

Analyse | KA kraka advisory

16. juni 2023

Husprisanalyse: Hvad er geneomkostningen ved naboskab til en solcellepark?

Samfundsaspekter
af den grønne omstilling



Sammenfatning

Ambitionen om mere landbaseret vedvarende energi (VE) deles af et bredt flertal i Folketinget, der har aftalt et mål om at firedoble den landbaserede VE-produktion inden 2030. Som eksempel på, hvordan ambitionerne kan realiseres, peger politikerne på en tidobling af solcellekapaciteten og tæt på en fordobling af landvindmøllekapaciteten. På trods af store ambitioner og gode argumenter går udbygningen for langsomt. En af de helt store hindringer for at realisere VE-projekter på land er lokal modstand, som ofte har fået skrinlagt planlagte projekter. I denne analyse belyser og kvantificerer vi de oplevede gener for naboerne til solceller. Det gør vi ved at opstille en såkaldt husprismodel til at undersøge omkostningerne ved naboskab til en solcellepark i form af forringet ejendomsværdi. Analysen bidrager dermed til at kaste lys over, hvor stor kompensation, der skal gives til naboer, før de ikke stilles ringere, når der opføres en solcellepark i deres nærområde.

En solcellepark forringer ejendomsværdien på huse inden for 400 m

Vores beregninger viser, at en ejendom vil miste 10,5 pct. af dens ejendomsværdi, hvis en solcellepark etableres inden for 200 m. Hvis ejendommen har 200-400 m hen til en solcellepark, vil ejendomsværdien forringes med 3,2 pct. Resultaterne viser tydeligt, at der er en signifikant og høj geneomkostning for de huse, der er nær en solcellepark, men også at geneomkostningen målt i forringet ejendomsværdi hurtigt dør ud på længere afstande. Vores analyse finder ingen signifikante geneeffekter på husprisen, når en solcellepark er placeret mere end 400 m væk.

De nuværende kompensationer er ikke tilstrækkelige

Den nuværende kompensation i form af "Værditabsordningen" underkompenserer 75 pct. af de naboer, som har søgt krav om erstatning og som i dag lever med naboskab til solcelleparker. Den estimerede geneomkostning er i de fleste tilfælde større end den kompensation, som de faktisk har modtaget. Det indikerer, at de nuværende kompensationsordninger skal gentænkes og/eller skrues op. For at komme i mål med ambitionerne om VE på land er det afgørende at gøre det til en vindesak, når landvindmøller og solcelleparker skal opstilles. Et første skridt i den retning er at vinde opbakning blandt lokalbefolkningen og anerkende, at naboskab til VE-anlæg har en omkostning.

Der er betydelig geografisk forskel på geneomkostningen

De samlede geneomkostninger ved naboskab til solcelleparker for de forskellige landsdele i Danmark svinger mellem 4,1 mio. kr. pr. solcellepark på Bornholm til mere end ti gange så meget, nemlig 44 mio. kr. i Østsjælland. Der er altså betydelig geografisk forskel på, hvor stor gene, der er af de eksisterende solcelleparker i Danmark. Geneomkostningen er størst i de områder, hvor husprisen og befolkningstætheden er høj. Dels fordi solcelleparker i disse områder generelt har flere naboer, og dels fordi den faktiske størrelse af værdiforringelsen af naboernes huse er højere.

Etablering af solcelleparker vurderes optimalt i 8 ud af 11 landsdele

Samfundet sparer 21,6 mio. kr., hvis en strømproduktion svarende til en gennemsnitlig solcellepark produceres af solceller frem for energiøen i Nordsøen. I 8 ud af Danmarks 11 landsdele er den gennemsnitlige geneomkostning pr. solcellepark af de eksisterende solcelleparker lavere end denne omkostningsbesparelse. Hvis man fremadrettet lykkes med at placere solceller lige så godt/dårligt, som de er placeret i dag, burde det være muligt at give fair kompensation og samle opbakning til dem i alle dele af landet på nær i landsdelene Østsjælland, Nordsjælland og København. I Øst- og Nordsjælland er den gennemsnitlige geneomkostning pr. solcellepark højere end produktionsbesparelsen, og den høje befolkningstæthed i København gør det urealistisk, at der fremadrettet placeres solcelleparker der.

1. Det er nødvendigt at belyse geneomkostningen ved naboskab til solceller

Vi har argumenteret for landbaseret VE-udbygning

I en række tidligere notater har vi argumenteret for, at der er brug for en hurtig udbygning af vedvarende energi (VE) på land. Det er der to primære grunde til: For det første kan udbygningen ske langt hurtigere på land og dermed hurtigere bidrage med billig grøn strøm, der mindsker afhængigheden af gas og andre fossile energikilder. For det andet er en landbaseret strøm betydeligt billigere end havbaseret.¹

Ambitionen deles af folketingsflertal, men for lidt sker

Ambitionen om mere landbaseret VE deles nu også af et bredt flertal i Folketinget, der 25/6 2022 vedtog et mål om at firedoble den landbaserede VE-produktion inden 2030.² På trods af store ambitioner og gode argumenter for at få sat fart på udbygningen, går udbygningen langsomt.

Utilfredse naboer er en stor hindring for udbygning

Den formentlig største hindring for at udbygningen for alvor kan tage fart er utilfredse naboer, der ofte ved at protestere har haft held med at få skrinlagt VE-projekter og få kommuner til at afholde sig fra at godkende nye.³

Klimarådet: vi skal erkende generne for berørte VE-naboer

I Klimarådets statusrapport 2023 er lokal modstand mod opførsel af vindmøller og solcelleparker også nævnt som en af de helt store udfordringer for, om ambitionerne om udbygning af landvindmøller og solcelleparker realiseres. Genen ved solcelleparker er typisk visuelle i form af skæmmet udsigt eller gene i form af forringelse af rekreative værdier, hvis et nærliggende område, som før var grønt, udlægges til en solcellepark. Klimarådet pointerer i den forbindelse, at det er vigtigt at erkende, at generne ved anlæggene udgør en reel samfundsmæssig økonomisk omkostning, der bør tages hånd om og højde for, når projekter på land vurderes.⁴

Afgørende at gøre VE til en vindersag

Vores analyse er derfor, at det er helt afgørende at gøre VE-udbygningen til en vindersag for naboerne, hvis tempoet i udbygningen for alvor skal øges. Samtidig bidrager estimater af geneomkostningerne ved at være nabo til et VE-anlæg til den samlede vurdering af VE-projekter på land. En sådan samlet vurdering af landvindmøller er blevet efterspurgt af Det Miljøøkonomiske Råd,⁵ og en tilsvarende vurdering for solceller må være lige så relevant i det omfang, der er negative "sideeffekter" ved etablering af disse.

Vi kvantificerer gene for at give idé om kompensation

Det første essentielle skridt i den proces er at forstå, hvor stor genen ved udbygningen faktisk er for de berørte naboer. Det forsøger vi at kvantificere i dette notat for at give en indikation af, hvor stor en "fair" kompensation er til de naboer, der bliver berørt af opførslen af solceller og vindmøller. Det gør vi ved hjælp af en såkaldt husprismetode, hvor målet er at estimere sammenhængen mellem det at være nabo til et VE-anlæg og husprisen.

