

ELMIA SOLAR 2024-02-13

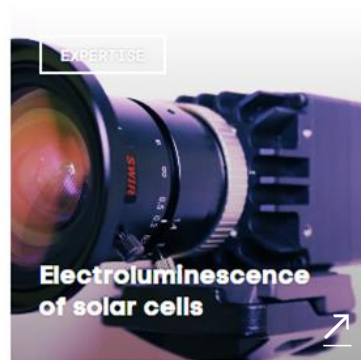
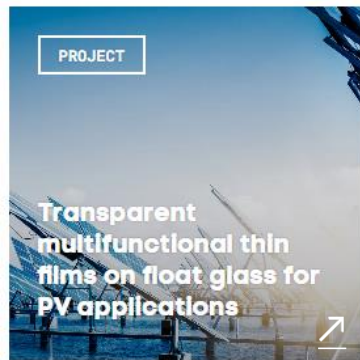
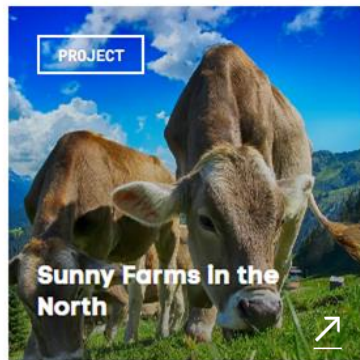
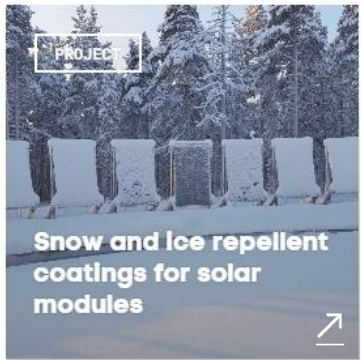
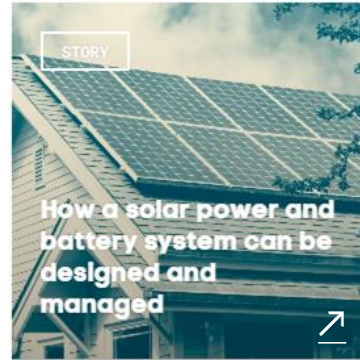
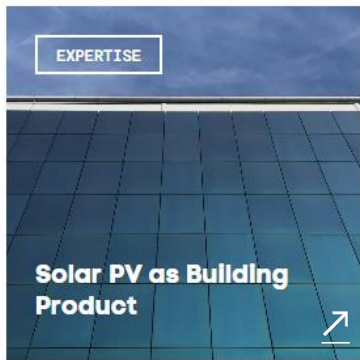
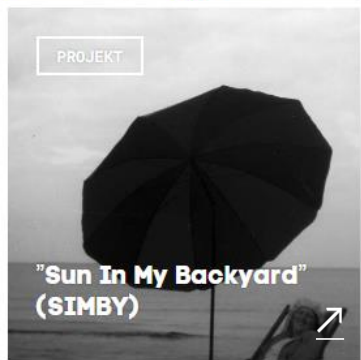
RI.
SE

Vägen mot låga klimatavtryck och cirkulära solcellsmoduler

RISE Research Institutes of Sweden – Michiel van Noord, Energi och Resurser

VÅRT UPPDRAG

Ökad konkurrenskraft genom hållbar omställning



RISE en del av SOLVE

Solelforskningscentrum Sverige

kompetenscentrum medfinansierad av Energimyndigheten

RISE fokus:

- Byggnadsintegrering (Malin Unger)
- Hållbarhet (Michiel van Noord)



6 Universities/Institutes & 50 Companies/Organisations

RISE en del av



International Energy Agency
Photovoltaic Power Systems Programme



- › T01 – Expertise-Outreach
- › T12 – Sustainability Michiel van Noord
- › T13 – Performance & Reliability Alexander Granlund, Anne Andersson
- › T14 – Grid Integration
- › T15 – BIPV Michiel van Noord, Malin Unger (avslutas)
- › T16 – Solar Resource
- › T17 – PV & Transport
- › T18 – Off-Grid & Edge-Grid

Technology Collaboration Programme

by IEA



HOME › RESEARCH TASKS › PV SUSTAINABILITY ACTIVITIES

12 — PV Sustainability Activities

Svenska deltagare Task 12: Högskolan Dalarna, + RISE + Chalmers

Minska klimat- påverkan

Resultat från Klimateffektiv Solenergi m.m.

