

Nye beregninger: Solenergi på tagflader kan få en vigtig rolle i fremtidens energisystem

En ny beregning fra Sweco konkretiserer potentialet for tagmonterede solceller i Aalborg Industripark — og viser, at lokal energiproduktion i industriklynger kan bidrage markant til at aflaste et presset elnet.

Beregning fra Sweco viser, at tagflader med solceller på en fuldt udbygget Aalborg industripark kan generere mere end 6.500 husstandes strømforbrug per år.

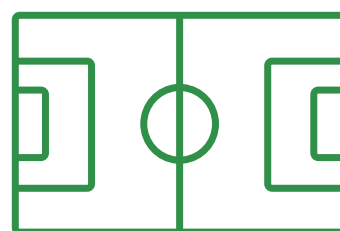
Elnettet er i dag belastet til bristepunktet. Der er store udfordringer med at flytte strøm fra produktion til forbrug over afstand, og der er ingen udsigt til en permanent/central løsning i den nærmeste fremtid.

Decentral energiproduktion minimerer behovet for at flytte strøm mellem producenter og forbrugere og kan dermed aflaste elnettet geografisk dér, hvor der mangler kapacitet i dag.

Uden alternative løsninger risikerer vi at ende som i Holland, hvor man – uden held – gennem de seneste ti år har forsøgt at løse lignende problemer med elforsyningen, som vi står med i dag i Danmark.

Som en positiv sideeffekt kan vi bygge os ud af efterspørgslen på energi og kvadratmeter ved at etablere multifunktionelle bygninger, der både rummer industri og elproduktion.

28 x



I en fuldt udbygget Aalborg Industripark er 19,74 ha. det estimerede areal af solceller på tagflader

Det svarer til arealet for ca. 28 fodboldbaner.





Hovedkonklusioner:

- Med lokal, decentral energiproduktion i områder med et tilsvarende forbrug, minimeres behovet for at flytte strøm, hvilket kan gavne både hastighed på, udbygning af, økonomi for og effektivitet i elnettet.
- Industriparker er velegnede områder til at teste effekten af geografisk samplaceret produktion og forbrug på elnettet, da man allerede i forvejen har særlige vilkår for netop disse områder, og fordi et fuldt udbygget område har volumen til at gøre produktionen mere effektiv.
- 11 statslige industriparker er planlagt i alt, så potentialet er meget større for at producere strøm via solceller på tagflader i industriklynger.
- I Holland har man gennem de seneste ti år haft massive problemer med at følge med udbygningen af elnettet. Uden alternative løsninger risikerer Danmark at ende i en lignende situation.





En mere decentral struktur vil kunne minimere belastningen af elnettet. Ved at integrere energianlæg på eller i nærheden af bygninger og som en naturlig del af lokalsamfundet, kan vi producere energien dér, hvor den forbruges. Det reducerer transmissionsbehovet og kan gøre mere muligt med den eksisterende infrastruktur.

”Hvis vi fokuserede mere på at have produktionen dér, hvor forbruget er, ikke kun geografisk men også i tid, vil vi kunne skabe et mere robust og modstandsdygtigt energisystem end i dag, hvor store forbrugere belaster energisystemet.”