Analysens indhold

Resten af analysen er organiseret som følger. I afsnit 2 laver vi en teknisk gennemgang af husprismetoden samt det data, vi bruger til at estimere genen ved at være nabo til en solcellepark. I afsnit 3 præsenterer og fortolker vi resultaterne fra vores basismodel. I afsnit 4 sammenligner vi den faktiske kompensation med det modellerede værditab. Det gør vi for at undersøge, om den nuværende ordning er tilstrækkelig. I afsnit 5 sammenligner vi de estimerede gener fra afsnit 3 med de monetære besparelser, der er forbundet med at

¹https://kraka-advisory.com/sites/default/files/2022-09/Milliardbesparelser%20p%C3%A5%20landvind%20-%20men%20mange%20hindringer%20skal%20ryddes%20af%20vejen_0.pdf

²<https://www.regeringen.dk/nyheder/2022/aftale-om-et-mere-groent-og-sikkert-danmark/>

³ <https://klimamonitor.dk/nyheder/art8026880/Borgerprotester-bremser-ops%C3%A6tning-af-hver-femte-landvindm%C3%B8lle>

⁴https://klimaraadet.dk/sites/default/files/node/field_file/Klimaraadet_statusrapport23_digi_01.pdf

⁵https://dors.dk/files/media/rapporter/2022/m22/diskussionsoplaeg/diskussionsoplaeg_oekonomi_og_miljoe_2022.pdf, side 19.

producere strøm på land. Det gør vi for at give en indikation af, om genen ved at være nabo til et VE-anlæg kan retfærdiggøres af omkostningsbesparelserne. Slutteligt præsenterer vi i afsnit 6 et teknisk appendiks, hvor den fulde husprismodel er opstillet og sammenlignet med en alternativt specificeret model. Det gør vi for at teste robustheden af vores resultater.

Analysen er lavet i samarbejde med førende forsker

Analysen er lavet i samarbejde med en af landets førende forskere på området, Toke Pan-duro fra Aarhus Universitet.

Husprismetoden kan prissætte ikke-handlede goder

2. Husprismetoden og data

I dette afsnit præsenterer vi en teknisk gennemgang af analysens metode og det data, vi bruger til at estimere genen ved naboskab til solcelleparker. I afsnit 3 præsenterer vi resultaterne af analysen. I vores analyse bruger vi husprismetoden til at prissætte den gene, der er forbundet med at være nabo til et VE-anlæg. Metoden bruges ofte til at værdisætte goder eller onder, der ikke handles på et marked, hvorfor de heller ikke har en egentlig markedsværdi. Eksempler herpå er naturforherligende tiltag eller tiltag, der omvendt på den ene eller anden måde forringer herlighedsværdien af naturen i et område. Opstilling af VE-anlæg som solceller bliver ofte kritiseret for netop at skænde naturen, fordi de er forbundet med især visuelle gener.

Grundlæggende idé: Huspris er bestemt af huskarakteristika

Vores estimation af solcelleanlægs skadevirkning på naboerne tager afsæt i en klassisk, hedonisk prissætningstankegang. Den grundlæggende idé er, at værdien af et hus, eller en hvilken som helst anden vare, afhænger af dets "nyttébærende" karakteristika.⁶ Med den logik er husprisen bestemt af en lang række huskarakteristika som fx antallet af værelser, husets størrelse, husets alder og – det der er fokus i dette notat – naboskab til solceller. Med huskarakteristika tænker vi både på såkaldte interne karakteristika, der er specifikke til det enkelte hus, og eksterne karakteristika som fx husets nære omgivelser. Hvordan forskellige huskarakteristika påvirker prisen estimeres ved at regressere observerede hussalgspriser på husenes huskarakteristika. Metoden har den fordel, at den afdækker afslørede præferencer, i modsætning til selvrapporterede, fordi den baserer sig på realiserede salgspriser.

Klassiske modeller har autokorrelerede fejllid

De klassiske, hedoniske husprismodeller har dog den udfordring, at de ofte lider under rumlig og/eller temporal autokorrelation i fejllidene, altså at fejllidene for observationer, der ligger tæt på hinanden enten tidsmæssigt eller placeringsmæssigt, korrelerer. Således er fejllidene for hussalg, der enten er sket inden for kort tid eller kort afstand, ofte korrelerede. Det skyldes ofte rumlig autokorrelation i variable, der er udeladt af modellen.⁷ Autokorrelerede fejllid kan medføre, at standardfejlene undervurderes, hvorfor koefficienter fejlagtigt konkluderes at være signifikante.⁸

Ud over de nævnte udfordringer med rumlig og temporal autokorrelation i fejllidene kan prisdannelsen på ejendomsmarkedet også variere mellem forskellige landsdele, som kan tilhøre forskellige ejendomsmarkeder. Det skyldes, at lokale markedsf forhold, såsom efterspørgsel, udbud og andre økonomiske faktorer, kan variere betydeligt mellem regioner og påvirke huspriserne i forskellig grad i forskellige landsdele. Det kan derfor være nødvendigt at tage højde for sådanne regionale forskelle i husprismodellen for at opnå mere præcise og robuste estimater af effekten af solcelleparker på huspriser.

⁶ https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_7

⁷ http://macroeconintern.dk/pdf-reprints/Jensen_EP_2018.pdf

⁸ https://pure.au.dk/ws/files/45475786/Foruds_tninger_5.udg.pdf

Vi benytter en to-trins difference in difference-metode

For at adressere disse problematikker med rumligt autokorrelerede fejlede og forskellig prisdannelse på tværs af forskellige landsdele benytter vi en to-trins difference in difference-metode. I første trin renser vi for rumlige og temporale trends - både lokalt og nationalt. Det gør vi i følgende model:

$$\log(P_i) = f_1(\text{marked}_i) + f_2(\text{tid}_i) + f_3(\text{tid}_i, \text{marked}_i) + f_4(x_i, y_i, \text{marked}_i) + \mu_i \quad (1)$$

Hvor P_i er prisen for hus_i , marked_i består af dummyvariable for 37 markeder, som kan ses i tabel 6 i appendiks, tid_i er tidspunktet for salg af hus_i , og x_i, y_i er (x,y)-koordinatparret, altså den geografiske placering, for hus_i .

Renser for rumlige trends og effekten på husprisen

Først renser vi for rumlige trends ved at regressere husprisen i det første trin på 37 forskellige ejendomsmarkeder. Markederne er defineret som geografisk opdeltede ejendomsmarkeder, hvor prisudviklingen har været den samme over tid. De 37 ejendomsmarkeder er præsenteret i tabel 6 i appendikset. Herefter inddrager vi (x,y)-koordinatpar for husets placering interageret med markedet. Det renser for rumlige trends inden for de forskellige markeder. Det er især relevant, hvis bestemte områder i et givent marked er særligt attraktive eller uattraktive.

Regression på fejlleddene fra model (1)

Fejlleddene $\hat{\mu}_i = \log(P_i) - \widehat{\log(P_i)}$ i (1) kan tolkes som den del af husprisen, som første trin ikke formår at forklare. Hvis modellen i første trin er specificeret rigtigt, så den korrigerer for rumlige trends, er der intet problem med rumligt autokorrelerede fejlede i andet trin. Samtidig antager vi, at lokale prisdannelseseffekter er fjernet, så effekten af huskarakteristika på husprisen kan estimeres vha. en klassisk hedonisk husprismodel på fejlleddene fra modellen i (1). På den måde antager vi, at effekten af solcelleparker har samme relative effekt på prisdannelsen. Eller sagt med andre ord, at folk synes, at naboskab til solcelleparker er lige generende uafhængigt af, hvor man bor:

$$\hat{\mu}_{itj} = \alpha + \beta_1 X_i + \sum_j \beta_{2j} \text{afstande}_{ij} + \beta_3 \text{hændelse}_t + \sum_j \gamma_j * (\text{afstande}_{ij} * \text{hændelse}_t) + \varepsilon_i \quad (2)$$

Her angiver $\hat{\mu}_{itj}$ det beregnede fejlede fra (1), for hvert individuelt hus i , solgt på tidspunktet t og med afstanden j til solcelleparken. X_i er rumlige og ikke-rumlige kontrolvariable såsom antal værelser, størrelse, byggeår, afstand til bymidte, afstand til forskellige naturområder mm. hændelse_t er en dummyvariabel for, om hussalget er sket efter opstilling af solcelleparken, og afstande_{ij} består af afstandsdummies, der beskriver hvor langt fra huset, solcelleparken er placeret. Der er lavet en afstandsdummy for hver "afstandsring" med et 200 meters interval for afstanden mellem ejendommen og en solcellepark (0-200 m, 200-400 m osv.)

