

# Om indikatorer för ekologisk hållbarhet

Regeringsuppdrag att ta fram indikatorer för ekologisk  
hållbarhet



Sammanfattning	5
Inledning	7
Bakgrund	9
Ekologisk hållbarhet - en av energipolitikens grundpelare .....	9
Det svenska energisystemet och dess utveckling .....	9
Beskriva energisystemets miljöpåverkan .....	10
Ytterligare indikatorer	12
Energianvändning .....	12
Markanvändning – hur mycket mark tar elanläggningar i anspråk per använd MWh el? .....	13
Användning av metaller och mineraler.....	15
Elproduktionens utsläpp .....	18
Svårigheter med indikatorer för energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet.....	19
Slutsatser och förslag	21
Bilaga 1. Kartläggning av existerande indikatorer	23



## Sammanfattning

Energimyndigheten har haft regeringens uppdrag att föreslå två till fem lämpliga indikatorer för att följa upp det övergripande målet om ekologisk hållbarhet inom energipolitiken. Föreslagna indikatorer ska motiveras och bör om möjligt baseras på befintlig statistik med tidsserier som går att följa minst tio år bakåt i tiden där det är möjligt.

Energimyndigheten har undersökt ett antal indikatorer, baserade på befintlig statistik. Men myndigheten konstaterar samtidigt att dessa fyra indikatorer inte skulle vara ett funktionellt sätt att följa hela energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet.

Flera utmaningar uppstår kopplade till begreppet ekologisk hållbarhet – begreppet är brett och innehåller många dimensioner, som var och en innehåller många komplexa samband. Att använda ett fåtal indikatorer för att beskriva ett så brett och komplext begrepp riskerar att leda till reduktionism. Det bör även noteras att det inte finns något konkret mål för ekologisk hållbarhet. Vidare är energisystemet mycket komplext, vilket gör det ännu mer komplicerat att sammanfatta energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet i ett fåtal indikatorer. En annan svårighet ligger i att skilja ut energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet från den påverkan som sker från annan mänsklig aktivitet.

Dessa förutsättningar utgör en rad konkreta utmaningar som måste hanteras i arbetet med varje enskild indikator. Utmaningarna består av oklar eller mycket svag koppling mellan aktiviteter och effekter, avgränsningsproblematik samt problem med allokering, kvantifiering och aggregering. Givet begränsningen som omfattar indikatorer i allmänhet, och i mötet mellan så komplexa företeelser som energisystem och ett så brett begrepp som ekologisk hållbarhet i synnerhet, menar Energimyndigheten att identifierandet av ett fåtal utpekade indikatorer för hela begreppet ekologisk hållbarhet inte är görligt eller kanske ens lämpligt. Riskerna för alltför långtgående förenklingar och därav felaktiga slutsatser bedöms överväga nyttan.

Energimyndigheten föreslår att befintliga indikatorer för energisystemets uppföljning i olika aspekter däremot kan kompletteras med nya indikatorer där så är relevant. En sådan är indikatorn för användning av metaller och mineraler som bör utvecklas vidare i samband med uppdraget *Utveckla samverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk batterivärdekedja* samt att möjligheten att utveckla en indikator för markanvändning fortsätter inom ramen för Energimyndighetens löpande arbete med energiindikatorer.

Slutligen föreslår Energimyndigheten att arbetet med att kartlägga och belysa energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet fortsätter, men i första hand med andra metoder än att ta fram ytterligare ett fåtal indikatorer. Myndigheten

arbetar med att adressera dessa frågor ur ett systemperspektiv, t.ex. i det pågående arbetet med att bredda forskningsprogrammet Vindval så att det omfattar miljöeffekter från elsystemet som helhet.

# Inledning

Energimyndigheten har haft regeringens uppdrag att föreslå två till fem lämpliga indikatorer för att följa upp det övergripande målet om ekologisk hållbarhet inom energipolitiken. Föreslagna indikatorer ska motiveras och bör om möjligt baseras på befintlig statistik med tidsserier som går att följa minst tio år bakåt i tiden där det är möjligt. I uppdraget har ingått att inhämta synpunkter från Naturvårdsverket och andra relevanta statliga miljömålsansvariga myndigheter.

’Ekologisk hållbarhet’ är ett brett begrepp. Det innefattar allt som rör jordens ekosystem och inkluderar dimensioner som klimatsystemets stabilitet, luft, land- och vattenkvalitet samt biodiversitet. Detta gör målområdet brett, det innehåller många komplexa samband. Det går inte att tala om mål i egentlig mening. Det är inte tidsatt (när?) eller kvantifierat (hur mycket?), vilket bidrar till svårigheter att avgöra när vi ska anse att det uppnåtts. Det innebär att användningen av en eller ett fåtal indikatorer riskerar att innebära reduktionism – att försöka beskriva komplexa begrepp med hjälp av enklare begrepp, vilket kan leda till felslut.<sup>1</sup>

Med ’indikator’ vill vi i detta sammanhang mena ett sammanfattande mått som säger något om huruvida vi är på väg att uppnå ett mål, eller något om huruvida vi är på väg i en viss (önskvärd) utveckling. För att indikatorn ska fungera som avsett behöver den utgöra en god operationalisering av det den ska indikera. Här utgör idéerna om validitet och reliabilitet väsentliga element. Indikatorn ska alltså mäta det vi avser att mäta, och mätningen ska vara korrekt. På grund av komplexiteten i begreppet ’ekologisk hållbarhet’, och att det inte är självklart vad som ingår i det, är det inte heller självklart vad som ska mätas och inte heller vad som ska betraktas som en god eller logisk operationell definition av det. Ju mer sammansatt eller flerdimensionellt begrepp, eller storhet som ska indikeras, desto större krav på sammansatt eller flerdimensionell indikator för att leva upp till validitets- och reliabilitetskraven.

För att avgöra eller bedöma Energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet behöver hänsyn också tas till att energisystemet i sig är komplext, med många tillgångar eller komponenter. Det innefattar alla funktioner, all infrastruktur och anläggningar som finns för *tillförsel* (från biomassa, vatten, vind, sol, kol, olja, naturgas och kärnbränsle), *omvandling/överföring* (el- och värmeproduktion samt förädling av råvaror) och slutlig *användning* av energi (i industri, transport, bostäder och service).<sup>2</sup> Varje komponent i Energisystemet svarar, i kombination

---

<sup>1</sup> Se t.ex. Holroyd, S, (1991), Nya perspektiv. En uppslagsbok (övers.G. Gällmo), Göteborg: Bokförlaget Korpen.

<sup>2</sup> Energimyndigheten, (2023), Energiläget 2022. Med energibalanser för år 1970-2020, ET 2022:9.

och samspel med övriga, för en påverkan på ekologisk hållbarhet. Varje förändring (ökning/minskning) av någon av dem kan fungera ömsesidigt förstärkande eller försvagande, vilket omöjliggör antaganden om enkla kausala samband och försvårar användning av någon enda, enskild, disaggregerad indikator.



# Bakgrund

## Ekologisk hållbarhet – en av energipolitikens grundpelare

Den svenska energipolitiken utgår, liksom den europeiska, från tre grundpelare som politiken syftar till att förena – försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.<sup>3</sup> Ekologisk hållbarhet innefattar allt som har med jordens ekosystem att göra, bland annat klimatsystemets stabilitet, luft-, land- och vattenkvalitet, landanvändning och jorderosion samt biologisk mångfald.

Ekologisk hållbarhet hanteras inom den svenska miljöpolitiken främst genom miljömålssystemet. Åtta av miljökvalitetsmålen kan sägas ha en tydlig koppling till energisystemet – *begränsad klimatpåverkan, frisk luft, bara naturlig försurning, giftfri miljö, levande sjöar och vattendrag, levande skogar, storslagen fjällmiljö och god bebyggd miljö*.<sup>4</sup> Dessa dimensioner av ekologisk hållbarhet är en bra utgångspunkt i arbetet med att ta fram indikatorer. Även miljömålet *ett rikt växt- och djurliv* är relevant att försöka fånga i en indikator i detta sammanhang, eftersom energiinfrastruktur i många fall har en negativ påverkan på biodiversitet.

## Det svenska energisystemet och dess utveckling

Energisystemet består av produktion, distribution och användning av energi. Produktionen utgår från såväl inhemska förnybara energibärare såsom vatten, vind, sol och biomassa, men också en omfattande import, bland annat kärnbränsle för elproduktion i kärnkraftsreaktorer, biodrivmedel samt kol, olja, naturgas och avfall till bland annat industri, transportsystemet och uppvärmning. Sveriges elnät är direkt och indirekt sammankopplat med flertalet länder för att möjliggöra export och import av el.

Energisystemet är i förändring. Fossila energikällor fasas ut till förmån för fossilfria. Det sker också en allmänt ökad efterfrågan på el genererad av bland annat elektrifieringen av fordonsflottan, digitaliseringen och etableringen av nya elintensiva industrier<sup>5</sup>. Energimyndigheten bedömer i sitt arbete med långsiktiga scenarier att elanvändningen kan komma att öka till mellan 230 – 350 TWh till år 2050 på grund av den pågående elektrifieringen. I en myndighetsgemensam uppföljning av samhällets

---

<sup>3</sup> Prop. 2017/18:228.

