

Utarbeidet på oppdrag fra Statkraft

Effekt på boligverdier ved etablering av Moifjellet vindkraftverk

oslo**economics**

Tittel: Effekt på boligverdier ved etablering av Moifjellet vindkraftverk
Utarbeidet av: Oslo Economics og Anders Dugstad
Oppdragsgiver: Statkraft

Publisert: Mars 2025
Rapportnummer: 2024-104

Kontaktperson: Guro Landsend Henriksen / Partner
E-post: glh@osloeconomics.no
Tel: +47 928 04 648

Foto/illustrasjon forside: iStock/Nicola Ferrari

Innhold

Sammendrag 4

1. Bakgrunn og mandat 7

1.1 Bakgrunn for oppdraget 7

1.2 Mandat, metode og informasjon 8

2. Metoder for å vurdere effekt på boligverdi 9

2.1 Metoder for å vurdere påvirkning fra vindkraftverk 9

2.2 Hedonisk prising 9

2.3 Verdioverføring 10

2.4 Valg av metode 13

3. Influerte boliger rundt Moifjellet vindkraftverk 16

3.1 Lokale virkninger 16

3.2 Influerte boliger 18

3.3 Boliger rundt Moifjellet 19

4. Utforming av spørreundersøkelsen 21

4.1 Utforming av spørreundersøkelse 21

4.2 Utvalg av eksperter 23

4.3 Metode for å analysere svar fra spørreundersøkelsen 24

5. Effekt på boligverdi ved etablering av Moifjellet vindkraftverk 25

5.1 Estimerte priseffekter av støy, skyggekast og utsyn til vindkraftverk 25

5.2 Gjennomsnittlig verdifall basert på avstand 28

5.3 Avsluttende vurderinger 29

6. Referanser 32

Vedlegg A Litteraturgjennomgang 34

Vedlegg B Beregnet gjennomsnittlig verdifall 36

Vedlegg C Spørreundersøkelse design – Runde 1 37

Vedlegg D Svar fra spørreundersøkelsene 48

Sammendrag

Vi har ved hjelp av en Delphi-undersøkelse analysert forventet effekt på boligverdier for primær- og fritidsboliger som berøres av etablering av vindkraftverk på Moifjellet. Estimatene viser forventede fall i boligverdi på mellom 3 og 26 prosent, og er avhengig av type bolig, hvordan boligene påvirkes av vindkraftverkene, og i hvilken grad de allerede er påvirket av eksisterende vindkraftverk i området. For boliger som både får økt støy, skyggekast og utsyn til turbinene på Moifjellet, er det estimerte verditapet på mellom 20 og 26 prosent. For boliger som kun får utsyn til vindturbinene er det estimerte verditapet mellom 3 og 15 prosent. Verditapet reduseres ettersom avstanden til vindkraftverket øker og påvirkningen avtar, og for primærboliger som ligger 6 til 10 kilometer fra vindkraftverket er det ikke statistisk grunnlag for å påvise et verditap.

Delphi-studien analyserer kun effekter på boligverdi for boliger som faktisk påvirkes av vindkraftverket gjennom skyggekast, støy og/eller synlighet. Ser vi på alle boliger innenfor en avstand på 3 kilometer fra vindkraftverket (uavhengig av hvordan de blir påvirket), finner vi et gjennomsnittlig estimert boligprisfall på mellom 16 og 22 prosent. For boliger som ligger lenger unna, mellom 3 og 6 kilometer, er det estimerte gjennomsnittlige boligprisfallet på 3-5 prosent. For primærboliger lenger enn 6 kilometer unna vindkraftverket er det ikke statistisk grunnlag for å påvise et verditap.

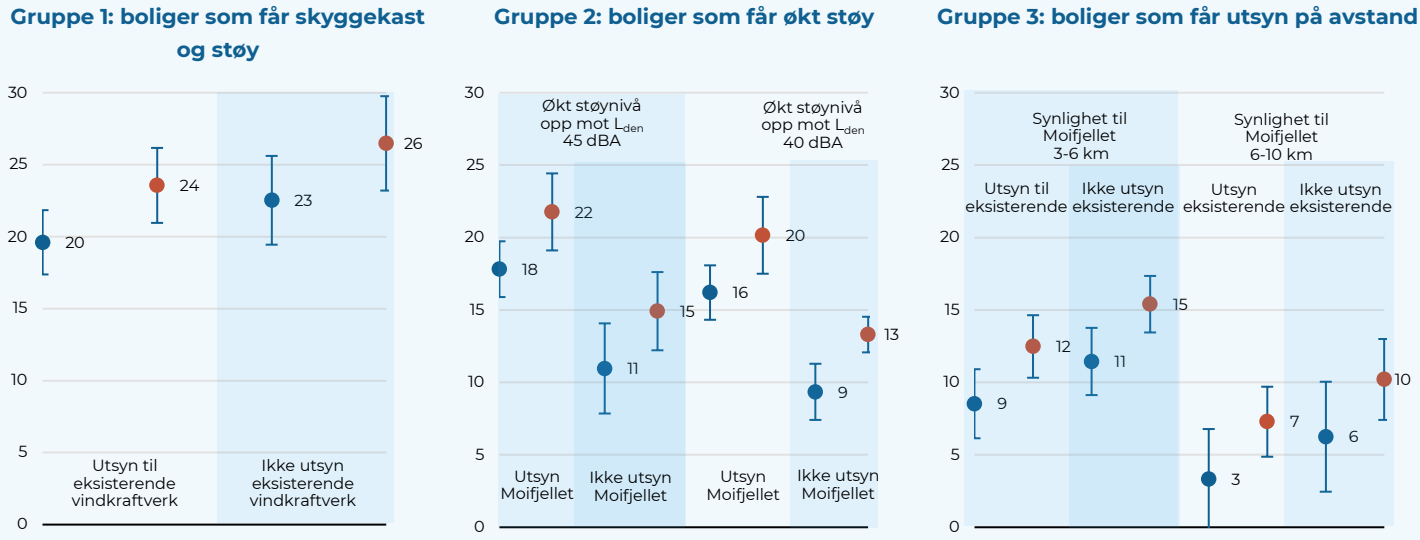
Statkraft ønsker å bygge vindkraft på Moifjellet i Bjerkreim kommune, i Rogaland. Vindkraftverkets planområde ligger i et område hvor det allerede er etablert flere vindkraftverk. Oslo Economics og Anders Dugstad ved NMBU har på oppdrag for Statkraft gjennomført en utredning som belyser effekten Moifjellet vindkraftverk forventes å ha på boligverdier på primær- og fritidsboliger i området.

Analysen er gjennomført som en Delphi-studie der vi estimerer forventede effekter på boligverdi basert på spørreundersøkelsesdata fra lokale eiendomsmeglere og andre eksperter. Metoden gjør det mulig å estimere en boligpriseffekt før tiltaket har funnet sted, i motsetning til blant annet studier basert på hedonisk prising som tar utgangspunkt i faktiske boligtransaksjoner. Undersøkelsen kan også designes slik at den tar hensyn til lokale forhold ved Moifjellet – både hvilken påvirkning ulike boliger i området vil få fra det planlagte vindkraftverket, og hvilken påvirkning de allerede har fra eksisterende vindkraftverk. Dette er vanskelig ved verdioverføring fra andre studier.

Forskningslitteraturen peker på støy, skyggekast og synlighet som de virkningene som har størst betydning for boligverdier i områder rundt vindkraftverk. Vi bruker disse virkningene og kombinasjonen av dem til å definere grupper av influerte boliger rundt Moifjellet. Gruppe 1 er boliger som får skyggekast og økt støy fra det planlagte vindkraftverket, gruppe 2 er boliger som får økt støy fra vindkraftverket og gruppe 3 er boliger som vil få utsyn til vindkraftverket på avstand. Innenfor gruppene er det variasjon i type bolig (fritidsbolig eller primærbolig) og hvordan boligene allerede er påvirket av de eksisterende vindkraftverkene i området.

For de ulike gruppene av influerte boliger innhenter vi vurderinger av forventede priseffekter fra en ekspertgruppe bestående av lokale og regionale eiendomsmeglere og andre fageksperter slik som tomteutviklere, takstmenn og andre med erfaring fra salg av bolig. I tråd med metode for Delphi-studier ble dette gjort gjennom en spørreundersøkelse som ble sendt ut i to omganger. I første omgang ba vi respondentene vurdere hvordan utbygging av Moifjellet vindkraftverk vil påvirke verdien til primær- og fritidsboliger i nærheten, avhengig av hvilke kombinasjoner av virkninger de får, og i hvilken grad boligene allerede er påvirket av eksisterende vindkraftverk. I andre runde fikk respondentene presentert de gjennomsnittlige svarene fra første runde og fikk mulighet til å korrigere svarene de ga i første runde. Svarene fra spørreundersøkelsen danner grunnlag for vår analyse av forventet effekt på boligverdi.

Figur 1-1: Estimerte prosentvise verdifall for boliger i de ulike gruppene



Merknad: Blå punkter er estimerte verdier for primærbolig og røde punkter er estimerte verdier for fritidsbolig. Blå søyler er 95 prosent konfidensintervall.

Estimerte priseffekter for boliger som får støy, skyggekast og utsyn til vindkraftverk

Hvordan ulike virkninger (støy, skyggekast og synlighet) slår inn på boligprisene i området er analysert ved å estimere en panelmodell med faste effekter. Basert på panelmodellen har vi estimert den samlede effekten på boligpriser i de ulike gruppene av influerte boliger.

Resultatene fra analysen er oppsummert i Figur 1-1. For primær- og fritidsboliger som får både skyggekast og støy, har vi beregnet et estimert verdifall på mellom 20 og 26 prosent, avhengig av boligtype og virkninger i dag. Det estimerte verdifallet er størst for fritidsboliger og for boliger som ikke har utsyn til vindkraftverkene som allerede finnes i området rundt Moifjellet. For boliger som får økt støynivå, men i liten grad skyggekast fra Moifjellet, ligger det estimerte verdifallet mellom 9 og 22 prosent.

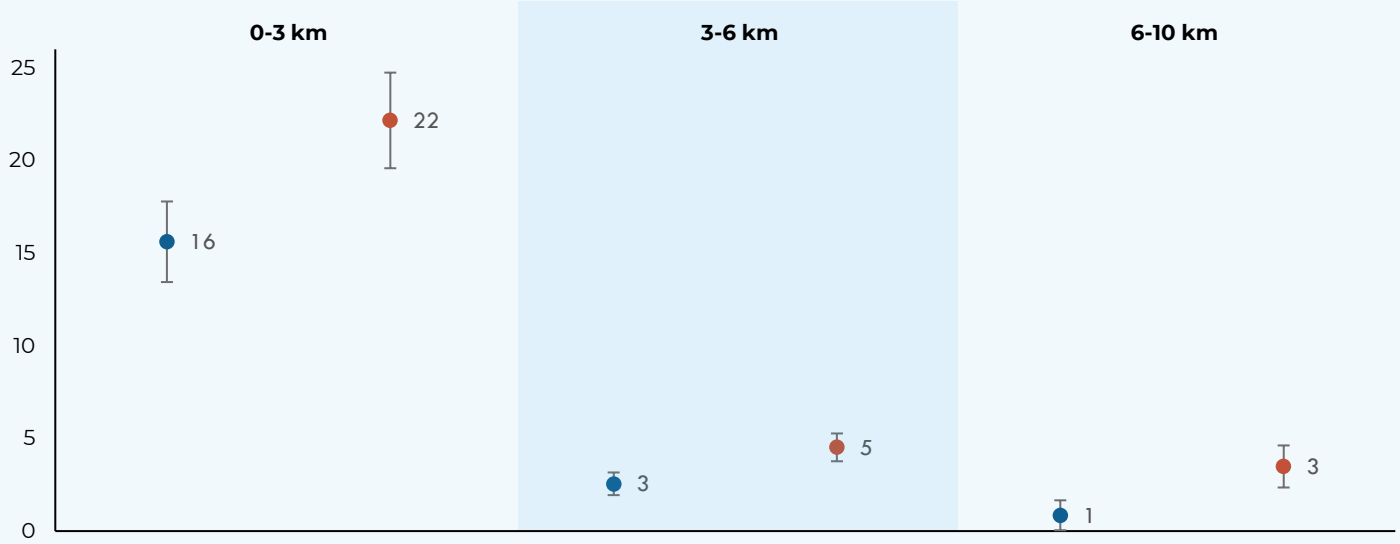
Boliger lenger unna vindkraftverket kan få utsyn til vindkraftverket, men vil ikke få støy eller skyggekast. Estimert verdifall for boliger som får utsyn til vindturbinene på Moifjellet er mellom 3 og 15 prosent. Verdifallet avhenger både av avstand til planområdet på Moifjellet, om boligene allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk og hvorvidt det er fritidsboliger eller primærboliger. For primærboliger mellom 6 og 10 kilometer fra Moifjellet som allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk, er det estimerte verditapet ikke signifikant ulikt null. Vi kan derfor ikke fastslå at det vil oppstå et fall i boligverdier for primærboliger som ligger mer enn 6 kilometer fra det planlagte vindkraftverket og som allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk.

Gjennomsnittlig priseffekt for boliger innenfor ulike avstander til vindkraftverket

Som del av utredningen har vi gjennomgått eksisterende forskning og litteratur der sammenhengen mellom utbygging av vindkraftverk og boligpriser er studert. En etablert metode for å studere dette forholdet er hedonisk prising, som studerer observerbare endringer i boligpriser eller observerbare forskjeller mellom pris for boliger som er berørt av et tiltak og ikke (for eksempel vindkraftutbygging). I en nasjonal kontekst er den mest relevante studien Andersen m.fl. (2024) som analyserer boligtransaksjoner for perioden 2010 til 2022 for alle boliger i nærheten av vindkraftverk som er bygget ut i Norge. Andersen m.fl. (2024) finner en negativ betalingsvillighet på mellom 12 og 17 prosent for boliger under 3 kilometer fra et vindkraftverk.

I Andersen m.fl. (2024) defineres influensområdet basert på avstand fra vindkraftverket, mens vår Delphi-analyse definerer influerte boliger basert på hvilke virkninger de får fra vindkraftverket (endring i skyggekast, støy og/eller synlighet). Avstand vil i mange tilfeller reflektere hvilke virkninger boligene får fra vindkraftverket, men dette vil også variere med blant annet topografi, terreng og annen bebyggelse. For å kunne sammenligne våre resultater med den tidligere studien, har vi med utgangspunkt i estimatene fra Delphi-studien, beregnet den samlede priseffekten for boliger innenfor gitte avstander fra vindkraftverket. Resultatene fra analysen er oppsummert i Figur 1-2. For boliger mellom 0 og 3 kilometer fra vindkraftverket finner vi et gjennomsnittlig verditap for primær- og fritidsboliger på henholdsvis 16 og 22 prosent, mens dette faller til henholdsvis 1 og 3 prosent når avstanden øker til mellom 6 og 10 kilometer.

Figur 1-2: Beregnet gjennomsnittlig verdifall for boliger innenfor intervaller av avstand



Merknad: Blå punkter er estimerte verdier for primærbolig og røde punkter er estimerte verdier for fritidsbolig. Blå søyler er 95 prosent konfidensintervall.

For primærboliger som ligger mindre enn 3 kilometer unna vindkraftverket er det gjennomsnittlige verdifallet på 16 prosent i vår studie, i samme størrelsesorden som funnene i den nasjonale studien av Andersen m.fl. som fant en negativ betalingsvillighet mellom 12 og 17 prosent for boliger under 3 kilometer fra et vindkraftverk (2024). Ettersom området rundt Moifjellet allerede er påvirket av flere vindkraftverk, kunne man i utgangspunktet forvente at effekten av vindkraftverket på boligpriser ville vært lavere i dette området enn for landsgjennomsnittet. På den annen side vil Delphi-studien i større grad enn studier basert på hedonisk prising ta hensyn til forventede verdifall som ikke realiseres i markedet. Dersom boligene som påvirkes mest av vindkraftverket får større problemer med salg og i mindre grad omsettes i markedet enn boliger som er upåvirket eller påvirkes i mindre grad, vil hedonisk prising underestimere effekten på boligverdier. Denne effekten kan spesielt forventes å være til stede for boliger nærmest vindkraftverket, i gruppen under 3 kilometer fra vindkraftverket.

For boliger som ligger mellom 6 og 10 kilometer fra vindkraftverket, er det estimerte gjennomsnittlige verdifallet 1 prosent for primærboliger. Verdien nærmer seg null og er ikke signifikant ulik null, noe som også samsvarer med studien av Andersen m.fl. (2024) som finner at effekten konvergerer mot null i en avstand på 5 til 7 kilometer fra vindkraftverket.

1. Bakgrunn og mandat

Statkraft ønsker å bygge vindkraft på Moifjellet i Bjerkreim kommune, i Rogaland. Området er preget av at det allerede er etablert flere vindkraftverk i området. Statkraft jobber nå med å utrede konsekvensene ved etablering av Moifjellet vindkraftverk. I den forbindelse har Oslo Economics og Anders Dugstad ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), gjennomført en utredning for Statkraft om forventet effekt på boligverdier i området ved bygging av vindkraftverket.

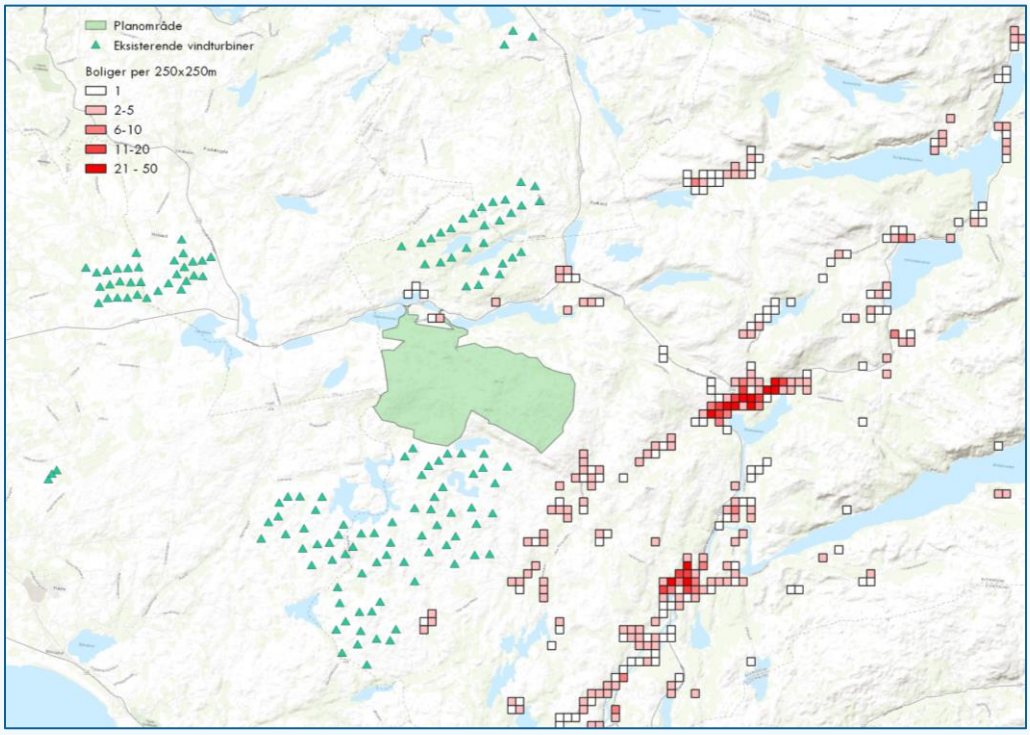
1.1 Bakgrunn for oppdraget

Statkraft utreder muligheten for å bygge vindkraft på Moifjellet i Bjerkreim kommune i Rogaland. Vindkraftverket som planlegges består av 30 til 40 vindturbiner med en turbinhøyde på 180 til 200 meter. Vindkraftverket dekker et planområde på 17 km^2 og er forventet å produsere ca. 850 GWh. Det tilsvarer årlig strømforbruk til over 53 000 husstander.