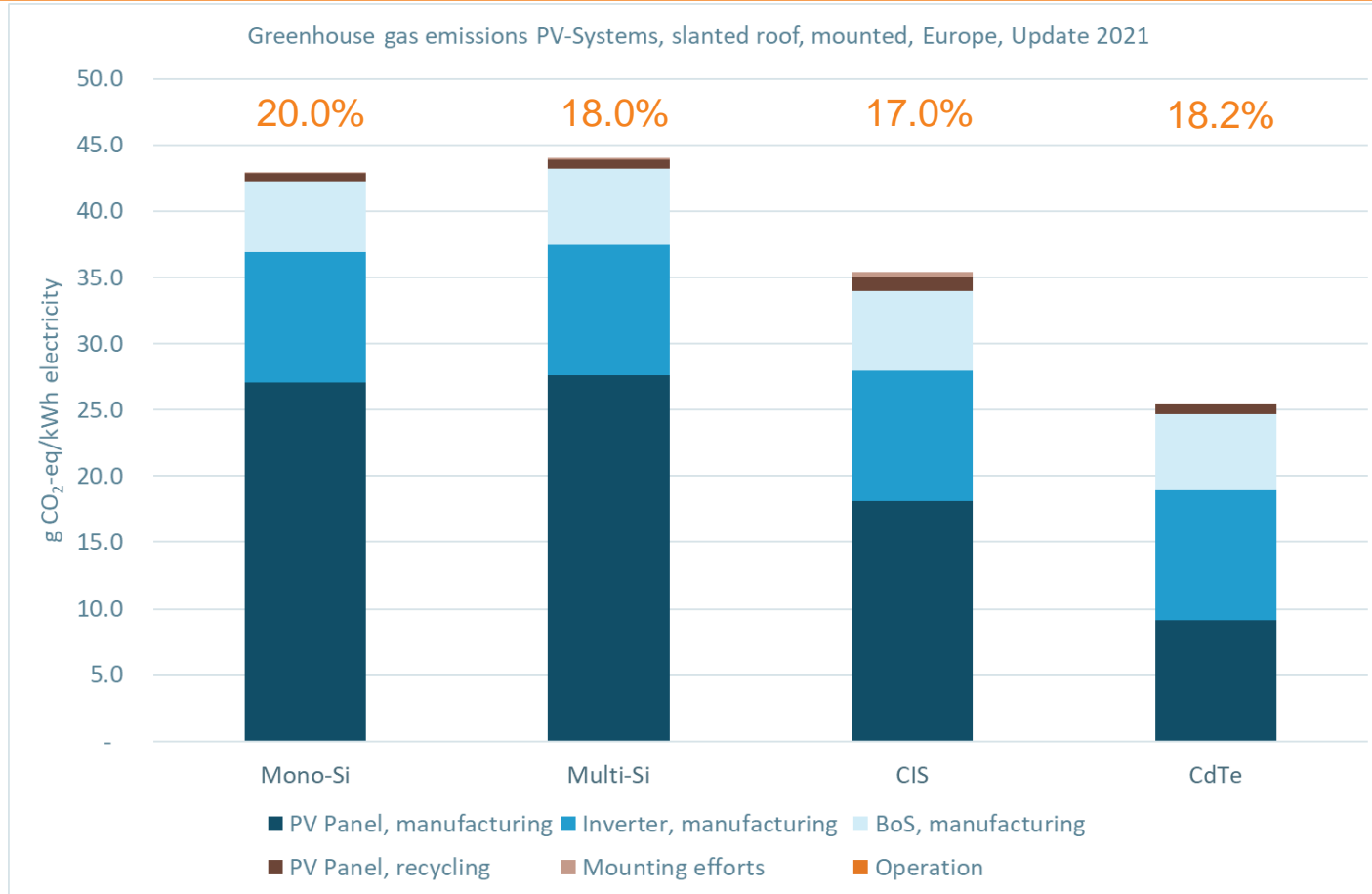
RI.
SE



Greenhouse Gas Emissions 1 kWh PV-System 3kWp (2021 update)



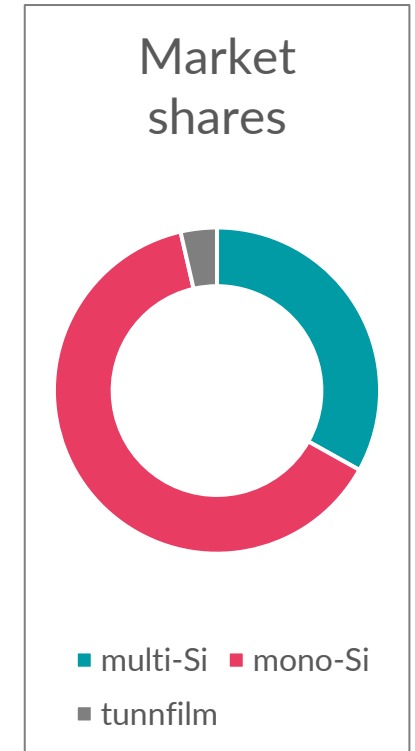
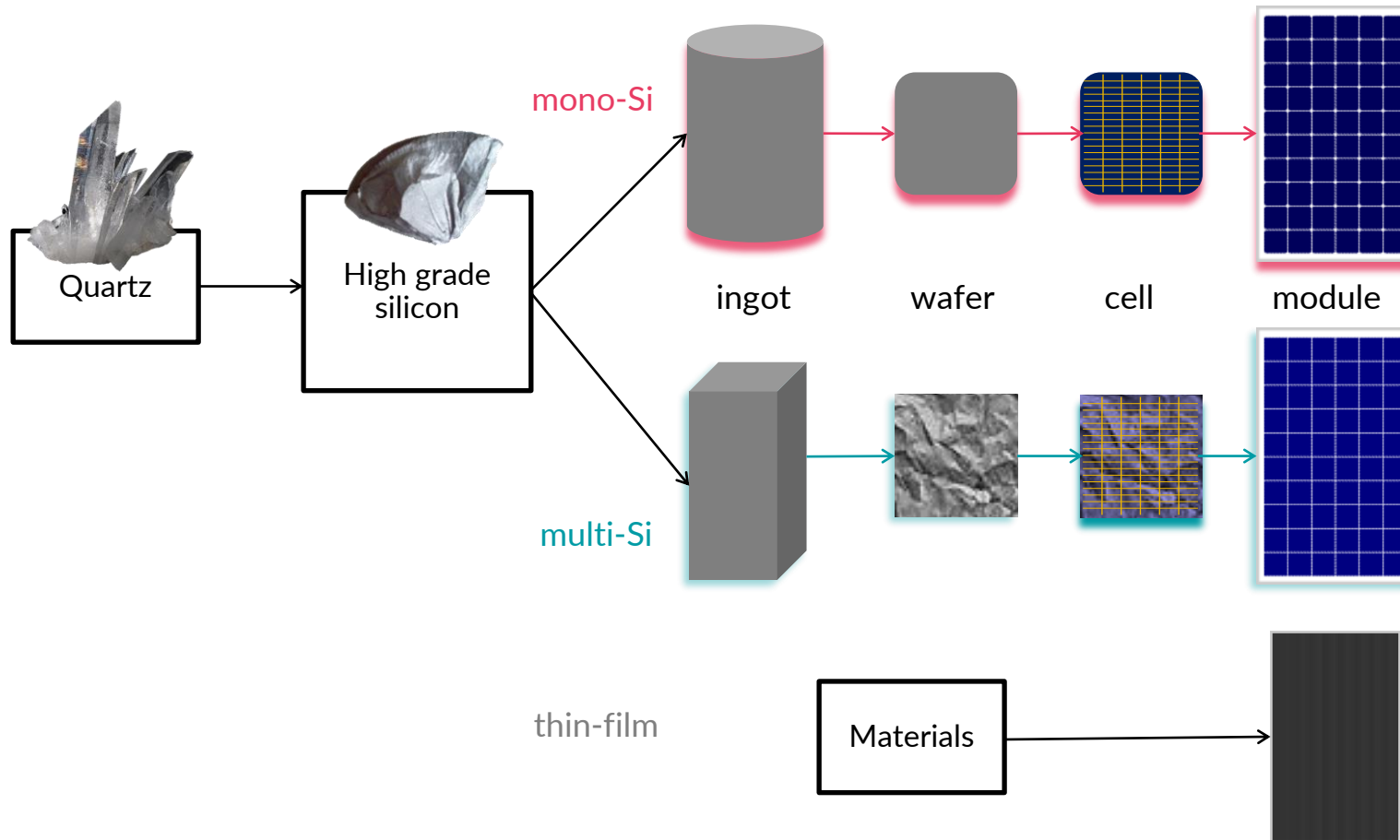
PVPS