Er det opførsel eller afstand til solcelle, der har effekt?

hændelse_t er en binær variabel, der antager værdien 1, hvis salgsobservationen sker efter etableringen af solcelleparken og 0, hvis salget sker før etableringen. Interaktionstermen $\text{afstande}_{ij} * \text{hændelse}_t$ opfanger den gennemsnitlige behandlingseffekt af eksponering for solcelleparker på huspriser i forhold til kontrolgruppen, der er de huse, som ikke eksponeres for naboskab til en solcellepark. Vi er interesserede i γ -koefficienterne, der er forbundet med interaktionstermerne. Hvis γ er positiv (negativ) og signifikant, antyder det, at huspriserne stiger (falder) for eksponeringsgruppen efter etablering af en solcellepark relativt til kontrolgruppen, der ikke bliver naboer til en solcellepark.

Der kontrolleres for antal vindmøller inden for 3 km

Fokus i denne analyse er solcellers effekt på naboernes huspriser, men vi kontrollerer også for antallet af vindmøller inden for 3 km, da COWI i en analyse af vindmøllers påvirkning på huspriser viser, at antallet af vindmøller inden for 3 km fra huset har en signifikant negativ effekt på husprisen.⁹

⁹ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vindmoeller_paavirkning_priser_beboelsesejendomme.pdf

Vi bruger data fra forskellige kilder

Vores analyser trækker på data fra en række forskellige kilder. Dem gennemgår vi kort nedenfor.

Energistyrelsens stamdataregister bruges til variable

For det første benytter vi Energistyrelsens stamdataregister, der indeholder information om, hvor solcelle- og vindmølle anlæg er placeret i form af et (x,y)-koordinatpar, samt hvornår anlæggene er blevet tilsluttet og evt. frakoblet elnettet. Samtidig er data for solceller suppleret af data fra databaserne "Basemap"¹⁰ og "Geodanmark"¹¹ samt data fra Plan-data¹². Dette data benytter vi til at konstruere de solcelle- og vindmøllevariable, vi ultimativt benytter til at estimere generne ved at være nabo til solcelleanlæg. Vi fokuserer udelukkende på salg af huse inden for 3 km af solcelleparker, da det er disse huse og områder, vi har interesse i.

Kortlægning af rumlige variable

For det andet benytter vi såkaldt topografisk data fra *Kort10*, der er et kort over veje, stationer, skove osv. Det giver os mulighed for at inkludere rumlige variable, der bidrager til at beskrive husenes omgivelser, i vores modellering af husprisen.

Vi ser på hussalg i perioden 2011 - 2022

For det tredje bruger vi ejendomsdata fra registrene BBR, ESR og SVUR.¹³ Vores ejendomsdata indeholder huspriser fra hussalg i perioden 2011-2022 samt ikke-rumlige huskarakteristika, der indgår i vores analyser som kontrolvariable.

3. Resultater

Vi præsenterer hovedmodel for estimation af gener

I dette afsnit præsenterer vi resultaterne for vores hovedmodel. De danner grundlag for den sammenligning, vi præsenterer i afsnit 4, hvor den compensation nære naboer faktisk har modtaget holdes op imod det estimerede værditab af ejendommen. Resultaterne danner desuden grundlag for de eksempelberegninger, vi fremviser i afsnit 5, der sammenligner omkostningsbesparelserne ved at etablere solcelleanlæg på land i stedet for på havet med de geneomkostninger, der er forbundet med at være nabo til et solcelleanlæg på land.

Der er negativ effekt på huspriserne af VE-anlæg tæt på, ...

Vores hovedmodel viser en signifikant geneomkostning på 10,5 pct ved, at der opføres en solcellepark inden for en afstand på 200 m af et hus. Det betyder med andre ord, at et hus mister 10,5 pct. af værdien, hvis en solcellepark opføres inden for 200 m af huset. På samme måde er der en geneomkostning på 3,2 pct., hvis solcellen etableres i en afstand på 200-400 m. Den effekt er dog kun signifikant med et signifikansniveau på 10 pct., mens effekten inden for 200 m er signifikant med et signifikansniveau på 1 pct. Tabel 1 viser modeloutputtet for de forklarende solcellevariable ($event_i * afstand_i$) og deres parameterestimat og standardfejl fra modellen beskrevet i (2). Fordi (2) antager en log-level-sammenhæng mellem husprisen og de forklarende variable, skal parameterestimerne tolkes som procentvise ændringer i husprisen, når den forklarende variabel ændres med én enhed.

Udover solcellevariable inkluderer vi 53 andre forklarende variable i X_i fra modellen beskrevet i (2). Den fulde model kan ses i appendikset i afsnit 6.

¹⁰ <https://envs.au.dk/en/research-areas/society-environment-and-resources/land-use-and-gis/basemap>

¹¹ <https://www.geodanmark.dk/>

¹² <https://kort.plandata.dk/spatialmap>

¹³ Ejendomsdata er leveret af Geomatic A/S.

Tabel 1 Parameterestimat for solcelleparkeres geneomkostninger på huspriser

Variable	Parameterestimat (log-level)
Afstand til solcellepark < 200 m	-0,105*** (0,032)
Afstand til solcellepark 200 m – 400 m	-0,032* (0,018)
Afstand til solcellepark 400 m – 600 m	-0,020 (0,014)
Afstand til solcellepark 600 m – 800 m	-0,023 (0,014)
Afstand til solcellepark 800 m – 1000 m	-0,006 (0,013)
Konstant	-1,403*** (0,045)

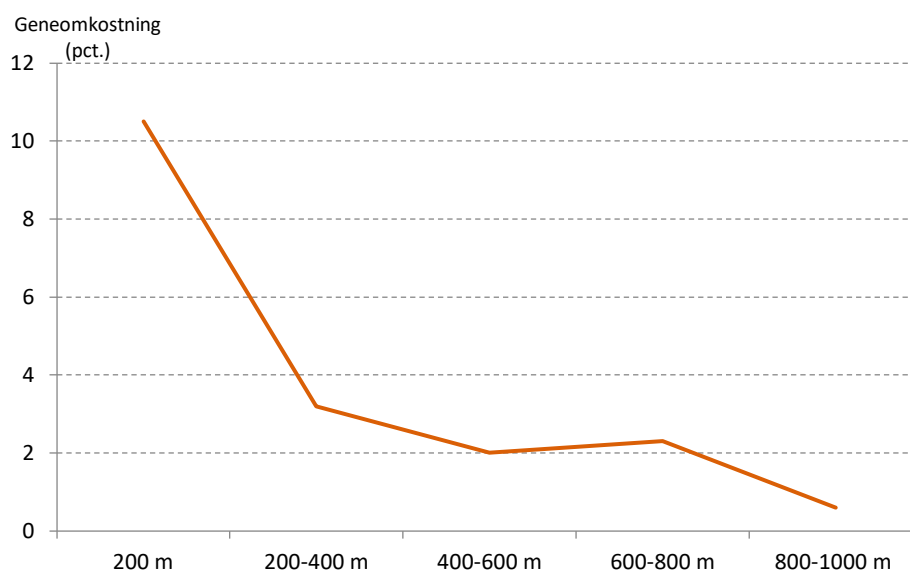
Anm.: Log-level sammenhæng mellem den logaritmiske huspris og interaktionen mellem dummyvariable for hussalg efter solcelleparken er opført og husets afstand til solcelleparken. Stjernemarkeringen indikerer, om parameterestimatet er signifikant på et 1 pct. signifikansniveau (***), 5 pct. signifikansniveau (**) eller 10 pct. signifikansniveau (*). Under hvert estimat er standardfejlen angivet i parentes.

Kilde: Egne beregninger.