Moifjellet har flere allerede etablerte vindparker i nærheten. Søndre Bjerkreim vindkraftverk ligger rett sør for Moifjellet og har 70 turbiner. Nord for Moifjellet ligger Måkaknuten og Stigafjellet med til sammen 29 turbiner. Alle de tre vindkraftverkene ligger innenfor fem kilometer fra planområdet til Moifjellet vindkraftverk. I tillegg ligger Høg-Jæren vindkraftverk med 32 turbiner ca. 10 kilometer nordvest for Moifjellet. Figur 1-1 illustrerer planområdet for Moifjellet vindkraftverk (grønt område), eksisterende vindturbiner i omkringliggende vindkraftverk (grønne trekanter), og bebyggelse i området rundt (røde firkanter illustrer tetthet).

Bjerkreim kommune vedtok i mai 2024 planprogrammet for Moifjellet vindkraftverk. I planprogrammet er det fastsatt at effekter på boligverdi for både boliger og fritidsboliger skal utredes. Utredningen inngår som en del av konsekvensutredningen og Statkrafts konsesjonssøknad for Moifjellet vindkraftverk.

Figur 1-1: Området rundt Moifjellet vindkraftverk



Kilde: SSB, Befolkning på rutenett; NVE, vindturbiner; OpenStreetMap, bakgrunnskart. Illustrasjon Oslo Economics

1.2 Mandat, metode og informasjon

1.2.1 Vårt mandat

Oslo Economics og Anders Dugstad ved NMBU har på oppdrag for Statkraft gjennomført en utredning som belyser hvordan Moifjellet vindkraftverk forventes å påvirke boligverdier i området. Analysen inkluderer en vurdering av priseffekten på både primærboliger og fritidsboliger.

Mandatet for oppdraget har vært å analysere vindkraftverkets forventede effekt på boligverdier i området rundt vindkraftverket. En del av dette arbeidet har også vært å definere hvilke boliger rundt vindkraftverket som vil få effekt på boligverdien som følge av etablering av Moifjellet (influerte boliger). I vurderingen av antall berørte boliger bruker vi detaljerte analyser av støy, skyggekast og synlighet som Statkraft har fått utarbeidet som del av konsekvensutredningen.

1.2.2 Informasjonsinnhenting og metode

Den viktigste informasjonskilden for denne analysen er en spørreundersøkelse basert på Delphi-metoden (beskrevet i kapittel 2.3). Spørreundersøkelsen er gjennomført blant eiendomsmeglere og andre fageksperter som bedriver eiendomsrelatert virksomhet i områdene rundt det planlagte vindkraftverket eller i områder andre steder i landet hvor det er etablert vindkraft. Spørreundersøkelsen er blitt gjennomført i to runder, i tråd med forskningslitteraturen om Delphi-metoden (Navrud & Strand, 2018).

Som del av utredningen har vi gjennomgått eksisterende forskning og litteratur hvor sammenhengen mellom utbygging av vindkraftverk og boligpriser er studert. Vi har også gjennomført fire innledende intervjuer med eiendomsmeglere og fageksperter i Rogaland for å kartlegge hvordan de forventer at vindkraft-utbyggingen på Moifjellet vil kunne påvirke boligpriser i området rundt. Innsikten fra litteraturgjennomgangen og intervjuene har blitt benyttet i utformingen av spørreundersøkelsen.

I gjennomføring av prosjektet har vi hatt dialog med Statkraft og deres ekspertressurser for å sikre at informasjonen som presenteres i spørre-undersøkelsen er korrekt. Vi understreker samtidig at utforming av spørreundersøkelsen er det Oslo Economics og Anders Dugstad som har stått for, uten føringer fra Statkraft.

1.2.3 Rapportstruktur

I rapportens kapittel 2 presenterer vi ulike metoder for å vurdere hvordan etablering av vindkraft påvirker boligverdier og gir en oversikt over funn fra eksisterende forskning og litteratur. I kapittelet redegjør vi også for vårt valg av metode i denne studien.

I kapittel 3 presenterer vi hva som er de mest sentrale virkningene ved etablering av vindkraftverk, som forventes å kunne ha betydning for boligverdier. I kapittel 3 definerer vi influerte boliger rundt vindkraftverket og gir en oversikt over antall primær- og fritidsboliger som vi forventer vil bli berørt ved utbygging av Moifjellet vindkraftverk.

I kapittel 4 beskriver vi hvordan vi har utformet spørreundersøkelsen, utvalget av respondenter og hvordan resultatene fra spørreundersøkelsen er analysert.

Kapittel 5 presenterer resultatene fra analysene som er gjennomført, basert på svarene som er gitt i spørreundersøkelsen.

2. Metoder for å vurdere effekt på boligverdi

Det finnes få analyser av vindkraftverks effekt på boligpriser i Norge, og ingen etablerte metoder for å vurdere dette i planleggingsfasen av prosjekter. I samfunnsøkonomiske analyser brukes endringer i faktiske boligpriser som en måte å avsløre befolkningens betalingsvillighet for å unngå negative effekter på natur og miljø, for eksempel som følge av vindkraftutbygging. For å kunne ta hensyn til lokale forhold rundt det planlagte vindkraftverket på Moifjellet, vurderer vi en Delphi-studie som et godt supplement til en allerede gjennomført nasjonal studie av observert effekt av vindkraft på boligverdi.

2.1 Metoder for å vurdere påvirkning fra vindkraftverk

Vindkraftverk påvirker de som bor eller ferdes i nærheten, blant annet gjennom visuelle virkninger, støy og skyggekast. Hvor stor påvirkningen er avhenger av en rekke faktorer, som nærhet til vindkraftverket, topografi, synlighet og opplevd støy, men også folks preferanser og holdninger. Påvirkningen kan også avhenge av om det allerede er etablert vindkraft eller annen infrastruktur i samme område eller om vindkraftverket er planlagt etablert i et uberørt naturområde.

Etablering av vindkraft kan også påvirke verdier som ikke er direkte knyttet til bruk av området, ved at det forringer natur, artsmangfold og miljøgoder. Natur- og miljøgoder kan ha betydning for flere enn de som bruker området, gjennom at det er en verdi i seg selv at de eksisterer, både for dagens befolkning og/eller fremtidige generasjoner (Dugstad, et al., 2024).

For de som bor i nærheten av et vindkraftverk vil vindkraftverkets påvirkning på viktige natur- og miljøgoder i området kunne materialisere seg i en endring i boligverdi. I plan-/ utredningsprogrammet for Moifjellet vindkraftverk er det fastsatt at påvirkning på eiendomsverdi for bolig og fritid innenfor influensområdet skal utredes.

Det finnes i dag få analyser som estimerer forventet effekt på boligpriser av vindkraftverk i forkant av bygging, og det finnes ingen etablerte metoder for å estimere denne effekten direkte. I etterkant av utbygginger blir det imidlertid gjort studier av observerbare endringer i boligpriser eller observerbare forskjeller mellom pris for boliger som er berørt av et tiltak og ikke. Dette kan for eksempel være studier som sammenligner forskjeller i boligpriser mellom boliger som er påvirket av vindkraftverk og boliger som ikke er det, eller studier som sammenligner boligpris i bestemte områder før og etter at vindkraftverk er etablert.

I dette kapittelet presenterer vi ulike verdsettingsmetoder som kan være aktuelle for å vurdere hvilken effekt vindkraft på Moifjellet vil ha på boligverdier i området. Metodene som presenteres har ikke nødvendigvis som formål å studere et tiltaks effekt på boligverdier i seg selv, slik vi gjør i denne utredningen. Analyser av et tiltaks effekt på boligverdier kan imidlertid inngå i samfunnsøkonomiske analyser[1], som en metode for å avsløre befolkningens preferanser og deres verdsettelse av negative effekter på natur og miljø i deres nærområder. På den måten kan det være mulig å sette en kroneverdi på en del av tiltakets miljøvirkninger, som det normalt er vanskelig å prissette. Metoden som brukes for å avsløre preferanser gjennom å studere endringer i boligpriser, kalles *hedonisk prising*.

I kapittelet diskuterer vi også styrker og svakheter med de ulike metodene, og i hvilken grad de er egnet til å belyse effekten på eiendomsverdier av Moifjellet vindkraftverk. Med utgangspunkt i gjennomgangen velger vi en metode som vi går videre med i denne utredningen.

2.2 Hedonisk prising

Hedonisk prising tar utgangspunkt i observerte endringer i faktiske boligverdi. Denne metoden brukes i samfunnsøkonomiske analyser for å prissette en samling av ulike typer virkninger for de som bor i/nær de områdene som tiltaket påvirker. De som bor i nærheten av et vindkraftverk kan for eksempel få visuelle virkninger, støy, tap av rekreasjonsområder og eventuelle andre ulemper. Summen av disse ulempene antas å slå ut som redusert betalingsvilje for boligene nær

[1] Formålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å vurdere alle virkninger av et tiltak og så langt som mulig verdsette virkningene. Verdsetting av virkninger gjøres etter betalingsvillighetsprinsippet, altså hvor mye befolkningen er villig til å betale for å unngå et tiltak eller en utbygging.

vindkraftverket og kan observeres gjennom forskjeller i boligverdier i nærheten av vindkraftverk.

Hedonisk prising brukes i verdsettingslitteraturen, som en metode for å avsløre folks preferanser. Utgangspunktet er en antakelse om at de ulempene som beboere opplever, kommer helt eller delvis til uttrykk gjennom endringer i boligprisene i etterkant av at det bygges et vindkraftverk i nærheten. Dette reflekterer den betalingsviljen boligkjøperne i området har for å unngå påvirkningen fra vindkraftverkene. Endringer i faktiske boligpriser reflekterer også det forventede privatøkonomiske tapet for personer som eier boliger i området (Bishop, et al., 2020).

Det er gjennomført flere internasjonale studier av sammenhengen mellom boligpriser og vindkraft-utbygging. Studiene benytter ulike variabler for sammenligning slik som tid, størrelse på vindkraftverk og geografi/topologi. Mange av studiene ser på effekten av ett vindkraftverk, mens andre tar for seg flere vindkraftverk i en region, et land eller flere land.

I 2023 ble det også publisert en norsk studie på dette temaet. Andersen et al. (2024) bruker en hedonisk prismodell for å estimere boligeieres betalingsvillighet for å unngå å bo nær et vindkraftverk i Norge, med data fra bolig-transaksjoner i nærheten av vindkraftverk i hele landet. Studien finner en negativ betalingsvillighet mellom 12 og 17 prosent for boliger under 3 kilometer fra et vindkraftverk. Den negative effekten går mot null når avstanden er opp mot 5 til 7 kilometer.

I tekstboksen på neste side oppsummeres funn fra den nylig gjennomført norske studien og internasjonale studier. Resultatene fra studiene er beskrevet ytterligere i Vedlegg A.

Svakheter med metoden

Ved hedonisk prising estimeres effekter av vindkraftverk på nominelle boligverdier. En utfordring er at det er mange forhold som påvirker boligpriser som det er vanskelig å kontrollere for i analysene. I Andersen et al. (2024) kontrolleres det for faktorer som er enkelt observerbare i data, som størrelse, etasje, antall soverom, veranda og lignende. I tillegg til disse faktorene er det mange andre faktorer som kan påvirke prisene, som utsikten fra boligen, vegetasjon i området, antall på visning og aktivitet i budrunden. Flere av disse faktorene kan kontrolleres for gjennom å bruke differanse-i-differanse-metoden som alternativ til hedonisk prising, noe Andersen et al. (2024) også gjør i sin analyse.[2]

Ved bruk av Hedonisk prising er datagrunnlaget de faktiske boligtransaksjonene i bestemte avstander til vindkraftverket, og dette brukes til å estimere en priseffekt også for usolgte boliger i samme avstand fra vindkraftverket. Det kan oppstå skjevheter i utvalget dersom det er systematiske forskjeller mellom de boligene som selges og de boligene som ikke selges i markedet. Et eksempel på dette er dersom boliger som får størst påvirkning av vindkraftverket, blir vanskelige å selge, og det skjer færre transaksjoner av disse enn de som får mindre påvirkning. Ved denne type *fortrengningseffekter* så vil estimater beregnet basert på faktiske transaksjoner kunne underestimere de faktiske effektene på boligpriser. Det kan være tilfelle dersom eierne av boligene som er betydelig påvirket av vindkraftverket får problemer med salg eller ikke er villige til å realisere de faktiske verdifallet i markedet, og velger å beholde boligen fremfor å selge.

Andersen, et al. (2024) viser til nettopp denne utfordringen med hedonisk prisingsmodeller i sin rapport og skriver: *«En annen utfordring er at man ikke nødvendigvis har data på alle salg, og at manglende observasjoner kan være korrelert med forklarende variabler. Ett eksempel kan være hvis boliger som ligger veldig nære vindkraftverk oftere enn andre ikke blir solgt på markedet, men blir revet på grunn av for mye støy til å kunne bo der eller forblir usolgt. Da vil vi en få en skjevhet i utvalget vårt og underestimere effekten av å bo nærme et vindkraftverk».*

2.3 Verdioverføring

Som alternativ til å anvende en hedonisk prismodell er det mulig å bruke verdioverføring fra tidligere studier. Verdioverføring innebærer å benytte resultater fra tidligere hedoniske prismodeller og anvende det på data for det gitte området.

Menon Economics (2024) beskriver fire former for verdioverføring:

- Enhetsverdioverføring
- Verdifunksjonsoverføring
- Meta-analyse
- Delphi-metoden

De ulike metodene for verdioverføring og hvordan de kan anvendes for boligverdi ved Moifjellet er beskrevet ytterligere i dette delkapittelet.

[2] Ved differanse-i-differanse-metoden sammenliknes prisveksten til boliger som blir påvirket av vindkraft mot upåvirkede boliger. Metoden gjør det mulig å kontrollere for ulike dimensjoner av faste effekter, noe Andersen et al. (2024) gjør.

Norsk studie av påvirkning på boligverdi av vindkraftverk

Andersen et al. (2024) har nylig publisert en studie der de bruker en hedonisk prismodell for å estimere boligeieres betalingsvillighet for å unngå å bo nær et vindkraftverk i Norge. Analysen er basert på data fra over 230 000 boligtransaksjoner, for boliger som ligger under 30 kilometer fra et landbasert vindkraftverk.[1] Datagrunnlaget som studien bygger på er hentet fra Finn.no i perioden mellom 2010 og 2022. Eiendomsdataene er kombinert med informasjon om vindkraftverkene fra NVEs vindkraftdatabase bestående av over 61 vindkraftverk i Norge.

Studien finner en negativ betalingsvillighet mellom 12 og 17 prosent for boliger under 3 kilometer fra et vindkraftverk. Den negative effekten er statistisk signifikant inntil en avstand på 4 til 6 kilometer fra vindkraftverket og går mot null når avstanden er 5 til 7 kilometer.

Studien finner at effektene på boligpriser er negativ og statistisk signifikant for alle vindkraftverk, men større for boliger som ligger nær vindkraftverk med mange turbiner (definert som mer enn 10 turbiner).

Det er nærliggende å forvente at ikke bare vindkraftverk som er bygget og i drift kan ha betyning for boligpriser, men at også planer om etablering av vindkraftverk kan ha betyning for boligverdier i et område. Andersen et al. (2024) har undersøket dette i sin studie og estimerer en modell for markedstilpasning over tid. I modellen antas byggestart å være to år før driftsstart og influensområdet er definert som inntil tre kilometer fra vindkraftverket. Studien finner at priseffekten som inntreffer under byggeprosessen er relativt liten og ikke signifikant (mellom 3,2 og 5,7 prosent negativ effekt avhengig av modell). Før byggestart er effekten tilnærmet lik null og ikke signifikant.

Oppsummering av funn fra internasjonale hedonisk prisingsstudier

Internasjonalt er det gjort en rekke analyser av vindkraftverks påvirkning på boligpriser ved bruk av hedoniske prismodeller. Studiene benytter ulike variabler for sammenligning slik som tid, størrelse på vindkraftverk og geografi/topologi. Mange av studiene ser på effekten av ett vindkraftverk, mens andre tar for seg flere vindkraftverk i en region, et land eller flere land.

Influensområde og priseffekt i ulike områder

Schutt (2023) viser også at det relevante influensområdet der boligpriser blir påvirket av vindkraftverk varierer mellom studiene som er gjennomført. Enkelte studier tar utgangspunkt i et forhåndsdefinert område, for eksempel 2 kilometer fra vindkraftverket, mens andre studier ser på effekten ved ulik avstand og bruker dette som grunnlag for å vurdere når priseffekten avtar eller ikke kan tilskrives vindkraftverket. Flere studier finner en ikke-signifikat priseffekt fra og med 3 til 4 kilometer fra vindkraftanlegget[1], mens enkelte studier finner en statistisk signifikant effekt helt ut til 6 til 8 kilometer fra anlegget (Westlund & Wilhelmsson, 2021).

Flere studier forsøker også å skille mellom priseffekten i urbane og rurale strøk, men resultatene er varierende. I en tysk studie finner Frondel et al. (2019) at den negative effekten av vindturbiner er betydelig høyere i rurale områder. Resultatet står i kontrast til funnene i en nederlandsk studie hvor effekten er *større* i urbane områder (Dröes & Koster, 2016). Variasjonen i resultatene fra de ulike studiene kan også avhenge av andre forhold, som at boligens sentralitet ofte har betydning for boligpriser mens vindkraft ofte bygges i mindre sentrale områder.

Vindkraftverkets størrelse

Flere studier finner at størrelsen på vindkraftverket påvirker effekten på boligpriser. En dansk studie finner at den negative påvirkningen øker med antall vindturbiner (Jensen, et al., 2018). Den norske studien utført av Andersen et al. (2024) skiller mellom store og små vindkraftverk, der store vindkraftverk er definert som vindkraftverk med mer enn 10 turbiner. De finner en større negativ priseffekt på boliger som ligger i nærheten av vindkraftverk med mange turbiner (Andersen, et al., 2024).

Store vindkraftverk med flere turbiner virker å påvirke boligverdiene negativt, samtidig som flere studier peker på at effekten er størst ved å gå fra ingen til én turbin. Blant annet understreker forskerne i en nederlandsk studie at det primært er den første turbinen som reduserer boligprisene (Dröes & Koster, 2021).

Fritidsbolig

Få internasjonale studier ser på effekten vindkraft har på boligverdien til fritidsboliger, men en dansk studie skiller mellom ferieboliger og ordinære boliger (Jensen, et al., 2018). Studien finner at boligprisen for ordinære boliger reduseres med mellom 0,2 og 1,1 prosent dersom det kommer en ny vindturbin innenfor 3 kilometer. Resultatene er lignende for feriehus, men ikke like tydelige, der studien kun finner signifikante resultater i noen av områdene de vurderte (Jensen, et al., 2018). I andre studier vises det til generelle holdninger blant fritidsboligeiere, der det eksempelvis er vist høyere motstand til vindkraft blant eiere av fritidsboliger sammenlignet eiere av ordinære boliger (Westlund & Wilhelmsson, 2021).

Priseffekt av ulike eksternaliteter

Enkelte studier ser kun på hvordan spesifikke virkninger av vindkraftverket påvirker boligverdier og skiller ikke på avstanden til vindkraftverket. Disse studiene tar høyde for at terreng, topografi og bebyggelse også kan påvirke hvor mye boliger blir berørt av et vindkraftverk. En dansk studie skiller mellom priseffekt som skyldes støy og visuell påvirkning (Jensen, et al., 2013). De finner at effekten av støy fra turbinene er assosisert med en reduksjon i boligprisene på 6,7 prosent i de mest eksponerte områdene, mens visuell påvirkning står for 3,15 prosent av boligpris-reduksjonen assosiert med bygging av et vindkraftverk. I en tysk studie finner forskerne at boligtomter med «ekstrem» til «middels» sikt til vindkraftverk har en prisnedgang på mellom 9 og 14 prosent (Sunak & Madlener, 2016). De tyske forskerne finner videre at mindre forandringer i vindkraftverks synlighet ikke har noen statistisk betydelig for boligprisene.

2.3.1 Enhets- og verdifunksjonsoverføring

De vanligste metodene for verdioverføring er enhetsverdioverføring eller funksjons-verdioverføring.

Enhetsverdioverføring innebærer å direkte benytte den estimerte gjennomsnittlige effekten av vindkraft på boligpriser fra en tidligere studie, for eksempel den estimerte effekten Andersen et al. (2024) finner i Norge som helhet. Utfordringen med denne fremgangsmåten er at man ikke får kontrollert for forskjeller i karakteristikker mellom områdene som studien baserer seg på og områdene der man ønsker å estimere effekten.

