

Cirkulärt omhändertagande av solcellspaneler

Elmia Solar 2024-02-13

Linda Kaneryd, Energimyndigheten



Innehåll

- Bakgrund
- Uppdraget
- Underlag från RISE
- Skattning av avfallsmängder
- Hur hanteras solcellspaneler idag?
- Möjliga åtgärder
- Arbetet framåt
- Frågor?

Bakgrund

- Ökad utbyggnad av solcellspaneler (och vindkraftverk)
- Kommer leda till ökande avfallsmängder
- Tillfälle att redan nu planera för hur avfallet ska hanteras innan mängderna vuxit sig stora

Riksrevisionens granskning av statens insatser för en effektiv hantering av uttjänta solcellspaneler (och vindturbinblad) (RiR 2023:11)

Till regeringen:

- Se över vilka författningsändringar som kan göras för att det ska bli tydligt vilka slags solceller som omfattas av producentansvaret för elutrustning.

Till Naturvårdsverket:

- Ta fram kriterier för att tydliggöra vad som i enskilda fall avgör myndighetens bedömning av om solceller omfattas av producentansvar eller inte

Till Statens energimyndighet:

- Utveckla energistatistiken så att den kan vara underlag för uppskattningar av framtida mängder uttjänta solceller.

Uppdraget

Energimyndigheten ska utreda hur solcellspaneler (och vindturbinblad till vindkraftverk) i högre utsträckning ska kunna omhändertas på ett giftfritt och cirkulärt sätt i enlighet med avfallshierarkin.

Redovisningen kan inkludera:

- Förslag på åtgärder.
- Författningsförslag i det fall det är relevant.
- Konsekvensbeskrivning av samhällsekonomiska effekter.
- Bedömning av förväntad miljö- och klimatnytta.
- Effekter för berörda aktörer.

Energimyndigheten ska samverka med Naturvårdsverket och berörda aktörer.

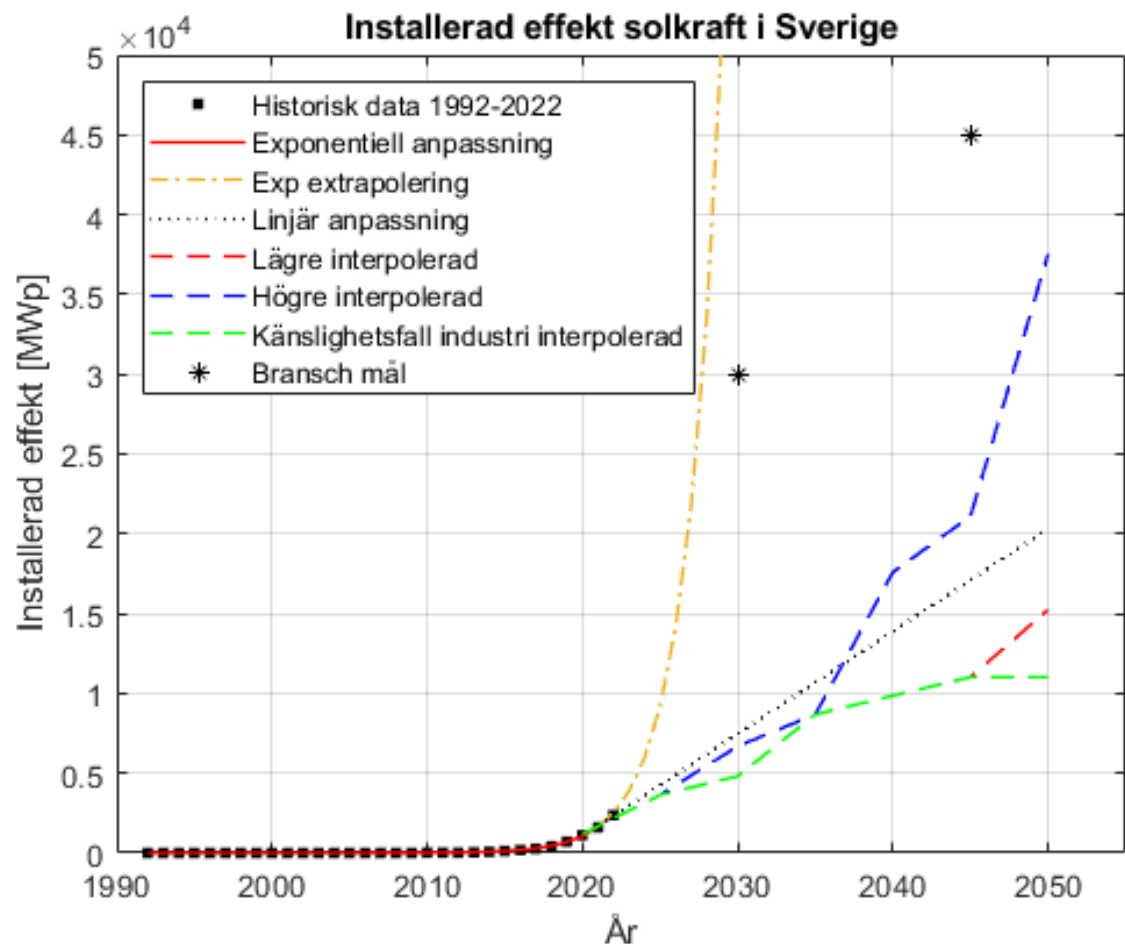
Redovisning den 31 mars 2024.