<sup>4</sup> Energimyndigheten, 2015. *Energimyndighetens roll i miljömålssystemet*.  
<https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/miljomal/energimyndighetens-roll-i-miljomalssystemet/> (Hämtad 2023-02-17)

<sup>5</sup> Energimyndigheten, 2021. *Framtidens elektrifierade samhälle*.

elektrifiering bedöms elbehovet uppgå till mellan 210 – 370 TWh fram till år 2045.<sup>6</sup>

Denna omställning innebär förändringar i energins produktionssätt, infrastruktur, handelsvägar och användningsområden. Hur ekologin påverkas av energisystemet kommer att förändras och det är därför viktigt att se helhetsbilden av utvecklingen för de olika typerna av miljöpåverkan men också var dessa sker. Minskningen av fossila energikällor kommer minska utsläpp och därigenom klimatförändringar globalt men kommer också minska den påverkan på ekosystemen som orsakas mer lokalt i länder där produktion och utvinning sker. Samtidigt som detta kommer att ha en positiv inverkan på den ekologiska hållbarheten, så kommer en ökad fossilfri elproduktion skapa annan och troligen större nationell och lokal påverkan på ekosystem. Exempelvis innebär elektrifieringen ett ökat markanspråk och ett ökat behov av olika metaller och mineraler för produktion av batterier, solceller, vindturbiner och elektrolysörer. Utvinning och anrikning av de material som krävs ger upphov till en stor miljöbelastning, samtidigt som förbränningsrelaterad påverkan och inte minst klimatpåverkan antas minska kraftigt.

### **Beskriva energisystemets miljöpåverkan**

Det finns redan ett stort antal indikatorer som mäter olika dimensioner av ekologisk hållbarhet och kan kopplas till energisystemet. I samband med uppdraget utfördes en kartläggning av indikatorer som anses ha en direkt eller indirekt koppling till energisystemet och återfinns i miljömålssystemet, Agenda 2030 eller Energimyndighetens årliga rapport Energiindikatorer. Resultatet av kartläggningen återfinns i Bilaga 1. Totalt rör det sig om drygt 60 indikatorer, varav ungefär 25 mäter något som påverkas av energisystemet

Indikatorerna gör bland annat en ansats att fånga ett antal dimensioner av ekologisk hållbarhet – bland annat utsläpp av växthusgaser och andra miljöpåverkande ämnen, biologisk mångfald samt markanvändning och markpåverkan. Hur väl de fångar energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet varierar. Till exempel visar många av de utsläppsrelaterade indikatorerna påverkan från olika delar av energisystemet vilket indikatorer relaterade till biologisk mångfald inte kan göra.

I ansatsen att med indikatorer fånga energisystemets miljöpåverkan och därmed i någon mening påverkan på ekologisk hållbarhet finns svagheter och svårigheter. En av dem är den geografiska systemgränsen. Ett sådant exempel är hur batteritillverkning till fordonsindustrin ska värderas, en nyindustrialisering i Sverige, men med global undanträngning av fossila drivmedel? En annan är att förstå förändringar i energisystemet. Är

---

<sup>6</sup> Energimyndigheten, 2023. *Myndighetens gemensam uppföljning av samhällets elektrifiering.*

förändringen en följd av ny efterfrågan eller en ”intern” förändring. En ökad elanvändning från serverhallar vid ökad digitalisering kan exemplifiera en ny energianvändning, vilket ökar systemets påverkan. I vilken utsträckning skall en sådan utökad efterfrågan på energi tillskrivas energisystemet? Ett annat exempel är den pågående elektrifieringen av industrin, som dels förändrar befintligt energisystem, dels har komponenter av ny energianvändning med högre förädlingsvärde i industrin än tidigare.

I Energimyndighetens arbete med *Hållbar elektrifiering*, som gjordes inom ramen för miljömålsrådet, identifierades också behovet att se bredare på frågan.<sup>7</sup> Ett arbete med miljövärdering i ett systemperspektiv har därför initierats vid Energimyndigheten. Till exempel rapporten *Framtidens elektrifierade samhälle* har tagits fram med syfte att undersöka elektrifieringens konsekvenser för de svenska miljömålen och de energipolitiska målen.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Energimyndigheten, 2022. *Slutrapportering av programområdet Hållbar elektrifiering*. <https://sverigesmiljomal.se/contentassets/b570f5c9f3f840b9a77a32d8de5ec11f/slutrapportering-av-programomrade-hallbar-elektrifiering.pdf>

<sup>8</sup> Energimyndigheten, 2021. *Framtidens elektrifierade samhälle*.

# Ytterligare indikatorer

Likväl finns det skäl att ständigt utveckla den uppsättning indikatorer som tas fram för att följa energisystemets utveckling och förändring. Här med ett fokus just mot dimensioner av ekologisk hållbarhet.

Utredningen har gjorts med inriktningen att indikatorerna ska fånga en helhetsbild av energisystemets ekologiska hållbarhet, snarare än att fokusera på enskilda kraftslags ekologiska hållbarhet.

Arbetet med att ta fram indikatorer har gjorts i tre steg. I det första steget identifierades de dimensioner av ekologisk hållbarhet som har bäring på de övergripande energipolitiska målen och som alltså indikatorerna borde fånga. Under steg två listades möjliga indikatorer och i det tredje steget undersöktes om dessa var möjliga att ta fram, dvs om kunskap konkretiserad till data finns för att bygga indikatorn; om data i så fall finns tillgänglig, är möjlig att aggregera etc.

Några indikatorer har undersökts men av olika skäl avfärdats tidigt då det saknas förutsättningar att sammanställa vederhäftiga data. En indikator som speglar biodiversitet vore intressant men att det i dagsläget är svårt att hitta vedertagna metoder för att kvantifiera energisystemets påverkan på biodiversitet och därmed saknas möjlighet att sammanställa data till en indikator. Inte minst uppdragets formulering om tillgängliga data och långa tidsserier begränsar.

En indikator som följer utvecklingen av hur hänsyn tas till ekologiska effekter i samband med planering och etablering av infrastruktur för energi är en annan möjlig indikator. Länsstyrelser och andra aktörer har ofta kunskaper om lokala ekosystem men för att veta i vilken grad och med vilka argument som den kunskapen används för att göra bedömningar skulle data behövas systematiseras och tillgängliggöras på ett sätt som gör jämförelser och aggregeringar möjlig. Dessa förutsättningar saknas idag.

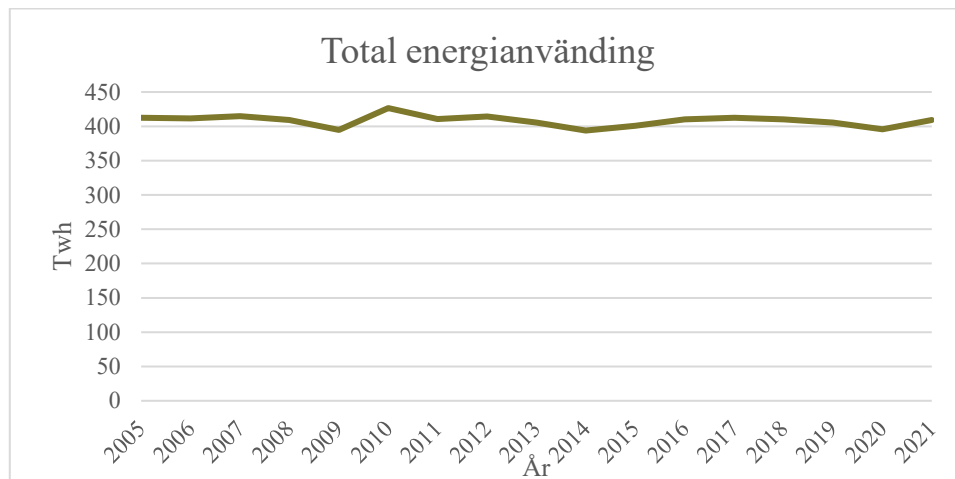
## **Energianvändning**

Indikatorn visar utvecklingen av energianvändningen i Sverige.

Indikatorn sätter fokus på att hur vi än väljer att producera energi så påverkar vår energianvändning den ekologiska hållbarheten. Vi bör därmed stäva efter ett så effektivt energisystem som möjligt givet efterfråga.

All energitillförsel har någon form av påverkan på miljön och varje enhet energi som energisystemet producerar och använder påverkar den

ekologiska hållbarheten i någon mån. Vidare kan indikatorn tas fram genom officiell energistatistik och finns också redan i den årliga rapporten Energiindikatorer, om än i en mer finfördelad version som även inkluderar andelen förnybar energi. Den data som indikatorn kräver finns även tillgänglig för mer än 10 år bakåt i tiden.



Figur 5. Total energianvändning år 2005 – 2021.

Källa: Energimyndigheten <sup>9</sup>

Indikatorn visar inte:

- faktisk påverkan på den ekologiska hållbarheten.
- att olika typer av energiproduktion medför olika slags miljöproblem.
- bakomliggande orsaker till att energianvändningen ökar eller minskar.

Sammantaget kan indikatorn inte koppla samman energianvändningen med en faktisk påverkan på ekologisk hållbarhet. Däremot kan man följa energisystemets storlek över tid vilket gör att indikatorn trots sina brister sannolikt är ett av få sätt att aggregerat ge en bild av systemets påverkan på ekologisk hållbarhet.