Funksjonsverdioverføring innebærer å bruke en allerede estimert statistisk regresjon fra en tidligere studie, som tar hensyn til varierende egenskaper ved både vindkraftverkene og de omkringliggende områdene (boligtype, størrelse, om det allerede er bygget vindkraft i området osv.). Med denne metoden kan man kontrollere for ulike karakteristikker og få mer presise og tilpassede verdier. Metoden forutsetter at variablene og egenskapene er inkludert i den opprinnelige hedoniske prismodellen, og at det er tilstrekkelig data for disse egenskapene i området som vurderes.

Begge metodene for verdioverføring forutsetter at det finnes gode studier med høy overføringsverdi til området som vurderes. Studien av Andersen et al. (2024) er den vi vurderer som mest relevant i denne sammenheng ettersom studien tar for seg vindkraft i Norge. Det er likevel noen forhold som gjør at vi vurderer studien som mindre relevant for å reflektere de lokale forholdene rundt Moifjellet som vi er opptatt av å undersøke her. Andersen et al. (2024) skiller ikke på effekter mellom områder hvor det allerede er etablert og ikke etablert vindkraft. Studien skiller heller ikke mellom primær- og fritidsboliger. Videre legger Andersen et al. (2024) til grunn at alle boliger innenfor en viss avstand til vindkraftverkene får den samme effekten, uavhengig av topografiske forhold eller andre faktorer som kan gjøre at effekten varierer på tvers av boliger innenfor samme område. Studien skiller altså ikke på boliger som i ulik grad får virkninger fra vindkraftverket i form av støy, skyggekast og/eller synlighet innenfor samme område. Vi vurderer derfor at overføringsverdien av Andersen et al. (2024) sin studie er usikker gitt formålet med denne utredningen.

Overføringsverdien fra internasjonale studier som er gjennomført er videre svært usikker. Natur, landskapsbilde og topografi, bebyggelse, innbyggernes preferanser og holdninger til vindkraft, og deres inntektsnivå er eksempler på faktorer som varierer på tvers av land og kan ha stor betydning for hvilken effekt vindkraftverk kan ha for verdien av omkringliggende boliger. Dette illustrer også metaanalysen som Schütt (2023) har gjennomført. Studien finner stor variasjon i samlet priseffekt på boligverdier på tvers av studier, jf. kapittel 2.2. Det er også få internasjonale studier som ser på effekter vi særlig er interesserte i her, spesielt på eiendomsverdier som allerede er påvirket av eksisterende vindkraftverk og som nå utsettes for ytterligere utbygging, samt virkningen på fritidsboliger.

2.3.2 Meta-analyse

En meta-analyse er en form for verdioverføring der funn fra flere tidligere verdsettingsstudier sammenstilles. Estimater på betalingsvillighet fra ulike verdsettingsstudier utgjør observasjonene i en meta-analyse for å estimere en samlet betalingsvillighetsfunksjon.

En utfordring med meta-analyser er å samle inn nok studier som undersøker det samme. Ulike verdsettingsstudier ser ofte på en konkret utbyggingssak, som kan gjøre det vanskelig å sammenstille disse analysene.

I 2023 ble det gjennomført en meta-analyse som ser på virkninger av vindkraftverk og endringer i boligpriser. Meta-analysen tar for seg resultater fra 25 internasjonale studier som benytter hedonisk prising som verdsettingsmetode. Denne studien viser sprikende resultater i effekten på boligpriser (Schütt, 2023). Meta-analysen viser at vindkraft har fra opptil 50 prosent negativ effekt til 50 prosent positiv effekt på boligpriser. Samlet finner metastudien en gjennomsnittlig negativ priseffekt på 0,68 prosent for boliger i en avstand på rundt 3 kilometer fra et vindkraftverk. Effekten faller til null etter rundt 4,5 kilometer.

Siden det nylig er gjennomført en meta-analyse av studier som ser på vindkraftverk og boligpriser, og det er få nye studier nasjonalt som er publisert etter 2023, vurderer vi at en ny meta-analyse ikke vil tilføre betydelig ny informasjon. Vi vurderer imidlertid at funnene fra Schütt (2023) kan benyttes som grunnlag for sammenligning.

2.3.3 Delphi-metoden

Innen miljøverdsetting sees Delphi-metoden på som en kombinasjon av betinget verdsetting og verdioverføring. Metoden innebærer å samle informasjon og meninger om et gitt tema fra en gruppe respondenter innenfor deres ekspertområde. I stedet for å spørre folk direkte om deres preferanser for en miljøendring, som man gjør i betinget verdsetting, bruker Delphi-metoden

et utvalg eksperter sin vurdering til å forutsi folks preferanser.

Metoden ble først brukt til å predikere utvikling innen forskning og teknologi av Dalkey og Helmer (1963), og har siden blitt brukt innen en rekke ulike fagområder, inkludert verdsetting av eksternaliteter, miljøgoder og økosystemtjenester (Barzilay, et al., 2012; Strand, et al., 2017; Navrud & Strand, 2018; Dugstad & Navrud, 2023). I dag brukes metoden ofte når kvantitative data er vanskelige eller kostbare å samle inn, eller når prediksjon av fremtidige hendelser er formålet.

Som argumentert av Barzilay et al. (2012), kan Delphi-metoden være nyttig for å evaluere effekten av lokale eksternaliteter på boligpriser, spesielt i lokalsamfunn med få boliger og boligtransaksjoner, i likhet med studieområdet på Moifjellet. Dugstad og Navrud (2023) viser at Delphi-metoden gir mer pålitelige estimater av ikke-bruksverdier for globale miljøgoder, i form av folks betalingsvillighet, enn tradisjonelle verdi-overføringsmetoder.

Delphi-metoden er illustrert i Figur 2-1. Det første steget i metoden er å definere og velge ut en ekspertgruppe som deltar gjennom prosessen. Ekspertene jobber anonymt gjennom de ulike delene. Metoden tar deretter utgangspunkt i informasjonen som er samlet inn fra de utvalgte ekspertene, for eksempel gjennom spørre-undersøkelser. Informasjonsinnsamlingen gjennomføres blant de samme respondentene i flere runder, for at disse skal utvikle en enighet og konsensus rundt vurderingene av et spesifikt tema. Mellom rundene får respondentene presentert en oppsummering av ekspertgruppas samlede svar i anonymisert format. Ekspertene blir deretter bedt om å vurdere sine svar og får mulighet til å justere disse (Navrud & Strand, 2018).

Prosessen gjentas til en viss grad av konsensus eller stabilitet oppnås. Ofte stopper prosessen når svarene blir mer samstemte og variasjonen mellom ekspertenes vurderinger reduseres.

Svakheter med metoden

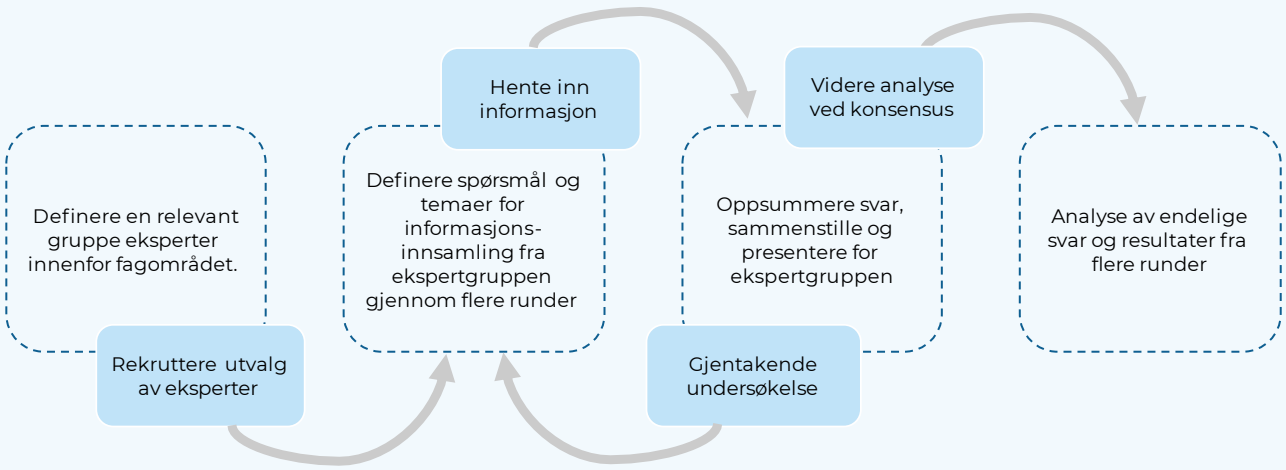
Delphi-metoden er i liten grad anvendt på miljøvirkninger og det finnes lite forskning på hvor godt egnet metoden er for denne type virkninger, med unntak av Dugstad & Navrud (2023) som finner at metoden gir prediksjon i tråd med tradisjonell verdioverføring. Dugstad & Navrud (2023) peker på behovet for å teste ut Delphi-metoden videre for å verdsette både lokale og globale fellesgoder.

Delphi-metoden er en form for betinget verdsetting som rettes mot eksperter. Metoden innebærer derfor noen av de samme svakhetene som tradisjonell betinget verdsetting, der estimatene bygger på personenes oppfatning og egen vurdering. En utfordring med denne type metode er at respondentene ikke nødvendigvis har et godt bilde av hva miljøgodet er verdt i penger, og at de kan ha insentiver til å uttrykke preferanser strategisk for å påvirke utfallet i en retning som de selv ønsker. Videre kan det være utfordringer knyttet til å rekruttere et tilstrekkelig antall eksperter, noe som kan begrense grunnlaget for statistiske analyser.

2.4 Valg av metode

Formålet med denne utredningen er å forstå hvordan etablering av vindkraft på Moifjellet vil påvirke boligverdier i områdene rundt

Figur 2-1: Oversikt over Delphi-metoden



Illustrasjon: Oslo Economics

vindkraftverket. Utredningen gjøres i forkant av utbyggingen, og faktiske effekter er dermed ikke observerbare i boligmarkedet.

Moifjellet vindkraftverk skiller seg fra andre vindkraftverk som er bygget i Norge ved at det allerede er etablert vindkraft i området rundt Moifjellet. Videre vil både primær- og fritidsboliger bli berørt av vindkraftutbyggingen. I analysen ønsker vi derfor å fange opp forventet priseffekt på både primær- og fritidsboliger ved etablering av Moifjellet vindkraftverk, hensyntatt at det allerede er bygget vindkraft i området. Vi ønsker også å undersøke om den forventede effekten er forskjellig for primær- og fritidsboliger.

2.4.1 Hedonisk prismodeller krever et stort datagrunnlag og gjennomføres i etterkant av utbyggingsprosjekter

Anvendelse av hedonisk prismodeller forutsetter tilgang på boligtransaksjonsdata hvor man kan sammenligne utvikling i boligpriser i områder med vindkraft mot sammenliknbare områder uten vindkraft. Ettersom vindkraftanlegget på Moifjellet ikke er utbygd, er det ikke mulig å analysere de faktiske effektene av vindkraftverket på boligverdien i dag.

En alternativ fremgangsmåte for å vurdere effekten på boligverdi av Moifjellet vindkraftverk er å bruke en hedonisk prismodell basert på andre områder med vindkraft som har liknende egenskaper. Metodens treffsikkerhet avhenger av et tilstrekkelig antall boligtransaksjoner. En utfordring for denne fremgangsmåten er at rundt eksisterende vindkraftverk i Norge er det ofte lite bebyggelse og svært begrenset med data på boligtransaksjoner.

Andersen et al. (2024) benytter et datasett med over 230 000 boligtransaksjoner i Norge. Dette er transaksjoner for alle boliger i områder inntil 30 kilometer fra de 61 konsesjonspliktige vindkraftverkene i hele landet over en 12 års periode. I Norge er det få boliger i nærheten av hvert vindkraftverk, og ved å anvende en hedonisk prismodell på kun et eller et lite utvalg av disse 61 vindkraftverkene, ville datagrunnlaget blitt betydelig redusert. Det er derfor usikkert hvor stor tilleggsverdi en slik lokal analyse vil gi og om man har nok data til å fange opp effektene.

For å analysere effekten på fritidsboliger kan en hedonisk prismodell for transaksjoner av fritidsboliger anvendes. Samtidig vil transaksjoner for fritidsboliger nær vindkraftverk i Norge som helhet være desto mer begrenset enn for primærboliger. I tillegg er det en rekke andre preferanser og forhold som påvirker prisene på fritidsboliger som kan være vanskelig å kontrollere for i en analyse. En nasjonal analyse av fritidsboliger vil derfor trolig være mindre relevant for dette spesifikke området.

For å gjøre en analyse tilpasset lokale forhold rundt Moifjellet har vi vurdert det som lite hensiktsmessig å gjennomføre en ny analyse ved bruk av hedonisk prising. Hovedgrunnen til denne vurderingen er begrensingen i datagrunnlaget som vil gi mindre robuste og trolig ikke-signifikante resultater. Studien av Andersen et al. (2024) er trolig det beste grunnlaget for å anvende en hedonisk prismodell i Norge som helhet, men der lokale tilpasninger er krevende.

Et alternativ til å anvende en hedonisk prismodell er å bruke verdioverføring fra tidligere studier som baserer seg på hedonisk prising. Verdioverføring innebærer å benytte resultater fra tidligere studier og anvende dataene for et gitt område.

Verdioverføring gjennom enhetsverdioverføring eller funksjonsverdioverføring forutsetter at det finnes gode studier med høy overføringsverdi til området som vurderes. Vi vurderer som beskrevet over at Andersen et al. (2024) sannsynligvis er det beste grunnlaget for å si noe om den gjennomsnittlige effekten vindkraft har på omkringliggende boliger i Norge, men at det er svært usikkert i hvilken grad estimatene kan reflektere den faktiske eller forventede boligpriseffekten av vindkraftutbygging på Moifjellet. Overføringsverdien fra de utenlandske studiene er enda mer usikker.

Vår vurdering er dermed at både studien som er gjennomført i Norge og andre internasjonale studier er lite egnet til å belyse de spesifikke lokale forholdene som er ønskelige å belyse i denne utredningen.

2.4.2 Delphi-metoden kan være et godt supplement for å fange opp de lokale forholdene

Delphi-metoden kan være egnet der kvantitative data er vanskelige å samle inn, jf. omtale i kapittel 2.2. Vi vurderer Delphi-metoden som et godt supplement til resultatene fra den nasjonale undersøkelsen av boligpriseffekten av vindkraftverk (Andersen, et al., 2024). Delphi-studien åpner for at de lokale forhold kan hensyntas i analysen. Dette muliggjør en lokal tilnærming i analysen, spesielt relatert til den marginale effekten gitt eksisterende vindkraftverk, og effekten på fritidsboliger.

Delphi-metoden kan fange opp noen flere virkninger der hedonisk prising potensielt kan underestimere priseffekten av at boligen er lokalisert nær et vindkraftverk. Boliger som ikke blir

lagt på markedet eller solgt i den aktuelle perioden vil ikke inngå i datasettet med faktiske boligtransaksjoner for hedonisk prising. Dersom det gjennomføres få eller ingen transaksjoner av de mest påvirkede boligene, kan det gi en skjevhet i utvalget og resultere i at priseffekten underestimeres, jf. 2.2 Gjennom informasjonsinnhenting i Delphi-studien blir ekspertgruppen bedt om å vurdere den samlede effekten. Vurdering av den samlede effeken vil også ta høyde for at noen eventuelt får problemer med salg, eller ikke vil selge til den prisen de tilbys dersom verdifallet er stort. Delphi-metoden vil i situasjoner der vindkraftverkets påvirkning gir utfordringer ved boligsalg potensielt gi en mer forventingsrett estimert priseffekt.

For å tilpasse til lokale forhold, innretter vi Delphi-undersøkelsen mot boliger som vil få spesifikke virkninger av vindkraftverket, i form av synlighet, støy, skyggekast, eller kombinasjoner av disse. Dette innebærer at vi kun estimerer priseffekten for eiendommer som faktisk påvirkes av vindkraftverket, og at boliger som er upåvirket ikke er inkludert i datagrunnlaget. Dette i motsetning til analyser med hedonisk prising, som estimerer gjennomsnittlige priseffekter for boliger i ulike avstander til vindkraftverket. Innenfor de ulike avstandskategoriene kan boligene, avhengig av sin lokalisering i forhold til vindkraftverket, i ulik grad være preget av virkninger som synlighet, støy og/eller skyggekast, og enkelte boliger kan også være helt upåvirket. Hvis mange boliger er upåvirket eller lite påvirket av vindkraftverket, vil dette isolert sett gi lavere estimerte effekter på boligprisene, enn estimater fra en Delphi-studie som kun estimerer forventede priseffekter på boliger som faktisk påvirkes.

3. Influerte boliger rundt Moifjellet vindkraftverk

Støy, skyggekast og synlighet er de virkningene av vindkraftutbygging som har størst betydning for boligverdier. Primær- og fritidsboliger i området rundt Moifjellet vil i ulik grad bli berørt av en vindkraftutbygging. Innenfor et område på 10 kilometer fra Moifjellet vindkraftverk ligger det omtrent 1 900 boliger. 83 prosent er primærboliger og 17 prosent er fritidsboliger. 28 boliger vil få skyggekast, økt støy og få utsyn til turbinene på Moifjellet. Ytterligere 83 boliger vil få økt støypåvirkning og 484 boliger vil få utsyn til vindkraftverket på Moifjellet.

Vurdering av ulike virkninger av vindkraft fra tidligere studier (litteraturgjennomgang)

Forskningen fra Heintzelman & Tutle (2012) og Jensen et al., (2013) viser at støy har en vesentlig innvirkning på boligpriser. Studiene fra Gibbons et al. (2015) og Sunak et al. (2016) trekker frem at skyggekast har stor betydning for boliger som ligger nær vindkraftverket. De to sistnevnte studiene fremhever også at synlighet til vindkraftverk er viktig, og ytterligere studier underbygger dette funnet som for eksempel av Hoen et al. (2011), Dong & Lang (2022) og Dröes & Koster (2016). Samtlige studier vi refererer til viser at støy, skyggekast og synlighet til vindkraftverket er viktige virkninger som er sentrale for virkningene etablering av vindkraftverk har på boligpriser.

3.1 Lokale virkninger

Vindkraftanlegg påvirker mennesker som bor eller ferdes i nærheten av anlegget på forskjellige måter. Virkninger av vindkraftverk inkluderer visuelle virkninger, opplevd støy og skyggekast fra turbinene (Zerrahn, 2017; Krekel & Zerrahn, 2017). Alle disse virkningene kan få utslag i boligverdier for boliger i området rundt et vindkraftverk.

Hvor stor effekten på boligverdier vil være avhenger av en rekke forhold. Påvirkningen og effekten på boligpriser vil ofte henge sammen med avstanden til vindkraftverket, jf. kapittel 2. Opplevd støy eller skyggekast vil bare gjelde for de boligene som ligger nærmest vindkraftverket, mens synlighet til vindkraftverket også kan ha betydning for boliger lengre unna. Andre forhold som personlige preferanser, generell oppfatning av vindkraft, bruk av friluftsområder i nærheten og nærhet til eksisterende vindkraftverk, kan også påvirke boligverdiene til boliger som blir berørt.

Gjennom bruk av Delphi-metoden ønsker vi å fange opp de lokale virkningene ved etablering av vindkraft på Moifjellet. Vi definerer influerte boliger[3] rundt Moifjellet basert på hvordan boliger påvirkes av henholdsvis støy, skyggekast og synlighet. Bakgrunnen for at disse faktorene er benyttet for å vurdere effekten på boligverdier, er funn fra litteraturgjennomgangen, NVEs vurderinger av arealbruk rundt vindkraftverk og innledende intervjuer med lokale eiendomsmeglere og tomteutviklere. Gjennomgående for alle kildene er at disse tre virkningene blir trukket frem som de viktige for boligpriser. Virkningene er nærmere omtalt i de påfølgende delkapitlene.

3.1.1 Skyggekast

Dersom vindturbiner står mellom solen og en bolig, kan turbinen kaste en bevegelig skygge over boligen. Dette vil oppleves som en sveipende skygge over en flate, eller som en hurtig veksling mellom sollys og skygge (NVE, 2014). Opplevelsen av skyggekast avhenger av en rekke forhold, blant annet vær, tid på året, avstand fra turbinen, driftsmønsteret til turbinen og størrelsen på turbinbladene.

