy and climate scenarios. Master’s Thesis. Stockholm: School of Architecture and Built Environment, Department of Sustainable development, environmental science and engineering. <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:822300/FULLTEXT01.pdf>
- Planetary Boundaries Science. 2025. Planetary Health Check 2025, edited by Kitzmann, N.H., Caesar, L., Sakschewski, B. and Rockström, J. with contributions from Sakschewski, B.*, Caesar, L.*, Andersen, L. S., Bechthold, M., Bergfeld, Beusen, A., L., Billing, M., Bodirsky, B.

L., Botsyun, S., Dennis, D. P., Donges, J. F., Dou, X., Eriksson, A., Fetzer, I., Gerten, D., Häyhä, T., Hebden, S., Heckmann, T., Heilemann, A., Huiskamp, W., Jahnke, A., Kaiser, Kitzmann, N.H., J., Krönke, J., Kühnel, D., Laureanti, N. C., Li, C., Liu, Z., Loriani, S., Ludescher, J., Mathesius, S., Norström, A., Otto, F., Paolucci, A., Pokhotelov, D., Rafiezadeh Shahi, K., Raju, E., Rostami, M., Schaphoff, S., Schmidt, C., Steinert, N. J., Stenzel, F., Virkki, V., WendtPotthoff, K., Wunderling, N. & Rockström, J. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Potsdam, Germany. DOI: 10.48485/pik.2025.017

Raworth, K. 2017. *Doughnut economics: seven ways to think like a 21st-century economist*. London: Random House. <https://lib.ugent.be/catalog/rugo1:002347883>

Rees, W.E. 1996. Revisiting carrying capacity: Area-based indicators of sustainability. *Popul. Environ.* 17, pp. 195–215. <https://doi.org/10.1007/BF02208489>

Resvik, B. & Ågren, R.-M. 2016 Framtidens el – så påverkas klimat och miljö En delrapport Stockholm: The Royal Swedish Academy of Engineering Sciences (IVA). ISBN: 978-91-7082-954-3

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C., Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K., Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J., Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, & J. Foley. 2009. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), p. 32. <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

Rootzén, J., Nyberg, T., Särnbratt, M. & Nilsson, J. 2023. Holistic, actionable, transparent – How could sustainability of energy systems scenarios be assessed? - Findings from the project “100 percent renewable – how many percent sustainable?” (No. C786). IVL Swedish Environmental Research Institute, Stockholm.

Saunders, A., & Luukkanen, J. 2022. Sustainable development in Cuba assessed with sustainability window and doughnut economy approaches. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 29(2), pp. 176–186. <https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1941391>

SDG Impact Assessment Tool. 2025. *About the SDG Impact Assessment Tool*. Wexus och SDSN Northern Europe. <https://sdgimpactassessmenttool.org/en-gb/articles/about> (hämtad: 6.12.25)

SDSN Northern Europe. 2024. Application of the SDG Impact Assessment Tool in municipalities - Experiences and lessons from a pilot project with five Nordic municipalities.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

Sveriges miljömål. n.d. Sveriges miljömål. Drivs av Naturvårdsverket i samarbete med Boverket, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen,

Skogsstyrelsen, Sveriges geologiska undersökning, Strålsäkerhetsmyndigheten samt länsstyrelserna. <https://www.sverigesmiljomal.se/>

Tsalis, T.A., Malamateniou, K.E., Koulouriotis, D. & Nikolaou, I.E., 2020. New challenges for corporate sustainability reporting: United Nations' 2030 Agenda for sustainable development and the sustainable development goals. *Corp Soc Responsibility Env* 27, 1617–1629. <https://doi.org/10.1002/csr.1910>

Tomelilla kommun, 2024. Kommunporträtt 2024 - Uppföljning av hållbar samhällsutveckling och livskvalitet. <https://tomelilla.se/download/18.11b3ddca196f632beaf18ddf/1748248860586/Kommunportr%C3%A4tt%202024.pdf>

United Nations. 2015. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. A/RES/70/1. <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>

Weidner, T., Galán-Martín, Á., Ryberg, M. W. & Guillén-Gosálbez, G. 2022. Energy systems modeling and optimization for absolute environmental sustainability: Current landscape and opportunities. *Computers & Chemical Engineering*, 164, 107883. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2022.107883>

Westerberg, J., Rensfeldt, A., Haag Johansson, C., Lindblom, E., Malmaeus, M. & Hansson, J., 2025. Metod för hållbarhetsanalys - metodutveckling och fallstudier för vattenkraft, elnät och elektrobränslen (No. 4/2025), Nepp resultatblad. Profu & IVL Svenska Miljöinstitutet.

Yang, Y., Chen, T., Liu, X., Wang, S., Wang, K., Xiao, R., Chen, X., & Zhang, T. 2022. Ecological risk assessment and environment carrying capacity of soil pesticide residues in vegetable ecosystem in the Three Gorges Reservoir Area. *Journal of Hazardous Materials*, 435, p. 128987. <https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2022.128987>

Zhang, L., Nie, Q., Chen, B., Chai, J., & Zhao, Z. 2020. Multi-scale evaluation and multi-scenario simulation analysis of regional energy carrying capacity—Case study: China. *Science of The Total Environment*, 734, p. 139440. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.139440>

KONTAKT:

Marika Olsson – marika.olsson@ivl.se

Johan Rootzén – johan.rootzen@ivl.se

NORDEUROPEISKA ENERGIPERSPEKTIV, NEPP

Forskningsprogrammet Nordeuropeiska energiperspektiv, Nepp, spänner över flera forskningsdiscipliner. Syftet med Nepp är att visa hur balanserade och hållbara utvecklingsvägar för energisystemen i Sverige, Norden och Nordeuropa kan åstadkommas samt hur energisystemen kan bidra till samhällets omställning i stort. Programmet fungerar som ett sammanhållande forskningskluster, där forskare från olika forskningsföretag och lärosäten anlitas för att genomföra olika studier med utgångspunkt från identifierade samhällsutmaningar. Nepp är också en mötesplats för dialog, samskapande och systemsyn för energisektorn och energiforskningen.

FORSKNINGSFÖRETAGET ENERGIFORSK ÄR PROJEKTVÄRD FÖR NEPP OCH ANSVARAR FÖR PROGRAMMETS ÖVERGRIPANDE INRIKTNING. KONSULT- OCH FORSKNINGSFÖRETAGET PROFU ÄR PROJEKTLEDARE FÖR NEPP.



Energiforsk



Profu

nepp