module efficiency

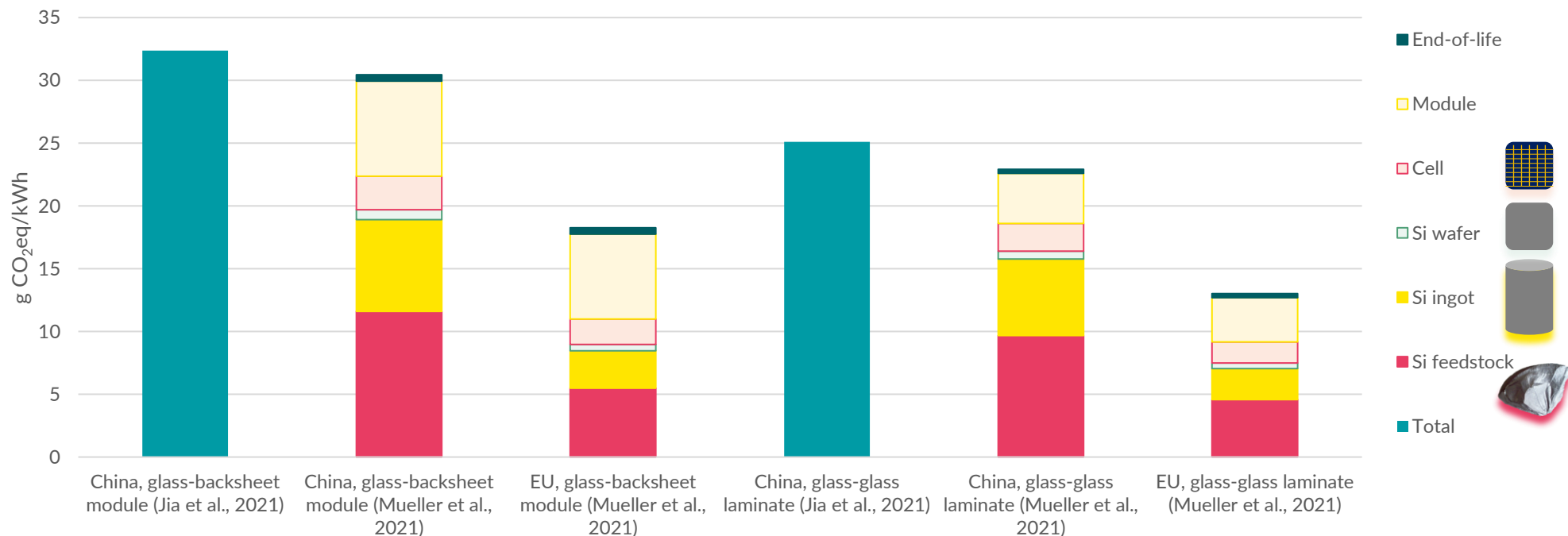
1 kWh AC electricity. Annual irradiation: 1'331 kWh/m². Annual yield (Europe): 975 kWh/kW_p, including degradation (linear, 0.7%/a). To adjust results for a degradation rate of 0.5 %/year multiply results by 0.968; while for a degradation rate of 0.9 %/year, multiply results by a factor of 1.053. Service life: 30 years (Panel), 15 years (inverter)

Main manufacturing steps PV modules



Normalized Global Warming Potential for mono-Si PERC PV modules and laminates

Normalized for Swedish irradiation; 21% efficiency;
PR: 80%; lifetime: 25 (module) – 30 (laminates) yrs



Assumed emission factors for electricity mix: China = 1070 gCO2e/kWh (Jia) and 1023 gCO2e/kWh (Mueller), EU = 485 gCO2e/kWh
Data: Müller et al. (2021); own adaptation
RISE Research Institutes of Sweden

Slutsatser

Klimatpåverkan

- Betydande andel klimatpåverkan från solcellsmodulens tillverkning
- Större klimatpåverkan för kiselmoduler än för tunnfilm
- ”Nya” kiselcell-varianter (PERC, Bifacial, ...) kan minska klimatpåverkan genom högre elproduktion per solcell
- ”Nya” tillverkningsteknologier har potential för ytterligare minskning av klimatpåverkan