De boligene som befinner seg nærmest vind-turbinene er de som er mest utsatte for skyggekast. Moderne turbiner kan kaste skygge opp til to kilometer fra turbinen (Norconsult AS, 2022). Intensiteten av skyggekast avtar med økende avstand fra turbinen. Når mindre enn 20 prosent av solen er dekket av vingebladet sett fra mottakeren, defineres det ikke lenger som skyggekast. Solens posisjon på himmelen og størrelsen på turbinen vil også være avgjørende for i hvilken retning og hvor langt skyggen fra turbinen når. Når solen står høyt på himmelen vil skyggen være kortere sammenlignet med når sola står lavt i horisonten på morgenen og kvelden.

Skyggekast inngår ofte i samlebetegnelsen *visuelle virkninger og* inkluderes i studier som omhandler plagereaksjoner av vindkraft. En studie fra Canada

[3] I konsekvensvurderinger og analyser av påvirkning er det vanlig å definere ett eller flere influensområder, for eksempel i ulike avstander til inngrepet. I denne analysen defineres influensområdet basert på omfanget av virkninger som boligene får fra vindkraftverket. Vi bruker derfor heller begrepet *influerte boliger*.

finner at det er en responssammenheng mellom graden av skyggekastplage og andre eksponeringsfaktorer og støysensitivitet hos mottakere (Michaud, et al., 2016). Disse funnene viser hvordan visuelle aspekter, som skyggekast, og andre virkninger som støy, kan betraktes som separate eksponeringer, men samtidig bidrar til å forsterke hverandre.

NVE stiller krav til at bygninger som utsettes for skyggekast ikke utsettes for faktisk skyggekast i mer enn 8 timer per år og for teoretisk skyggekast i mer enn 30 timer per år eller 30 minutter per dag[4] (NVE, 2014). Statkraft vil tilpasse driften av vindturbinene slik at grenseverdiene overholdes.

Grunnet solas plassering vil boliger som befinner seg nord og nordøst for Moifjellet kunne utsettes for skyggekast ved etableringen av vindkraftverket. En del av boligene som vil få skyggekast fra Moifjellet har allerede skyggekast fra eksisterende vindkraftverk i området (Stigafjellet og Måkaknuten). Ved etableringen av Moifjellet vil disse boligene få en økning i skyggekast.

3.1.2 Støy

Støy defineres som uønsket lyd som kan påvirke menneskets fysiske og psykiske velvære (Miljødirektoratet, 2000). Støy fra moderne vindmøller er bredspektret. Støyen skyldes aerodynamisk lyd fra vingene som avhenger av vingespissens hastighet, vingenes form og turbulensen i luften. Lyden fra turbinene vil oppfattes som en pulserende «svisjelyd», men ved flere turbiner vil den kunne oppfattes som en jevnere dur. Støyen inkluderer en lav motordur fra motoraggregatet inni vindmøllen (Miljødirektoratet, 2000).

På kort avstand fra turbinene vil støynivået være jevnt, mens det på lengre avstand vil avhenge av vindretning, vindhastighet, trykk- og temperatur-forhold og terreng (vegetasjonens evne til å absorbere støy) (NVE, 2024b). Støy er vanligvis merkbar innenfor en avstand på to til tre kilometer fra den nærmeste turbinen, men hvor langt støyen bærer avhenger av lokale forhold.

Støy fra vindturbiner oppgis i L_{den}, som inkluderer et påslag for lydnivåer på kvelden og på natten[5]. Støy opp til L_{den} 45 dBA anses som akseptabel støy hos en støyfølsom nabo (bolig, hytte, sykehjem, barnehage m.m.) til ett vindkraftverk og kategoriseres som «grønn sone».[6] Selv om støy i grønn sone er ansett som akseptabelt ved planlegging og utforming av vindkraftverk, er det anslått at opptil ti prosent av befolkningen (de mest støysensitive) vil kunne oppleve støyplage ved støy opptil L_{den} 45 dBA. Gul sone er en vurderingssone hvor bebyggelse med støyfølsomt bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfreds-stillende støyforhold (Klima- og miljødepartementet, 2021). Dette er støy på mellom L_{den} 45 og 55 dBA. For disse støynivåene stilles det krav til utbygger om tiltak for å avbøte virkningene ved etablering av nye boliger, sykehus, fritids-boliger, skoler, barnehager og pleieinstitusjoner. Relevante tiltak kan for eksempel innebære at soverom og stue vender motsatt vei enn støykilden. Områder med støynivåer over L_{den} 55 dBA (rød sone) anses ikke egnet for bygninger med støyfølsomt bruksformål, og er definert som rød sone.

De fleste primær- og fritidsboligene som vil få støy fra Moifjellet vindkraftverk ligger i dag innenfor støysoner fra eksisterende vindkraftverk. Den samlede støybelastningen for disse boligene vil øke ved utbygging av Moifjellet vindkraftverk. For en del boliger vil samlet støybelastning innebære at støynivået går fra under grønn støysone til grønn støysone (lav plagegrad). Statkraft opplyser at det vil gjøres tilpasning i driften av vindturbiner slik at ingen boliger og øvrige bygg med støyfølsom bruk vil opplever støy over L_{den} 45 dBA.. Boliger som havner i rød støysone vil bli innløst dersom vindkraftverket bygges.

3.1.3 Synlighet

Vindkraftverk kan være synlig både på kort og lang avstand. Utenfor det som kan kategoriseres som nærområde for et vindkraftverk er det synlighet som er den dominerende virkningen. Det er flere faktorer som påvirker synligheten til turbinene, inkludert designet og høyden på turbinene, topografien i området og værforhold. Under norske forhold vil topografien og plasseringen av vindturbinene ha stor betydning for de visuelle virkningene (Norconsult, 2017). For eksempel vil de visuelle virkningene være betydelig større dersom vindkraftverket fyller synsfeltet eller utgjør et dominerende blikkfang i landskapet sammenlignet med de visuelle virkningene som oppstår dersom vindkraftverket drar nytte av den lokale topografien

[4] Teoretisk skyggekast er worst-case skyggekast og beregnes under følgende tre forutsetninger: i) Solen skinner konstant i alle timer med dagslys, ii) Turbinene er i konstant bevegelse og iii) Vindretningen er slik at turbinene alltid står vendt mot skyggekastmottaker.

[5] L_{den} er et støymål som sier noe om gjennomsnittlig lydtrykknivå gjennom hele døgnet (dag, kveld natt). Støy på kvelden og på natten tillegges hhv 5 og 10 dB ekstra støybelastning.

[6] Skalaen er logaritmisk som betyr at en økning på 3 dB innebærer en dobling av lydstyrken. I praksis oppleves en økning på 10 dB som en dobling av lydstyrken. (NVE, 2024b)

og etableres slik at det ikke synes fra lokal-befolkningens hovedsynsretning (Norconsult, 2017).

Norconsult (2017) viser at en avstand opptil 30 kilometer kan være relevant for visuell påvirkning. På så lang avstand vil turbinene kun være synlige i horisonten, og det er mange andre elementer som også vil påvirke det visuelle landskapsbildet. På nærmere hold vil vindturbinene være mer synlige, og et vindkraftverk kan dekke store deler av synsfeltet i en retning.

Mange av boligene som vil få utsyn til Moifjellet vindkraftverk har i dag utsyn til eksisterende vindkraftverk i området. Ved utbyggingen av Moifjellet vil disse boligene kunne se noen flere vindturbiner over et større område.

3.2 Influerte boliger

Både primær- og fritidsboliger i nærheten av Moifjellet vil i varierende grad påvirkes av vindkraftverket. Vi kategoriserer *influerte* boliger i grupper basert på de direkte virkningene de får av Moifjellet vindkraftverk (støy, synlighet, skyggekast), samt i hvilken grad de allerede berøres av eksisterende vindkraftverk (synlighet). Vi definerer altså ikke influensområdet som et fysisk avgrenset område rundt vindkraftverket, men kategoriserer heller boliger etter hva slags virkninger de vil få av vindkraftverket. Boliger som ikke vil få støy, skyggekast eller utsyn til Moifjellet vindkraftverk er ikke inkludert i gruppene av influerte boliger. I det videre bruker vi derfor begrepet *influerte boliger*, fremfor influensområde.

Ved å kun inkludere influerte boliger i utvalget, fremfor å se på effekter i ulike avstander til vindkraftverket, tar vi hensyn til lokale forhold som topografi, terreng og bebyggelse, som kan være avgjørende for hvilken påvirkning ulike boliger får. Samtidig vil kategoriene av influerte boliger også ta indirekte hensyn til avstand til vindkraftverket – der for eksempel boliger som får skyggekast og økt støy befinner seg i et begrenset område relativt nær vindkraftverket.

1: Boliger påvirket av skyggekast og støy
Den første gruppen omfatter primær- og fritidsboliger som vil få både skyggekast og støy fra vindkraftverket, i tillegg til utsyn til turbinene på Moifjellet. De fleste av disse boligene har allerede virkninger fra eksisterende vindkraftverk, både skyggekast og støy, men vil ved utbygging av Moifjellet vindkraftverk få en økt belastning.

Disse boligene vil få en økning i støynivå. Økningen vil være rundt L_{den} 5 dBA opp mot en total støybelastning på maks L_{den} 45 dBA. Dette støynivået tilsvarer NVEs definerte støygrense for hva som er en akseptabel støyplage. For de fleste vil dette støynivået oppleves som akseptabelt, men det kan oppleves som plagsomt for noen.

Boligene vil få skyggekast fra Moifjellet vindkraftverk, hvorav de fleste av disse allerede får skyggekast fra eksisterende vindkraftverk. I hvor stor grad boligene vil bli påvirket av skyggekast varierer og avhenger av blant annet vær og årstid. På en solfylt dag kan disse boligene få skyggekast i opptil 30 minutter.

Boligene vil også få utsyn til mange av turbinene på Moifjellet (> 10 turbiner). Enkelte av boligene har allerede utsyn til eksisterende vindkraftverk i området. I denne gruppen skiller vi derfor mellom boliger som har utsyn til turbiner ved eksisterende vindkraftverk og de som ikke har utsyn til noen turbiner i dag.

2: Boliger som får økt støy
Den andre gruppen omfatter boliger som vil bli påvirket av støy fra vindkraftverket. Dette er boliger som allerede kan ha støy og utsyn til eksisterende vindkraftverk i området. Økningen i støy vil for de fleste ligge opp mot L_{den} 5 dBA. Boligene vil i ingen eller liten grad bli påvirket av skyggekast fra Moifjellet.

Av boligene i denne gruppen skiller vi mellom boliger som vil få et samlet støynivå etter etablering av Moifjellet på mellom L_{den} 35-40 dBA og L_{den} 40-45

Arealbruk ved vindkraftverk

NVE opererer med fire kategorier av arealbruk knyttet til vindkraftverk:

1. Direkte fysiske inngrep
2. Direkte påvirket areal
3. Nærområdet
4. Visuelt influensområde

De to første kategoriene omfatter det avgrensede arealet som vindkraftverket og dens infrastruktur skal plasseres innenfor og de direkte fysiske inngrepene av arealbeslaget det medfører. Kategori tre inkluderer de som er bosatt i nærområdet rundt vindkraftanlegget, og som kan påvirkes av anlegget i form av visuelle virkinger, støy og/eller skyggekast. Den siste kategorien (4) favner et større område der de visuelle virkninger av vindturbinene er observerbare. NVE regner relevant avstand for det visuelle influensområdet som opp mot 30 kilometer fra anlegget. Påvirkning på boligverdi oppstår imidlertid i hovedsak innenfor nærområdet (kategori 3), og vi legger dette til grunn når vi definerer de influerte boligene i denne utredningen.

dBA.[7]. Boligene i denne gruppen har også utsyn til eksisterende vindkraftverk, men vi skiller mellom boliger som også vil ha utsyn til turbiner på Moifjellet og boliger som ikke vil ha utsyn til disse nye turbinene.

3: Boliger som har utsyn til Moifjellet på avstand
Den tredje gruppen omfatter boliger som vil ha utsyn til vindturbiner ved Moifjellet på avstand, men som ikke har andre virkninger fra vindkraftverket. Flere av disse boligene har i dag også utsyn til eksisterende vindkraftverk. Vi skiller derfor mellom boliger som har utsyn til eksisterende turbiner og boliger som ikke har det.

I denne gruppen er det stor variasjon i hvor synlige vindturbinene er, avhengig av hvor langt unna vindkraftverket boligene er lokalisert. I analysen deler vi dermed boligene i denne gruppen inn i to avstandsintervaller fra Moifjellet vindkraftverk. Disse intervallene er 3 til 6 km og 6 til 10 km.

Vi vurderer ikke området utenfor 10 kilometer som en del av de influerte boligene på bakgrunn av funn fra tidligere studier som ikke finner signifikant priseffekt utenfor dette området. For boliger med en avstand fra vindkraftverket på mellom 6 og 10 kilometer vil vi også vurdere om det er en reell effekt på boligpriser gjennom analysen.

3.3 Boliger rundt Moifjellet

Tidligere studier av hedonisk prising finner ingen priseffekter over 8 kilometer fra et vindkraftverk, og enkelte studier finner ingen effekter allerede etter 3 til 4 kilometer, jf. kapittel 2 (Westlund & Wilhelmsson, 2021). Som omtalt i kapittel 2 kan vårt valg av metode, der vi kun ser på berørte boliger, finne effekter i et større område enn hedonisk prisingsmodeller som regner ut et gjennomsnitt innenfor en avstand. Vi har derfor satt en grense for de influerte boligene på 10 kilometer, som er noe høyere en studiene av hedonisk prising. Gjennom analysen ønsker vi også å avdekke om priseffekten eventuelt avtar tidligere enn 10 kilometer fra vindkraftverket.

Antall primær- og fritidsboliger i området rundt Moifjellet som vil få ulike virkninger er basert på detaljerte analyser av støy, skyggekast og synlighet som Statkraft har fått gjennomført som del av konsekvensutredningen. Analysen av synlighet inkluderer alle boliger som vil ha noen grad av utsyn til vindturbinene på Moifjellet og skiller ikke mellom boliger som ser flere turbiner og boliger som kun ser deler av en turbin, eksempelvis en vingetupp. Vi forventer at effekten på boligverdier av vindkraftutbyggingen vil kunne variere innenfor samme område, avhengig av hvor godt utsyn boligene har til vindkraftverket.

Figur 3-1 illustrerer hvordan de influerte boligene kan fordele seg rundt vindkraftverket. I det følgende presenterer vi antall berørte boliger i de ulike gruppene av influerte boliger som definert i delkapittel 3.2.

1: Boliger påvirket av skyggekast og støy
Det er 28 boliger som vil få både skyggekast, økt støynivå og utsyn til Moifjellet vindkraftverk og faller inn under gruppe 1. Innenfor samme radius rundt vindkraftverket er det totalt 58 boliger. Av de berørte boligene har 25 boliger utsyn til eksisterende vindkraftverk i dag, hvorav 14 er fritidsboliger og 11 er primærboliger. Det er én fritidsbolig og to primærboliger som ikke har utsyn til eksisterende vindkraftverk og som vil få skyggekast og økt støy.

2: Boliger som påvirkes av økt støy
83 boliger rundt Moifjellet vil få økt støynivå over L_{den} 40 dBA, uten å bli påvirket av skyggekast og faller innenfor gruppe 2. Innenfor samme avstand rundt vindkraftverket er det i dag 111 boliger.

Boligene som påvirkes av støy fordeler seg som følger:

- 61 primærboliger vil få støynivå på L_{den} 40-45 dBA og få utsyn til turbiner ved Moifjellet
- 12 fritidsboliger vil få støynivå på L_{den} 40-45 dBA og få utsyn til turbiner ved Moifjellet
- 10 primærboliger vil få støynivå på L_{den} 40-45 dBA, men ikke få utsyn til turbiner ved Moifjellet

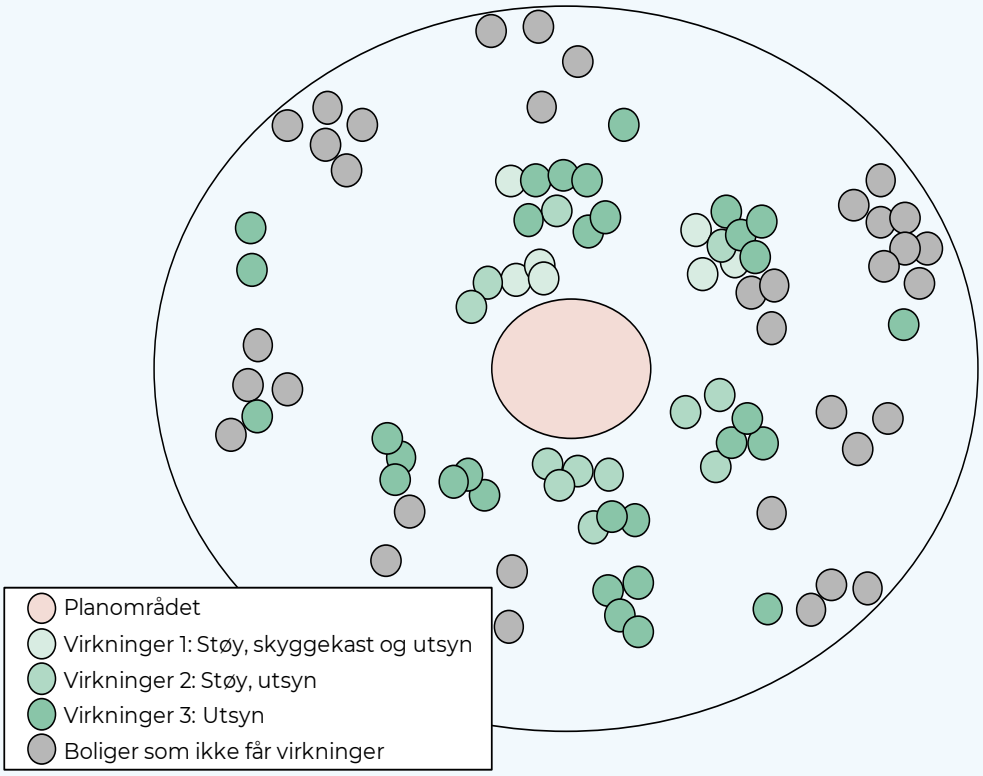
Det er ikke gjort detaljerte analyser av boliger som får støynivå lavere enn L_{den} 40 dBA, og vi har derfor ikke detaljerte tall for de berørte boligene som vil få støynivå mellom L_{den} 35 og 40 dBA.

3: Boliger som har utsyn til Moifjellet på avstand
Mellom 3 og 6 kilometer fra Moifjellet er det i dag 144 primærboliger og 25 fritidsboliger som vil få utsyn til Moifjellet, av totalt 628 boliger. Som beskrevet skilles det ikke mellom hvor synlig turbinene er fra boligen, og antallet inkluderer også eventuelle boliger som kun har begrenset utsyn til vindkraftverket ved at de for eksempel kun ser deler av en turbin eller tuppen av ett vingeblad. Av disse har 86 primærboliger og 22 fritidsboliger allerede utsyn til eksisterende vindkraftverk i området rundt. Samlet vil 14 prosent av boligene mellom 3 og 6

[7]Mennesker uten vesentlig hørselstap vil merke støy på L_{den} 40 dBA og 45 dBA. Kun de mest sensitiv hørsel vil kunne oppleve plage ved L_{den} 35 dBA. De færreste vil oppleve plage ved L_{den} 40 dBA og opptil 10 prosent ved L_{den} 45 dBA.

I området rundt Moifjellet vindkraftverk vil det være boliger som får flere virkninger (støy, skyggekast og synlighet), boliger som får enkelte virkninger og boliger som ikke får noen virkninger. Vi har definert influerte boliger basert på hva slags virkninger de får, gruppert i 3 grupper av virkninger. Figuren under illustrerer hvordan de influerte boligene kan fordeles rundt vindkraftverket, innenfor en avstand opp til 10 kilometer. Boliger i samme område kan få ulike grader av virkninger, for eksempel kan en nabo se vindkraftverket mens den andre naboen ikke gjør det. Merk at dette kun er en illustrasjon og den viser ikke hvor de influerte boligene rundt Moifjellet faktisk befinner seg.