Underlag från RISE

- Sammanställa kunskap om värdekedjorna/aktörer för solcellspaneler, särskilt kring: Återanvändning, insamling, sortering, återvinning, förbränning och deponi. Utgångspunkten är nuläget i Sverige men även jämföra med best-practice internationellt.
- Ta fram underlag och förslag på konsekvensanalyserade åtgärder och styrmedel samt författningsförslag i det fall det är relevant.
- Ta fram hur miljö- och klimatpåverkan ser ut av business-as-usual jämfört med de olika föreslagna åtgärderna.
- Ta fram kunskap som bidrar till utvecklingen av en metod för att kartlägga plastflödet för solcellspaneler (och vindturbinblad) med utgångspunkt från Naturvårdsverkets kartläggning av plastflöden.

Skattning av avfallsmängder

Solenergiens framtida utveckling



- Svarta prickar är historiska data
 - Exponentiell kurva indikation om trend
 - Linjär utifrån 2020-2022 (prickad)
- Utveckling av solkraft inom Energimyndighetens Långsiktiga scenarier för "högre elektrifiering", "lägre elektrifiering" och "känslighetsfall industri".
- * Indikerar branschens mål till 2030 resp. 2045

Skattning av framtida avfallsvolymer - antaganden

	2010	2023
Paneleffektivitet (Watt elektricitet per watt solinstrålning)	14 %	22 %
Panelyta	1,6 m ²	2,0 m ²
Paneleffekt	230 W	430 W
Panelvikt	18 kg	22 kg

Antaganden

Energiutbyte: 853 kWh/kWp/år

Panelvikt: 20 kg

Paneleffekt: 340 W

Paneleffektivitet: 20 %

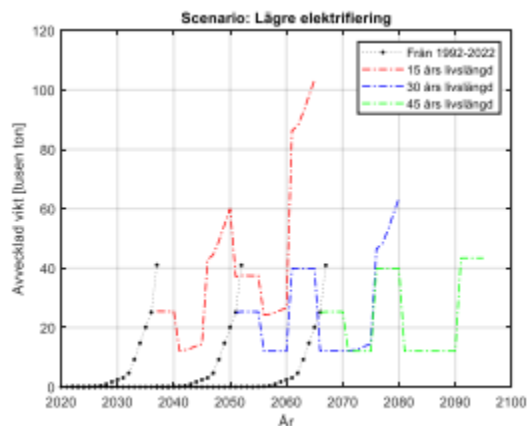
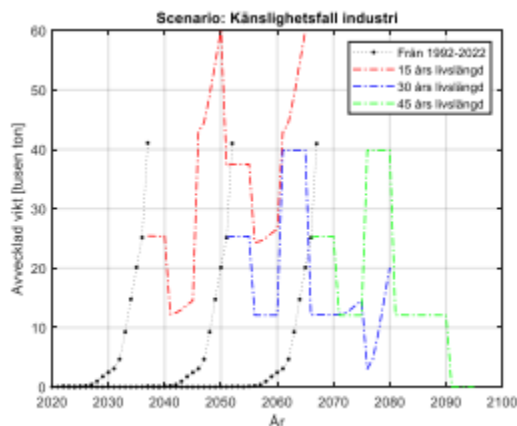
Panelyta: 1,7 m²