**... men efter 400 m
forsvinder effekten**

Vi ser, at efter 400 m er der ingen signifikant effekt på huspriserne af, at der opføres solcelleparker. Vores resultater viser således, at der er betydelig negativ påvirkning af solceller på meget tætte naboer, men også at effekten hurtigt dør ud på længere afstande. Figur 1 visualiserer parameterestimaterne fra tabel 1 og sammenhængen mellem husets afstand til en solcellepark og parkens procentvise geneomkostning på husprisen. Det er tydeligt at se, hvordan geneomkostningen hurtigt aftager, når afstanden til solcelleparken stiger.

Figur 1 Sammenhæng mellem en solcelleparks geneomkostning på husprisen og husets afstand til solcelleparken



Anm.: Geneomkostningerne er vist i pct. af husets pris alt efter afstand til solcelleparken. Den procentvise geneomkostning er baseret på parameterestimaterne i vores husprismodel fra tabel 1. Parameterestimatet for afstanden 200 m er signifikant på et 1 pct. signifikansniveau, og estimatet for afstanden 200-400 m er signifikant på et 10 pct. signifikansniveau. Parameterestimaterne for genen på afstande 400-600 m, 600-800 m og 800-1000 m er ikke signifikante.

Kilde: Egne beregninger.

Modellen er robust i forhold til forklaringsgrad

I processen frem mod den endelige husprismodel er forskellige modelspecifikationer testet. Fremgangen for valget af den endelige model og en alternativ model er beskrevet i appendikset i afsnit 6. Den samlede og endelige model for notatets resultater beskriver huspriserne ganske godt. I trin 1, hvor vi kontrollerer for rumlige og temporale trends i modellen fra (1) er 55,5 pct. af variansen i huspriserne forklaret. I trin 2 for modellen fra (2) forklarer de 58 forklarende variable 30 pct. af variansen i fejleddet, hvilket betyder, at vi samlet set med vores to-trins-tilgang forklarer 69 pct. af variansen i huspriser.

Den faktiske kompensation vs. estimeret værditab

4. Det modellerede værditab er højere end den faktiske kompensation

I dette afsnit sammenligner vi størrelsen på de faktiske kompensationer til naboer af solcelleparker og det modellerede værditab af disse naboers ejendom. Det modellerede værditab tager afsæt i husprismodellens estimerede geneomkostning beskrevet i forrige afsnit, hvor naboer i gennemsnit mister 10,5 pct. og 3,2 pct. af deres ejendomsværdi, hvis der etableres en solcellepark med en afstand til deres ejendom på hhv. 0-200 m eller 200-400 m.

Naboer kan søge om erstatning igennem værditabsordningen

Naboer til solcelleanlæg kan søge om erstatning for værditab af deres ejendom igennem værditabsordningen. Det er Taksationsmyndigheden, der behandler de indsendte sager ud fra en individuel vurdering med besigtigelse på ejendommen. Fokus i den individuelle vurdering er bl.a. rettet mod visuel påvirkning. Hvis myndigheden vurderer, at værditabet overstiger 1 pct. af ejendommens værdi, skal solcelleopstilleren kompensere naboen for tabet.¹⁴ Siden værditabsordningen blev ændret 1. juni 2020¹⁵, er der foretaget 96 afgørelser ifm. kompensation til naboer til solceller.

¹⁴ <https://ens.dk/ansvarsomraader/stoette-til-vedvarende-energi/fremme-af-udbygning-med-vindmoeller-1>

¹⁵ <https://taksationsmyndigheden.dk/afgoerelser/sider/afgoerelser.aspx>

**Gennemsnitlig
kompensation: 4,7%
af ejendomsværdi**

Naboer, der har søgt erstatning, har i gennemsnit fået 4,7 pct. af deres ejendomsværdi i erstatning. Der er dog stor variation i værditabets (og dermed kompensationens) størrelse. Blandt de afgørelser, der er truffet af Taksationsmyndigheden, varierer værditabene fra 0 pct. til 35 pct. af ansørgernes ejendomsværdi. Ser vi udelukkende på de sager, hvor naboerne er blevet tildelt kompensation, er det gennemsnitlige værditab og dermed erstatning 10,6 pct. af ejendomsværdien. Til sammenligning estimerede husprismodellen et værditab på 10,5 pct. for huse inden for 0-200 m fra en solcellepark.

**I 75 pct. af sagerne
er naboer under-
kompenseret**

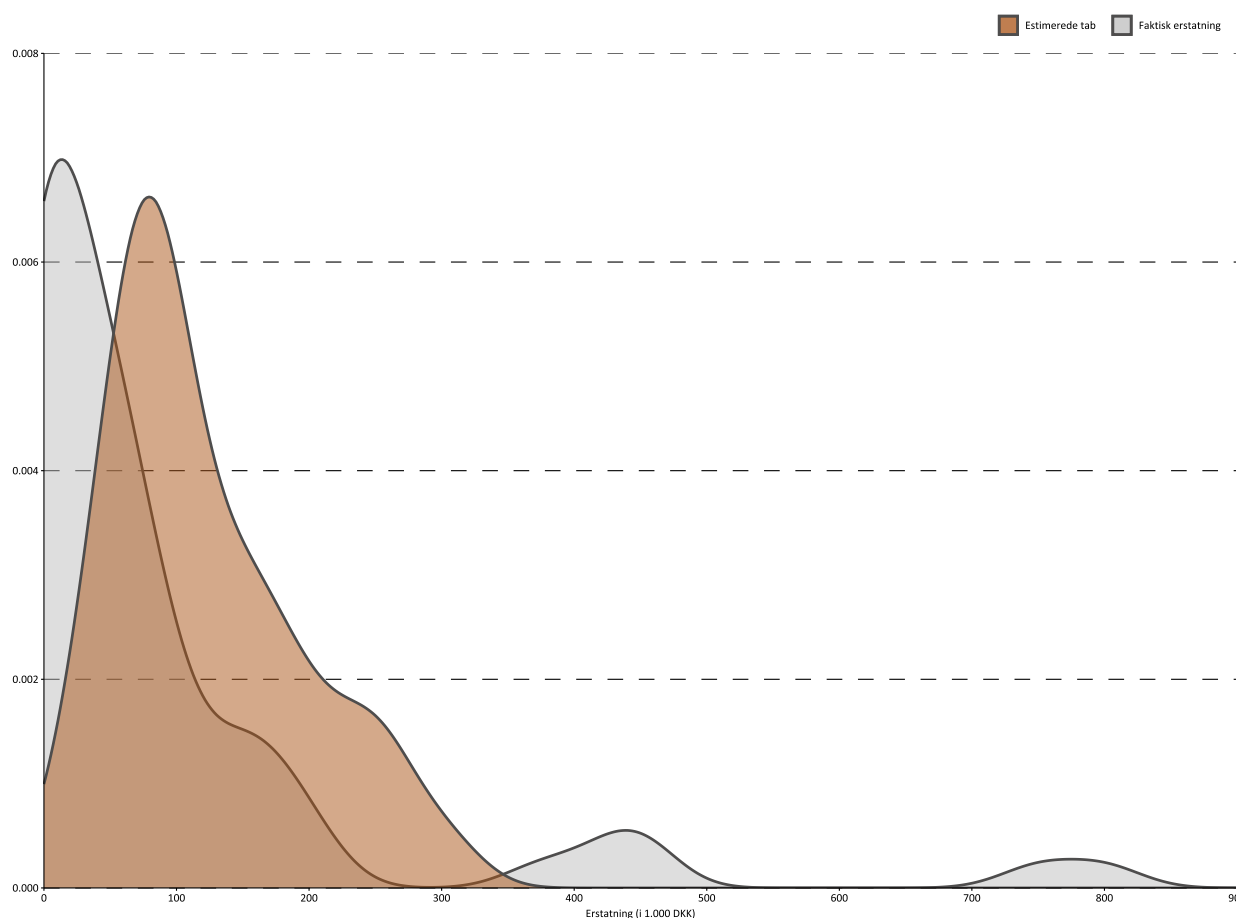
I figur 2 sammenligner vi de faktiske erstatninger med de estimerede værditab, som husprismodellen forudsiger. Vi ser tydeligt i figuren, at fordelingen af de estimerede tab er forskudt mod højre relativt til de faktiske erstatninger. Det betyder, at husprismodellen beregner et højere værditab og dermed højere kompensation, end den erstatning, som naboerne faktisk har modtaget. Med afsæt i husprismodellens resultater og en sammenligning af de faktiske erstatninger bliver 75 pct. af naboerne, der har søgt krav om erstatning, underkompenseret. Imidlertid ser vi dog også, at der er enkelte afgørelser, hvor der er givet højere erstatninger, end hvad modellen tilsiger.