Figur 3-1: Illustrasjon av ulike kategorier av influerte boliger rundt planområdet



Illustrasjon: Oslo Economics

kilometer fra Moifjellet som ikke ser noen vindturbiner i dag, få utsyn til Moifjellet.

Lenger ut, mellom 6 og 10 kilometer fra Moifjellet er det i dag 211 primærboliger og 104 fritidsboliger som vi få utsyn til Moifjellet, av totalt 1 136 boliger. De fleste – 185 av de berørte primærboligene og 96 av fritidsboligene, har i dag utsyn til eksisterende vindkraftverk i området rundt Moifjellet.

4. Utforming av spørreundersøkelsen

Delphi-metoden anvendes gjennom en spørreundersøkelse som sendes ut til lokale eiendomsmeglere og andre eksperter gjennom to runder. I undersøkelsen oppgir ekspertene forventet effekt på boligpriser gitt forskjellige situasjonsbeskrivelser som reflekterer lokale forhold rundt Moifjellet vindkraftverk og i hvilken grad primær- og fritidsboliger i nærområdet vil oppleve økt støy, skyggekast og/eller synlighet ved utbygging av vindkraftverket.

4.1 Utforming av spørreundersøkelse

4.1.1 Bakgrunnsinformasjon

I utforming av spørreundersøkelsen har vi tilstrebet at informasjonstekster og spørsmålene er så enkle og presise som mulig, for på den måten å legge til rette for at respondentene svarer mest mulig korrekt. Spørreundersøkelsen har blitt kvalitetssikret i flere omganger, og av flere personer, før utsendelse, for å sikre klarhet og unngå potensielle misoppfatninger i spørsmålsstillingen.

For å sikre at respondentene tar informerte beslutninger når de svarer ut undersøkelsen inkluderer undersøkelsen også viktig informasjon til respondenten om tema, herunder relevant informasjon om Statkrafts planer om etablering av vindkraft på Moifjellet, bebyggelse i området og andre lokale forhold som kan ha betydning for vurderingen. Undersøkelsen informerer også respondentene om estimater fra den nasjonale studien om effekt av landbasert vindkraftverk på boligpriser av Andersen, et al. (2024). Det gis også informasjon om hvordan Moifjellet vindkraftverk vil skille seg fra landsgjennomsnittet ved at det ligger i et område der det allerede er bygget ut flere vindkraftverk.

Spørreundersøkelsen inkluderer også enkelte bakgrunnsspørsmål om respondenten som er benyttet som kontrollvariabler ved analyse av resultatene. Bakgrunnsspørsmålene inkluderer blant annet informasjon om kjønn, alder, utdanning, yrke og arbeidserfaring.

4.1.2 Spørsmålssett

Vi har utformet spørreundersøkelsen med mål om å kunne vurdere de ulike virkingene av vindkraftverket på boligverdier (skyggekast, støy og synlighet). I tillegg har vi utformet undersøkelsen med mål om å kunne estimere den marginale effekten ved etablering av Moifjellet vindkraftverk, sammenlignet med dagens situasjon (hvor det allerede er eksisterende vindkraftverk i det aktuelle området).

For å estimere effekten av virkningene støy, skyggekast og synlighet til turbiner, skisserer vi tre spørsmålssett i spørreundersøkelsen som er direkte knyttet til grupperingen av virkninger som vi benytter til å definere de influerte boligene (se kapittel 3.2, og 0 for hele undersøkelsen). I hvert spørsmålssett presenterer vi en beskrivelse av påvirkningen for hver virkning (se Tabell 4-1). Dette inkluderer en beskrivelse av total støybelastning og endring i støy, skyggekast og synlighet til turbiner ved etablering av Moifjellet vindkraftverk. Vi beskriver også virkningene som de eksisterende vindkraftverkene har på primær- og fritidsboligene.

Hvert spørsmålssett knyttes også til en viss avstand fra vindkraftverket og et geografisk område på kartet. Dette er for å gi respondentene mer kontekst når de svarer på undersøkelsen, men betyr ikke at virkningene oppstår for alle boligene innenfor det geografiske området, eller at samme virkninger ikke kan oppstå andre steder. De geografiske områdene som er lagt ved spørre-undersøkelsen er eksempler på hvor de ulike kombinasjonene av virkninger kan oppstå.

Vi skiller mellom primær- og fritidsboliger. Etter at vi har presentert virkningene i hvert spørsmålssett, stiller vi spørsmål om forventet boligprisfall for hver av disse boligtypene.

Tidligere forskning og andre studier brukes til å sette noen ytre rammer for respondentene i undersøkelsen. I tråd med definisjon av de influerte boligene og funn fra tidligere studier setter vi en grense på maksimal avstand fra vindkraftverket på 10 kilometer. Vi setter også en øvre grense på hva respondentene kan oppgi av forventet negativ priseffekt på 50 prosent. Denne øvre grensen er også i tråd med forskningslitteraturen (Andersen, et al., 2024; Westlund & Wilhelmsson, 2021; Sunak & Madlener, 2016; Sunak & Madlener, 2013; Gibbons, 2015).

Spørsmålsett 1: Boliger som vil få økt støy, skyggekast og utsyn til mange turbiner
Det første spørsmålssettet tar for seg boliger med virkninger tilsvarende de beskrevet i den første gruppen av influerte boliger. Dette er boliger som vil få både økt støy, økt skyggekast og utsyn over mange turbiner. I spørreundersøkelsen er dette spørsmålssettet knyttet til området nord for Moifjellet.

I spørsmålssettet stiller vi spørsmål om forventet fall i boligverdi, både for boliger som har utsyn til eksisterende vindkraftverk og boliger som ikke har utsyn til turbiner i dag. For begge disse alternativene stiller vi spørsmål om forventet effekt på boligpriser ved etablering av Moifjellet vindkraftverk, og det skilles på primær- og fritidsbolig. Se Tabell 4-1 for inndelingen av spørsmålssett 1.

Spørsmålsett 2: Boliger som får økt støy og utsyn til mange av turbinene på Moifjellet
Spørsmålssett 2 tar for seg boliger som vil få både økt støy og synlighet til turbinene på Moifjellet, tilsvarende gruppe 2 av influerte boliger. I spørsmålssettet skiller vi mellom den totale støybelastningen for boliger på hhv. vest- og østsiden av vindkraftverket, der:

- Vestsiden får et støynivå opp mot L_{den} 45 dBA
- Østsiden får et støynivå opp mot L_{den} 40 dBA

Den marginale endringen ved etablering av Moifjellet er i begge tilfellene rundt L_{den} 5 dBA.

For boliger i disse områdene spør vi om forventet fall i boligverdi ved etablering av Moifjellet vindkraftverk, både for primær- og fritidsbolig.

For boliger på østsiden (med støynivå opp mot L_{den} 40 dBA) skiller vi mellom ulike grader av synlighet:

- Utsyn til mange turbiner i dag *og* vil få utsyn til mange turbiner ved Moifjellet (>10).
- Utsyn til mange turbiner i dag, men vil *ikke* ha utsyn til turbiner ved Moifjellet.

Se Tabell 4-1 for inndelingen av spørsmålssett 2.

Spørsmålsett 3: Boliger som vil få utsyn til vindturbiner på avstand
På en lengre avstand fra det planlagte vindkraft-verket på Moifjellet, vil boliger kunne få økt utsyn til turbiner, tilsvarende gruppe 3 influerte boliger. I spørreundersøkelsen skiller vi mellom boliger i to avstandsintervaller, 3-6 kilometer og 6-10 kilometer fra nærmeste turbin i Moifjellet vindkraftverk.

For boliger innenfor en radius på 3-6 km, stiller vi spørsmål om både primær- og fritidsbolig, for ulike grader av synlighet:

- Utsyn til flere turbiner ved Moifjellet og *ikke* utsyn til eksisterende vindkraftverk
- Utsyn til turbiner ved Moifjellet *og* turbiner fra eksisterende vindkraftverk
- Ikke utsyn til turbiner ved Moifjellet *eller* til eksisterende vindkraftverk

For boliger på lengre avstand, mellom 6 og 10 km, med utsyn til nye og eksisterende turbiner, stiller vi spørsmål om forventet fall i boligverdi for både

Tabell 4-1: Oversikt over virkninger fordelt på de tre spørsmålsettene vi skisserer i spørreundersøkelsen

Spørsmåls-sett	Avstand til nærmeste turbin på Moifjellet	Støybelastning	Opplevd skyggekast fra Moifjellet	Synlighet til turbiner fra Moifjellet	Synlighet til eksisterende anlegg
1	Inntil 3 km	Opptil L_{den} 45 dBA (økning ~ L_{den} 5 dBA)	Ja (også fra eksisterende)	Mange (>10 turbiner)	• Utsyn • Ingen utsyn
2	Inntil 3 km	Opptil L_{den} 45 dBA (økning ~ L_{den} 5 dBA) (vestsiden)	Nei	Mange (>10 turbiner)	Ja
	Inntil 3 km	Opptil L_{den} 40 dBA (økning ~ L_{den} 5 dBA) (østsiden)	Nei	• Ja, mange (>10 turbiner) • Ingen utsyn	Ja
3	3-6 km	Ingen	Nei	• Ja, flere (5-10 turbiner) • Ingen utsyn	• Utsyn • Ingen utsyn
	6-10 km	Ingen	Nei	Ja, i horisonten	Ja

primær- og fritidsbolig. Se Tabell 4-1 for inndelingen av spørsmålssett 3.

4.2 Utvalg av eksperter

Et viktig steg i Delphi-metoden er å definere og rekruttere et utvalg av eksperter som skal være kilden til informasjon. I vår analyse har vi valgt lokale eiendomsmeglere og andre eksperter med erfaring fra salg av boliger, som ekspertgruppe. For å utvide ekspertgruppen har vi inkludert eiendomsmeglere fra et utvalg andre kommuner hvor det har vært lignende vindkraftutbygging som rundt Moifjellet.

Spørreundersøkelsen ble sendt ut til en ekspertgruppe bestående av 75 respondenter, der to tredeler har lokal kunnskap fra Rogaland. Ekspertgruppen består primært av eiendoms-meglere som opererer i Bjerkreim og kommunene rundt, herunder kommuner i Jæren, Nord-Jæren og Dalane. I tillegg ble undersøkelsen sendt ut til eiendomsmeglere i Sirdal i Agder, Fosen og Åfjord i Trøndelag og Stord og Fitjar i Vestland.

4.2.1 Distribuering av spørreundersøkelsen

Ekspertene ble kontaktet på bakgrunn av et omfattende nettsøk. Spørreundersøkelsen ble sendt ut via Questback. Utsendingen av spørre-undersøkelsen har blitt supplert med en oppfølging på telefon og purring per e-post kort tid etter.

I tråd med Delphi-metoden blir spørre-undersøkelsen gjennomført i to runder. I den første runden av undersøkelsen blir respondentene, i henhold til forskningslitteraturen, bedt om å gjennomføre undersøkelsen uten dialog med andre eiendomsmeglere eller fageksperter. I den andre runden av spørreundersøkelsen får hver respondent informasjon om svarfordelingen til hele ekspertgruppen i anonymisert form, samt en påminnelse om hva de svarte i den første runden av spørreundersøkelsen. Respondentene får dermed mulighet til å justere svarene sine fra den første runden. Generelt anses svar i den andre runden som mer pålitelige, da svarene konvergerer nærmere den faktiske effekten ved at deltakerne har fått mulighet til å revidere sine svar basert på den samlede ekspertisen (Dugstad & Navrud, 2023).

For å forsikre oss om at rekkefølgen på spørsmålsettene respondentene får presentert ikke er ledende, deler vi respondentgruppen i to og distribuerer undersøkelsen med randomisert rekkefølge på spørsmålsettene.

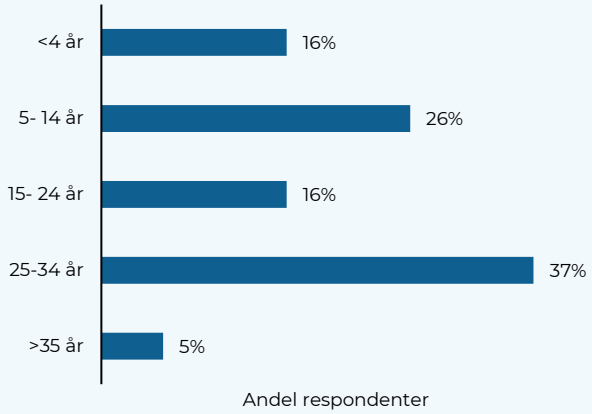
4.2.2 Respondenter

I den første runden av spørreundersøkelsen fikk vi 19 svar, som gir en svarprosent på litt over 25 prosent. I den andre runden fikk vi 17 svar.

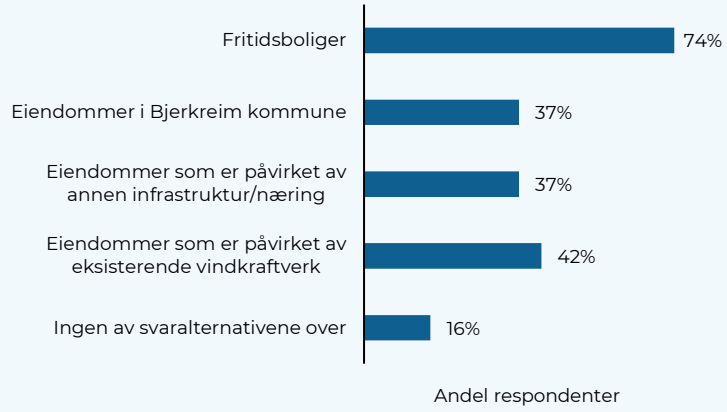
Av respondentene var det 47 prosent (10 av 19 respondenter) som hadde kjennskap til Statkrafts planer om utbygging av Moifjellet vindkraftverk, og kun 5 prosent (1 av 19 respondenter) som hadde kjennskap til den landsdekkende studien om effekt av landbasert vindkraftverk på boligpriser.

68 prosent av respondentene er eiendomsmeglere (13 av 19 respondenter), og resterende andel er tomteutviklere, takstmenn og annet. Som Figur 4-1 viser, har en andel på 58 prosent arbeidet i mer enn 15 år i bransjen (11 av 19 respondenter).

Figur 4-1: Antall år respondentene har arbeidet i bransjen



Figur 4-2: Respondentenes erfaring med salg av eiendommer



Merk: respondentene kan krysse av på flere kategorier

Merknad: Respondentene kan oppgi erfaring i flere kategorier. Kilde: Spørreundersøkelse gjennomført av Oslo Economics

Videre svarer 37 prosent av respondentene at de har erfaring med å selge eiendommer i Bjerkreim kommune (7 av 19 respondenter) (se Figur 4-2). Hhv. 37 og 42 prosent sier de har erfaring med salg av eiendommer som er påvirket av eksisterende vindkraftverk og eiendommer som er påvirket av annen infrastruktur/næring (7 og 8 respondenter). 74 prosent av respondentene har erfaring med salg av fritidsboliger (14 av 19 respondenter).

4.2.3 Tilstrekkelig stort utvalg

Det er viktig å ha et tilstrekkelig stort utvalg av eksperter for å muliggjøre videre analyser. I forkant av analysen anså vi et utvalg på omtrent 20 som tilstrekkelig i henhold til Navrud & Strand (2018). Vi endte like under dette nivået med hhv. 19 og 17 respondenter i de to rundene med spørreundersøkelsen.

Delphi-metoden forsøker gjennom å samle et bredt spekter av synspunkter fra ekspertressurser å oppnå konsensus om den *faktiske* effekten av det spørreundersøkelsen prøver å undersøke. Et lite utvalg begrenser variasjonen og representasjonen av relevant ekspertise og perspektiver, og kan redusere validiteten av resultatene. I et lite utvalg er det også en risiko knyttet til at enkeltpersoners meninger får uforholdsmessig stor innflytelse på resultatene. En svakhet med dette utvalget som består av få, stort sett lokale eiendomsmeglere, er at enkelte av respondentenes egne oppfatninger eller egeninteresser kan dominere resultatene mot en skjev fremstilling av den *faktiske* effekten. I vårt utvalg er det også en risiko for at kandidater som på forhånd har sterke oppfatninger og meninger er mer tilbøyelige til å delta i undersøkelsen, sammenlignet med eiendomsmeglere som fikk tilsendt spørreundersøkelsen, men valgte å ikke delta.

Formålet med vår analyse var å undersøke effektene ved Moifjellet spesielt, og som et supplement til nasjonale vurderinger. Det var derfor viktig for oss med lokal kunnskap i området/ lignende områder og kjennskap til effekt fra vindkraftverk for å sikre at analysen fanger opp de lokale forholdene. For et lite område som Moifjellet og Bjerkreim kommune reduserer dette den potensielle ekspertgruppen. Vi diskuterer utvalget av eksperter opp mot resultatene fra analysen ytterligere til slutt i rapporten.

4.3 Metode for å analysere svar fra spørreundersøkelsen

For analyse av svarene fra spørreundersøkelsen bruker vi en panelmodell. Data fra spørreundersøkelsen er transformert til paneldata, der svaret på hvert spørsmål om effekt på boligverdi utgjør en observasjon. Vi kategoriserer virkningene for hvert spørsmål basert på beskrivelsene av hhv. avstand, støy, skyggekast, synlighet, og opplevde virkninger til eksisterende vindturbiner i hver kategori.

Avstand fra vindturbinene er oppgitt i intervaller i kategoriene. I modellen er avstand kategorisert basert på den gjennomsnittlige avstanden i hvert intervall. For eksempel vil boliger som befinner seg 3-6 kilometer fra nærmeste vindturbin få verdien 4,5, som er gjennomsnittet av 3 og 6.

De øvrige virkningene er definert som binære variabler som tar verdien 1 dersom virkningen er til stede og 0 ellers. Eksempelvis får boliger som får skyggekast verdien 1 og boliger som ikke får skyggekast verdien 0 på denne variabelen. For å skille på støynivået etter etablering av Moifjellet vindkraftverk har vi laget to forskjellige variabler der «støy 1» svarer til økning i støy opp til L_{den} 40 og «støy 2» svarer til støy opp til L_{den} 45. Vi definerer også en binær variabel for om boligen er en primærbolig eller fritidsbolig.

Etter transformasjon til paneldata, ender vi opp med et paneldatasett med 648 observasjoner. Resultatene fra den første og den andre runden av undersøkelsen er inkludert i paneldatasettet, der den første runden av spørreundersøkelsen er inkludert som en kontrollvariabel.

For å analysere hvordan de ulike effektene påvirker verdireduksjon på boliger, estimerer vi en panelmodell med faste effekter, forklart som følgende:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it}\beta + v_i + \varepsilon_{it},$$

der y_{it} er reduksjon i boligverdi estimert av respondent i i spørsmål t, $\mathbf{x}$ er en vektor med forklaringsvariabler (inkludert eksternaliteter) og β er estimerbare koeffisienter som viser hvordan de ulike forklaringsvariablene påvirker verditap. Individfaste effekter er inkludert gjennom v_i, mens ε_{it} er støyleddet som fanger opp andre ting som påvirker estimert reduksjon i boligverdi for respondent i som respondenten vet, men ikke økonometrikeren. Ved bruk av faste effekter kontrollerer vi for egenskaper som ikke endres over tid for hver respondent (for eksempel kjønn, alder, utdanning og erfaring), men som likevel kan påvirke deres svar. Faste-effektmodeller er standard praksis for analysering av paneldata (Wooldridge, 2010).

I analysen bruker vi den estimerte modellen til å predikere verditap for ulike sett av virkninger. Resultatene oppgis som gjennomsnittlig verditap og 95 prosent konfidensintervall.

5. Effekt på boligverdi ved etablering av Moifjellet vindkraftverk

Analysen av spørreundersøkelsesdata viser et forventet fall i boligverdi for boliger som påvirkes av vindkraftutbyggingen på Moifjellet. Det estimerte verditapet er størst for boliger som ligger nært vindkraftverket og som vil få både økt støy, skyggekast og synlighet til turbinene. Verditapet reduseres ettersom avstanden til vindkraft-verket øker, og for primærboliger som ligger 6 til 10 kilometer fra vindkraftverket er det ikke statistisk grunnlag for å si at disse vil få et verditap. Verdifallet er mindre for primærboliger enn fritidsboliger.