### Markanvändning – hur mycket mark tar elanläggningar i anspråk per använd MWh el?

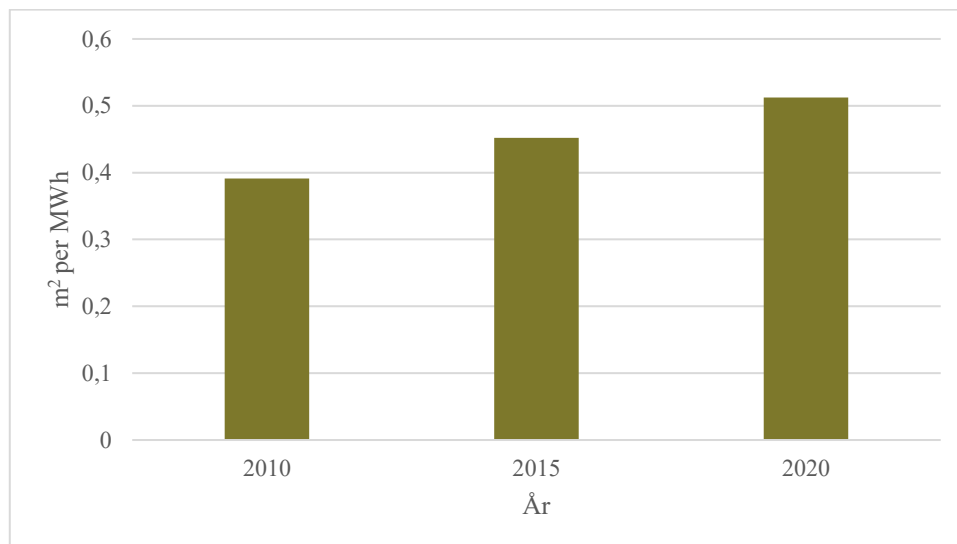
Indikatorn visar utvecklingen av den areal som används av elproduktionsanläggningar på svensk mark i relation till användning av el i Sverige inklusive förluster. Den här indikatorn sätter fokus på att

<sup>9</sup> Energimyndigheten, 2022. *Energiindikatorer 2022*.

elproduktionen i Sverige upptar mark som annars hade kunnat användas för andra ändamål.

Hur mark används påverkar den ekologiska hållbarheten på flera sätt. Genom att ta bort biomassa (exempelvis avverka skog och röja växtlighet) störs eller förstörs förutsättningarna för livsformerna på platsen, även livsformer utanför det aktuella området påverkas genom exempelvis minskade möjligheter till pollinering och fortplantning. Både borttagandet av biomassa, byggande av vägar, annan infrastruktur och byggnader skapar mer eller mindre permanenta och solida barriärer i ett tidigare sammanhängande område, så kallad fragmentering. I vilken grad förändringarna påverkar miljön beror på markens tidigare användning, parametrar och dynamiker i det specifika ekosystemet. För vissa livsformer under vissa levnadsförhållanden är störningarna destruktiva, för andra är de positiva – den springande punkten är att tillräcklig kunskap inte finns, framför allt på systemnivå.

SCB har uppgifter på markanvändning per teknisk anläggning, och ur detta går det att särredovisa energianläggningar av vissa typer. Uppgifterna på markanvändning tas fram vart femte år och metoderna har varit desamma under många år vilket gör att vi kan få ut jämförbara värden från åren 2010, 2015 och 2020. För vardera mätår på markdata använder vi ett genomsnitt på elanvändningen över de kringliggande fem åren. Detta för att kompensera för att elanvändningen varierar från år till år bland annat beroende på hur stränga vintrarna är.



Figur 2. Markanvändning i m² per MWh.  
Källa: SCB.

Indikatorn fångar inte:

- andra delar av energisystemet annat än elproduktion.
- markanvändningen för produktion och distribution för det svenska energisystemets räkning som sker utanför Sveriges gränser.
- markanvändning för produkter och råvaror som används för elproduktion i Sverige som uran, olja och biobränsle.
- att parallellanvändning av mark skiljer sig åt mellan olika typer av energianläggningar. Vindkraft- och solcellsparkar upptar relativt stora arealer men tillåter ofta att marken samtidigt används för andra ändamål.
- att påverkan från en anläggning skiljer sig åt beroende på om den är nyetablerad eller, som i fallet med merparten av vattenkraften, är etablerad för många decennier sedan.
- att sättet markanvändningen påverkar ekosystemen varierar beroende på lokala förutsättningar och användning av angränsande områden.
- vad som eventuellt är specifikt med markanvändning för elproduktionen jämför med markanvändning för annan verksamhet.
- markanvändning för elsystemet i sin helhet, inklusive sådant som kraftledningar och elnät.

Sammantaget har indikatorn problematik kopplat till systemavgränsning, avsaknad av vissa data samt misslyckas med att koppla samman energisystemet med dess påverkan på ekologisk hållbarhet. Dessa begränsningar gör att indikatorn förlorar i både relevans och träffsäkerhet, och indikatorn bör därför avfärdas i denna form.

### **Användning av metaller och mineraler**

Indikatorn visar utvecklingen av hur mycket ”omställningsmetaller” och mineraler som importeras, exporteras och bryts i Sverige. Indikatorn sätter fokus på det ökade behovet av sådana metaller och mineraler till följd av den pågående förändringen av energisystemet som elektrifieringen innebär. En förutsättning för indikatorn är att användningen av energikritiska metaller och mineraler räknas in som en del av energisystemet. Det bör noteras att detta är en förenkling – i vilken utsträckning nya metallintensiva produkter ska tillskrivas energisystemet är komplext. Bör t.ex. elektriska fordons batterier, elektrolysörer och batterilager räknas som en del av energisystemet eller tillhör de snarare andra delar av samhället som transportsektorn och industrin?

Omställningskritiska mineraler och metaller kommer att behövas både vid utbyggnad av energisystemet och i produkter som elektrifieringen kräver. Brytning av dessa ämnen påverkar den ekologiska hållbarheten genom

bland annat utsläpp av metall till vatten och genom markanvändning (se effekterna under indikatorn *Markanvändning*).

Detaljerade uppgifter på import och export av metaller kan hämtas från SCB:s statistik på varuimport och varuexport efter varugrupp där KN 8-nivån är mest finfördelad och har använts till indikatorn. Indikatorn inkluderar i nuläget endast varor som består av ren metall eller enklare föreningar med metall alternativt mineraler. När det kommer till egen brytning så publicerar SGU en årlig rapport där mängden bruten malm framgår. I rapporten ingår även mängden återvunnen malm.

När det kommer till valet av metaller och mineraler att följa så har ett urval av energikritiska material gjorts från *The 2020 EU Critical Raw Materials list*<sup>10</sup>. Även koppar har inkluderats trots att metallen inte är inkluderad på EU:s lista av kritiska metaller. Anledningen är att elektrifieringen förväntas leda till en stor efterfrågan på koppar – störst efterfrågan av alla basmetaller.<sup>11</sup> Koppar används t.ex. i elnät.

Metallerna och mineralet som inkluderas i indikatorn är:

- Kobolt
- Koppar
- Sällsynta jordartsmetaller
- Grafit<sup>12</sup>
- Litium

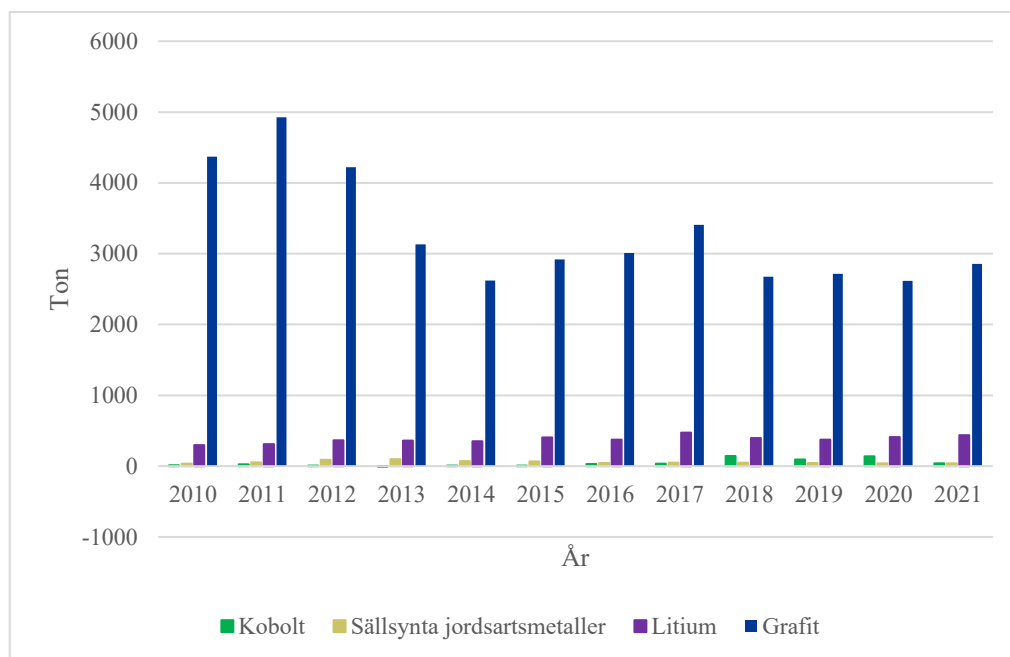
---

<sup>10</sup> IEA, 2022. *The 2020 EU Critical Raw Materials list*. <https://www.iea.org/policies/15274-the-2020-eu-critical-raw-materials-list> (Hämtad 2023-01-31)