**Vi sammenligner 69
ud af i alt 96
afgørelser**

Ud af de 96 afgørelser kigger vi på de 69 af dem, hvor der har været en ejendomsvurdering tilgængelig.¹⁶ For de 69 huse sammenligner vi Taksationsmyndighedens afgørelser med det estimerede tab fra husprismodellen.¹⁷ I modsætning til en individuel vurdering fra Taksationsmyndigheden, tilsiger husprismodellen et gennemsnitligt værditab på 10,5 pct. og 3,2 pct. for ejendomme med en afstand på hhv. 0-200 m og 200-400 m til et solcelleanlæg, jf. afsnit 3.

¹⁶ I de afgørelser hvor Taksationsmyndigheden ikke har lavet en konkret ejendomsvurdering, bruger vi Boligas ejendomsportal og værdiberegner til at estimere ejendommens værdi: <https://www.boliga.dk/tjek-prisen>

¹⁷ På Taksationsmyndighedens hjemmeside findes der beskrivelser af hver afgørelse med bl.a. husets afstand til kommende solcellepark.

Figur 2 Fordelingen mellem estimerede værditab og faktisk erstatning


Anm.: De estimerede tab er beregnet for de samme ejendomme, som har søgt krav om erstatning. Det estimerede tab beregner et værditab på 10,5 pct. og 3,2 pct. for huse med en afstand på hhv. 0-200 m og 200-400 m til et solcelleanlæg. De faktiske erstatninger er baseret på individuel afgørelse fra Taksationsmyndigheden. For de ejendomme, hvor Taksationsmyndigheden ikke har lavet en ejendomsvurdering, er Boligas prisberegner anvendt.

Kilde: Taksationsmyndighedens afgørelser og egne beregninger

Det estimerede tab er baseret på gennemsnitstal

Når vi sammenligner de modeestimerede tab med de tildelte kompensationer, skal man holde sig en række ting for øje. For det første er de estimerede tab baseret på gennemsnitsbetragtninger og tager ikke højde for, om der fx er visuelle gener fra solcellerne. Det estimerede tab tager udelukkende afsæt i afstanden til solcelleparken og den estimerede negative gene forbundet med at bo tæt på en solcellepark, som blev vist i afsnit 3.

Der kan være selektionsbias ift. hvem, der ansøger

For det andet er det vigtigt at nævne, at der kan være selektionsbias i forbindelse med de 96 afgørelser. Naboer, der rent faktisk vælger at søge om krav til erstatning, må forventes at være mere generet af solcelleparken end de naboer, der også bor tæt på parken, men som ikke har valgt at søge om erstatning. Det må forventes, at de som søger om erstatning dermed også får en tilsvarende "høj" kompensation. Husprismodellens estimerede værditab baserer sig omvendt på alle ejendomme, der ligger tæt på solcelleparker. Disse overvejelser underbygger yderligere, at den gennemsnitlige kompensation på 10,6 pct. er for lav, da det tal netop er baseret på, at Taksationsmyndigheden faktisk tildeler kompensation.

Der findes andre typer kompensation til nære naboer

For det tredje – og i forlængelse af det forrige argument – er det vigtigt at fremhæve, at der findes andre kompensationstyper end værditabsordningen som bl.a. VE-bonusordningen. Denne ordning kan være i spil samtidig med værditabsordningen og giver beboere inden for

200 m fra nærmeste solcellepark mulighed for at få en årlig udbetaling under hele anlæggets levetid. Energistyrelsen forventer, at den gennemsnitlige årlige og skattefrie udbetaling vil være 2.500 kr. pr. husstand, men den afhænger af markedsprisen på el og er usikker og varierer fra år til år.¹⁸ Er man nabo til en solcellepark i hele anlæggets tekniske levetid på 35 år,¹⁹ er nutidsværdien af årligt at få udbetalt 2.500 kr. samlet set 52.500 kr.²⁰ Resultaterne fra husprismodellen er baseret på salg af ejendomme siden 2011. Det betyder, at modellen både inddrager geneeffekten af at være nabo til en solcellepark før og efter indførslen af VE-bonusordningen.²¹

Kompensationen skal skrues op for at matche genen

Ovenstående sammenligning viser, at kompensation af naboer til solceller i langt de fleste tilfælde er for ringe. Hvis de tætte naboer skal kompenseres fair ift. at matche geneomkostningen, kan man enten skrue op for værditabserstatningen, så kompensationen matcher værditabet, eller man kan skrue op for VE-bonusordningen.

5. Omkostningsbesparelser vs. naboernes "markedsafslørede" geneomkostninger

Vi sammenligner besparelser med geneomkostninger

I dette afsnit præsenterer vi en række eksempelberegninger, der holder omkostningsbesparelserne ved at producere strøm med solceller i stedet for vha. havvindmøller op over for geneomkostningerne ved at placere solcellerne på land, hvor der er negative sideeffekter for specielt de nærmeste naboer, jf. afsnit 3.

Gns. huspris beregnes i områder med solceller

Figur 3 viser, hvor store de gennemsnitlige geneomkostninger er for de eksisterende solcelleparker i Danmarks 11 landsdele. Vi har valgt at se bort fra huspriserne i kommuner, hvor der ikke står solceller, når vi beregner den gennemsnitlige huspris for de enkelte landsdele. Det gør vi for ikke at få et misvisende billede af generne ved de eksisterende solcelleparker. Det betyder, at kommuner med høje huspriser som Gentofte, Hørsholm, Lyngby-Taarbæk og Rudersdal ikke påvirker den estimerede geneomkostning i Nordsjælland, fordi der ikke står solcelleparker i de kommuner. Desuden er der ikke beregnet en geneomkostning i Københavns Kommune, da den eneste mindre solcellepark i kommunen ingen naboer har inden for hverken 200 m eller 200-400 m.

Eksempelberegning baseret på signifikante effekter

I beregninger for de gennemsnitlige geneomkostninger i de forskellige landsdele lægger vi en geneomkostning på 10,5 pct. af husprisen til grund for naboer inden for 200 m, mens vi lægger en geneomkostning på 3,2 pct. til grund for naboer i afstanden 200-400 m fra solceller. Det er vigtigt at notere sig, at de estimerede geneomkostninger er gennemsnitsestimater for hele datasættet. Det betyder også, at vi ikke estimerer forskellige geneomkostninger for forskellige landsdele, kommuner eller markeder. Det skyldes, at der ikke er nok hussalg tæt på solcelleparker til, at en sådan øvelse ville give troværdige og præcise parameterestimater.