– Kasper Qvist, fagchef Energi i Sweco



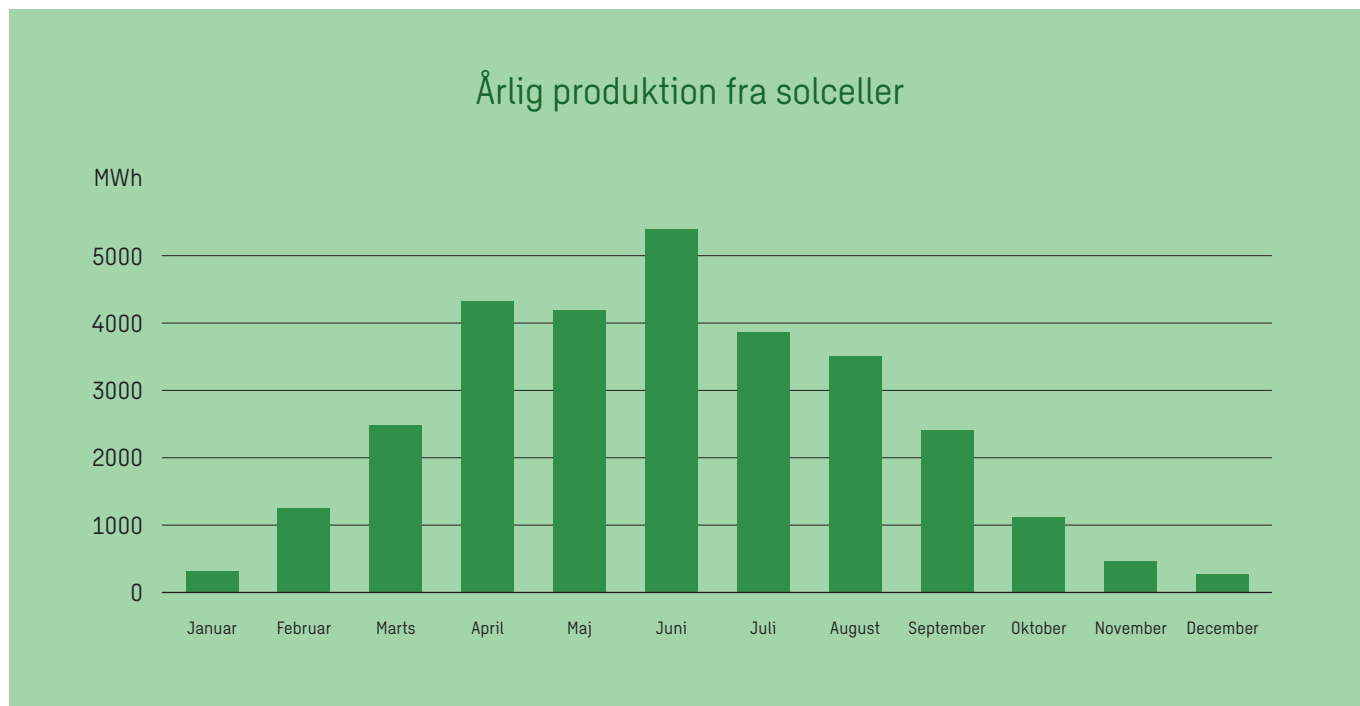
I Holland har man i de seneste ti år haft en lignende problemstilling på elnettet som på det danske elnet, og uden at hollænderne har løst problemerne. I Danmark skal vi finde alternative løsninger og undgå at begå samme fejl.

”Virksomheder i en industriklynge er velegnede som testområde, da de på grund af den høje volumen kan gå sammen om at producere og forbruge vedvarende energi. Dette vil give billigere energi til den danske industri, reducere vores klimapåvirkning og aflaste vores elnet, og på den måde spare samfundet for store investeringer i netudbygning.”

– Jannik Kappel, Chef for Energisystemer i Sweco



Eksempel: En fuldt udbygget Aalborg Industripark med solceller på tagfladerne kan producere strøm, der svarer til ca. 6.500 husstandes forbrug om året



Figur 1: Den årlige produktionskurve viser estimering af energiproduktion for solenergi i en fuldt udbygget Aalborg Industripark på 243 ha. Den potentielle energiproduktion udgør ca. 29.655 MWh/år.

29.655

MWh er den potentielle årlige energiproduktion

Note: Antagelser for beregninger er, at tagfladerne udgør 12,5 % af arealet, og 65% af tagfladerne kan bruges til solceller. Det svarer til 19,74 ha solceller. For at estimere den potentielle energiproduktion for 19,74 ha tagmonterede solceller er opsat en model med følgende forudsætninger anvendt:

Areal pr. MW: 5.500 m²
Direkte solindstråling: DRY Nordjylland, station 6031
Diffus solindstråling: DRY Nordjylland, station 6031
Hældning på solceller: 15°
Orientering: Øst/Vest (50% / 50 %)