<sup>11</sup> Material Economics, 2021. *Kritiska metaller för klimatomställningen – Möjligheter för Sverige och svensk gruvnäring*. (Hämtad 2023-01-31)

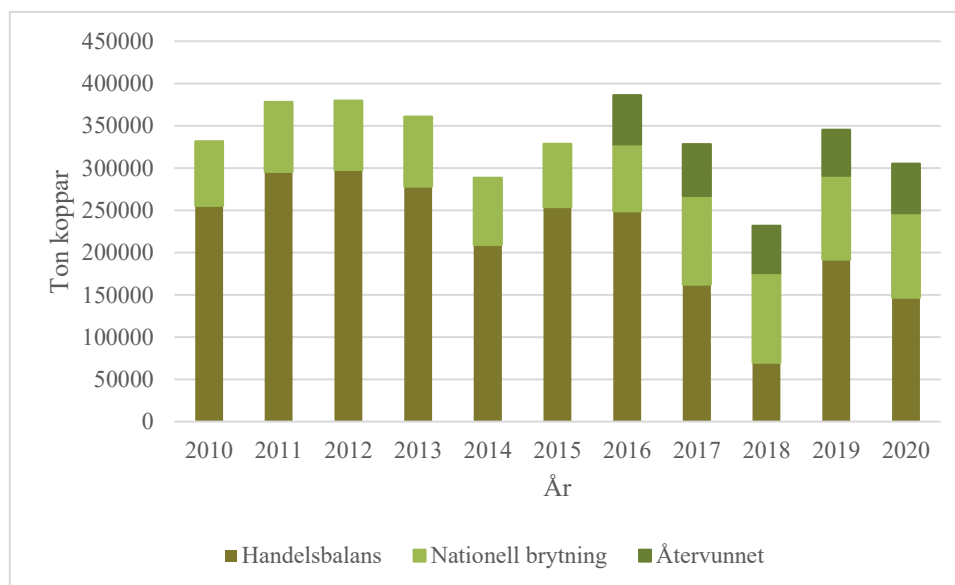
<sup>12</sup> Grafit är ett mineral som består av grundämnet kol





Figur 3. Handelsbalansen (Import – export + eventuell egen brytning) av de energikritiska metallerna kobolt, sällsynta jordartsmetaller, litium och grafit år 2010 – 2021.

Källa: SCB och SGU.



Figur 4. Handelsbalansen (import – export), den nationella brytningen av koppar och mängden sekundärmaterial som återvinns per år, år 2010 – 2021.

Källa: SCB och SGU.

Indikatorn fångar inte:

- faktiskt påverkan på den ekologiska hållbarheten. Den gör endast en ansats att mäta vår konsumtion av metaller, vars brytning påverkar den ekologiska hållbarheten i närliggande områden. Indikatorn visar däremot att mycket av de energikritiska metallerna importeras från andra länder, det vill säga mycket av de ekologiska konsekvenserna från vår konsumtion av dessa sker i andra länder.
- mängden omställningskritiska metaller som återvinns i Sverige. I nuläget är det endast koppar (av omställningskritiska metaller) som återvinns i Sverige, men en återvinningsfabrik för batterier förväntas tas i drift under 2023. I fabriken kommer bland annat kobolt och litium återvinnas.
- Att det som definierats som omställningskritiska metaller även har andra användningsområden som inte är relaterade till energisystemet. Det går inte att följa upp hur mycket metall som används inom energisektorn, så en förutsättning för indikatorn är ett inkorrekt antagande att all energikritisk metall används inom energisektorn.
- Att metaller som importeras till Sverige både kan användas i landet och exporteras vidare fast i en annan form. Det samma gäller inhemskt producerade metaller.
- Fångar inte heller den eventuella miljönyttan som kommer av den elektrifiering som antas ligga till grund för den ökade efterfrågan på metaller. Leder till en risk att förändring övervärderas som problematisk.

En liknande indikator som följer användningen av energikritiska metaller som ingår i batterivärdekedjan kommer troligtvis att tas fram inom ramen för Energimyndighetens, SGU:s och Naturvårdsverkets uppdrag att föreslå ändamålsenliga indikatorer för utvecklingen av en hållbar batterivärdekedja. En sådan indikator skulle följa metaller som används i elektriska fordons batterier och är ett bra komplement till en vidareutvecklad variant av denna indikator, då batterivärdekedjan bara inkluderar några energikritiska metaller.

Sammanfattningsvis så misslyckas indikatorn både med att kvantifiera hur mycket omställningsmetall som används i Sverige och att påvisa en faktisk påverkan på ekologisk hållbarhet. Indikatorn kommer även fortsättningsvis att misslyckas med att visa påverkan på ekologisk hållbarhet. Indikatorn bör därför avfärdas här.

### **Elproduktionens utsläpp**

Indikatorn visar utsläpp av växthusgaser från svensk elproduktion. Naturvårdsverket har statistik för utsläpp av växthusgaser från bland

annat olika delar av energisektorn. Det bör dock noteras att el och fjärrvärme samredovisas i denna statistik.

En sådan indikator sätter fokus på minskningen av de fossila utsläppen som avses fasas ut genom elektrifiering, där de fossila utsläppen ersätts med utsläpp från elanvändningen.

Indikatorn visar inte:

- hur utsläppen från elproduktionen varierar beroende på var systemgränsen sätts.
- livscykelperspektivet beaktas i mindre utsträckning.
- Svårigheter föreligger i att på ett bra sätt fånga förändringar, i synnerhet förändringar i elanvändning.

Sammantaget bör indikatorn användas med försiktighet, så att logiska felslut undviks.

### **Svårigheter med indikatorer för energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet**

Vid utvärdering av de undersökta indikatorerna identifierades tre återkommande utmaningar som antingen kräver vidareutveckling eller leder till att en indikator avfärdas. Utmaningarna sammanfattar den övergripande problematik som uppstår vid framtagande av indikatorer för energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet och listas nedan. Utmaningarna som har uppstått illustrerar i stort den inneboende problematiken i frågeställningen.

#### **1) Avsaknad av koppling mellan aktiviteter och effekter**

Ett problem som uppstår är svårigheten med att koppla ihop olika effekter på ekosystemet med en specifik aktivitet. T.ex. påverkas ekologin på ett visst sätt av att en elanläggning etableras jämfört med om en annan verksamhet etableras?

I många fall saknas kunskapskonsensus gällande hur olika dimensioner inom ekologisk hållbarhet (representerade av de miljöpolitiska målen) påverkar varandra och vilka synergier eller målkonflikter som finns mellan dessa. Detta medför svårigheten i att koppla ihop effekter med orsaker. Ett aktuellt exempel på detta är som tidigare nämnts elektrifieringen.

#### **2) Avgränsningar**

Beslut om systemgränser är ett val av perspektiv; somligt inkluderas annat exkluderas. Avgränsningar sker av praktisk nödvändighet, t ex på grund av att vissa data inte finns tillgänglig, eller därför att ett visst perspektiv anses mer relevant givet existerande mål och värden. Avgränsningsproblematik kan generellt lösas genom att en tydligt kommunicerad avgränsning utförs, men riskerar att leda till att indikatorns träffsäkerhet försämras.

### 3) Kvantifiering och aggregering

Denna problematik handlar framför allt om kunskap om ekosystem finns konkretiserad till data och om data i så fall finns tillgänglig och är möjlig att aggregera. Finns inte data, eller går den inte att aggregera på ett rimligt sätt talar det mot att en indikator kan tas fram.

Ytterligare en utmaning är att enskilda aktiviteter kan ge upphov till både positiva och negativa effekter inom olika dimensioner av ekologisk hållbarhet vilka är svåra att kvantifiera och aggregera. Vidare saknas ofta vetenskaplig konsensus om ifall de sammantagna effekterna av en viss aktivitet är positiva eller negativa för den ekologiska hållbarheten i det enskilda ekosystemet, än mindre på totalen.

## Slutsatser och förslag

Energimyndigheten har undersökt ett antal indikatorer som i enlighet med uppdraget baseras på befintlig statistik med tidsserier som går att följa minst 10 år bakåt i tiden. Indikatorerna som har tagits fram belyser alla någon aspekt av ekologisk hållbarhet, men långt ifrån helheten. Uppdragets krav på befintlig och mätbar data är begränsande, och leder till att indikatorerna visar vad som går att mäta snarare än vad som vore relevant att veta om energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet.

Energimyndigheten menar att en eller ett fåtal indikatorer för att fånga energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet varken ger rättvisa åt energisystemet och dess komplexitet eller de många dimensionerna i ekologisk hållbarhet. En utmaning ligger i att skilja ut energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet från annan mänsklig aktivitet. Ytterligare utmaningar är de många i energisystemet inneboende sambanden som ger en mängd olika effekter vid förändring samt de många utmaningarna som följer val av systemgräns.

Andra utmaningar med att ta fram indikatorer för energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet ligger i själva begreppet ekologisk hållbarhet. Att ta fram indikatorer kan vara ett lämpligt sätt att följa utvecklingen mot ett visst, specificerat tillstånd så som frisk luft eller inga utsläpp. Men ekologisk hållbarhet är ett bredare begrepp än så och specifika mål saknas ofta.

De ovan nämnda förutsättningarna kopplade till uppdraget, energisystemet och ekologisk hållbarhet leder till konkreta utmaningar som måste hanteras i arbetet med respektive indikator.