Størst gene af solceller omkring København

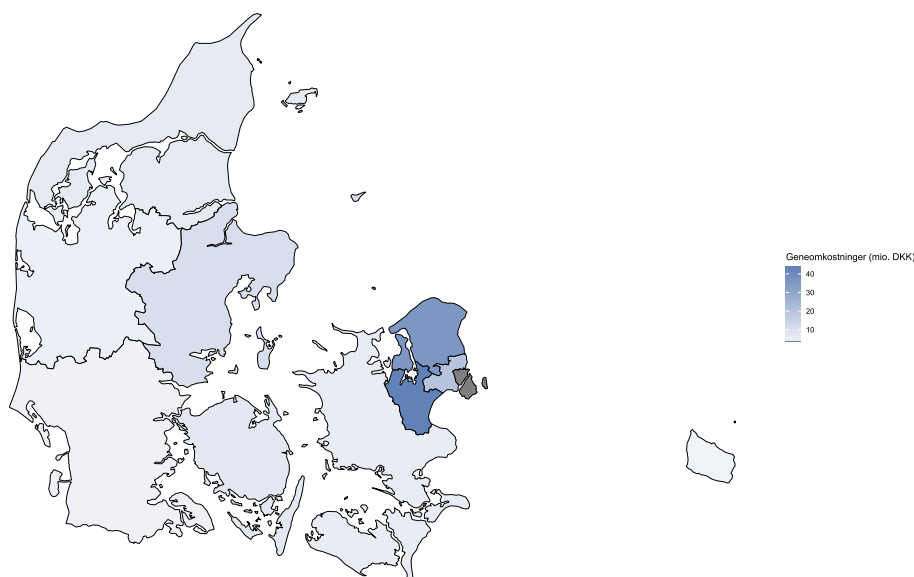
Vores beregninger viser, at der er størst gene forbundet med at opstille solcelleparker omkring København, specifikt i landsdelene Nordsjælland og Østsjælland. Faktisk er Østsjælland det sted, hvor de eksisterende solcelleparker er til størst gene, hvis man lægger resultaterne fra vores husprismodel samt placeringen af de eksisterende parker til grund. Det skyldes dels, at solcellerne står tættere på flere naboer i de områder, fordi befolkningstætheden er større, og dels at huspriserne i de områder er højere.

¹⁸ <https://ens.dk/ansvarsomraader/stoette-til-vedvarende-energi/fremme-af-udbygning-med-vindmoeller/ve-bonusordningen>

¹⁹ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_el_and_dh.pdf

²⁰ Nutidsværdien er udregnet med en diskonteringsrente på 3,5 pct.

²¹ VE-bonusordningen er indført pr. 1. juni 2020.

Figur 3 Gennemsnitlig geneomkostning for eksisterende solcelleparker fordelt på landsdele


Anm.: De gennemsnitlige geneomkostninger er beregnet på baggrund af alle eksisterende solceller i hver landsdel. Genen afhænger af såvel antallet af naboer inden for både 200 m og 200-400 m samt af husprisen i de forskellige landsdele. I København står der i dag en mindre solcellepark som ingen naboer har inden for 400 m, hvilket gør, at beregningen af geneomkostningen ikke har været mulig at udføre på samme vis som for de andre landsdele.

Kilde: Egne beregninger.

Stor geografisk forskel på geneomkostninger

Geneomkostningerne for de forskellige landsdele svinger mellem 4,1 mio. kr. pr. solcellepark på Bornholm til mere end ti gange så meget, nemlig 44,0 mio. kr., i Østsjælland. Der er altså betydelig geografisk forskel på, hvor store gener der er ved de eksisterende solcelleparker i Danmark. Geneomkostningerne i figur 3 er baseret på de gennemsnitlige geneomkostninger vist i tabel 2. De gennemsnitlige geneomkostninger i de forskellige landsdele er udregnet med gennemsnitlige huspriser i 2021, gennemsnitligt antal naboer til solcelleparker inden for 200 m, 200-400 m og en geneeffekt på hhv. 10,5 pct. og 3,2 pct. for de huse, der har en afstand på mindre end 200 m og 200-400 m fra solcelleparken.

Tabel 2 Huspris, antal naboer tæt på solcelleparker og geneomkostning i forskellige landsdele

Landsdel	Gns. huspris i 2021 (mio. kr.)	Gns. antal naboer 200 m fra solcellepark	Gns. antal naboer 200-400 m fra Solcellepark	Geneomkostning pr. gns. solcellepark (mio. kr.)
Bornholm	1,3	18	41	4,1
Sydjylland	1,3	17	55	4,6
Vestjylland	1,5	18	49	5,3
Vest- og Sydsjælland	1,3	23	76	6,3
Nordjylland	1,6	23	61	7,0
Fyn	1,7	22	70	7,7
Østjylland	2	31	67	11,0
Københavns omegn	3,1	27	116	20,3
Nordsjælland	3	69	157	36,5
Østsjælland	4,1	60	136	44,0

Anm.: De gennemsnitlige huspriser er baseret på hussalg i 2021 for de kommuner, hvor der i dag er solcelleparker. Kommuner uden solcelleparker er dermed ikke inkluderet i den gennemsnitlige huspris for kommunes respektive landsdel. Antallet af naboer er et gennemsnitstemat for antal naboer inden for de to afstande. Til beregning af geneomkostning er der anvendt en omkostning på 10,5 pct. af husprisen inden for 200 m og 3,2 pct. af husprisen inden for 200-400 m fra solcelleparkerne.

Kilde: Egne beregninger baseret på resultater fra vores husprismodel.

Etablér solceller, hvis besparelse overstiger gene

Som udgangspunkt er det samfundsøkonomisk mere rentabelt at etablere solceller frem for havvind i de landsdele, hvor omkostningsbesparelserne ved at producere strøm fra solceller overstiger de estimerede gene.

Gennemsnitlig park sparer 732.000 kr. årligt ift. energiø

Vores beregninger baseret på tal fra Energistyrelsens teknologikatalog²² viser, at en solcellepark på 8 ha årligt har 732.000 kr. lavere omkostninger, end hvis samme produktion fandt sted på energiøen i Nordsøen. 8 ha er netop den gennemsnitlige størrelse på de solcelleparker, som vores geneomkostninger er estimeret på baggrund af. Det er den gennemsnitlige størrelse på alle eksisterende solcelleparker i Danmark i 2021.

Det giver mulighed for at kompensere med 21,6 mio. kr.

Med en diskonteringsrente på 3,5 pct. er nutidsværdien af varigt at spare 732.000 kr. samlet set 21,6 mio. kr. Hvis geneomkostningen ved at etablere en solcellepark ikke overstiger den nutidsværdi, burde det således teoretisk være muligt at kompensere naboerne nok til, at alle var tilfredse med solcelleparkens etablering.

Solceller er effektive i 8 ud af 11 landsdele

Hvis man fremadrettet lykkes med at placere solceller lige så godt/dårligt, som de er placeret i dag, burde det altså være muligt at samle opbakning til dem i alle dele af landet på nær Østsjælland, Nordsjælland og København. Som nævnt ovenfor er der i dag ingen naboer inden for 400 m til den solcellepark, som står i København, men specielt den høje befolkningstæthed gør naturligvis, at der højst sandsynligt ikke fremadrettet etableres solcelleparker i København. Samtidig er geneomkostningen pr. solcellepark for de eksisterende parker i Øst- og Nordsjælland højere end besparelsen, hvilket indikerer, at det også her kan være svært at forestille sig en samfundsøkonomisk meningsfuld udbygning, medmindre man lykkes med at placere parkerne betydeligt bedre end de eksisterende.

Vi forholder os ikke til specifikke placeringer

Det er selvfølgelig afgørende at notere sig, at vores beregninger er gennemsnitsbetragtninger baseret på allerede eksisterende solcelleparker. Vi forholder os således ikke specifikt til, hvor parkerne bør stå. På samme måde forholder vi os heller ikke til, om der er oplagte steder at placere parkerne i de landsdele, hvor den gennemsnitlige geneomkostning af eksisterende parker er høj. Vi konstaterer blot, at den teoretiske, gennemsnitlige

²² https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_el_and_dh.pdf

geneomkostning af eksisterende parker i de landsdele er høj. Hvis man formoder, at fremtidige solcelleparker ikke kan placeres bedre end de eksisterende, bidrager vores resultater dog til at tegne et billede af, hvor det er samfundsøkonomisk mest effektivt at placere fremtidige solcelleparker. I dette notat forholder vi os ikke til, om en sådan placering er fair, eller hvad der skal til før, at den er det. Vi påpeger udelukkende, hvor geneomkostningerne er lavest.