Kom ihåg

- Klimatpåverkan från använd el är en nyckelfaktor
- Högre verkningsgrad och elproduktion vid samma teknologi är att föredra
- Klimateffektiv teknologi kan vara fördelaktig trots lägre verkningsgrad

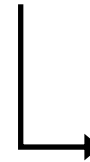
Projektets utvärderingsmetod

Förenklad klimatbedömning Frankrike (CRE)

- LCI data föråldrad
- Elmixdata något föråldrad
- Aluminiumram saknas
- PERC, bifacial, UMG saknas
- Begränsad antal polymerer
- Begränsad databehov

Klimat effektiv solenergi – anpassningar:

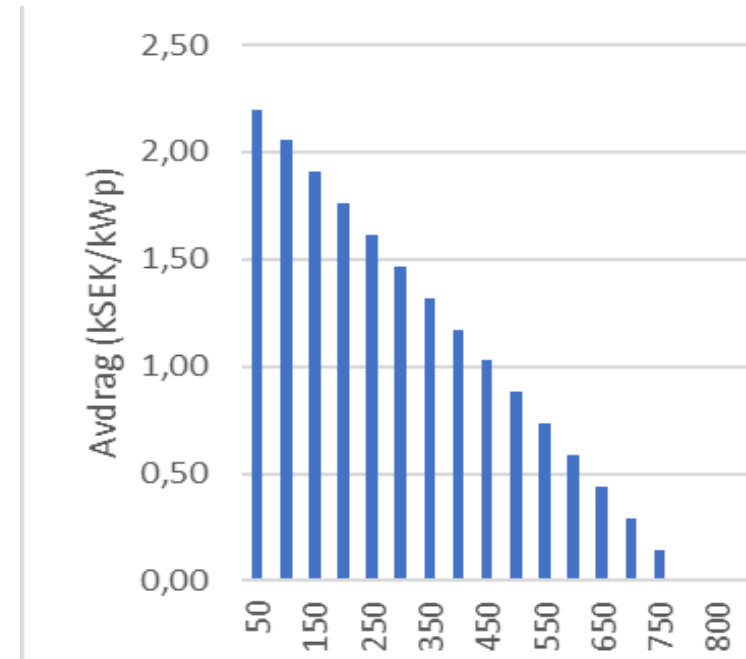
- Uppdatering IEA PVPS T12 LCI (2020)
- Ingen ändring
- Komplettering LCI aluminium-profil
- Ingen ändring (mindre relevans)
- Ingen ändring (PVF, PET används)



**Excelverktyg för
bedömning
(och mervärde)**

INDATA	Modul 1	ej aktuellt
om solcellsmodulen		
Modulfabrikat	AvanCIS PM 4.4	
Modultyp/-serie		
Moduleffekt (Wp)	168,60288	
Tillverkningsland/-länder solcellsmodul (på engelska) <i>om cellen lämnas tomt används "Others" (110% av högsta landvärde)</i>	Germany	
Andel av modul tillverkningen i angivet land (%)	1	
Modullängd (mm)	1587	
Modulbredd (mm)	664	
om glaset i modulen		
Tillverkningsland/-länder glas framsida (på engelska) <i>om cellen lämnas tomt används "Others" (110% av högsta landvärde)</i>	Germany	
Andel av glastillverkningen (framsida) i angivet land (%)	1	
Glastjocklek framsida (mm)	2	
Tillverkningsland/-länder glas baksida (på engelska) <i>om cellen lämnas tomt används "Others" (110% av högsta landvärde)</i>		
Andel av glastillverkningen (baksida) i angivet land (%)	1	
Glastjocklek baksida (mm) <i>lämna tomt eller ange 0 för moduler med annan baksida</i>	2	
Härdat glas på följande sidor: <i>om cellen lämnas tomt antas allt glas i modulen vara härdat</i>	fram- och baksida	
om modulens ram		
Tillverkningsland/-länder aluminiumram (på engelska) <i>om cellen lämnas tomt används "Others" (110% av högsta landvärde)</i>	Germany	
Andel av ramtillverkningen i angivet land (%)	1	
Vikt aluminiumram (kg) <i>För ramlösa moduler ange 0 kg. Om cellen lämnas tomt används 0,55 kg/löpmeter</i>	2,2	
om laminering i modulen		
Tillverkningsland/-länder EVA (på engelska) <i>om cellen lämnas tomt används "Others" (110% av högsta landvärde)</i>	China	
Andel av EVA-tillverkningen i angivet land (%)	1	
<i>Ange ett av följande två uppgifterna om sammanlagd mängd EVA. om båda cellerna lämnas tomma används en tjocklek på 1,0 mm</i>		
a. sammanlagt tjocklek EVA-lager (mm; före laminering)	0	
b. vikt EVA (kg)		
om baksidans folie (polymer) i modulen <i>Standard används tre lager: PV(d)F-PET-PV(d)F</i>		
Tillverkningsland/-länder PET (på engelska) <i>om cellen lämnas tomt används "Others" (110% av högsta landvärde)</i>	China	
Andel av PET-tillverkningen i angivet land (%)	1	
<i>Ange ett av följande två uppgifterna om sammanlagd mängd PET</i>		