- 1) *Avsaknad av koppling mellan aktiviteter och effekter.* Svårigheter uppstår avseende att koppla samman en aktivitet med dess effekt på ekologisk hållbarhet.
- 2) *Avgränsningar* behöver utföras av praktiska skäl, vilket kan leda till att indikatorns träffsäkerhet försämras.
- 3) *Allokering, kvantifiering och aggregering.* Problematiken grundar sig i om kunskap om ekosystemen finns konkretiserad i data, är tillgänglig och går att aggregera. Samt hur stor del av en eventuell påverkan som är ett resultat av energisystemet specifikt.

Givet begränsningen som omfattar indikatorer i allmänhet, och i mötet mellan så komplexa företeelser som energisystem och ekologisk hållbarhet i synnerhet, menar Energimyndigheten att ett fåtal indikatorer i

detta sammanhang inte är lämpligt. Riskerna för alltför långtgående förenklingar och därav felaktiga slutsatser överväger nyttan.

Likafullt föreslår Energimyndigheten att indikatorn användning av metaller och mineraler utvecklas vidare i samband med uppdraget kring att *Utveckla samverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk batterivärdekedja* och att möjligheten att utveckla en indikator för markanvändning fortsätter inom ramen för Energimyndighetens ordinarie arbete med energiindikatorer.

Som uppföljning av energisystemets totala miljöpåverkan menar vi att befintliga indikatorer (se bilaga) fungerar väl om än snarare genom ett större antal nyckeltal än en indikator i klassisk mening. Några av de bredaste torde vara slutlig energianvändning och ursprungsmärkning av el (Klimatutsläpp elproduktion), även om de bör användas med försiktighet som indikatorer på hela energisystemets miljöbelastning.

Slutligen föreslår Energimyndigheten att arbetet med att kartlägga och belysa energisystemets påverkan på ekologisk hållbarhet fortsätter, men i första hand med andra metoder än att ta fram ytterligare indikatorer. Energimyndigheten menar att miljövärdering måste ske i ett systemperspektiv. Detta har som tidigare nämnts initierats vid myndigheten. Ett exempel är det pågående arbetet med att samla in kunskapsunderlag för att bedöma miljöeffekter av förändringar i energisystemet genom befintliga forskningsprogram. Arbetet pågår exempelvis just nu genom att forskningsprogrammet Vindval breddas för att omfatta miljöeffekter från elsystemet som helhet.

# Bilaga 1. Kartläggning av existerande indikatorer

I samband med arbetet kring att ta fram nya indikatorer för ekologisk hållbarhet utfördes en kartläggning av existerande indikatorer som kan kopplas till det energipolitiska målet. Syftet med kartläggningen är att identifiera och klargöra vilka indikatorer som redan finns. Indikatorerna har hämtats från uppföljningen av Agenda 2030, uppföljningen av det svenska miljömålssystemet samt Energimyndighetens årliga rapport Energiindikatorer. Inga indikatorer från andra källor har identifierats. De har sedan delats upp i tre kategorier. Den första kategorin består av indikatorer som har en direkt koppling till det energipolitiska målet genom att indikatorn påverkas av eller påverkar energisystemet, där någon sorts energiaspekt ingår i indikatorn (t.ex. genom att indikatorn fokuserar på en energiaspekt eller har en energiaspekt som en underkategori). Den andra kategorin består av indikatorer som har en indirekt men tydlig koppling till det energipolitiska målet, där indikatorn har en uttalad koppling till det energipolitiska målet men uppföljningen inte inkluderar en underkategori för energiaspekterna. Den tredje kategorin består av indikatorer som har en indirekt koppling till det energipolitiska målet, där indikatorn inte har en uttalad koppling till det energipolitiska målet men ändå bör påverkas av det energipolitiska målet. Indikatorerna har även sorterats in i underkategorier baserat på indikatorsort.

## **Indikatorer med direkt koppling till det energipolitiska målet**

Indikatorerna som har kategoriserats som direkt kopplade till det energipolitiska målet har en direkt fokus på energifrågor, genom att indikatorn antingen helt eller delvis mäter en energiaspekt. Indikatorerna är indelade i underkategorierna utsläppsrelaterade indikatorer, andelen förnybar och fossil energi, transportrelaterade indikatorer samt övriga indikatorer.

### *Utsläppsrelaterade indikatorer*

#### **Utsläpp av klimatpåverkande gaser**

Indikatorn visar Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser, som delats upp i produktanvändning (inkl. lösningsmedel), avfall (inkl. avlopp), arbetsmaskiner, egen uppvärmning av bostäder och lokaler, el och fjärrvärme, jordbruk, inrikes transporter samt industri (energi och processer). Indikatorn följs upp årligen inom miljö kvalitetsmålet

*Begränsad klimatpåverkan*<sup>13</sup> samt inom Agenda 2030 inom målet *Bekämpa klimatförändringarna*.<sup>14</sup>

#### **Utsläpp av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) till luft**

Indikatorn visar de svenska utsläppen av kväveoxider till luft, och delas upp i produktanvändning inkl. lösningsmedel, avfall, egen uppvärmning av bostäder och lokaler, el och fjärrvärme, jordbruk, arbetsmaskiner, industri och inrikes transporter. Indikatorn följs upp årligen inom miljö kvalitetsmålet *Frisk luft*.<sup>15</sup>

#### **Utsläpp av partiklar (PM 2,5) till luft**

Indikatorn visar de utsläppen av partiklar med en aerodynamisk diameter upp till 2,5 mikrometer (vilket kallas PM 2,5) till luft. Indikatorn följer upp utsläppen från produktanvändning inkl. lösningsmedel, avfall, jordbruk, arbetsmaskiner, El- och fjärrvärmeanvändning, inrikes transporter, industri och egen uppvärmning av bostäder och lokaler. Indikatorn följs upp årligen inom miljö kvalitetsmålet *Frisk luft*.<sup>16</sup>

#### **Utsläpp av försurande ämnen från sjöfart**

Indikator visar utsläppen av försurande ämnen från sjöfarten i Östersjön, där marina bränslen leder till utsläpp. Indikatorn är relevant eftersom sjöfart till och från Sverige går via Östersjön. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålen *Bara naturlig försurning*.<sup>17</sup>

#### **Nationella utsläpp av lustgas, N<sub>2</sub>O**

Indikatorn visar territoriella utsläpp av lustgas (N<sub>2</sub>O) i sektorerna arbetsmaskiner, avfall, el och fjärrvärme, industri, inrikes transporter, jordbruk, lösningsmedel och övrig produktanvändning, uppvärmning av bostäder och lokaler samt markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF). Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Skyddande ozonskikt*.<sup>18</sup>

#### **Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser per område**

Indikatorn visar konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp uppdelat på transporter, livsmedel, boende, investeringar, och offentlig konsumtion från Sverige och utlandet. Uppföljning sker inom det övergripande

---

<sup>13</sup> Sveriges miljömål, Utsläpp av klimatpåverkande gaser.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/begransad-klimatpaverkan/klimatpaverkande-utslapp/>

<sup>14</sup> SCB, Mål 13 – Bekämpa klimatförändringarna. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-13/?showAllContentLinks=True> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>15</sup> Sveriges miljömål, Utsläpp av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) till luft.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/kvaveoxidutslapp/>

<sup>16</sup> Sveriges miljömål, Utsläpp av partiklar (PM 2,5) till luft.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/partikelutslapp-av-pm25/>

<sup>17</sup> Sveriges miljömål, Utsläpp av försurande ämnen från sjöfart.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/bara-naturlig-forsurning/sjofartens-utslapp-av-forsurande-amnen/>

<sup>18</sup> Sveriges miljömål, Nationella utsläpp av lustgas, N<sub>2</sub>O.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/skyddande-ozonskikt/lustgasutslapp/>



miljömålet *Generationsmålet*<sup>19</sup> samt inom Agenda 2030 målet *Hållbar konsumtion och produktion*<sup>20</sup>.

### **Stråldos till allmänheten**

Indikatorn följer upp stråldosen till allmänheten och visar högsta beräknande stråldos till närboende till följd av utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar. Uppföljning sker inom miljökvalitetsmålet *Skyddande ozonskikt*.<sup>21</sup>

### **Luftkvalitet i eller i närheten av bostaden**

Indikatorn mäter andelen av befolkningen som besväras av bilavgaser i eller i närheten av bostaden, sett till hela befolkningen samt för kvinnor och män. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbara städer och samhällen*.<sup>22</sup>

### *Andelen förnybar och fossil energi*

#### **Andelen energi från förnybara källor**

Indikatorn visar andelen energi från förnybara källor och följs upp i flera perspektiv. Indikatorn inkluderar en graf som visar förnybar energi per källa och slutlig energianvändning samt total andel förnybart, en graf som visar användning av biobränslen per sektor (industri, fjärrvärmeproduktion, transporter, bostäder m.m. och elproduktion), samt en graf för andelen förnybar produktion totalt och andel förnybart i sektorerna el, transporter samt värme, kyla, industri m.m. enligt förnybarhetsdirektivet. Uppföljning sker inom Energimyndighetens rapport *Energiindikatorer*<sup>23</sup> och till viss del inom miljömålet *Generationsmålet*.<sup>24</sup>

#### **Andelen förnybar energiproduktion**

Indikatorn följer andelen förnybar energiproduktion i förhållande till total energiproduktion. Indikatorn inkluderar en graf som visar andelen förnybar elproduktion i förhållande till total energiproduktion, en graf som visar förnybar energiproduktion samt en graf som visar ackumulerad installerad effekt av nätanslutna solceller fördelat mellan olika storlekar på anläggningar. Uppföljning sker inom Energimyndighetens rapport *Energiindikatorer*.