Livslängd: 15 / 30 / 45 år

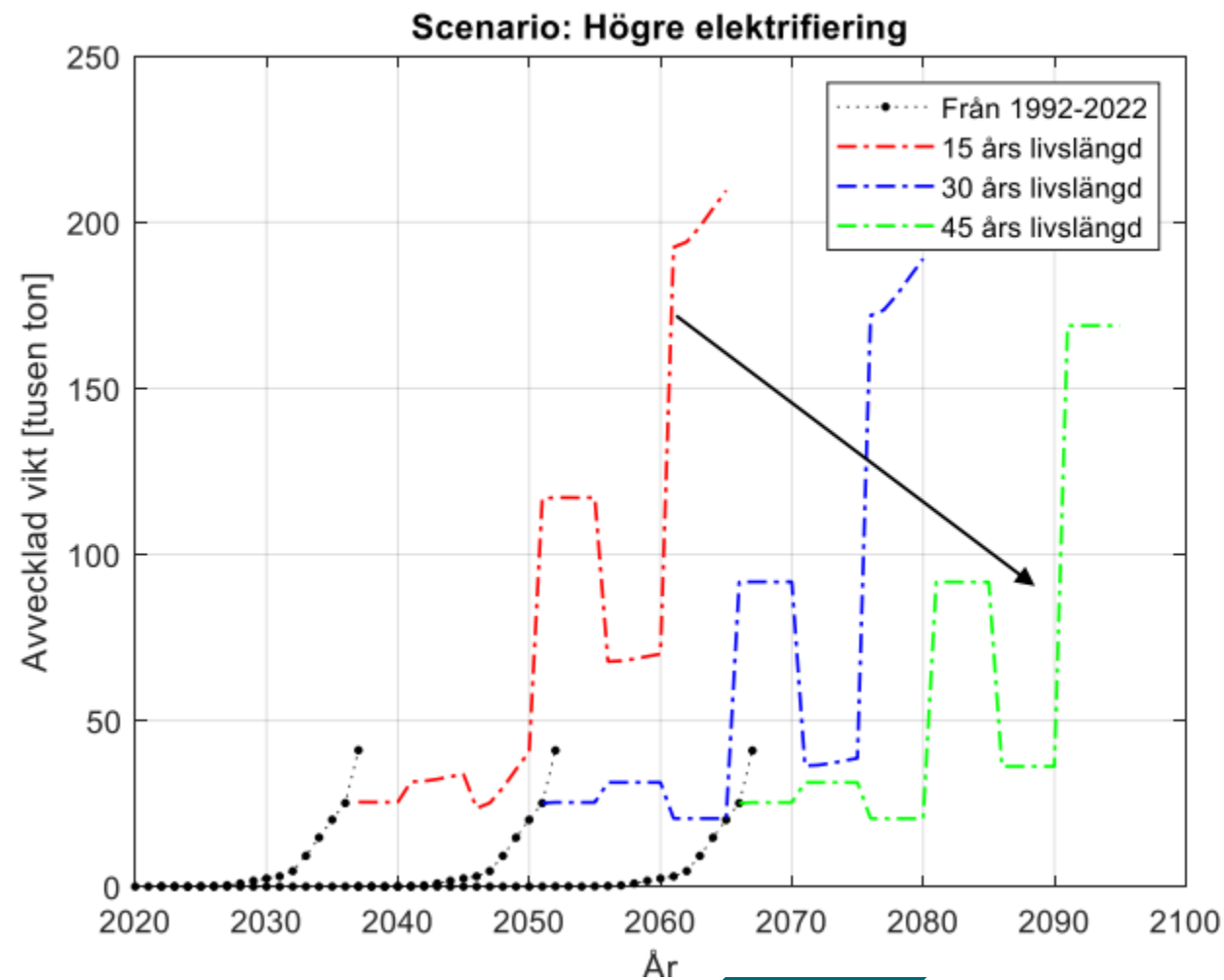
Detaljerad och relevant statistik saknas:

- Paneler ändras kontinuerligt och sammansättning ändras
- Solelstatistiken är baserad på växelströmsanslutningseffekten till elnätet (storlek på växelriktare) och inte installerad likströmseffekt (mängd solcellspaneler)
- Inga detaljer om befintliga solcellspaneler finns lättillgängligt
- Ingen statistik över avvecklade anläggningar

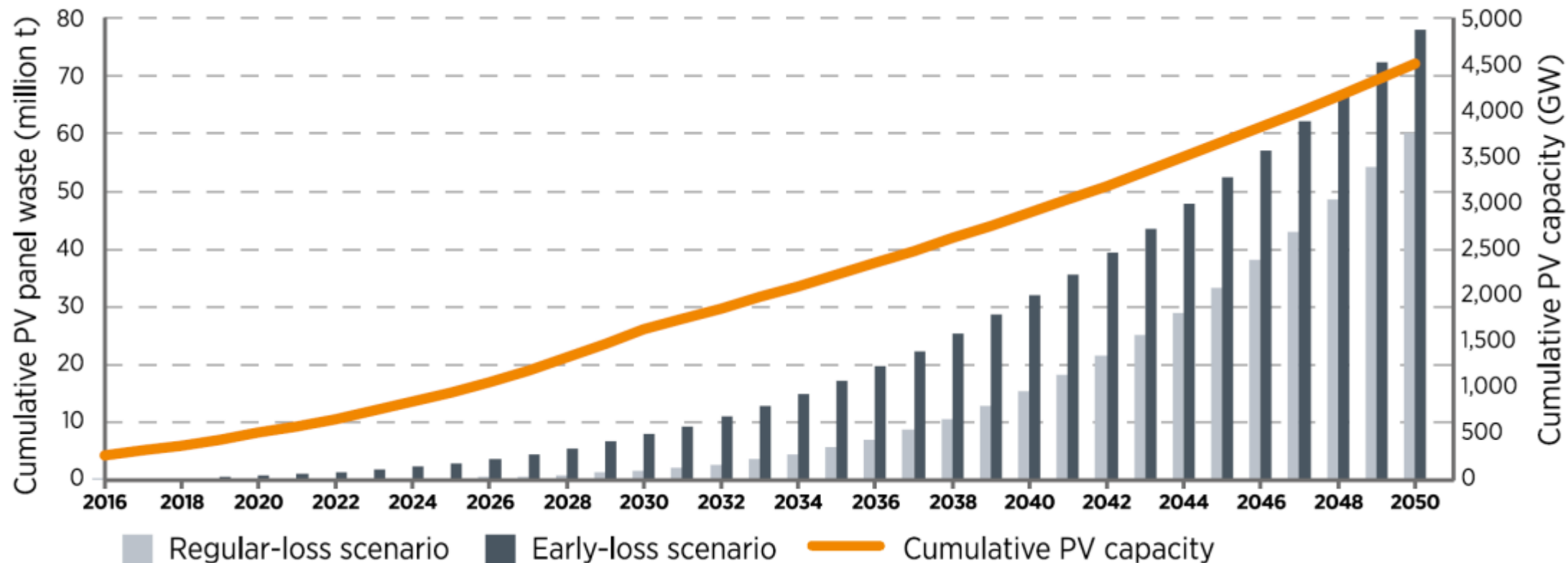
Skattning av framtida avfallsvolymer



- Kortare livslängd innebär både en tidigare och större avfallsvolym.
- Avfallsvolymer beror på årlig installation
- Är installationsakten ojämn blir avfallsvolymer per år också det (men jämnas ut av varierande verklig livslängd)
- Nivåerna 2050 uppgår till mellan 20 och 60 tusen ton per år medan mängderna senare kan variera mellan 20 tusen och 200 tusen ton per år.
- "Högre elektrifiering" ger totalt knappt 3 miljoner ton till 2080 för 30 års livslängd