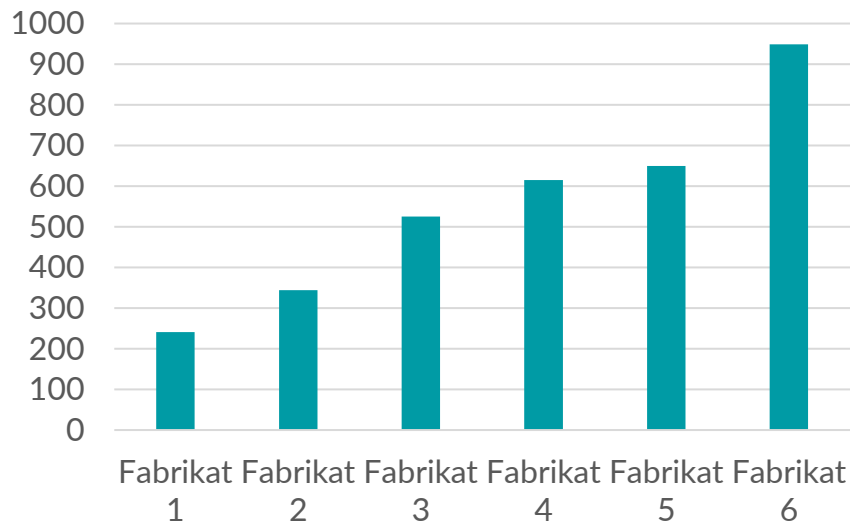
Klimatbedömningsverktyg



bedömningsvärde

Resultat för offererade moduler

Klimatbedömning



Fabrikat	Märkeffekt / verkningsgrad	Beskrivning
1	400 Wp / 21,2%	Europeisk glas-glas modul med mono-Si; europeisk kisel och wafers
2	430 Wp / 20,1%	Koreansk glas-folie modul med koreanska multi-Si celler, europeiska wafers och kisel
3	545 Wp / 21,1%	Kinesisk glas-glas modul med kinesiska mono-Si celler; delvis europeisk kisel
4	410 Wp / 21,0%	Kinesisk glas-folie modul med mono-Si; kinesisk kisel och wafers.
5	410 Wp / 21,0%	Kinesisk glas-folie modul med mono-Si; kinesisk kisel och wafers.
6	400 Wp / 20,8%	Kinesisk glas-folie modul med mono-Si; kinesisk kisel och wafers.

Använd verktyget helt gratis

- *Ladda hem från projekthemsidan :*
 - Klimatbedömningsverktyg
 - Stöddokument analys/bedömning
 - Projektrapport med AF-texter

eller med RISE stöd

- RISE erbjuder stöd för
 - Anpassad kravställning
 - Utvärdering
- Vid bred intresse: (löpande) uppdateringar, nya krav, ...

Kontaktperson:

Michiel van Noord

michiel.van.noord@ri.se

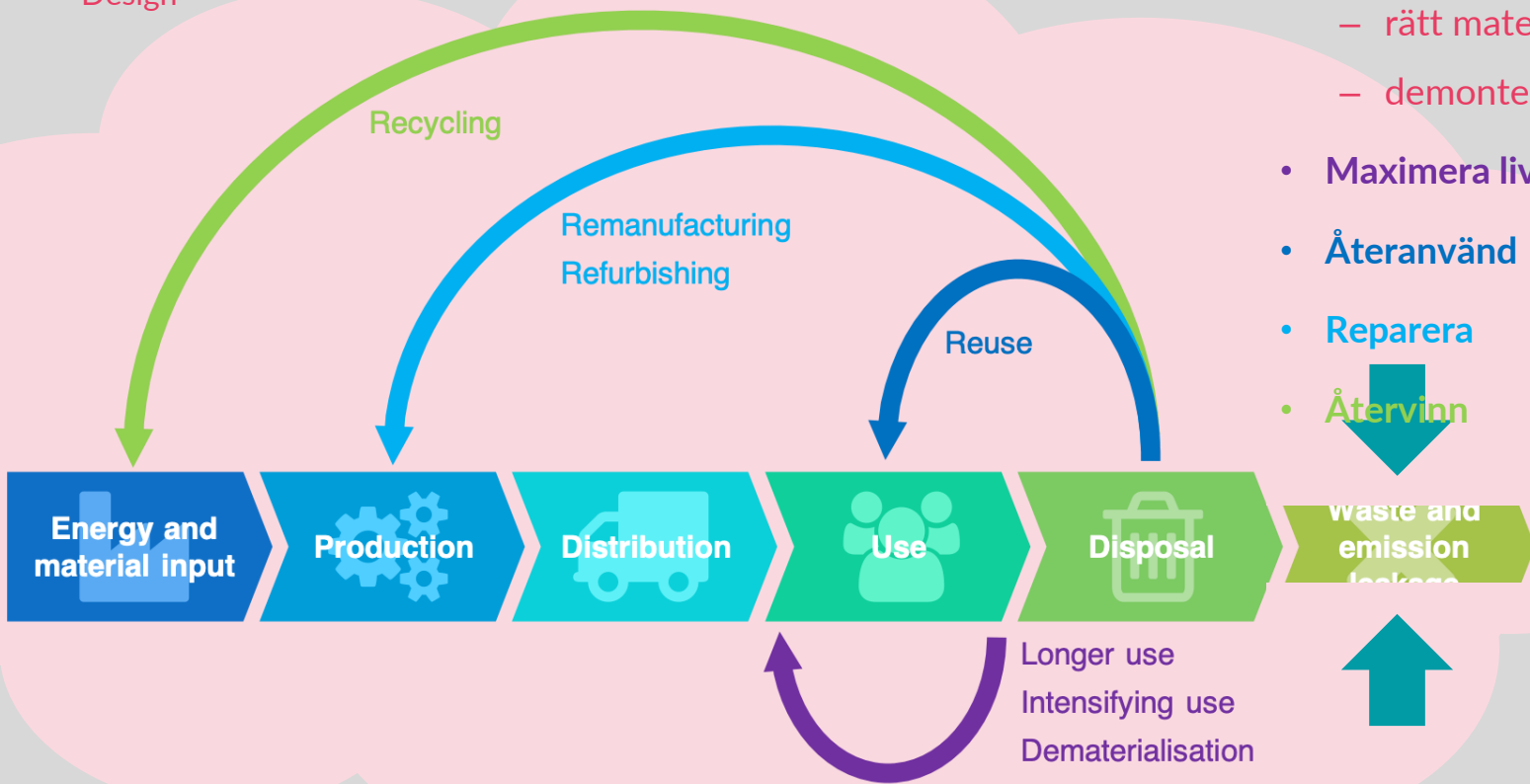
010-516 50 09

Cirkuläritet



Cirkulära strategier

Design



- Design
 - rätt material på rätt plats
 - demonterbarhet vs livslängd

- Maximera livslängden

- Återanvänd