6.500

husstandes behov om året kan dækkes af energiproduktionen



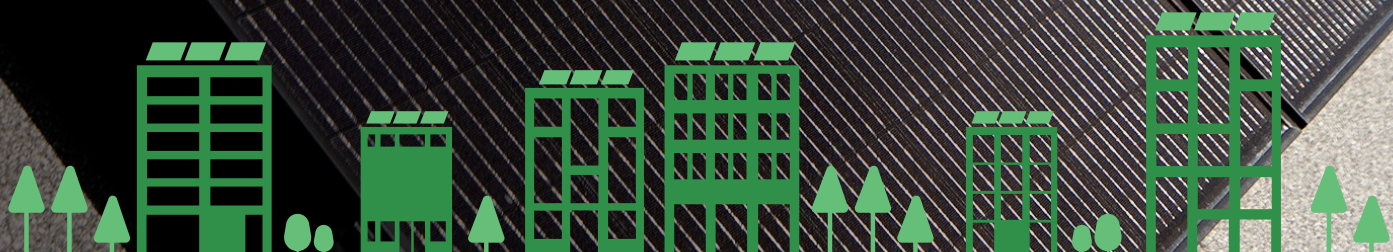
Udfordringen:

Der mangler kapacitet på elnettet til at flytte tilstrækkeligt med strøm over længere distancer



Flere datacentre, flere elbiler, store varmepumper og elkedler er medvirkende til et stigende behov for strøm. Pt. er der meget lav kapacitet til, at mere strøm kan transporteres rundt på elnettet. Udbygningen af elnettet tager tid, og det kan både tage tid og være svært at få den nødvendige strøm i dag.

Sideløbende bliver landets arealer i stigende grad bebygget med store lager- og produktionshaller med enorme tagflader. På en anden del af arealer bliver der etableret flere solcelleanlæg. Fortsætter tendensen, løber Danmark tør for arealer til både energikrævende produktionsvirksomheder og vedvarende energianlæg som solceller.



Løsningen: Lokal produktion med lokalt forbrug i industriklynger minimerer behov for at flytte strøm



Vi kan bygge os ud af problemerne med at flytte strøm på elnettet ved at producere og afsætte strøm tæt på aftagere af strømmen med et tilsvarende forbrug.

Industriparker muliggør effektiv, decentral energiproduktion, hvor lokale energifællesskaber kan etablere lokal produktion med lokale aftagere.

En lokal løsning kræver produktion placeret geografisk og tidsmæssigt matchet med forbrug gennem lagring, fleksibelt forbrug og deling på tværs.

Lager- og produktionshaller kan være en del af løsningen, hvor man kan producere strøm med solcelleanlæg på tagflader og endda producere strøm i dagtimerne, hvor energibehovet er størst.

Der er både behov for at løse problemet geografisk, så produktionen placeres, hvor forbruget finder sted, og der er behov for at løse problemet tidsmæssigt, så produktionen matcher det lokale forbrug i tid.

Industriklynger er et særligt godt eksempel på et område, hvor der er behov for strøm, potentiale til egenproduktion og aftagere til strøm med væsentligt potentiale i at løse geografiske hindringer.

Samtidig kan der etableres et BESS-anlæg (Battery Energy Storage System). Et BESS-anlæg er et batteribaseret energilagringssystem, der lagrer overskydende strøm og frigiver den, når behovet er størst til at løse problemer i tid.

De statslige industriparker har allerede i dag en "fasttrack"-ordning for hurtig sagsbehandling. Industriparker er velegnede områder til at teste effekten af geografisk samplaceret produktion og distribution på elnettet, da man allerede i forvejen har lempet vilkårene for netop disse områder, og fordi et fuldt udbygget område har volumen til at gøre produktionen mere effektiv.

11 statslige industriparker er planlagt i alt, så potentialet er meget større end i Aalborg for at producere strøm via solceller på tagflader i industriklynger.

Multifunktionelt industribyggeri dækker flere behov

EU's nye bygningsdirektiv er ved at blive implementeret i Danmark. Fra 2026 påbegyndes krav om obligatoriske solceller på tagflader, hvis det er teknisk, funktionelt og økonomisk muligt. Frem til 2030 kommer der skærpede krav til at udnytte tagarealer til installation af solcelleanlæg.