#### **Andelen fossila bränslen**

Indikatorn följer den fossila andelen av energitillförseln. Indikatorn

---

<sup>19</sup> Sveriges miljömål. Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser per område. <https://www.sverigemiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/konsumtionsbaserade-vaxthusgasutslapp-per-omrade/>

<sup>20</sup> SCB, Mål 12 – Hållbar konsumtion och produktion. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-12/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>21</sup> Sveriges miljömål, Stråldos till allmänheten.

<https://www.sverigemiljomal.se/miljomalen/saker-stralmiljo/straldos/>

<sup>22</sup> SCB, Mål 11 – Hållbara städer och samhällen. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-11/#140455> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>23</sup> Energimyndigheten, 2022. Energiindikatorer.

<sup>24</sup> Energimyndigheten, 2022. Energiindikatorer.

inkluderar en graf som visar andelen fossila bränslen i förhållande till tillförd energi samt andelen fossila bränslen inklusive övriga fossila bränslen (såsom den fossila delen av avfall samt torv) i förhållande till tillförd energi, en graf som visar användning av fossila bränslen i förhållande till total energianvändning uppdelat per sektor och en graf som visar användning av fossila bränslen i industrins olika branscher. Uppföljning sker inom Energimyndighetens rapport *Energiindikatorer*.

#### **Andelen förnybar energi i transportsektorn**

Indikatorn följer andelen förnybar energi i transportsektorn. Indikatorn inkluderar en graf som visar andelen förnybar energi i förhållande till mängd drivmedel i inrikes transporter utifrån energiinnehåll. Uppföljning sker inom Energimyndighetens rapport *Energiindikatorer*.

#### **Andelen förnybar energi i den totala slutliga energianvändningen**

Indikatorn följer upp hur andelen förnybar energi i den totala slutliga energianvändningen utvecklas. Indikatorn undersöker hur stor andel av den slutliga energianvändningen som är förnybar för olika svenska sektorer samt antal TWh av förnybar energi som produceras från olika förnybara energikällor. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar energi för alla*.

#### *Transportrelaterade indikatorer*

##### **Resvanor uppdelade på färdssätt och kön**

Indikatorn visar rest sträcka per transportsätt för bil, cykel, allmän kollektivtrafik, till fots och annat färdssätt. Indikatorn mäter både den totala resta sträckan men finns även uppdelade för män och kvinnor. Indikatorn följs upp årligen inom miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* och syftar till att följa upp hur persontransporter sker.<sup>25</sup>

##### **Vägfordon och bränsleförbrukning i transportsektorn**

Indikatorn följer upp utvecklingen av vägfordon och bränsleförbrukning i transportsektorn. Indikatorn inkluderar en graf som visar antal nyregistrerade, antal avregistrerade och den totala ändringen i antal registrerade bilar, en graf som visar bilinnehavet per capita och personbilar i trafiken, en graf som visar andel av nyregistrerade fordon av typen etanol, gas, elhybrider, laddhybrider samt el, andelen bilar i trafik uppdelat på drivmedelskategori, en graf som visar antalet bussar i trafiken uppdelat på drivlina, samt en graf som visar bränsleförbrukningen för nya bilar. Uppföljning sker inom Energimyndighetens rapport *Energiindikatorer*.

##### **Antal flygresor per invånare**

Indikatorn visar antalet flygresor i genomsnitt för Sveriges befolkning –

---

<sup>25</sup> Sveriges miljömål, Resvanor uppdelade på färdssätt och kön.  
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/resvanor/>

totalt, inrikes och utrikes. Uppföljning sker inom det övergripande miljömålet *Generationsmålet*.<sup>26</sup>

### **Bostäder i kollektivtrafikhärla lägen**

Indikatorn visar andelen av befolkningen som bor inom gångavstånd från en busshållplats samt nyttillkomna bostäder i kollektivtrafikhärla lägen. Indikatorn är ny och under utveckling, och är en del av miljökvalitetsmålet *God bebyggd miljö*.<sup>27</sup> Indikatorn följs även upp inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*.<sup>28</sup>

### **Passagerar- och godsvolymer fördelat på trafikslag**

Indikatorn visar hur Sveriges passagerar- och godstrafik fördelas på olika trafikslag. Indikatorn visar hur Sveriges persontransporter och godstransporter fördelas med avseende på personkilometer och tonkilometer för vägtrafik, bantrafik, sjöfart och luftfart. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*.<sup>29</sup>

### *Övriga indikatorer*

#### **Totalt miljöpåverkan från bygg- och fastighetssektorn**

Indikatorn har en underkategori relevant för det energipolitiska målet – total energianvändning från bygg- och fastighetssektorn fördelat på kraftslag. Indikatorn följs upp inom miljökvalitetsmålet *God bebyggd miljö*.<sup>30</sup>

#### **Ekologiskt fotavtryck från konsumtion**

Indikatorn visar ekologiskt fotavtryck per person till följd av svensk konsumtion i globala hektar per person. Indikatorn är relevant för det energipolitiska miljömålet eftersom energiproduktion ingår i dataunderlaget. Uppföljning sker inom det övergripande miljömålet *Generationsmålet*.<sup>31</sup>

#### **Utveckling av BNP, materialkonsumtion och resursproduktivitet**

Indikatorn visar utvecklingen av BNP, materialkonsumtion och

---

<sup>26</sup> Sveriges miljömål. Antal flygresor per invånare.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/flygresor-per-invanare/>

<sup>27</sup> Sveriges miljömål. Bostäder i kollektivtrafikhärla lägen.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/god-bebyggd-miljo/bostader-i-kollektivtrafikhärla-lagen/>

<sup>28</sup> SCB, Mål 9 – Hållbar industri, innovationer och infrastruktur. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-9/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>29</sup> SCB, Mål 9 – Hållbar industri, innovationer och infrastruktur. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-9/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>30</sup> Sveriges miljömål. Total miljöpåverkan från bygg- och fastighetssektorn.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/god-bebyggd-miljo/bygg-och-fastighetssektorns-miljopaverkan/>

<sup>31</sup> Sveriges miljömål. Ekologiskt fotavtryck från konsumtion.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/ekologiskt-fotavtryck/>

resursproduktivitet. Energianvändning räknas in i samtliga mått. Uppföljning sker inom det övergripande miljömålet *Generationsmålet*.<sup>32</sup>

**Andel av befolkningen som primärt förlitar sig på hållbara bränslen och ren teknik för matlagning och belysning.**

Indikatorn följer upp andelen av befolkningen som primärt förlitar sig på hållbara bränslen och ren teknik för matlagning och belysning.

Uppföljning kommer i framtiden att ske inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar energi för alla*.<sup>33</sup>

**Energiintensitet angiven som en kvot mellan tillförd energi och BNP**

Indikatorn följer upp hur energiintensiteten utvecklas, där energiintensiteten definieras som en kvot mellan tillförd energi och BNP. Indikatorn inkluderar totalt tillförd energi exklusive utrikes transport och icke-energiändamål, och utgår från år 2008 som basår. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar energi för alla*.<sup>34</sup>

**Finansiella flöden till utvecklingsländer till stöd för forskning och utveckling inom ren energi samt förnybar energiproduktion, inklusive hybridsystem**

Indikatorn visar det finansiella flödet av offentligt utvecklingsbistånd plus andra offentliga flöden till utvecklingsländer till stöd för forskning och utveckling inom ren energi samt förnybar energiproduktion. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar energi för alla*.<sup>35</sup>

**Kemikalieanvändning per BNP**

Indikatorn är en nationell indikator som tas fram i Sverige som ett komplement till de globala indikatorerna. Indikatorn visar hur många ton kemikalier som används fördelat på BNP, och är uppdelad på hälso- och miljöfarliga kemikalier och petroleumbränslen. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar konsumtion och produktion*.<sup>36</sup>

**Indikatorer med indirekt men tydlig koppling till det energipolitiska målet**

I denna kategori återfinns indikatorer som indirekt kan kopplas till det energipolitiska målet, där indikatorerna inte inkluderar en energiaspekt men det finns en tydlig koppling. Indikatorerna visar inte aspekter med energikoppling enskilt. Till exempel i indikatorn Nedfall av kväve till barrskog bidrar bland annat vägtrafik till mängden kväve som faller ned, men indikatorn följer endast upp

<sup>32</sup> Sveriges miljömål. Utveckling av BNP, materialkonsumtion och resursproduktivitet.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/materialflodesrakenskaper/>

<sup>33</sup> SCB, Mål 7 – Hållbar energi för alla. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-7/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> SCB, Mål 12 – Hållbar konsumtion och produktion. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-12/>

nedfallet på en aggregerad nivå vilket gör att det inte går att följa upp hur mycket vägtrafiken bidrar till utfallet. Indikatorerna är indelade i kategorierna utsläppsrelaterade indikatorer, markanvändning och påverkan på mark, avfallsrelaterade indikatorer samt övrigt.