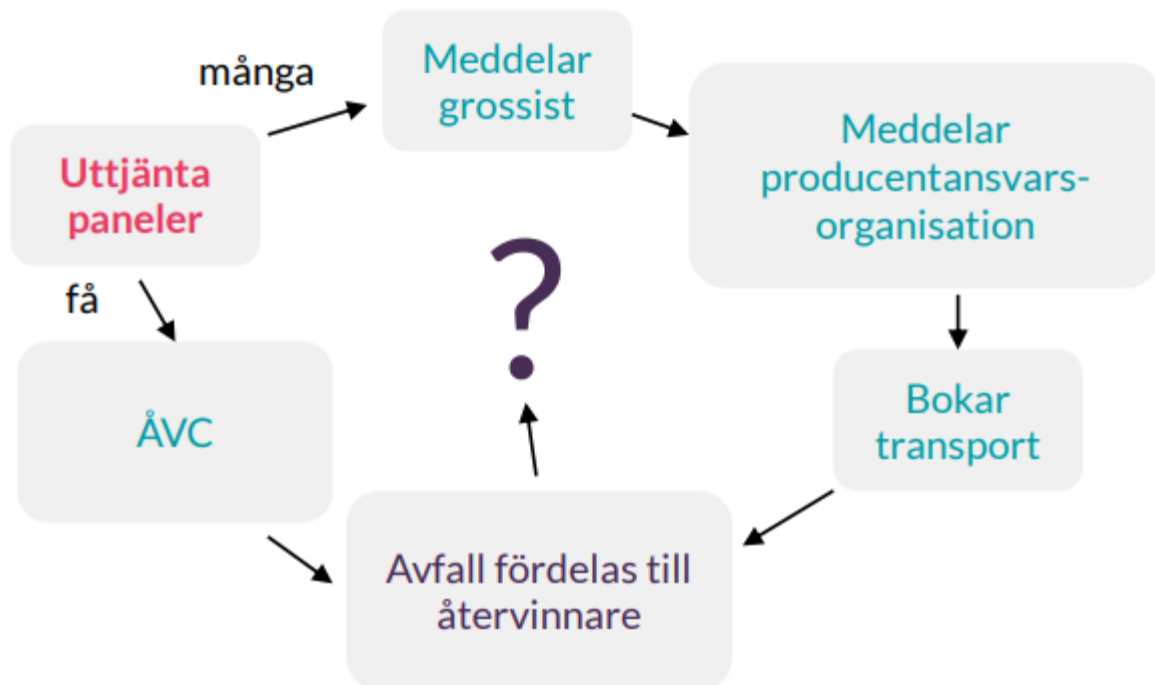


Framtida avfallsmängder globalt



Hur hanteras solcellspaneler idag?

Hur hanteras solcellspanelerna idag?



Material	Andel i cSi-panel	Vikt (20 kg)	Återvinning idag
Glas	67 %	13,4 kg	Glasull, fyllmassa, (nytt glas)
Aluminium	16 %	3,2 kg	Al återvinning
Plast	11 %	2,2 kg	"Övrig plast" bränns, dock en del fluorerat
Kisel	4 %	0,9 kg	Återvinns ej - hamnar i plast och/eller glasfraktion
Andra metaller	1 %	0,2 kg Cu 0,02 kg Ag	Återvinning av Cu, Ag, Pb om det inte är kvar i plast och/eller glasfraktion

Återvinning av solpaneler

Demontering

- Al-ram pressas bort
- Kopplingsdosor med kablar bryts loss

Al ram direkt
Cu kablar direkt
Svårt att separera sandwich med laminerade lager av glas, polymerer och aktivt lager (Si)

Forskning och pilotanläggningar finns med "hetkniv", ljuspulser, pyrolys m.m. för framtida cirkularitet – kostnad!

Beredning

- Uppdelning i mindre delar genom malning eller "shredding" för att förberedas för andra separationssteg.