Nyt industribyggeri skal dimensioneres, så det alligevel bliver multifunktionelt, og dermed er multifunktionel byggeskik et vilkår for fremtidige industribyggerier, hvor man udover sine produkter også producerer energi. Den afledte effekt er, at vi udnytter vores arealer bedre end hidtil.

En forudsætning for at aflaste elnettet er, at der bliver etableret BESS-anlæg i forbindelse med et solcelleanlæg. Med et BESS-anlæg kan strøm gemmes i perioder, hvor der ikke er tilsvarende forbrug og leveres, når behovet er der.





Perspektiv: Risikerer at ende som Holland

I de seneste ti år har Holland haft stor stigning i elproduktion fra solceller og anden vedvarende energiproduktion uden planer for, hvordan fremgangen ville påvirke elnettet. Holland er ikke lykkedes med at følge med efterspørgslen på netkapacitet.

Resultatet er, at Holland har fået et af de mest overbelastede elnet i Europa, og flere og flere industrikunder har måttet acceptere ikke at modtage den elektricitet, de har behov for.

På trods af myndighedernes skærpede fokus er forsynings-situationen blevet forværret. I starten af 2025 var der over 10.000 store forbrugere, der ventede på at blive tilsluttet elnettet. Selv nogle nybyggede, enkeltstående husstande kan ikke tilsluttes.

Holland har et akut behov for at udbygge sit elnet både hurtigt og i stort omfang, hvilket er både dyrt og komplekst. Det er hidtil ikke lykkedes.

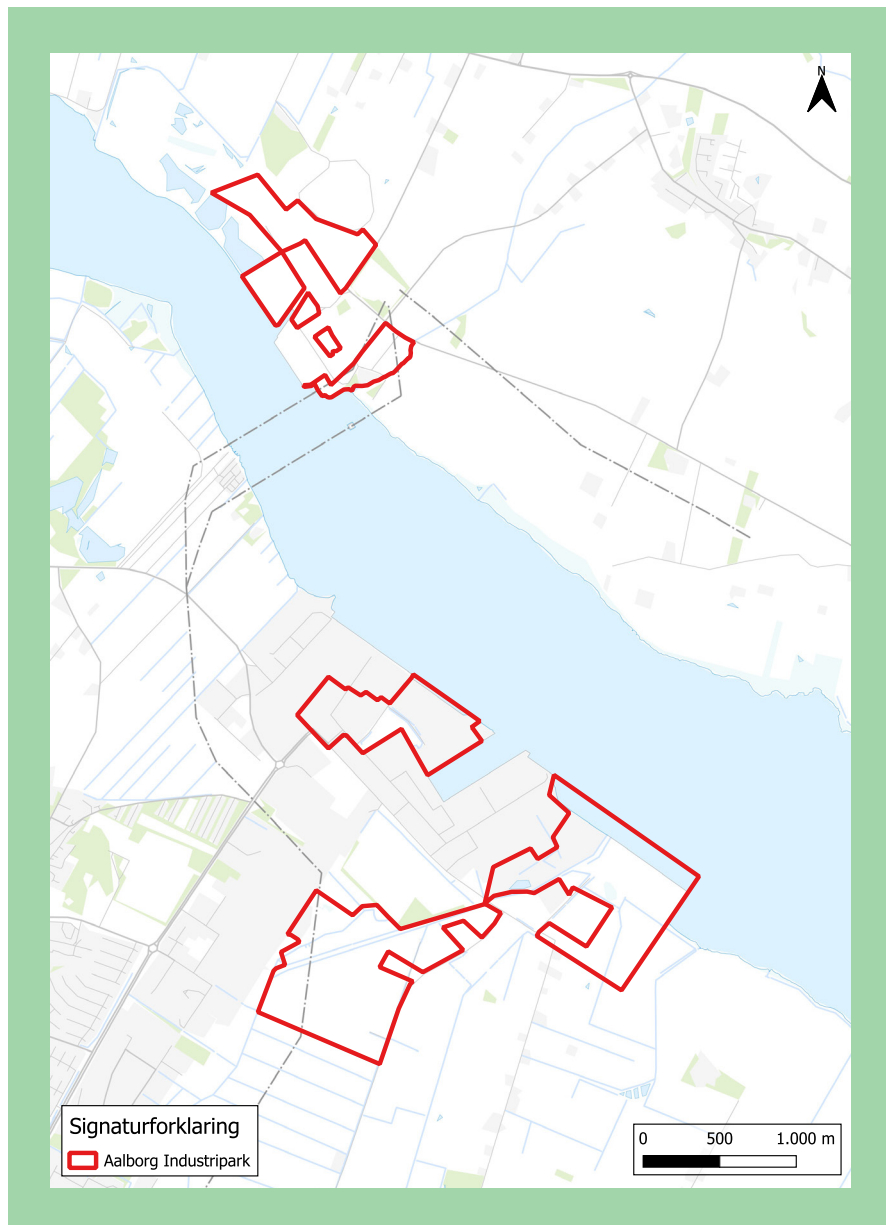
Derfor har man eksempelvis et pilotprojekt, hvor et distributionselskab har tilbudt den lokale industri selv at fordele kapacitet på den anden side af en transformerstation gennem et virtuelt netværk. På den måde kan den lokale industri internt finde løsninger på at deles om strømmen og fx flytte produktion til tidspunkter, hvor der er plads i deres interne fordeling.