5.1 Estimerte priseffekter av støy, skyggekast og utsyn til vindkraftverk

Basert på resultatene fra spørreundersøkelsen (oppsummert i Vedlegg D) har vi analysert hvordan de ulike virkningene (støy, skyggekast og synlighet) slår inn på boligprisene i området ved å estimere en panelmodell med faste effekter, som beskrevet i kapittel 4.3. I dette kapittelet beskrives først regresjonsresultatene fra panelmodellen som predikerer effekten av virkningene hver for seg. Deretter setter vi de ulike virkningene sammen og estimerer den samlede effekten på boligpriser i de ulike gruppene av influerte boliger. Til slutt i kapittelet sammenligner vi resultatene med studien av hedonisk prising.

Boligverdi

Rundt det planlagte vindkraftverket på Moifjellet er det omtrent 1 200 primærboliger og 140 fritidsboliger innenfor en avstand på 6 kilometer fra vindkraftverket. Det er få boligtransaksjoner i området nær det planlagte vindkraftverket, og det er dermed begrenset data på dagens boligverdier i området. Siden datagrunnlaget rundt Moifjellet er begrenset bruker vi data for et større område for å vurdere boligverdien på berørte boliger i dag. I området rundt 10 kilometer fra planområdet er det primært eneboliger, med en gjennomsnittlig boligpris på 3,3 millioner kroner (Ambita, 2024). Det er mindre omsetning av fritidsboliger i området nært Moifjellet, men i Bjerkreim kommune som helhet er den gjennomsnittlige verdien på fritidsboliger 1,9 millioner kroner (SSB, 2024).

Tabell 5-1: Panelregresjonsmodell av reduksjon i boligverdi

Variabel	Verdi
Konstant	11.82*** (1.77)
Avstand (km)	-1.49*** (0.43)
Støy1 (< L_{den} 40 dBA)	3.97*** (1.27)
Støy2 (<L_{den} 45 dBA)	5.58** (2.24)
Skyggekast	1.79 (1.20)
Synlighet	6.85*** (1.23)
Synlighet til eksisterende turbin	-2.92*** (0.75)
Fritidsbolig	3.95*** (1.02)
Runde 2	-0.546 0.062

Merk: *p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01. Standardfeil oppgitt i parentes er gruppert på individnivå. R2 = 0.51. Antall observasjoner = 648

Modellen er basert på et sett av spørsmål om boliger som får ulike kombinasjoner av virkninger, og er egnet til å estimere priseffekten for boliger som får disse virkningene. Den er i mindre grad egnet til å beregne priseffekter for upåvirkede boliger (boliger som ikke får støy, skyggekast eller synlighet til Moifjellet).

5.1.1 Regresjonsresultater

Tabell 5-1 oppsummerer regresjonsresultatene fra panelmodellen. Resultatene kan forstås som hvordan tilstedeværelse av en enkelt virkning isolert sett og avstand (i kilometer) endrer den estimerte effekten for en enkelt bolig ut fra en konstant. Hver enkelt verdi kan forstås som endring i prosentpoeng. Med utgangspunkt i regresjons-

resultatene kan vi regne ut forventet prosentvis boligpriseffekt av en samling av virkninger[8].

Verdireduksjon på boliger som følge av vindkraftverket reduseres med økt avstand, noe som samsvarer med tidligere forskning (for eksempel Andersen et al (2024)). Når avstanden øker med 1 kilometer reduseres det estimerte boligverdifallet med 1,5 prosentpoeng. Resultatet er statistisk signifikant.

Videre øker verdireduksjonen når en av de negative virkningene skyggekast, støy og synlighet er til stede, der hver av disse virkningene isolert sett øker effekten på boligprisen med mellom 2 og 7 prosentpoeng. Denne er statistisk signifikant for støy og synlighet. Korrelasjon mellom støynivå og skyggekast relativt høy, som fører til at vi ikke finner statistisk signifikant effekt av skyggekast isolert sett i modellen. Effekten av skyggekast må derfor tolkes med forsiktighet og sees i sammenheng med støynivå.

Våre funn om en verdireduksjon som følge av støy på mellom 4 og 6 prosentpoeng er i tråd med en tidligere dansk studie som finner at effekten av støy fra turbinene er assosiert med en reduksjon i boligprisene på 6,7 prosent i de mest eksponerte områdene (Jensen, et al., 2013). Vi finner at utsyn til vindkraftverket alene øker den negative priseffekten med 6,85 prosentpoeng. Dersom boligen allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk i området rundt Moifjellet er verdireduksjonen mindre. For boliger som allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk faller den negative priseffekten med nær 3 prosentpoeng. Modellen viser at reduksjonen i boligverdi er statistisk signifikant og større for fritidsboliger enn primærboliger. For en fritidsbolig er verdi-reduksjonen om lag 4 prosentpoeng høyere enn for en tilsvarende primærbolig.

Det er verdt å merke at modellen er estimert på bakgrunn av 19 respondenter som svarte på en rekke scenarioer med presentasjon av ulikt omfang av negative effekter. Som et resultat får vi 648 observasjoner. Likevel vil resultatene være høyst avhengig av vurderingene til de 19 respondentene. Gitt det begrensede utvalget vil resultatene derfor være sensitive for potensielle skjevheter i respondentenes svar, spesielt knyttet til usikkerhet og eventuelle egeninteresser relatert til tematikken.

[8] Modellen er basert på et sett av spørsmål om boliger som får ulike kombinasjoner av virkninger, og er egnet til å estimere priseffekten for boliger som får disse virkningene.

5.1.2 Gjennomgang av priseffekt for de influerte boligene

I denne delen presenterer vi estimert effekt på boligverdi for primær- og fritidsboliger i de tre gruppene av influerte boliger. Estimert prosentvis fall i boligverdi med konfidensintervall i hvert område er vist i Figur 5-1 til Figur 5-3. Blå punkter er estimerte verdier for primærbolig og røde punkter er estimerte verdier for fritidsbolig. De blå søylene rundt punktene viser 95 prosent konfidensintervall for de estimerte verdiene.

1: Boliger som får skyggekast og støy

For primær- og fritidsboliger som får både skyggekast og støy, har vi beregnet et estimert verdifall på mellom 20 og 26 prosent, avhengig av boligtype og synlighet til eksisterende vindkraftverk (Figur 5-1). Verditapet er estimert for boliger som i gjennomsnitt ligger 2 kilometer[9] fra vindkraftverket og får skyggekast og økning i støy opp mot L_{den} 45 dBA. Disse boligene er påvirket av støy fra andre vindkraftverk i området i dag, men vil få en økning i støynivået. Verditapet vil reduseres dersom avstanden øker eller støynivået faller.

For primærboliger som får både økt støy, skyggekast og utsyn til turbiner, og som har disse virkningene fra eksisterende vindkraftverk, er det estimert en reduksjon i boligverdi på 20 prosent [17,4; 21,8]. For fritidsboliger med samme virkninger (skyggekast, støy og synlighet) er det estimerte verdifallet på 24 prosent [21,0; 26,2].

Boliger som ikke har utsyn til eksisterende vindkraftverk i området, får et høyere estimert verdifall ved etablering av Moifjellet vindkraftverk. For primærboliger som får skyggekast, støy opp mot L_{den} 45 dBA og utsyn til turbiner ved Moifjellet, men som ikke har utsyn til eksisterende vindkraftverk er det estimert et verditap på 23 prosent [19,4; 25,6]. For fritidsboliger som ikke har utsyn til eksisterende vindkraftverk, er det estimerte verditapet på 26 prosent [23,2; 29,8].

2: Boliger som får økt støy

For boliger som får økt støynivå (opp mot L_{den} 45 dBA), men i liten grad skyggekast fra Moifjellet, ligger det estimerte verdifallet for primær- og fritidsboliger mellom 9 og 22 prosent (Figur 5-2). Estimert verdifall er beregnet for boliger med en gjennomsnittlig avstand på 2 kilometer til vindkraftverket som får økt støy og som har utsyn til eksisterende vindkraftverk.[9]

For boliger som vil få en økning i støy på rundt L_{den} 5 dBA, opp mot samlet støy på L_{den} 45 dBA, og som får utsyn til Moifjellet, er verditapet estimert til hhv.

[9] Boliger i gruppe 1 ligger mellom 1 og 3 kilometer fra vindkraftverket. Verditapet er estimert for midtpunktet i intervallet av avstand.

18 [15,9; 19,7] og 22 [19,1; 24,4] prosent for primær- og fritidsboliger. For boliger med samme støypåvirkning, men som ikke får utsyn til Moifjellet, er verditapet estimert til hhv. 11 [7,9; 14,1] og 15 [12,2; 17,6] prosent for primær- og fritidsboliger.

For boliger med et lavere samlet støynivå, opp mot L_{den} 40 dBA etter etablering av Moifjellet, er det estimerte verditapet lavere. For boliger som vil få utsyn til turbiner på Moifjellet er verditapet estimert til hhv. 16 [14,3; 18,1] og 20 [17,5; 22,8] prosent for primær- og fritidsboliger. For boliger med samme støypåvirkning, men som ikke vil ha utsyn til Moifjellet er verditapet estimert til hhv. 9 [7,4; 11,3] og 13 [12,1; 14,5] prosent for primær- og fritidsboliger.

3: Boliger som får utsyn til Moifjellet på avstand
Estimert verdifall for boliger som får utsyn til vindturbinene på Moifjellet er mellom 3 og 15 prosent (Figur 5-3). Verdifallet avhenger både av avstand til planområdet på Moifjellet, om boligene allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk og hvorvidt det er fritidsboliger eller primærboliger. Verditapet er estimert innenfor to avstandsintervaller, der den estimerte verdien er basert på midtpunktet i intervallet på henholdsvis 4,5 og 8 kilometer.

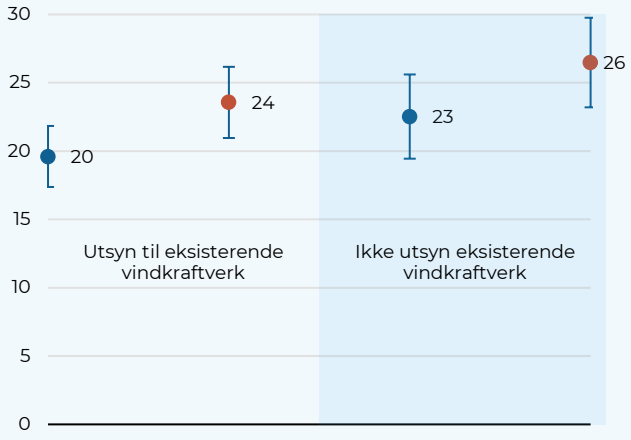
For boliger innenfor en avstand på 3 til 6 kilometer fra Moifjellet vindkraftverk, som både har utsyn til eksisterende vindkraftverk og vil ha utsyn til vindturbiner på Moifjellet, er estimert verdifall på 9 prosent [6,1; 10,9] for primærboliger og 12 prosent [10,3; 14,6] for fritidsboliger. For boliger som vil få samme virkninger, men som ligger 6 til 10 kilometer fra Moifjellet vindkraftverk er verditapet estimert til 3 prosent [-0,1; 6,8] for primærboliger og 7 prosent [4,9; 9,7] for fritidsboliger. Det estimerte verditapet for primærboliger i dette området er ikke signifikant ulik fra null. Vi kan derfor ikke fastslå at det vil oppstå et fall i boligverdier ved utbygging vindkraftverket for primærboliger mellom 6 og 10 kilometer fra Moifjellet, som vil få utsyn til både Moifjellet og eksisterende vindkraftverk.

For boliger 3 til 6 kilometer fra Moifjellet som i dag ikke har utsyn til eksisterende vindkraftverk, men som vil ha utsyn til Moifjellet vindkraftverk, er verditapet estimert til 11 [9,1; 13,8] prosent for primærboliger og 15 prosent [13,4; 17,4] for fritidsboliger. For boliger som vil få samme virkninger, men som ligger 6 til 10 kilometer fra Moifjellet, er verditapet estimert til 6 prosent [2,5; 10,0] for primærboliger og 10 prosent [7,4; 13;09] for fritidsboliger.

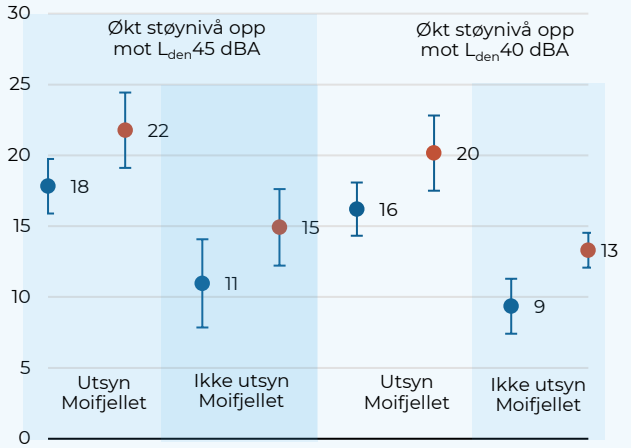
5.1.3 Usikkerhet i analysen

Resultatene er basert på en statistisk regresjonsmodell der den avhengige variabelen er

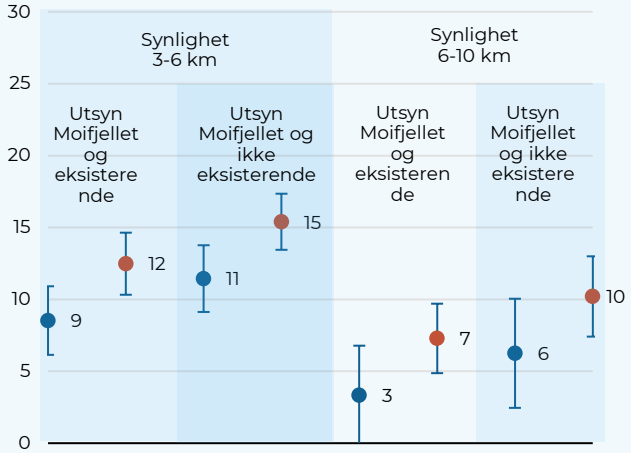
Figur 5-1: Estimerte prosentvise verdifall for gruppe 1: boliger som får skyggekast og støy



Figur 5-2: Estimerte prosentvise verdifall for gruppe 2: boliger som får støy



Figur 5-3: Estimerte prosentvise verdifall for gruppe 3: boliger som får utsyn på avstand



Merknad: Blå punkter er estimerte verdier for primærbolig og røde punkter er estimerte verdier for fritidsbolig. Blå søyler er 95 prosent konfidensintervall.

estimert boligverditap rapportert av eiendomsmeglere, og uavhengige variabler er ulike eksterne virkninger (støy, synlighet og skyggekast) og deres nivå. Analysen antar ingen avbøtende tiltak. Ved å redusere støy, synlighet og skyggekast gjennom avbøtende tiltak, kan verditapene reduseres.

Det er usikkert hvordan verditapet vil utvikle seg over tid. Så lenge de negative virkningene av støy, skyggekast eller synlighet ikke blir redusert, vil ikke priseffekten endres. Tilpasning av boliger for å skjerme virkningene kan endre verditapet over tid, men denne effekten er vanskelig å observere. Schütt (2023) kontrollerte for om verditapet endres over tid i sin meta-regresjon og fant ingen statistisk signifikant effekt. Dette tyder på begrenset tilpasning i markedet over tid.

Det er viktig å påpeke at våre estimater er basert på uttrykte forventinger av ekspertgruppen og ikke faktiske boligtransaksjoner. Dette gjør at estimatene i større grad kan være påvirket av ekspertenes egne interesser, for eksempel hvis enkelte eiendomsmeglere har økonomiske interesser knyttet til tematikken. Dette er en generell svakhet med uttrykte preferansemetoder (Johnston, et al., 2017). Ettersom vi har et relativt lite utvalg, kan dette forsterke sensitiviteten for slike egeninteresser. Samtidig samsvarer resultatene godt med tidligere forskning, noe som styrker validiteten. At ekspertene viser omfangssensitivitet, ved å verdsette mer omfattende negative eksternaliteter høyere, bidrar også til å styrke validiteten (Dugstad, et al., 2021). For å fastslå hvorvidt egeninteresser faktisk påvirker resultatene, kreves det mer forskning på Delphi-metoden innen miljøverdsetting.

5.2 Gjennomsnittlig verdifall basert på avstand

5.2.1 Forskjeller mellom Delphi-studien og hedonisk prising

Vår analyse basert på Delphi-metoden, skiller seg fra analyser basert på metode for hedonisk prising av faktiske boligtransaksjoner. Dette er blant annet metoden som er brukt av Andersen m.fl. (2024), som ser på effekten av landbasert vindkraft på boligpriser i Norge.

En viktig forskjell mellom disse analysene er hvordan influensområdene er definert. I den nasjonale hedonisk prisingsstudien defineres influensområdet utelukkende basert på avstand fra vindkraftverket, mens vår Delphi-analyse definerer influerte boliger basert på påvirkningen boligene vil få (endring i virkningene skyggekast, støy, synlighet eller kombinasjoner av disse). Avstand vil i mange tilfeller reflektere hvilke virkninger boligene får fra vindkraftverket, men dette vil også variere med blant annet topografi, terreng og annen bebyggelse.

Ved bruk av hedonisk prising beregnes altså en gjennomsnittlig effekt for *alle* boliger innenfor en gitt avstand fra vindkraftverket, der de ulike boligene kan være berørt i ulik grad av vindkraftverkene. For eksempel kan enkelte boliger være lokalisert slik at de både får utsyn, støy og skyggekast av vindkraftverket, mens andre boliger som følge av topografien i området, kan være nær upåvirket. For eiendommer som er særlig påvirket vil derfor hedonisk prising underestimere priseffekten, mens den kan overestimeres for upåvirkede eiendommer.

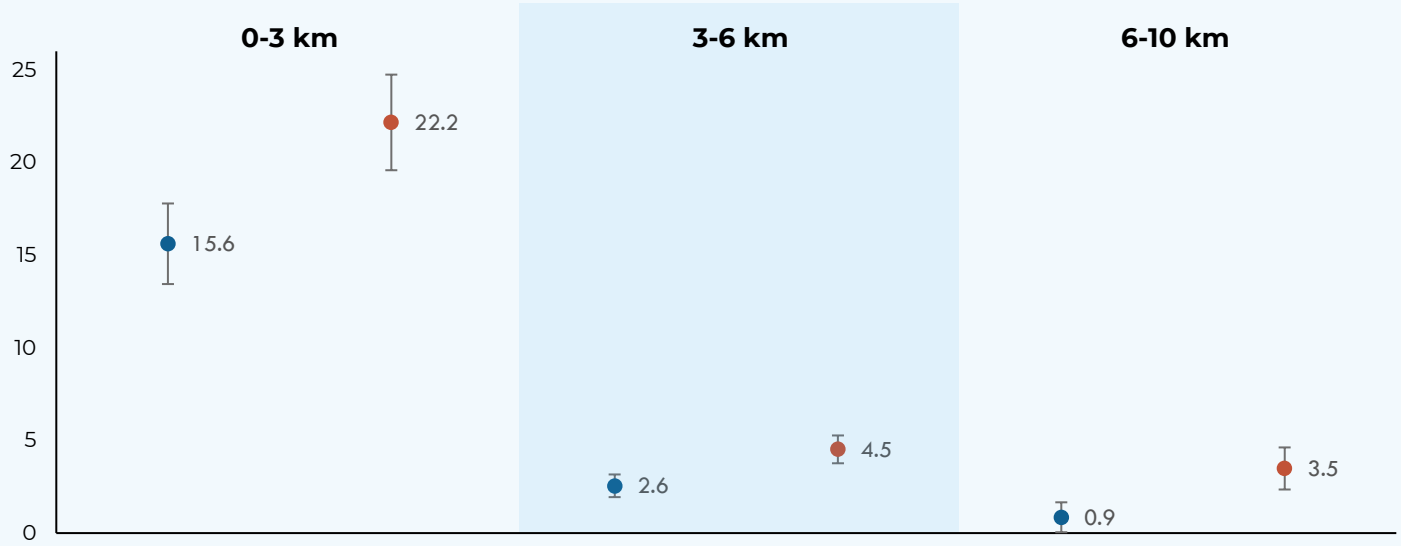
Hedonisk prising baseres også på faktiske boligtransaksjoner som kan observeres i boligmarkedet. Metoden tar ikke høyde for at det kan være enkelte eiendommer som ikke er blitt omsatt som følge av vindkraftutbyggingen. Utelatte omsetninger kan gi skjevheter i estimatene basert på hedonisk prising dersom boliger med særlig stort verdifall i mindre grad selges i markedet. Utfordringer med salg av boliger kan særlig være relevant for boligene som ligger nærmest vindkraftverket.