Separation

- Metoder baserade på magnetism, gravitation, kemisk sammansättning, luft, sensorer m.m.
- Kemiska metoder: Organiska och inorganiska lösningsmedel, hydrokemi (lakning) av främst metaller
- Termiska processer t.ex. pyrolys, smältning
- Asktyp vid förbränning

Status i Sverige och andra länder

- Räknas som diverse elektronikskrot och hamnar i den avfallsströmmen. Kan dock sorteras ut eftersom solcellspaneler är stora och avvikande produkter.
- I dagsläget finns ingen dedicerad anläggning i Sverige men insamlade paneler kan skickas från återvinnare till anläggningar i Europa om det är lönsamt.

Återvinning i andra länder

- Dedicerade anläggningar för återvinning av solcellspaneler finns i t.ex. Tyskland och Frankrike, Italien, Sydkorea och Japan.
- I stor utsträckning är det förhållandevis "grov" återvinning det rör sig om (Al-ram, Cu-kablar, laminatkross) men högeffektiva metoder som kan separera och återvinna material mer högvärdigt finns i piloter och på forskningsstadium.

Miljöpåverkan från återvinning liten

- En studie fann att återvinning stod för ca 1 % av utsläppen från produktion och installation för kiselsolceller och transporter utgör en stor del av dessa

Lönsamhet för dedicerad anläggning 5 000 – 10 000 ton per år

- Detta motsvarar installationen i Sverige 2018 – så avfallet uppstår 2048 om 30 års livslängd.
- Påverkas också av ev. stöd, effektivitet, materialmarknad m.m.

Bedömning av åtgärdsbehov

- Producentansvar är tillräckligt – om efterlevnad säkerställs
- Möjliggöra planering för återvinning i tid - viktigt med förbättrad kunskap (om ex. livslängd) och statistik för bedömning av kommande avfallsströmmar
- Än så länge är det få paneler som avvecklas i Sverige - ingen lönsamhet för etablering av dedikerade återvinningsanläggningar
- Behov av stöd till forskning/piloter för dedikerade återvinningsanläggningar i Sverige?

Möjliga åtgärder

Åtgärder kopplat till producentansvaret

- Naturvårdsverket bör ta fram en vägledning eller ett rättsligt ställningstagande avseende producentansvarets tillämpning på solcellspaneler.
- Naturvårdsverket bör genomföra en riktad tillsyn avseende om producenter på rätt sätt, i enlighet med det framtagna rättsliga ställningstagandet, anmält solcellspaneler i rätt mängd och kategori.
- Det bör utredas om skattereduktionen för grön teknik bör villkoras med att solcellspanelerna och utrustningen i övrigt anmälts som konsumentelutrustning.

Förbättrad data genom ett solcellsanläggningsregister

Det bör utredas om det bör införas ett nationellt register för solcellsanläggningar, inklusive solcellspaneler.

Bör samordnas med eventuella kommande krav från ett uppdaterat ekodesignregelverk.

Kan leda till:

- Bättre bedömningar av framtida avfallsströmmars storlek och innehåll
- Enklare tillsyn av producentansvaret

Utökad möjlighet till lagring i materialbank

Deponidirektivet (1999/31/EG): "lagring av avfall innan det återvinns eller behandlas för en period av som regel mindre än tre år"

Kan bidra till att:

- Hantera de inledningsvis låga volymerna
- Minimera risker kopplat till varierande avfallsflöden
- Skapa marginaler i materialvolym för ökad säkerhet inför investeringsbeslut
- Minska risker i samband med försenad projektering
- En anläggning kan få full beläggning direkt vid start

Ytterligare forskning

Behov av medel till forskning och utveckling för att möjliggöra lönsamma storskaliga processer för återvinning.

Särskilt behov av ökad kunskap om hur ingående material via återvinning kan separeras till rena materialfraktioner.

Kan bidra till att:

- Möjliggöra ekonomiskt hållbar återvinning av glas och kritiska råvaror

Arbetet framåt

- Samverkan mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket kring förslag/slutrapport
- Sammanställning av slutrapport
- Leverans senast 31 mars till Klimat- och näringslivsdepartementet

Frågor?



Linda Kaneryd

Analytiker – Enheten elproduktion och samhälle

016-544 24 15

linda.kaneryd@energimyndigheten.se

Amanda Ros

Analytiker – Enheten elproduktion och samhälle

016-544 21 93

amanda.ros@energimyndigheten.se

Besök oss på

www.energimyndigheten.se