#### *Utsläppsrelaterade indikatorer*

##### **Partiklar (PM<sub>2,5</sub>) halter i luft i urban bakgrund, årsmedelvärde.**

Indikatorn visar årsmedelvärdet för PM<sub>2,5</sub> halter i utvalda urbana miljöer.

Indikatorn följs upp årligen inom miljö kvalitetsmålet *Frisk luft*<sup>37</sup> samt

inom Agenda 2030 inom målet *Hållbara städer och samhällen*<sup>38</sup>.

#### *Markanvändning och påverkan på mark*

##### **Skogsbrukets försurande påverkan**

Indikatorn visar i vilken utsträckning det tas ut mer grot (grenar och toppar), i förhållande till mängden återförd aska, än vad det bedöms vara långsiktigt uthålligt. Indikatorn är relevant för det energipolitiska målet eftersom grot används vid tillverkning av förnybar energi. Uppföljningen sker inom miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*.<sup>39</sup>

##### **Andel försurade sjöar (>1 ha) klassade enligt bedömningsgrunder**

Indikatorn visar andelen sjöar större än 1 hektar som enligt prognos klassas som försurade. Indikatorn är relevant för det energipolitiska målet då försurning till stor del har orsakats av nedfall av försurade svavel och kväve som kommer från förbränning av fossila bränslen. Indikatorn tittar på procent försurade sjöar i hela Sverige, Norrlands inland, Norrlands kustland, Sydvästra Sverige samt Östra och mellersta Sverige. Uppföljningen sker inom miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*.<sup>40</sup>

##### **Nedfall av kväve till barrskog**

Indikatorn visar totalt nedfall av oorganiskt kväve till barrskog i hela Sverige, Sydöstra Sverige, Sydvästra Sverige och Norra Sverige. Nedfallet orsakas bland annat av utsläpp av kväveoxid från vägtrafik, arbetsmaskiner och energiproduktion. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Ingen Övergödning*.<sup>41</sup>

##### **Antal installerade faunapassager och borttagna vandringshinder**

Indikatorn visar antalet åtgärdade fysiska hinder, och är relevant för det energipolitiska målet eftersom vattenkraft är ett fysiskt hinder som i vissa

---

<sup>37</sup> Sveriges miljömål, Partiklar (PM<sub>2,5</sub>) halter i luft i urban bakgrund.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/pm25-halter-i-urban-bakgrund/> (hämtad 2023-01-04)

<sup>38</sup> SCB, Mål 11 – Hållbara Städer och samhällen. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-11/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>39</sup> Sveriges miljömål, Skogsbrukets försurande påverkan.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/bara-naturlig-forsurning/forsurning-fran-skogsbruk/>

<sup>40</sup> Sveriges miljömål, Andel försurade sjöar (>1 ha) klassade enligt bedömningsgrunder.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/bara-naturlig-forsurning/forsurade-sjoar/>

<sup>41</sup> Sveriges miljömål, Nedfall av kväve till barrskog.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ingen-overgodning/nedfall-av-kvave-till-barrskog/>

fall kan behöva åtgärdas. Uppföljning sker inom miljökvalitetsmålet *Levande sjöar och vattendrag*.<sup>42</sup>

#### **Torvutvinningens omfattning**

Indikatorn visar hur mycket torv som utvinns per år och i snitt per år under en femårs-period. Torven som utvinns används bland annat för energiproduktion. Uppföljning sker inom miljökvalitetsmålet *Myllrande våtmarker*.<sup>43</sup>

#### *Avfallsrelaterade indikatorer*

##### **Behandlat avfall**

Indikatorn visar mängden behandlat avfall i Sverige indelat i konventionell materialåtervinning, biologisk behandling, annan återvinning samt bortskafter. Uppföljning sker inom det övergripande miljömålet *Generationsmålet*<sup>44</sup> samt inom Agenda 2030 inom målet *Hållbara städer och samhällen*<sup>45</sup>.

##### **Uppkommet matavfall per person i hela livsmedelskedjan**

Indikatorn visar mängden uppkommet matavfall per person i hela livsmedelskedjan, uppdelat på matavfall hos hushållen, primärproduktion, storkök, restauranger, livsmedelsindustrin samt livsmedelsbutiker. Indikatorn är relevant för det energipolitiska målet eftersom matavfall används för att producera biogas. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar konsumtion och produktion*.

##### **Genererat farligt avfall per capita och proportionen av farligt avfall behandlat, fördelat på behandlingstyp**

Indikatorn visar genererat farligt avfall per capita samt andel farligt avfall fördelat efter typ av behandling. Indikatorn är relevant för det energipolitiska målet eftersom en av behandlingstyperna är förbränning med energiåtervinning. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar konsumtion och produktion*.<sup>46</sup>

##### **Nationell återvinningsgrad, ton återvunnet material**

Indikatorn visar hur stor andel av slutbehandlat avfall som materialåtervinns, genomgår annan återvinning och bortskafter. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar konsumtion och produktion*.

---

<sup>42</sup> Sveriges miljömål, Antal installerade faunapassager och borttagna vandringshinder.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-sjoar-och-vattendrag/atgardade-fysiska-hinder/>

<sup>43</sup> Sveriges miljömål, Torvutvinningens omfattning.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/myllrande-vatmarker/torvutvinningens-omfattning/>

<sup>44</sup> Sveriges miljömål, Behandlat avfall.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/behandlat-avfall/>

<sup>45</sup> SCB, Mål 11 – Hållbara städer och samhällen. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-11/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>46</sup> SCB, Mål 12 – Hållbar konsumtion och produktion. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-12/> (Hämtad 2023-01-04)

## Övrigt

### **Häckande fåglar i fjällen i olika biotoper**

Indikatorn visar populationsutvecklingen av häckande fåglar i kalfjälls- och fjällskogsmiljö. Indikatorn kopplas till det energipolitiska målet då energainfrastruktur kan påverka fjällmiljön. Uppföljningen sker inom miljökvalitetsmålet *Storslagen fjällmiljö*.<sup>47</sup>

### **Eco-innovations index**

Indikation visar hur Sveriges Eco-innovationsindex utvecklar sig över tid jämfört med EU:s genomsnittliga utveckling. Uppföljning sker inom det övergripande miljömålet *Generationsmålet*.<sup>48</sup>

### **Miljömotiverade subventioner**

Indikatorn visar utveckling av totala miljömotiverade subventioner per mottagare uppdelat på totalt, företag, resten av världen och övriga. Kategorin övriga innefattar offentlig sektor, privat konsumtion samt hushållens ideella föreningar. En del miljömotiverade subventioner syftar till att bidra till det energipolitiska målet. Uppföljning sker inom det övergripande *Generationsmålet*.<sup>49</sup>

### **Indikatorer med indirekt koppling till det energipolitiska målet**

I denna kategori återfinnes indikatorer som indirekt kan kopplas till det energipolitiska målet. Skillnaden mellan denna och föregående kategori är att kopplingen till det energipolitiska målet inte är lika tydlig, men indikatorn antas fortfarande påverkas av eller påverka det energipolitiska målet. Indikatorerna är indelade i kategorierna utsläppsrelaterade indikatorer, markanvändning och påverkan på mark, biologisk mångfald samt övrigt.

#### *Utsläppsrelaterade indikatorer*

### **Koldioxidutsläpp per enhet förädlingsvärde**

Indikatorn visar koldioxidutsläpp per miljoner kronor förädlingsvärde. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*.

### **Utsläpp av växthusgaser från offentliga konsumtionsutgifter**

Indikatorn visar utsläpp av växthusgaser från offentlig konsumtion, och visar utsläpp som har importerats och utsläpp som har uppstått inhemskt. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar konsumtion och produktion*.

---

<sup>47</sup> Sveriges miljömål. Häckande fåglar i fjällen i olika biotoper.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/storslagen-fjallmiljo/hackande-faglar-i-fjallen/>

<sup>48</sup> Sveriges miljömål. Eco-innovation index.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/eco-innovation-index/>

<sup>49</sup> Sveriges miljömål. Miljömotiverade subventioner.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/miljomotiverade-subventioner/>



*Markanvändning och påverkan på mark*

**Mängden vått- och torrt nedfall av svavel per hektar granskog**

Indikatorn visar nedfall av svavel i Sydöstra, Sydvästra och Norra Sverige. Indikatorn är relevant för det energipolitiska målet eftersom nedfallet beror på utsläpp, främst från utländska källor men även från bland annat svensk industri. Indikatorn följs upp inom miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*.<sup>50</sup>

**God ekologisk, kemisk och kvantitativ status för sjöar, vattendrag och grundvatten enligt Vattenförvaltningsförordningen.**

Indikatorn visar den kvantitativa och kemiska statusen för grundvatten samt den ekologiska statusen/potentialen i sjöar och vattendrag. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Levande sjöar och vattendrag*.<sup>51</sup>

**Ekologisk och kemisk status för kustvatten enligt vattenförvaltningsförordningen**

Indikatorn visar den ekologiska statusen i kustvatten, och anger den kemiska statusen. Energiproduktion påverkar kustvattnets status genom t.ex. vattenupptag. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård*.<sup>52</sup>

**Anlagda eller hydrologiskt restaurerade våtmarker**

Indikatorn visar omfattning av statligt miljöarbete med att anlägga och restaurera våtmarker, och indikerar hur restaurering förbättrar ekosystemtjänster och landskap. Våtmarkerna påverkas negativt av bland annat markavvattning och vattenreglering. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Myllrande våtmarker*.<sup>53</sup>