Ettersom det ikke er et en-til-en-forhold mellom boliger som er inkludert i de influerte boligene i Delphi-studien (de som får spesifikke virkninger) og boliger som er inkludert i influensområdet i studien basert på hedonisk prising (de i visse avstander til vindkraftverket), kan heller ikke resultatene sammenliknes direkte. For å i større grad kunne sammenligne resultatene, har vi derfor med utgangspunkt i estimatene fra Delphi-studien, beregnet den samlede priseffekten for boliger innenfor gitte avstander fra vindkraftverket og beregnet gjennomsnittet av disse.

Selv ved beregning av gjennomsnittlige verdier for boligprisfall innenfor avstandsintervaller, er det fortsatt forskjeller mellom metodene som kan påvirke resultatene. Det er blant annet grunn til å tro at Delphi-analysen (helt eller delvis) kan fange opp fortrengingseffekter[10], som tradisjonell hedonisk prisingsstudier ikke kan fange opp. Gjennom spørreundersøkelsen er eiendoms-meglere bedt om å vurdere den samlede effekten

[10] Fortrengningseffekter innebærer et verdifall for boliger som ikke blir solgt i markedet, enten fordi det oppstår problemer med salg av boligen etter at vindkraftverket etableres eller at eier ikke ønsker å selge til markedspris dersom verdifallet er stort, jf. også beskrivelse i 2.2

Figur 5-4: Beregnet gjennomsnittlig verdifall innenfor intervaller av avstand



Merknad: Blå punkter er estimerte verdier for primærbolig og røde punkter er estimerte verdier for fritidsbolig. Blå søyler er 95 prosent konfidensintervall.

for eiendommer som får ulike virkninger, og dette kan også ta høyde for at noen eventuelt får problemer med salg.

5.2.2 Gjennomsnittlig priseffekt

For å beregne gjennomsnittlig priseffekt har vi sett på alle primær- og fritidsboliger innenfor tre ulike intervaller av avstand til Moifjellet, herunder 0-3 kilometer, 3-6 kilometer og 6-10 kilometer. Hver bolig er beskrevet med virkningene som vil oppstå og et tilhørende estimert boligprisfall fra kapittel 5.1.2. Innenfor de ulike intervallene av avstand er det også boliger som ikke vil få noen av virkningene støy, skyggekast eller utsyn til vindkraftverket. Analysen vår forklarer boligprisfall som følge av ulike virkninger fra vindkraftverket, og det er derfor lagt til grunn at det ikke vil være et boligprisfall for boligene som ikke får virkingene støy, skyggekast eller synlighet. For alle boligene innenfor et avstandsintervall samlet, er det beregnet et gjennomsnittlig verdifall. Beregning av gjennomsnittlig verdifall er beskrevet ytterligere i Vedlegg B og oppsummert i Figur 5-4.

For primærboliger som ligger nærmest det planlagte vindkraftverket, mindre enn 3 kilometer unna, er det estimert et gjennomsnittlig verdifall på 15,6 prosent [13,4; 17,8]. Dette samsvarer med resultatene i studien av Andersen, et al. (2024) som fant en negativ betalingsvillighet mellom 12 og 17 prosent for boliger under 3 kilometer fra et vindkraftverk. Hedonisk prising kan underestimere effekten nære vindkraftverket, ved at fortrenings-effekter ikke hensyntas i analysen. For fritidsboliger innenfor 3 kilometer fra Moifjellet er det estimert et gjennomsnittlig verdifall på 22,2 prosent [19,6; 24,7].

Med økt avstand til vindkraftverket faller den gjennomsnittlige verdien, både som følge av at den estimerte verdien fra Delphi-studien faller og at andelen påvirkede boliger faller. For boliger som ligger mellom 3 og 6 kilometer unna vindkraftverket er det estimert et gjennomsnittlig verdifall på 2,6 prosent [1,9; 3,2] for primærboliger og 4,5 prosent [3,8; 5,3] for fritidsboliger. For boliger som ligger lenger unna, mellom 6 og 10 kilometer fra vindkraftverket, er det estimerte verdifallet for primærboliger 0,9 prosent [0,0; 1.7] og fritidsboliger 3,5 prosent [2,4; 4,6]. At verdien for primærbolig i dette området nærmer seg null, samsvarer også med studien av Andersen m.fl. (2024) som finner at effekten konvergerer mot null i en avstand på 5 til 7 kilometer fra vindkraftverket.

5.3 Avsluttende vurderinger

Vi har benyttet en Delphi-metodikk for å beregne forventet effekt på boligpriser for primærboliger og fritidsboliger rundt det planlagte Moifjellet vindkraftverk. Delphi-metoden innebærer her å spørre eiendomsmeglere og andre fageksperter om hvordan de forventer at boligpriser i det aktuelle området vil påvirkes for boliger som får ulike virkinger av vindkraftverket. Svarene fra spørreundersøkelsen danner grunnlag for vår analyse av forventet effekt på boligverdi for boliger som får ulike virkninger (støy, skyggekast og synlighet) av vindkraftverket. Hvordan de ulike virkningene slår inn på boligprisene i området er analysert ved å estimere en panelmodell med faste effekter.

Vi estimerer et forventet fall i boligverdier på mellom 3 og 26 prosent for primær- og fritidsboliger som berøres av støy, skyggekast eller utsyn til det planlagte Moifjellet vindkraftverk. Verdifallet er størst for boliger som ligger nær vindkraftverket og som får økt støy og skyggekast.

Verdifallet er lavere dersom boligene allerede har utsyn til eksisterende vindkraftverk og/eller befinner seg lengre unna planområdet for vindkraftutbyggingen. Verdifallet er større for fritidsboliger enn for primærboliger.

En nylig gjennomført nasjonal studie av Andersen m.fl. (2024) fant en negativ betalingsvillighet på mellom 12 og 17 prosent for boliger som ligger under 3 kilometer fra et vindkraftverk.[11] For å kunne sammenlikne resultatene fra vår Delphi-analyse med denne studien beregner vi gjennomsnittlige verditap innenfor ulike avstandsintervaller fra vindkraftverket. Vi estimerer et gjennomsnittlig verdifall på 15,6 prosent [13,4; 17,8] for primærboliger som ligger mindre enn 3 kilometer fra vindkraftverket, noe som er i samme størrelsesorden som funnene i den nasjonale studien.

Ettersom området rundt Moifjellet allerede er påvirket av flere vindkraftverk, kunne man i utgangspunktet forvente at effekten av vindkraftverket på boligpriser ville vært lavere enn for landsgjennomsnittet. På den annen side vil Delphi-studien i større grad enn studier basert på hedonisk prising ta hensyn til forventede verdifall som ikke realiseres i markedet. Dersom boligene som påvirkes mest av vindkraftverket får større problemer med salg og i mindre grad omsettes i markedet enn boliger som er upåvirket eller påvirkes i mindre grad, vil hedonisk prising underestimere effekten på boligverdier. Denne effekten kan spesielt forventes å være til stede for boliger nærmest vindkraftverket, med en avstand under 3 kilometer fra vindkraftverket.

Andre virkninger som kan påvirke boligverdier

I spørreskjemaene til ekspertgruppen har utgangspunktet for vurdering av boligprisfall vært i hvilken grad boligen påvirkes av økt støy, skyggekast og utsyn til vindkraftverk. Det kan også tenkes at andre eksterne virkninger av vindkraftverket kan påvirke boligverdi.

Eksempelvis kan tap av rekreasjonsområder også påvirke verdifall på primær- og fritidsboliger. Tap av rekreasjonsområder kan særlig påvirke boliger nær vindkraftverket, da bruken av naturområder typisk øker med nærhet til området, og det kan være vanskelig å isolere effektene av dette fra de som følger av støy, nærhet og synlighet (Iversen & Dugstad, 2024; Dugstad, et al., 2024). I vår analyse har vi ikke spurt spesifikt om hvordan tap av rekreasjonsområder påvirker boligpriser, nettopp fordi det er vanskeligere å isolere effekten. Vi forventer at effekten av dette i stor grad er internalisert i estimatene, særlig eventuell påvirkning på nærrekreasjonsområder rundt boligene.

Det kan også finnes positive eksterne virkninger av vindkraft, som potensielt billigere strøm, lokal verdiskaping og inntekt til kommunen gjennom produksjonsavgift og grunnrenteskatt. Hvorvidt disse effektene demper estimert verditap på berørte boliger, er høyst usikkert. Det er imidlertid mulig at slike spillover-effekter kan oppstå, der verdifall for boliger i nærheten av vindkraftverk delvis blir oppveid av økte boligpriser for boliger som ikke eksponeres direkte for de samme eksternalitetene. Dette kan ha fordelingsvirkninger, ettersom gevinster og tap ikke nødvendigvis fordeles likt mellom ulike grupper av boligeiere.

Virkningene kan reduseres ved avbøtende tiltak og erstatning

Vår analyse er basert på virkningene slik de er beskrevet i Statkrafts planer per i dag. Avbøtende tiltak eller andre tilpasninger som reduserer de negative virkningene fra vindkraftverket, vil også redusere det forventede verditapet på boligene i området rundt Moifjellet.

For den enkelte boligeier kan en negativ priseffekt også reduseres gjennom annen kompensasjon og erstatning. Grunneiere som får kompensasjon ved etablering av vindkraftverket på deres eiendommer, kan få en positiv samlet effekt på eiendomsverdien. Enkelte av boligene som vil få størst virkninger av vindkraftverket vil også kjøpes ut av Statkraft gjennom egne avtaler med boligeiere. Vi har ikke vurdert den samlede effekten for grunneiere eller andre som får annen kompensasjon, kun den direkte effekten på boligpriser som følge av støy, skyggekast og synlighet boligen vil få fra vindkraftverket.

Bruk av analysen inn i samfunnsøkonomiske vurderinger

Denne studien er gjennomført for å svare ut krav om å utrede hvilken effekt det planlagte vindkraftverket vil ha på boligverdier i området. Som beskrevet i kapittel 2 benyttes studier av boligpriseffekter gjerne som en metodikk inn i samfunnsøkonomiske analyser for å verdsette betydningen av miljø- og arealinngrep. Ved anvendelse av denne studien til et slikt formål, vil resultatene potensielt kunne reflektere de samlede «nærføringseffektene» av vindkraftverket. Dette inkluderer virkningene for de som bor i området,

[11] Studien bruker hedonisk prising basert på data fra alle eiendomstransaksjoner mellom 2010 og 2022 for boliger nær etablerte vindkraftverk i Norge.

både støy, skyggekast, synlighet og påvirkning på rekreasjonsområder i nærheten. Studien vil i mindre grad kunne brukes til å si noe om effekten på ikke-bruksverdier i området, eller negative miljøeffekter for de som er tilreisende eller bor lenger unna. Dersom resultatene benyttes inn i de samfunnsøkonomiske analysene er det viktig å vurdere i hvilken grad anslagene dekker virkninger som vanligvis vurderes som ikke-prissatte, for å unngå dobbelttelling av miljøvirkningene.

6. Referanser

Ambita, 2024. *PropFinder.* [Internett]
Available at: https://app.propfinder.ambita.com/
[Funnet august 2024].

Andersen, M. L., Grimsrud, K. & Lindhjem, H., 2024. Effekter av landbasert vindkraft på boligpriser i Norge. *Samfunnsøkonomen*.

Barzilay, B., Schenell, I. & Portnov, B. A., 2012. *Estimating the effect of Location externatilities on real estate values using the Delphi method,* s.l.: s.n.

Bishop, K. C. et al., 2020. Best practices for using hedonic property value models to measure willingness to pay for environmental quality. *Review of Environmental Economics and Policy*.

Dalkey, N. & Helmer, O., 1963. An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*.

Dong, L. & Lang, C., 2022. *Do views of offshore wind energy detract? A hedonic price analysis of the Block Island wind farm in Rhode Island,* s.l.: s.n.

Dröes, M. I. & Koster, H. A., 2016. Renewable energy and negative externalities: The effect of wind turbines on house prices. *Journal of Urban Economics,* pp. 121-141.

Dröes, M. I. & Koster, H. A., 2021. Wind turbines, solar farms, and house prices. *Energy Policy*.

Dugstad, A. et al., 2024. Nature is ours! - Psychological ownership and preferences for wind energy. *Energy Economics*.

Dugstad, A. et al., 2021. Scope elasticity of willingness to pay in discrete choice eperiments. *Environmental and Resource Economics*, pp. 21-57.

Dugstad, A. & Navrud, S., 2022. The reliability of Delphi surveys and benefit transfer to predict outcomes of ontingent valuation estimates. *Land Economics*.

Dugstad, A. & Navrud, S., 2023. The Reliability of Delphi Surveys and Benefit Transfer to Predict Outcomes of Contingent Valuation Surveys. *Land Economics*.

Dugstad, E., Ceria, A., Comeros, M. & Oelson, K., 2024. Exploring the influence of activity participation on the economic value of nature-based recreation in Sierra Nevada. *Journal of Environmental Management*.

FHI, 2024. *FHI.* [Internett]
Available at: https://www.fhi.no/kl/stoy/stoy--fra-vindturbiner-helseskadelig/

Frondel, M., Kussel, G., Sommer, S. & Vance, C., 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.

Gibbons, S., 2015. Gone with the wind: Valuing the visual impacts of wind turbines through house prices. *Journal of Environmental Economics and Management*.

Heintzelman, M. & Tuttle, C., 2012. Values in the wind: A hedonic Analysis of Wind power facilities. *Land Economics*, pp. 571-588.

Hoen, B., Wiser, P., Thayer, M. & Sethi, G., 2011. Wind Energy Facilities and Residential properties: The effect of proximity and view on sales prices. *The journal of real estate research*, pp. 279-316.

Iversen, E. & Dugstad, A., 2024. Spatial dimensions in stated preference valuation: The role of place attachement. *Land use Policy*.

Jensen, C. U., Panduro, T. E. & Lundhede, T. H., 2013. The Vindication of Don Quijote: The impact of noise and visual pollution from wind turbines on local residens in Denmark.

Jensen, C. U. et al., 2018. The impact of on-shore and off-shore wind turbine farms on property prices. *Energy Policy,* pp. 50-59.

Johnston, R. et al., 2017. Contemporary guidance for stated preference studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, pp. 319-405.

Kipperberg, G. et al., 2019. The impact of wind turbines on local recreation: Evidence from two travel cost method-contingent behavior studies.. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*.

Klima- og miljødepartementet, 2021. *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021),* s.l.: s.n.

Krekel, C. & Zerrahn, A., 2017. Does the presence of wind turbines have negative externalities for people in their surroundings= Evidence from well-being data. *Journal of Environmental Economics and Management*, pp. 221-238.

Lindhjem, H. et al., 2019. Vindkraft i motvind - miljøkostnadene er ikke til å blåse av. *Samfunnsøkonomen*, pp. 6-17.

Lindhjem, H. et al., 2022. Medvind for landbasert vindkraft? Eller stille før (ny) storm? Vi har tatt tempen på folks preferanser for videre utbygging. *Samfunnsøkonomen*.

Menon, 2024. *Kunnskapsgrunnlag - Prissetting av virkninger,* s.l.: s.n.

Michaud, D. S. et al., 2016. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. *Erratum in: J Acoust Soc Am*.

Miljødirektoratet, 2000. *Faktaark - Støy fra vindmøller,* s.l.: s.n.

Navrud, S. & Strand, J., 2018. Valuing Global Ecosystem Services: What do European Experts sauy? Applying the Delphi method to contingent valuation of the amazon rainforest. *Environemntal and resource Economics*, pp. 249-269.

Navrud, S. & Strand, J., 2018. Valuing Global Ecosystem Services: What Do European Experts Say? Applying the Delphi Method to Contingent Valuation of the Amazon Rainforest. *Environmental and Resoirce Economics*.

Norconsult AS, 2022. *Oppdatert kunnskapsgrunnlag om skyggekast fra vindturbiner,* s.l.: NVE.

Norconsult, 2017. *Visuelle virkninger av vindkraft,* s.l.: NVE.

NVE, 2014. *Skyggekast fra vindkraftverk. veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis.* s.l.:NVE.

NVE, 2024a. *Konsesjonsbehandling av vindkraftverk på land.* [Internett]
Available at:
https://www.nve.no/konsesjon/vindkraft-paa-land/konsesjonsbehandling-av-vindkraftverk-paa-land/
[Funnet september 2024].

NVE, 2024b. *Støy.* [Internett]
Available at:
https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/stoey/

Parsons, G. & Heintzelman, M. D., 2022. Wind turbines and property values: A decade (2011-2021) of hedonic price analysis.

Schütt, M., 2023. Wind turbines and property values: A meta-regression analysis.

SSB, 2024. *11694: Omsetning og kjøpesum av fritidseiendommer med bygning i fritt salg, etter statistikkvariabel, region og år.* [Internett]
Available at:
https://www.ssb.no/statbank/table/11694
[Funnet august 2024].

Strand, J. et al., 2017. Using the Delphi metod to value protection of the amazon forest. *Ecological Economics*, pp. 475-484.

Sunak & Madlener, 2013. The Impact of Wind Farms on Property Values: A Geographically Weighted Hedonic Pricing Model.

Sunak & Madlener, 2016. The impact of wind farm visibility on property values: A spatial difference-in-differences analysis. *Energy Economics,* pp. 79-91.

Westlund, H. & Wilhelmsson, M., 2021. The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study. *Sustainability,* Volum 13, p. 6892.

Wooldridge, J., 2010. Economic Analysis of cross section and panel data. *MIT press*.

Zerrahn, A., 2017. Wind power and externalities. *Ecological economics*, pp. 245-260.

Vedlegg A Litteraturgjennomgang

Dette vedlegget gir en oppsummering av de internasjonale studiene vi har gått gjennom og de viktigste funnene fra hver studie. Hovedfunnene fra studiene er også oppsummert i Tabell 6-1.

Meta-regresjonsanalysen til Schütt (2023) finner en gjennomsnittlig negativ priseffekt på 0,68 prosent for boliger i en avstand på rundt 3 kilometer fra et vindkraftverk. Effekten faller til null etter rundt rundt 4,5 kilometer. Resultatet er basert på 720 estimater fra 25 ulike studier med hedonisk prising. Dette estimatet forutsetter at modellene som brukes i de ulike studiene er satt opp riktig, og at det ikke er noe publiseringsbias. Dette er sterke, men nødvendige forutsetninger.

En dansk studie finner finner at landbasert vind har en negativ effekt på boligpriser innenfor 3 kilometer (Jensen, et al., 2018). Den negative effekten øker med antall vindturbiner, men med avtakende effekt. Jensen et al. (2018) ser også på effekt avhengig av om det gjelder ferie- eller ordinære boliger. For ordinære boliger finner de at boligprisene reduseres med mellom 0,2 og 1,1 prosent dersom det kommer en ny vindturbin innenfor 3 kilometer . Effekten avtar med antallet turbiner som allerede er innenfor 3 kilometer s radius. Resultatene er lignende for feriehus, men ikke like tydelige. Effkten er signifikant i tre av de fem områdene de ser på (i motsetning til fem av fem områder for ordinære boliger).

En tidligere dansk studie skiller mellom priseffekt som skyldes støy og visuell påvirkning (Jensen, et al., 2013). De finner at effekten av støy fra turbinene er assosisert med en reduksjon i boligprisene på 6,69 prosent i de mest eksponerte områdene. Visuell påvirkning står for 3,15 prosentpoeng av boligprisreduksjonen assosiert med bygging av et vindkraftverk. Denne negative priseffekten reduseres med 0,24 prosentpoeng per 100 meter fra vindturbinen for boliger med sikt til turbinen.

En svensk studie finner signifikante priseffekter i et større område rundt vindkraftverkene. Studien finner statistisk signifikant effekt helt ut til 6-8 kilometer (Westlund & Wilhelmsson, 2021). Effekt her ligger på 2-6 prosent. På distanser over 8 kilometer finner forskerne ingen statistisk signifikante estimater, og det er null effekt ved avstander større enn 14 kilometer.