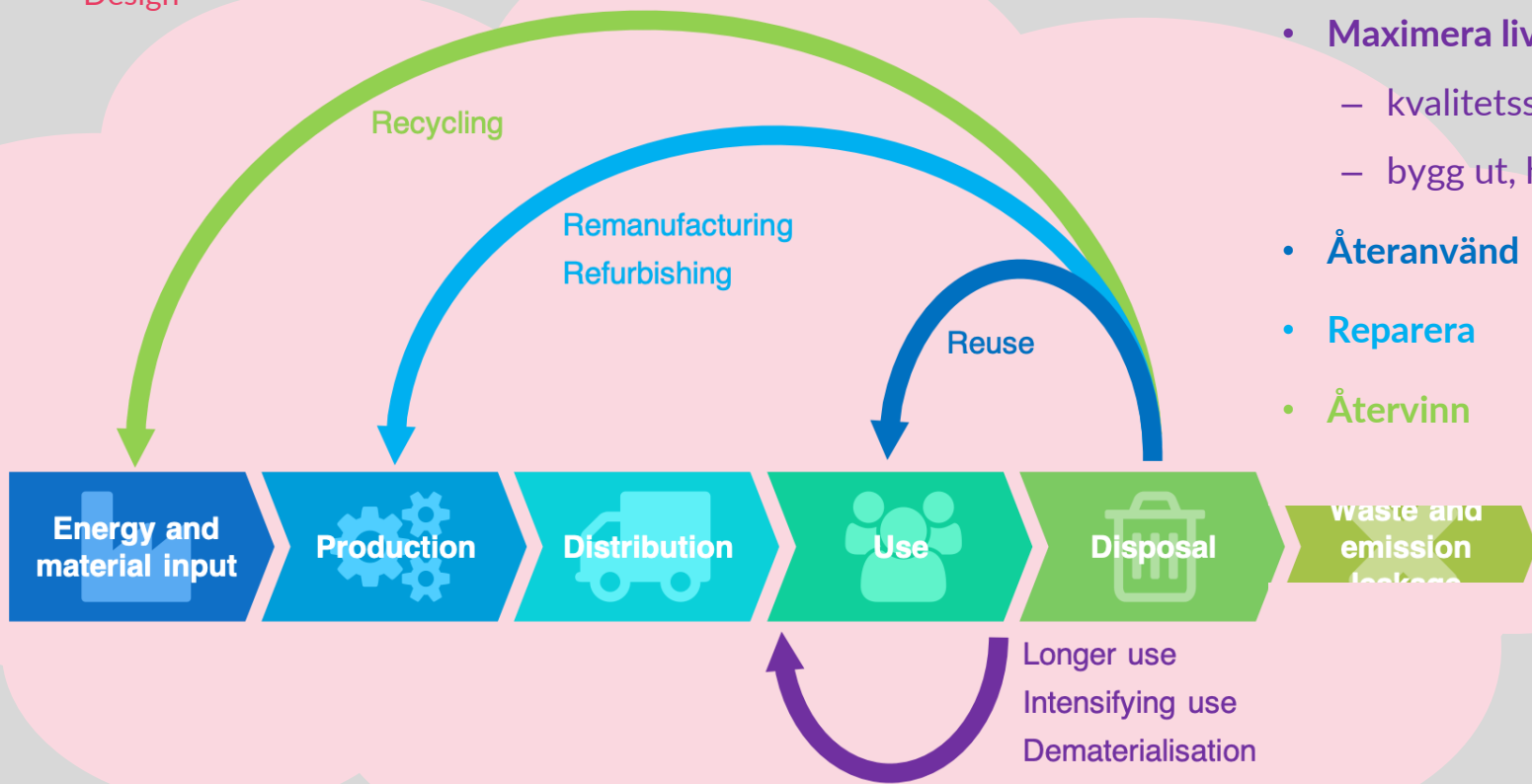
- Reparera

- Återvinn

waste and
emission
leakage

Cirkulära strategier

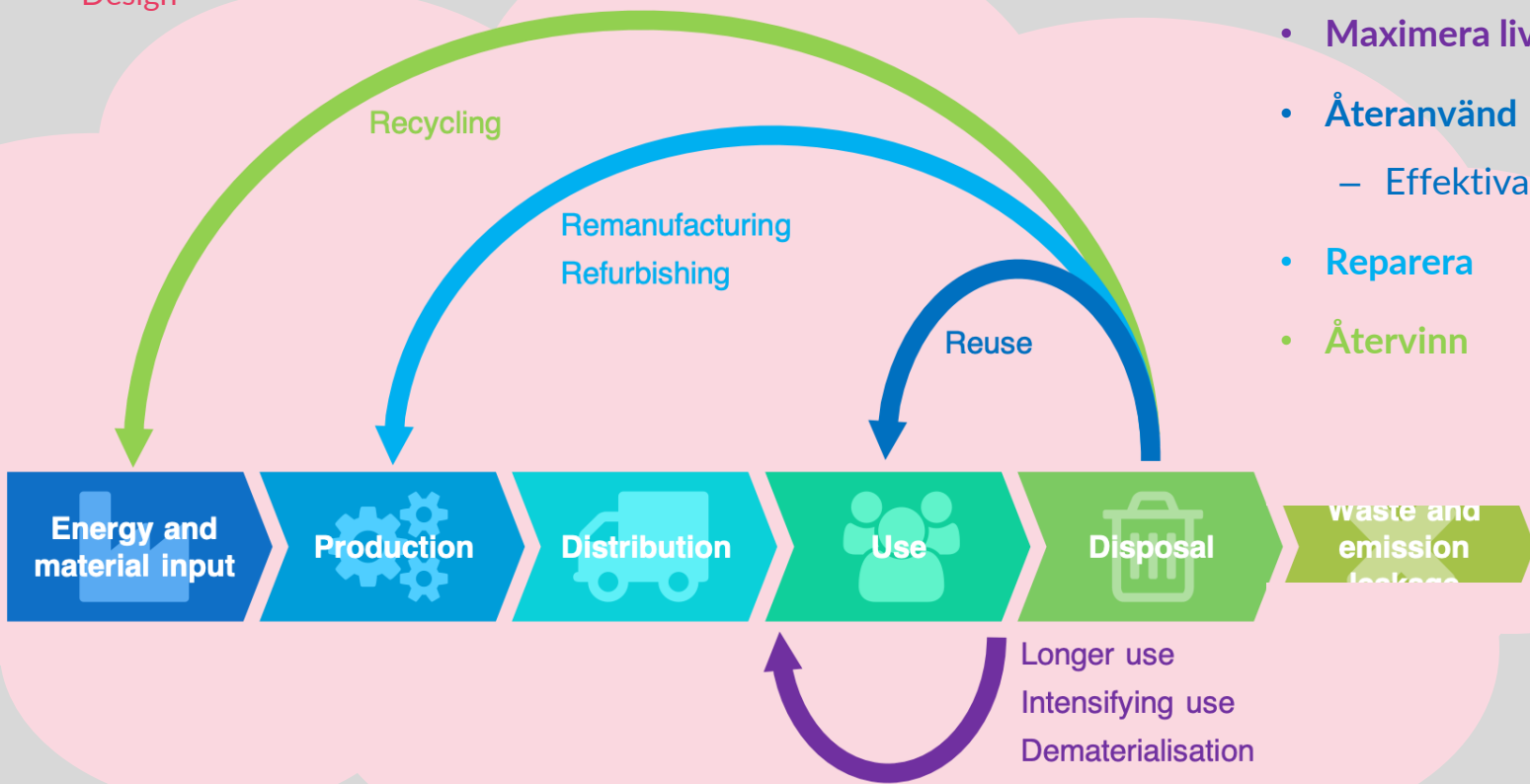
Design



- Design
 - Maximera livslängden
 - kvalitetssäkring
 - bygg ut, hellre än byt ut
- Återanvänd
- Reparera
- Återvinn