Holland er et land, der er sammenlignelig med forholdene i Danmark. Hvis hollænderne i det seneste årti ikke har kunnet løse problemet med netudbygning, vil vi i Danmark have samme problemer i de næste mange år, hvis vi ikke finder alternative løsninger.

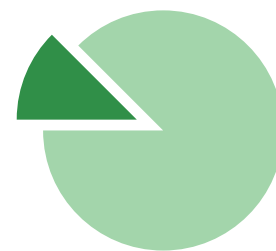
Danmark forsøger pt. at løse problemer på samme måde, som Holland ikke er lykkedes med. For at undgå at ende som i Holland bør vi teste alternative løsninger såsom egenproduktion i industriklynger, fokus på forbrug eller rammevilkår for intern strømdeling på tværs af matrikler.



Metode: Vurdering af potentiale for tagmonterede solcelleanlæg i Aalborg Industripark



Figur 2: 243 ha. er udlagt til at indgå i Aalborg Industripark. Området omfatter arealer på begge sider af Limfjorden ved henholdsvis Østhavnen og Norbis Park.
Kilde Aalborg Kommune



12,5%

af det samlede grundareal i Aalborg Industripark er ifølge Swecos vurdering egnet til solceller.

Note: Metodik for vurdering af hvor stort et solcelleareal, der potentielt kan etableres på tagflader i en kommende Aalborg Industripark og hvor meget energi, der potentielt kan genereres. Arealet udlagt til at indgå i Aalborg Industripark udgør 243 ha eller 2,43 km².

Da omfanget af bebyggelse i Aalborg Industripark er ukendt, er følgende trin gennemgået for de erhvervs-/industriarealer, der grænser op til Aalborg Industripark under antagelse af, at lignende forhold vil være gældende for bebyggelse i Aalborg Industripark:

Grundareal opmålt på matrikelniveau
Samlet grundareal opmålt til ca. 396 ha.

Vurderet egnet tagareal opmålt på matrikelniveau
Samlet vurderet egnet tagareal opmålt til ca. 50 ha.

Antages at lignende forhold vil være gældende i Aalborg Industripark, vurderes tagareal egnet til solceller at udgøre ca. 30,37 ha.

Antages flade tage med en øst/vest-orientering af solceller, samt en maksimal udnyttelsesgrad af tagfladen på 65%, kan det maksimale solcelleareal estimeres til ca. 19,74 ha.

Ud fra ovenstående vurdering estimeres en samlet potentiel energiproduktion på ca. 29.655 MWh/år.





Kontakt

Kasper Qvist, Fagchef

kasper.qvist@sweco.dk

+45 4282 1490

Jannik Kappel, Chef for Energisystemer

jannik.kappel@sweco.dk

+45 4282 1687

Nils Johansen, pressekontakt

nils.johansen@sweco.dk

+45 3162 5893