Mulighed for at overkompensere med 17,5 mio. kr.

Efter "fair" kompensation til naboerne baseret på vores geneeffekter ville der være 17-17,5 mio. kr. tilbage af omkostningsbesparelsen ved at producere med solceller i stedet for på energiøen, hvis en gennemsnitlig solcellepark blev opført på Bornholm eller i Sydjylland med lige så mange naboer, som de solcelleparker, der allerede står i de landsdele.²³

VE på land: gør det til en vindingsag med lokal opbakning

For at komme i mål med ambitionerne om VE på land er det afgørende at gøre det til en vindingsag at opstille VE-anlæg. Et første skridt i den retning er at vinde opbakning blandt lokalbefolkningen og anerkende, at naboskab til VE-anlæg er en samfundsøkonomisk omkostning. Naboer skal kompenseres tilstrækkeligt og fair, hvilket ikke ser ud til at være tilfældet i dag med VE-bonusordningen. Vi har med vores model vist, at midlerne til at gøre det burde være der.

6. Teknisk appendiks: Præsentation af den fulde husprismodel (1) og alternativ model (2)

Sammenligning af den fulde model og en alternativ model

I dette afsnit præsenteres den fulde model (1), som den ovenstående analyse og resultater er baseret på. Til sammenligning præsenterer vi også en alternativ model (2), hvor der er tilføjet en størrelsesdummy for at korrigere for solcelleparkens størrelse. I analysen frem mod den endelige model er flere forskellige modelspecifikationer testet, for dels at undersøge robustheden af vores resultater og for dels at sammenligne forskellige modelspecifikationer overordnede forklaringsevne.

Alternativ model, der tager højde for parkens størrelse

En alternativ tilgang til vores endelige modelspecifikation er at tage højde for solcelleparkens størrelse, hvilket er gjort i model (2). Vi skelner her mellem solcelleparker større og mindre end 5 ha. Tankegangen forud for specifikationen er, at geneeffekten kan afhænge af, om solcelleparken er "stor" eller "lille". Dummyvariablen *solar_size* tager værdien 1, hvis solcelleparken er større end 5 ha. Den tidligere interaktion, som blev vist i tabel 1, er i model (2) tilføjet af denne ekstra variabel: ($event_i * afstand_i * solar_size_i$).

Generelt ingen effekt af størrelsen på solcelleparken

Fra den alternative model (2), som er vist i tabel 4, ses det, at der ikke er nogen signifikant forskel på geneomkostningen for de nærmeste huse, ift. hvorvidt solcelleparken er større eller mindre end 5 ha. Det betyder, at størrelsesforskellen ikke har betydning på geneomkostningen. Der er kun en signifikant forskel på effekten af, at solcelleparken er større end 5 ha, når huset har en afstand på 600-800 m til solcelleparken. Det har en negativ og signifikant effekt. En forklaring på, at der kun er en forskel på geneomkostningen ift. størrelsen på solcelleparken i denne afstand, kan bl.a. være, at den største solcellepark i datasættet på 222 ha netop har 600 m til de nærmeste huse. Det betyder at huse i de tættere afstande ikke bliver påvirket af datasættets største park. Denne park kan dermed påvirke resultaterne i særligt afstanden 600-800 m, da størrelsen på den største solcellepark er meget forskellig fra de tættere ringe. Den næststørste park er nemlig 110 ha. Deskriptiv statistik for solcelleparkerne i de forskellige afstandsringe er vist i tabel 3. Statistikken i tabellen antyder i forlængelse heraf, at der muligvis ikke er nok variation i størrelserne på solcelleparkerne i de forskellige afstandsringe til at fange effekten af solcelleparkeres størrelsesforskelle på

²³ Den "fair" kompensation kan ses som et underkantsskøn, idet vi kun medtager værdiforringelse på faktiske, solgte ejendomme. Vi inddrager fx ikke ejendomme, som ikke kan sælges, hvis parkens gene er for stor.

geneomkostningen. Det ses især på den gennemsnitlige størrelse, som næsten er identiske i de forskellige afstandsringe, jf. tabel 3.

Tabel 3 Deskriptiv statistik over solgte huses nærmeste solcelleparkerer

Afstand til solcelleparker	Min størrelse (ha.)	Median størrelse (ha.)	Gennemsnitlig størrelse (ha.)	Max størrelse (ha.)	90%-percentil størrelse (ha.)
< 200 m	0,04	1,32	3,44	73,91	4,72
200 m – 400 m	0,04	1,33	2,82	75,21	4,72
400 m – 600 m	0,04	1,57	3,21	110,29	5,30
600 m – 800 m	0,04	1,85	3,35	221,98	7,35
800 m – 1000 m	0,04	1,85	3,70	221,98	7,80

Anm.: Dette er deskriptiv statistik for de handlede huse efter en solcellepark er opført. Det vil sige, at det er statistik som beskriver de solcelleparker, som hvert hussalg har været "påvirket" af. Det beskriver således ikke general statistik for de specifikke solcelleparker, men derimod statistik for hussalg og størrelsen på de solceller, disse huse har været påvirket af. Hvis det samme hus sælges flere gange, vil den nærmeste solcellepark fx være præsenteret flere gange.

Kilde: Egne beregninger

Alternativ model: 7 pct geneomkostning for nære naboer

Foruden interaktionen med størrelsen på solcelleparken, er den oprindelige interaktion mellem afstand til solcelleparken og hvorvidt solcelleparken er solgt efter opførelsen af solcelleparken ($event_i * afstand_i$) også medregnet i den alternative model (2). Det ses her, at den rene geneomkostning af at være nabo til en solcellepark er 7 pct. af husets ejendomsværdi for huse tættere end 200 m fra solcelleparken sammenlignet med 10,5 pct. fra den endelige model. Den negative effekt fra den alternative model er signifikant på et 5 pct. signifikansniveau. Geneomkostningen for huse med afstand 200-400 m er 1,6 pct., men denne effekt er ikke signifikant sammenligning med en signifikant negativ effekt på 3,6 pct. i den endelige model. Geneomkostningen på de længere afstande er, som i den endelige model, ikke signifikante. Den alternative model (2) og andre afprøvede modeller har øget robustheden af vores resultat som tydeligt viser, at der er betydelige og signifikante geneomkostninger forbundet med at være en nær nabo til en solcellepark. Samtidig viser de forskellige modeller også et klart billede af, at genen hurtigt dør ud på længere afstande. Præcist som resultaterne viste i afsnit 3.