Cirkulära strategier

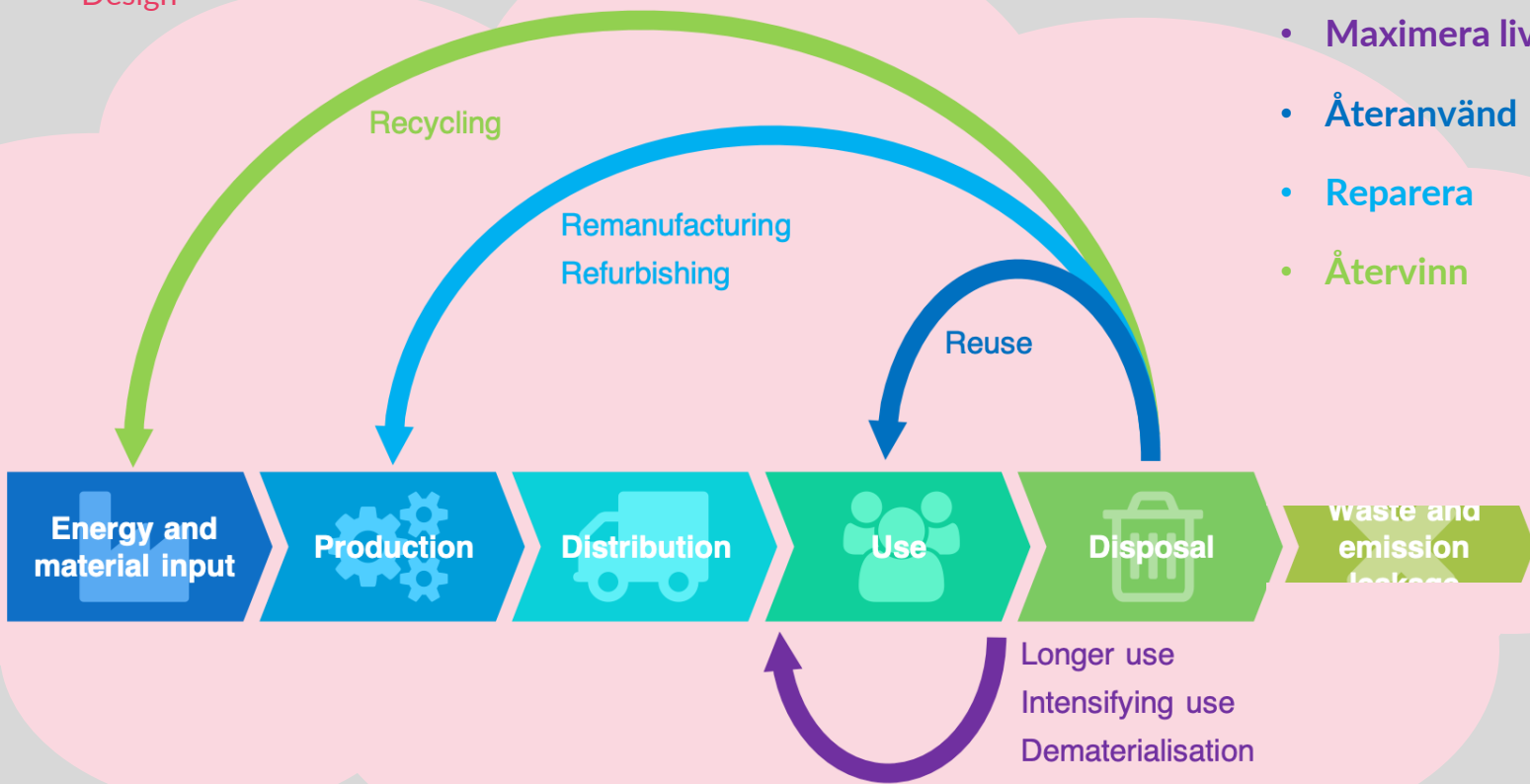
Design



- Design
- Maximera livslängden
- Återanvänd
 - Effektiva affärsmodeller
- Reparera
- Återvinn

Cirkulära strategier

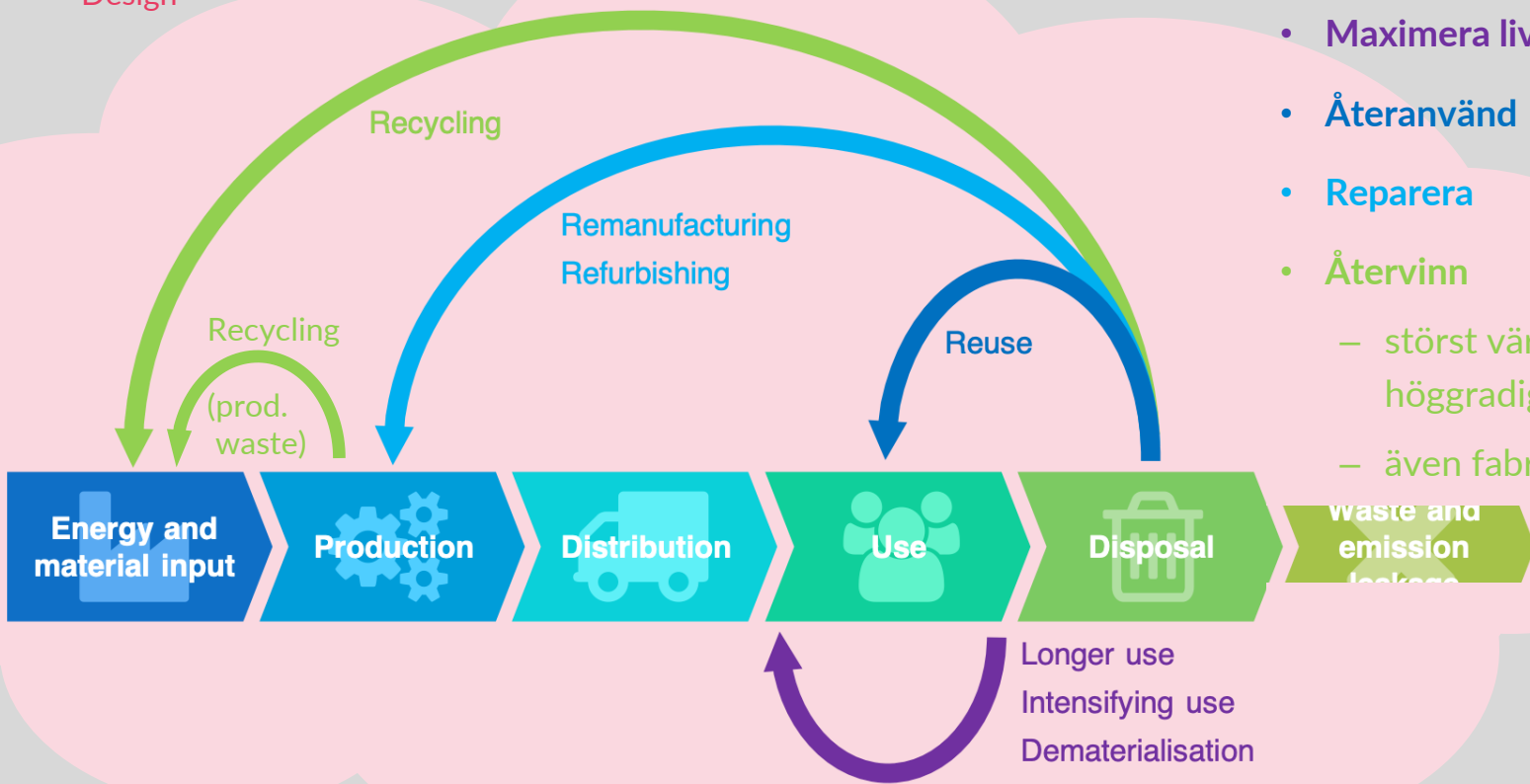
Design



- Design
- Maximera livslängden
- Återanvänd
- Reparera
- Återvinn

Cirkulära strategier

Design



- Design
- Maximera livslängden
- Återanvänd
- Reparera
- Återvinn
 - störst värde: aluminium, silver, höggradigt kisel
 - även fabriksavfall

Tack för uppmärksamheten!

Michiel van Noord

michiel.van.noord@ri.se

010-516 50 09

Besök vår monter A09:40

Prata med oss om...

- Lokala energisystem
- Social och ekologisk hållbarhet
- Byggnadsintegrering (BIPV)
- Brandsäkerhet
- Tester och provningar
- Tillämpning av forskning

... och mycket mer