**Strukturer i skogslandskapet**

Indikatorn mäter areal produktiv skogsmark med död ved, grova träd och äldre lövrik skog i hela landet, norra Sverige och södra Sverige och syftar till att illustrera strukturer som är viktiga för att förbättra förutsättningarna för biologisk mångfald i skogslandskapet. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Levande skogar*.<sup>54</sup>

---

<sup>50</sup> Sveriges miljömål, Mängd vått- och torrt nedfall av svavel per hektar granskog.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/bara-naturlig-forsurning/nedfall-av-svavel/#ChartTabContainer>

<sup>51</sup> Sveriges miljömål, God ekologisk, kemisk och kvantitativ status för sjöar, vattendrag och grundvatten enligt Vattenförvaltningsförordningen.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-sjoar-och-vattendrag/god-status-for-vatten/>

<sup>52</sup> Sveriges miljömål, Ekologisk och kemisk status för kustvatten enligt vattenförvaltningsförordningen. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/hav-i-balans-samt-levande-kust-och-skargard/ekologisk-och-kemisk-status-for-kustvatten/#ChartTabContainer>

<sup>53</sup> Sveriges miljömål, Anlagda eller hydrologiskt restaurerade våtmarker.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/myllrande-vatmarker/anlagda-eller-hydrologiskt-restaurerade-vatmarker/>

<sup>54</sup> Sveriges miljömål, Strukturer i skogslandskapet.

<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-skogar/strukturer-i-skogslandskapet/>



### **Formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark**

Indikatorn visar arealer skogsmark inom de fyra formerna Formellt skyddade områden, Frivilliga avsättningar, Hänsynsytor samt Improduktiv skogsmark. Indikatorn tittar på Formellt skyddad skogsmark och produktiv skogsmark ovan och nedan fjällnära skog, Areal av produktiv skogsmark som finns inom de olika formerna samt Areal skogsmark totalt som finns inom de olika formerna. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Levande skogar*.<sup>55</sup>

### **Förändring av arealen gammal skog på produktiv skogsmark**

Indikatorn visar areal gammal skog på produktiv skogsmark för hela landet, boreal region, boreonemoral och nemoral region samt per landsdel. Indikatorn utgår från Riksskogstaxeringens definition för gammal skog, vilket är skog med en medelålder över 140 år i norra Sverige och 120 år i södra Sverige. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Levande skogar*.<sup>56</sup>

### **Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning och efterföljande föryngringsarbete**

Indikatorn visar andel av miljöföreteelser som fått stor negativ påverkan i samband med föryngringsavverkning och efterföljande föryngringsarbete, i hela landet samt för norra Norrland, södra Norrland, Svealand och Götaland. Uppföljning ska ske inom miljö kvalitetsmålet *Levande skogar*, men Skogsstyrelsen arbetar med att ta fram en ny metod och uppdaterar för tillfället inte hela indikatorn.<sup>57</sup>

### **Formellt skyddad produktiv skog**

Indikatorn visar hur stor procent av den produktiva skogen som är formellt skyddad i nationalpark, naturreservat, naturvårdsområde, skogligt biotopsskyddområde eller Natura 2000. Uppföljning sker inom miljö kvalitetsmålet *Ett rikt växt- och djurliv*.<sup>58</sup>

### **Skogsmark som andel av total landareal**

Indikatorn visar hur stor andel av Sveriges totala landareal som består av skogsmark. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Ekosystem och biologisk mångfald*.<sup>59</sup>

---

<sup>55</sup> Sveriges miljömål. Formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-skogar/formellt-skyddad-skogsmark-frivilliga-avsattningar-hansynsytor-samt-improduktiv-skogsmark/>

<sup>56</sup> Sveriges miljömål. Förändring av arealen gammal skog på produktiv skogsmark. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-skogar/gammal-skog/>

<sup>57</sup> Sveriges miljömål. Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning och efterföljande föryngringsarbete. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-skogar/miljohansyn-i-skogsbruk/>

<sup>58</sup> Sveriges miljömål. Formellt skyddad produktiv skog. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-vaxt--och-djurliv/skyddad-produktiv-skog/>

<sup>59</sup> SCB, Mål 15 – Ekosystem och biologisk mångfald. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-15/> (Hämtad 2023-01-04)

### **Andel skyddad natur av total areal land och inlandsvatten i Sverige**

Indikatorn visar hur stor andel av land och inlandsvatten i Sverige som består av skyddad natur. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Ekosystem och biologisk mångfald*.

### **Framsteg mot ett hållbart skogsbruk**

Indikatorn visar den årliga nettoförändringstakten av den svenska skogsmarkens areal, skogens biomassalager ovan jord, skogsmark belägen inom formellt skyddade områden, skogsmark som omfattas av långsiktig förvaltningsplan och skogsmark under oberoende verifierade certifieringssystem för skogsförvaltning. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Ekosystem och biologisk mångfald*.

### **Frivilliga avsättningar, hänsynsytor och improduktiv skogsmark**

Indikatorn visar hur många procent av den totala arealen skogsmark som räknas som frivilliga avsättningar, hänsynsytor vid föryngringsavverkning samt improduktiv skogsmark (utan överlapp med formellt skyddad skogsmark). Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Ekosystem och biologisk mångfald*.

### *Biologisk mångfald*

#### **Hållbart fisk- och skaldjursbestånd i kust och hav 2015–2021**

Indikatorn visar hur stor andel av fisk- och skaldjursbestånden som nyttjas på ett hållbart sätt. Energiproduktion kan påverka populationer genom att bland annat blockera vandringsvägar och döda individer, vilket påverkar beståndet. Uppföljning sker inom miljökvalitetsmålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård*.<sup>60</sup>

#### **Bevarandestatus för naturtyper i Art- och habitatsdirektivet**

Indikatorn visar bevarandestatus för naturtyper i olika regioner, där till exempel skog och våtmarker ingår. Uppföljning sker var sjätte år inom miljökvalitetsmålet *Ett rikt växt- och djurliv*.<sup>61</sup>

#### **Rödlisteindex för arter**

Indikatorn visar rödlisteindex för artgrupper i allmänhet samt för arter i olika landskapstyper. Indikatorn kopplas till det energipolitiska målet då arter kan påverkas negativt av aktiviteter kopplade till energiproduktion. Uppföljning sker var femte år inom miljökvalitetsmålet *Ett rikt växt- och*

---

<sup>60</sup> Sveriges miljömål. Hållbart fisk- och skaldjursbestånd i kust och hav 2015-2021.  
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/hav-i-balans-samt-levande-kust-och-skargard/hallbart-nyttjade-fisk--och-skaldjursbestand-i-kust-och-hav/>

<sup>61</sup> Sveriges miljömål. Bevarandestatus för naturtyper i Art- och habitatdirektivet.  
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-vaxt--och-djurliv/bevarandestatus-for-naturtyper/>

*djurliv*<sup>62</sup> samt inom Agenda 2030 målet *Ekosystem och biologisk mångfald*<sup>63</sup>

*Övrigt*

#### **Statliga anslag inom klimatområdet som andel av den totala budgeten**

Indikatorn kommer att redovisas i framtida publiceringar, och är en nationell indikator som tas fram i Sverige som ett komplement till de globala indikatorerna. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Bekämpa klimatförändringarna*.<sup>64</sup>

#### **Andel av svenskt bistånd till klimat**

Indikatorn kommer att redovisas i framtida publiceringar, och är en nationell indikator som tas fram i Sverige som ett komplement till de globala indikatorerna. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Bekämpa klimatförändringarna*.

#### **Industrins investeringar i miljöskydd per miljöområde**

Indikatorn visar hur mycket pengar industrin spenderar på miljöskydd för luft, vatten, avfall samt annat miljöområde än luft, vatten och avfall. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*.<sup>65</sup>

#### **Utgifter för forskning och utveckling som andel av BNP**

Indikatorn visar andelen av Sveriges BNP som är utgifter för forskning och utveckling. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*.<sup>66</sup>

#### **Totala offentliga flöden till utvecklingsländer till infrastruktur**

Indikatorn visar offentligt utvecklingsbistånd och andra offentliga flöden från Sverige till utvecklingsländer till infrastruktur. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*.<sup>67</sup>

#### **Inhemsk materialkonsumtion**

Indikatorn visar mängden materialkonsumtion i ton per capita i Sverige.

---

<sup>62</sup> Sveriges miljömål. Rödlisteindex för arter. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-vaxt-och-djurliv/rodstade-arter/>

<sup>63</sup> SCB, Mål 15 – *Ekosystem och biologisk mångfald*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>64</sup> SCB, Mål 13 – *Bekämpa klimatförändringarna*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-13/?showAllContentLinks=True> (Hämtad 2023-01-04)

<sup>65</sup> SCB, Mål 9 – *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-9/>

<sup>66</sup> Ibid.

<sup>67</sup> Ibid.

Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Hållbar konsumtion och produktion*.<sup>68</sup>

**Offentligt utvecklingsbistånd till utvecklingsländer till att hållbart bevara biodiversitet**

Indikatorn visar svenskt offentligt utvecklingsbistånd som syftar till att hållbart bevara biodiversitet. Uppföljning sker inom Agenda 2030 inom målet *Ekosystem och biologisk mångfald*.

---

<sup>68</sup> SCB, Mål 12 – Hållbar konsumtion och produktion. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-12/> (Hämtad 2023-01-04)