Tabel 4 Regression for den fulde model (1) og alternativ model med størrelsesdummy (2)

Model	(1)	(2)
rowhouse	-0,008 (0,017)	-0,008 (0,017)
size	0,010*** (0,0002)	0,010*** (0,0002)
l(size2)	-0,00001*** (0,00000)	-0,00001*** (0,00000)
l(size * rowhouse)	-0,0003** (0,0002)	-0,0003** (0,0002)
bath	0,050*** (0,004)	0,049*** (0,004)

rooms	-0,012*** (0,002)	-0,012*** (0,002)
urban_within	0,080*** (0,005)	0,083*** (0,005)
urban_size	-0,00001*** (0,00000)	-0,00001*** (0,00000)
urban_diversity	0,002*** (0,0002)	0,002*** (0,0002)
city_core_within	-0,020* (0,011)	-0,025** (0,011)
highway_near	-0,0001*** (0,00001)	-0,0001*** (0,00001)
highway_junction_near	0,00003*** (0,00001)	0,00003*** (0,00001)
main_road_near	-0,0001*** (0,00001)	-0,0001*** (0,00001)
airport_near	0,00002** (0,00001)	0,00003** (0,00001)
train_stations_near	0,00002*** (0,00000)	0,00002*** (0,00000)
national_railway_near	-0,0002*** (0,00002)	-0,0002*** (0,00002)
local_railway_near	-0,0003*** (0,00003)	-0,0003*** (0,00003)
industry_near	-0,0001*** (0,00001)	-0,0001*** (0,00001)
WTnumber	-0,001** (0,001)	-0,001* (0,001)
forest_near	-0,00000 (0,00001)	0,00000 (0,00001)
lake_near	0,00005*** (0,00001)	0,00004*** (0,00001)
river_near	-0,0001 (0,0001)	-0,00000 (0,0001)
coast_near	0,0002*** (0,00001)	0,0002*** (0,00001)
coast_100	0,424*** (0,018)	0,423*** (0,018)
building_floor	-0,037*** (0,008)	-0,039*** (0,008)
age_1875_1909	-0,081*** (0,009)	-0,081*** (0,009)
age_1910_1944	-0,001 (0,009)	0,00004 (0,009)
age_1945_1959	0,035*** (0,009)	0,036*** (0,009)
age_1960_1979	0,125*** (0,008)	0,126*** (0,008)

age_1980_1999	0,291*** (0,010)	0,293*** (0,010)
age_2000_2017	0,412*** (0,010)	0,414*** (0,010)
age_2018_2022	0,081*** (0,015)	0,087*** (0,015)
brick	0,050*** (0,006)	0,051*** (0,006)
wood	0,064*** (0,011)	0,064*** (0,011)
flet_roof	0,073*** (0,008)	0,073*** (0,008)
tile_roof	0,091*** (0,004)	0,090*** (0,004)
stove_heating	-0,065 (0,046)	-0,064 (0,046)
heatpump_heating	0,122*** (0,042)	0,122*** (0,042)
electric_heating	0,070* (0,042)	0,071* (0,042)
central_heating	0,103** (0,041)	0,102** (0,041)
district_heating	0,142*** (0,041)	0,144*** (0,041)
Renovation70s	-0,049*** (0,005)	-0,049*** (0,005)
Renovation80s	0,011* (0,006)	0,013** (0,006)
Renovation90s	0,086*** (0,007)	0,087*** (0,007)
Renovation00s	0,163*** (0,007)	0,163*** (0,007)
Renovation10s	-0,186*** (0,014)	-0,185*** (0,014)
Renovation20s	-0,183*** (0,022)	-0,181*** (0,022)
l(after_renovation * Renovation10s)	0,302*** (0,017)	0,302*** (0,017)
l(after_renovation * Renovation20s)	0,168*** (0,053)	0,168*** (0,053)
sold_after	0,006 (0,004)	0,005 (0,004)
l(solar_1000m * solar_size)	-0,0004*** (0,0001)	-0,0004*** (0,0001)
solar_200_dummy	0,082*** (0,028)	0,036 (0,031)
solar_200_400_dummy	0,021 (0,016)	-0,001 (0,018)

solar_400_600_dummy	0,007 (0,013)	-0,005 (0,014)
solar_600_800_dummy	0,012 (0,012)	-0,001 (0,014)
solar_800_1000_dummy	0,002 (0,011)	0,024* (0,013)
solar_1000_1200_dummy	0,009 (0,011)	0,014 (0,014)
solar_1200_1400_dummy		-0,023* (0,014)
l(solar_200_dummy * solar_size_dummy)		0,244*** (0,072)
l(solar_200_400_dummy * solar_size_dummy)		0,121*** (0,044)
l(solar_400_600_dummy * solar_size_dummy)		0,043 (0,032)
l(solar_600_800_dummy * solar_size_dummy)		0,051* (0,030)
l(solar_800_1000_dummy * solar_size_dummy)		-0,122*** (0,027)
l(solar_1000_1200_dummy * solar_size_dummy)		-0,031 (0,023)
l(solar_1200_1400_dummy * solar_size_dummy)		-0,031 (0,023)
l(solar_200_dummy * sold_after)	-0,105*** (0,032)	-0,070** (0,035)
l(solar_200_400_dummy * sold_after)	-0,032* (0,018)	-0,016 (0,020)
l(solar_400_600_dummy * sold_after)	-0,020 (0,014)	-0,016 (0,016)
l(solar_600_800_dummy * sold_after)	-0,023 (0,014)	-0,005 (0,015)
l(solar_800_1000_dummy * sold_after)	-0,006 (0,013)	-0,016 (0,015)
l(solar_1000_1200_dummy * sold_after)	-0,021 (0,013)	-0,012 (0,016)
l(solar_1200_1400_dummy * sold_after)		0,018 (0,016)
l(solar_200_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		-0,121 (0,093)
l(solar_200_400_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		-0,072 (0,056)
l(solar_400_600_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		-0,004 (0,039)
l(solar_600_800_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		-0,106*** (0,035)
l(solar_800_1000_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		0,037 (0,031)

l(solar_1000_1200_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		-0,039 (0,027)
l(solar_1200_1400_dummy * solar_size_dummy * sold_after)		-0,027 (0,027)
Konstant	-1,403*** (0,045)	-1,402*** (0,045)
Observationer	97.546	97.546

Anm.: Stjernemarkeringen indikerer, om parameterestimatet er signifikant på et 1% signifikansniveau (***), 5% signifikansniveau (**) eller 10% signifikansniveau (*). Under hvert estimat er standardfejlen angivet i parentes. Observationerne er for hussalg, der har mindre end 3 km. til en solcellepark. Samtidig kigger vi kun på hussalg, hvor prisen er lavere end 10 mio. kr.

Kilde: Egne beregninger

Modellen er baseret på 97.546 hussalg

Modellen er baseret på 97.546 observationer i form af hussalg fra 2011-2022, hvoraf 19.774 salg har været af huse, hvor der har været en solcellepark inden for 1.000 m. Det indikerer, at modellen er regresseret på en stor mængde observationer, som både er tæt på og langt fra solcelleparker. Antallet af hussalg efter opførelse af en solcellepark i de forskellige afstandsringe er præsenteret i tabel 5 herunder.

Tabel 5 Antal hussalg efter opførelse af solcelleparker

Afstand til solcelleparker	Antal hussalg
< 200 m	918
200 m – 400 m	2.908
400 m – 600 m	4.564
600 m – 800 m	5.462
800 m – 1000 m	5.922

Anm.: Tabellen viser antal observationer i de forskellige afstandsringe for det datasæt, som husprismodellen er baseret på.

Kilde: Egne beregninger.

6.1 Opdeling af boligmarkeder

De angivne 37 ejendomsmarkeder i tabellen herunder er opdelt efter geografiske områder med samme prisudvikling over tid. De anvendes for at adressere problematikken om rumligt autokorrelerede fejl i første trin af to-trins difference in difference-metoden.

Tabel 6 Opdeling af ejendomsmarkeder

København	Stor København	Faxe-Vordingborg	Næstved
Ringsted	Slagelse	Odsherred og Kalundborg	Nordkysten
Korsør	Nykøbing-Falster	Lolland-Falster	Bornholm
Svendborg	Odense	Langeland og Øerne	Midtfyn og Nordfyn
Trekantområdet	Als	Sønderjylland	Sønderborg
Esbjerg	Vestjylland	Horsens	Aarhus
Silkeborg, Herning, Holstebro og Viborg	Skive og Mors	Vesthimmerland	Norrdjurs og Mariager
Aalborg opland	Aalborg	Nordjylland	Hjørring
Frederikshavn	Skagen	Thisted	Jammerbugt
Samsø og Læsø			

Anm.: De angivne ejendomsmarkeder er opdelt efter geografiske områder med samme prisudvikling over tid. De anvendes for at adressere problematikken om rumligt autokorrelerede fejled i første trin af to-trins difference in difference-metoden.