I en tysk studie forsøker Frondel et al. (2019) å skille mellom urbane og rurale områder. De finner at den negative effekten av vindturbiner er betydelig høyere i rurale områder. Effekten på boligpriser nær urbane områder er betydelig svakere og statistisk insignfikant. Dette står i kontrast til funnene i Dröes & Koster (2016), hvor effekten er *større* i urbane områder. I forklaringen deres trekker Frondel et al. (2019) frem at urbane områder allerede er utviklet, så synet av en vindturbin endrer ikke nødvendvis det overordnede inntrykket av landskapet. De trekker også frem at urbane områder har høyere bygningstetthet, som kan dekke til synet av vinturbiner.

En nederlansk og en tysk studie forsøker å se på effekten i forkant av at vindturbinene bygges. Dröes & Koster (2016) viser at boligprisene er signifikant lavere allerede to år før konstruksjon av en ny turbin. Tidligere enn to år er det ikke noen statistisk signifikant effekt. Sunak & Madlener (2013) finner derimot ikke støtte for noen forventningseffekt. Effekten de finner er tydeligere for større turbiner og i urbane områder.

Ulik priseffekt avhengig av turbinstørrelse trekkes også frem i en annen nederlandsk studie (Dröes & Koster, 2021). De finner en boligpriseffekt på 1,8 prosent med et 2 kilometers influensområde. De påpeker også at turbiner har blitt høyere over tid, så den visuelle og støymessige effekten vil være større nå enn tidligere. De finner at større turbiner har en større effekt på boligpriser. Mens mindre turbiner, definert som mindre enn 50 meter, har en gjennomsnittlig effekt på mindre enn 1 prosent (ikke statistisk signifikant), har middels store turbiner (50-150 meter) en statistisk signifikant effekt på rundt 2 prosent. Store turbiner på over 150 meter, derimot, har en statistisk signifikant effekt på rundt 5 prosent, med et influensområde på rundt 2 kilometer. Effekten av mindre turbiner faller fort til null etter 1 kilometer – i tillegg til å ikke være statistisk signifikant innenfor dette influensområdet. De understreker, i likhet med andre artikler, at det er primært den første turbinen som reduserer boligprisene.

I en tysk studie bruker Sunak & Madlener (2016) en annen tilnærming ved å kategorisere ulike tomter (ikke boliger) etter hvor synlige nærmeste vindkraftverk er for dem. Det er derfor ikke noe relevant influensområde eller distanse for når effekten på boligtomter går til null. Det er kun synligheten som betyr noe. De finner at boligtomter med «ekstrem» til «middels» sikt til vindkraftverk ser

Tabell 6-1: Oversikt over eksisterende litteratur

Artikkel	Priseffekt	Influens-område	Null effekt	Land	Omfang	Periode
Andersen et al. (2024)	-15 % for <1 km	4 kilometer	5-7 km	Norge	Nasjonalt	
Westlund & Wilhelmsson (2021)	-14 %	2 km	6-8 km	Sverige	Nasjonalt	
Jensen et al. (2018)	Negativ	3 km	N/A	Danmark	Enkelte kommuner	
Jensen et al. (2013)	-3,15 % pga. visuell påvirkning og mellom -3 og -7 % pga. støy (avhengig av støynivå)	2,5 km	N/A	Danmark	Nasjonalt	2000-2011
Frondel et al. (2019)	-7,10 % for <1 km	N/A	8-9 km	Tyskland	Nasjonalt	2007-2015
Dröes & Koster (2021)	-1,8 %	2 km	2,25 km	Nederland	Nasjonalt	1985-2019
Dröes & Koster (2016)	-1,4 %	2 km		Nederland	Nasjonalt	1985-2011
Schütt (2023)	-0,68 %			N/A (metastudie)		
Gibbons (2015)	Mellom -5 og -6 %	2 km	8-14 km	England, Wales	Nasjonalt	2000-2012
Dong & Chang (2022)	Mellom -0,4 og -12,4 %			USA	Enkeltsak	2005-2020
Sunak & Madlener (2013)	Mellom -21,5 og -29,7 % for <1 kilometer (for tomt heller enn bolig)	N/A	1,5 km	Tyskland	To byer i vest-tysk stat	
Sunak & Madlener (2016)	Mellom -9 og -14 % for eiendommer med synlighet mellom «ekstremt» og «middels»	N/A	N/A	Tyskland	Tre byer i vest-tysk stat	1992-2010

en prisnedgang på mellom 9 og 14 prosent. Mindre forandringer i vindkraftverks synlighet har ingen statistisk betydelig effekt på boligpris.

Vedlegg B Beregnet gjennomsnittlig verdifall

I Tabell 6-2 til Tabell 6-4 summerer vi opp alle primær- og fritidsboliger innenfor hvert intervall av avstand fra vindkraftverket. Boligene er fordelt i ulike grupper, basert på hvilke virkninger som kan oppstå for den enkelte bolig (beskrevet under «Virkninger»). Virkningene har igjen betydning for estimert boligverdifall som utbyggingen på Moifjellet kan føre med seg, som beregnet i Delphi-analysen. Tabellen inkluderer også boliger innenfor avstandsintervallet som ikke vil få økt støy, skyggekast eller synlighet til vindkraftverket. Analysen vår forklarer boligprisfall som følge av ulike virkninger fra vindkraftverket, og det er derfor lagt til grunn at det ikke vil være et boligprisfall for boligene som ikke får virkingene støy, skyggekast eller synlighet.

For alle boligene, fordelt på primær- og fritidsboliger, er det beregnet et gjennomsnittlig verdifall innenfor hvert intervall av avstand.

Tabell 6-2: Estimert verdifall for ulike grupper av boliger 0-3 km fra Moifjellet

Virkninger	Antall primærboliger	Estimert prisfall (95 % KI)	Antall fritidsboliger	Estimert prisfall (95 % KI)
Skyggekast, støy, synlighet	2	22,5 (19,4; 25,6)	1	26,5 (23,2; 29,8)
Skyggekast, støy, synlighet, eksisterende synlighet	11	19,6 (17,4; 21,8)	14	23,6 (21,0; 26,2)
Støy, synlighet	4	20,7 (17,9; 23,5)	1	24,7 (21,4; 27,9)
Støy, synlighet, eksisterende synlighet	48	17,8 (15,9; 19,7)	11	21,8 (19,1; 24,4)
Støy, eksisterende synlighet	10	11,0 (7,9; 14,1)	0	
Synlighet	3	15,2 (12,1; 18,2)	0	
Synlighet og eksisterende synlighet	8	12,2 (8,8; 15,7)	0	
Upåvirket	7	0	1	0
Sum boliger og gjennomsnittlig verdifall	**93**	**15,6 (13,4; 17,8)**	**28**	**22,2 (19,6; 24,7)**

Tabell 6-3: Estimert verdifall for ulike grupper av boliger 3-6 km fra Moifjellet

Virkninger	Antall primærboliger	Estimert prisfall (95 % KI)	Antall fritidsboliger	Estimert prisfall (95 % KI)
Støy, synlighet	0		0	
Støy, synlighet, eksisterende synlighet	9	14,1 (11,1; 17,2)	0	
Synlighet	55	11,4 (9,1; 13,8)	3	15,4 (13,4; 17,4)
Synlighet og eksisterende synlighet	78	8,5 (6,1; 10,9)	22	12,5 (10,3; 14,6)
Upåvirket	415	0	46	0
Sum boliger og gjennomsnittlig verdifall	**557**	**2,6 (1,9; 3,2)**	**71**	**4,5 (3,8; 5,3)**

Tabell 6-4: Estimert verdifall for ulike grupper av boliger 6-10 km fra Moifjellet

Virkninger	Antall primærboliger	Estimert prisfall (95 % KI)	Antall fritidsboliger	Estimert prisfall (95 % KI)
Synlighet	26	6,3 (2,5; 10,0)	8	10,2 (7,4; 13,0)
Synlighet og eksisterende synlighet	185	3.3 (-0,1; 6,8)	96	7.3 (4,9; 9,7)
Upåvirket	701	0	120	0
Sum boliger og gjennomsnittlig verdifall	**912**	**0.9 (0,0; 1,7)**	**224**	**3,5 (2,4; 4,6)**

Vedlegg C Spørreundersøkelse design – Runde 1

Side 1

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Takk for at du vil delta i spørreundersøkelsen!

Vi minner om at spørreundersøkelsen vil bestå av to runder, hvor dette er den første runden. Runde 2 vil sendes ut mot slutten av september. I Runde 2 vil du bli presentert resultatene fra denne undersøkelsen og ha mulighet til å justere svarene du har gitt.

Spørreundersøkelsene tar ca. 10 minutter å svare på per runde. Vi ber deg lese nøye gjennom informasjonen i denne undersøkelsen.

Neste

Side 2

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

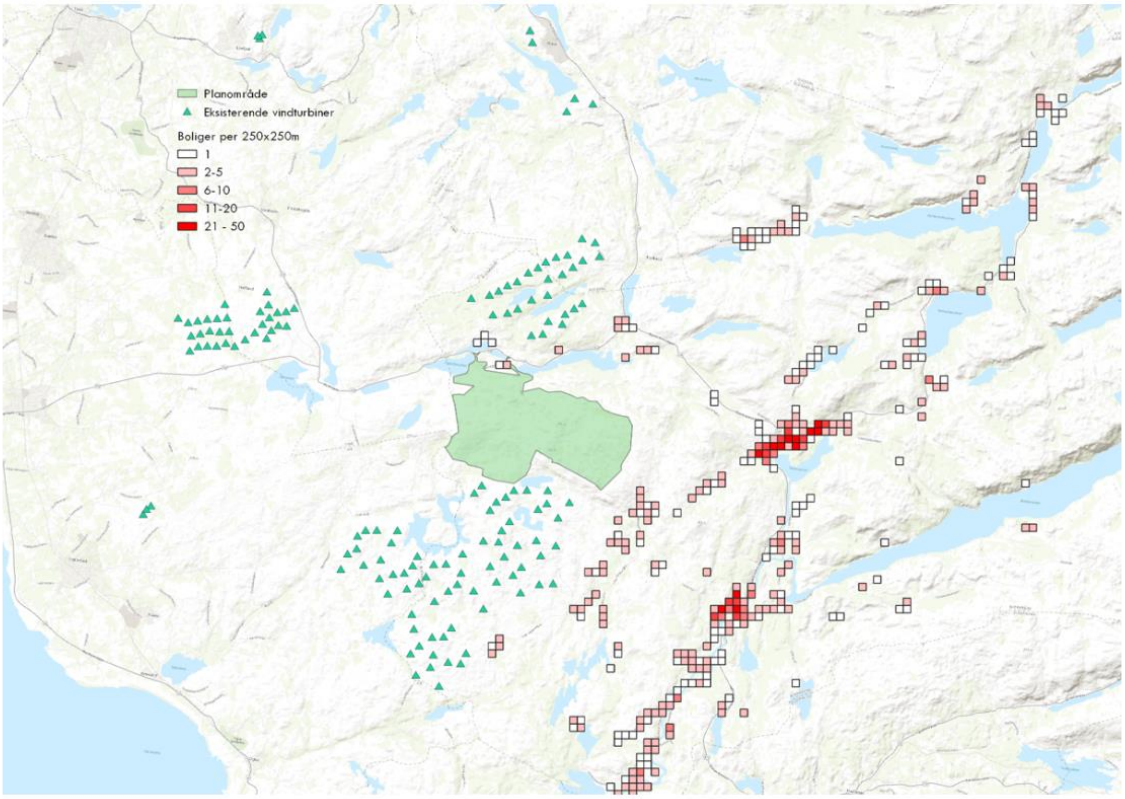
Om Moifjellet vindkraftverk og det berørte området

Moifjellet vindkraftverk vil bestå av:

- 30-40 turbiner
- Et planområde på ca. 17 km2
- Produksjon på ca. 850 GWh (tilsvarende årlig strømforbruk til 53 000 husstander)
- Turbinhøyde (vingetipp) på inntil 200 meter

I nærheten av det planlagte vindkraftverket er det allerede bygget flere vindkraftverk. Rett sør for Moifjellet ligger Bjerkreim vindkraftverk med 70 turbiner. Nord for Moifjellet ligger Måsakuten og Stigafjellet med totalt 29 turbiner. Disse ligger innenfor 5 km fra det planlagte vindkraftverket og har en høyde til vingetippen på omtrent 190 meter. Høg-Jæren vindkraftverk med 32 turbiner ligger ca. 10 km nordvest for Moifjellet og har turbiner med høyde på 125 meter (vingetipp). Rundt det planlagte vindkraftverket på Moifjellet er det omtrent 1200 boliger og 150 fritidsboliger innenfor en avstand på 6 km fra vindkraftverket.

- I området på omtrent 10 km rundt planområdet er det primært eneboliger, med en gjennomsnittlig eiendomspris på 3,3 millioner kroner.
- Det er mindre omsetning av fritidsboliger i området nært Moifjellet, men i Bjerkreim kommune som helhet er den gjennomsnittlige verdien på omtrent 1,9 millioner kroner.



Bildebeskrivelse: Grønt område er planområdet rundt Moifjellet. Vindturbiner fra eksisterende vindkraft er illustrert som grønne trekanter. De hvite og røde firkantene indikerer bebyggelse og tetthet (se gradering øverst til venstre).

Vi viser her noen eksempelbilder av hvordan området rundt Moifjellet ser ut i dag, uten Moifjellet vindkraftverk. Bildet til venstre viser Moifjellet sett fra bebyggelse. Bildet til høyre viser Bjerkreim vindkraftverk, som ligger rett sør for Moifjellet , sett fra bebyggelse.



1) * Kjenner du til Statkrafts planer om utbygging av Moifjellet vindkraftverk?

- ◯ Ja
- ◯ Nei

Tilbake Neste

20 % fullført

Side 3

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Studie av påvirkning av vindkraftverk

Før vi kommer til hoveddelen av undersøkelsen ønsker vi å informere om eksiterende forskning på effekten landbasert vindkraft har på boligpriser i Norge. I en landsdekkende studie finner forskerne en gjennomsnittlig priseffekt på helårsboliger på 15 prosent innenfor 1 kilometer fra vindkraftverket. Priseffekten faller med økende avstand til vindkraftverkene. 4 til 6 kilometer fra vindkraftverket finner ikke forskerne at det er grunnlag for å si at etablering av vindkraftverk påvirker prisen på boliger. Studien finner en større negativ priseffekt på boliger som ligger i nærheten av vindkraftverk med flere enn 10 vindturbiner, sammenlignet med mindre vindkraftverk bestående av færre enn 10 turbiner.

Studien er gjennomført for alle vindkraftverk i Norge, med omsetningsdata for perioden 2010-2022, med over 230000 boligtransaksjoner for boliger under 30 km fra et vindkraftverk. Moifjellet skiller seg fra landsgjennomsnittet ved at det ligger i et område der det allerede er bygget flere vindkraftverk. Moifjellet og de omkringliggende vindkraftverkene er alle i kategorien «store vindkraftverk» med mer enn 10 turbiner.

2) * Kjenner du til eller har du hørt om denne studien eller resultatene fra den?

- ○ Ja
- ○ Nei

Tilbake Neste

30 % fullført

Side 4

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Vi vil nå presentere 4 ulike områder med boliger og fritidsboliger som, på tvers av områdene, vil oppleve ulike negative effekter av vindkraftverket. Vi vil forklare de negative effektene for hvert område og det er viktig at du leser informasjonen nøye. Deretter vil vi for hvert område be deg om å oppgi hvor mye du forventer boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet. Vi ønsker at du oppgir forventet tap i verdi for henholdsvis helårsboliger og fritidsboliger.

Tilbake Neste

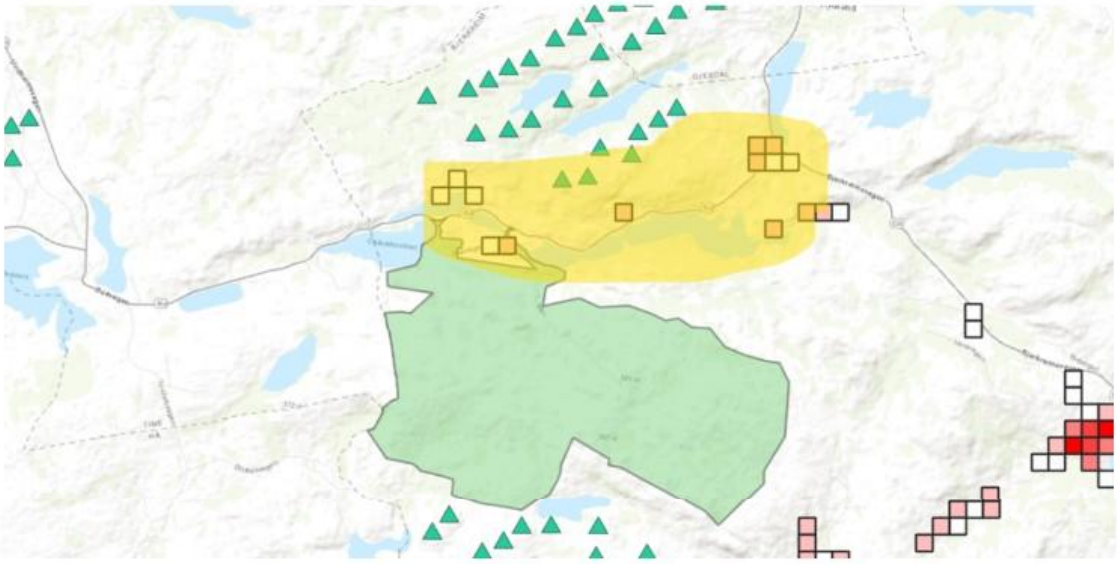
40 % fullført

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Boliger som vil oppleve skyggekast, økning i støy, og som vil se mange turbiner (området Bue, Vaule, Osland)

Boliger på nord- og nordøstsiden av Moifjellet, som ligger innenfor en radius på rundt 3 km fra nærmeste turbin i det planlagte vindkraftverket, vil kunne oppleve økt støy, skyggekast og vil få utsikt til mange av turbinene på Moifjellet.



Bildebeskrivelse: grønt område er planområdet rundt Moifjellet og grønne trekanter er eksisterende vindturbiner. Boligene du nå vurderer befinner seg i det gule området.

Støy: Boligene i dette området opplever allerede støy fra eksisterende vindkraftverk. Støyen fra eksisterende vindkraftverk tilsvarer støyen fra et moderne kjøleskap eller lett regn, og kan oppleves plagsomt for enkelte (rundt 40 dB). Utbygging av Moifjellet vindkraftverk kan føre til at støynivået øker merkbart (opptil 5 dB). Støyen etter utbygging kan sammenlignes med støyen fra et eldre kjøleskap eller summing i et bibliotek. Dette tilsvarer et støynivå rundt NVEs definerte støygrense på 45 dB, som for de fleste vil oppleves som akseptabelt, men som likevel kan oppleves forstyrrende og plagsomt for noen.

Skyggekast: En del boliger i dette området er allerede påvirket av skyggekast fra eksisterende vindkraftverk. Ved etablering av Moifjellet vil mange oppleve økt skyggekast, både for de som er påvirket i dag og noen som ikke er påvirket av skyggekast i dag. I hvilken grad boligene opplever skyggekast vil variere fra bolig til bolig og avhenge av værforhold og tid på året. På en solfylt dag kan enkelte boliger oppleve skyggekast i opp til 30 minutter. Samlet over et helt år vil ingen oppleve skyggekast på over 8 timer.

Utsyn til turbiner: Boligene i dette området har i dag utsyn til eksisterende vindkraftverk. Boligene vil kunne se mange av turbinene på Moifjellet (over 10 turbiner).

4) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene i gjennomsnitt vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

5) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene i gjennomsnitt vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Enkelte av boligene i dette området ser ingen turbiner fra eksisterende vindkraftverk, men vil få utsyn til mange turbiner ved Moifjellet vindkraftverk. Beskrivelsen av støy og skyggekast over er fortsatt gjeldende.

6) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene i gjennomsnitt vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

7) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene i gjennomsnitt vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Tilbake Neste

50 % fullført

Side 6

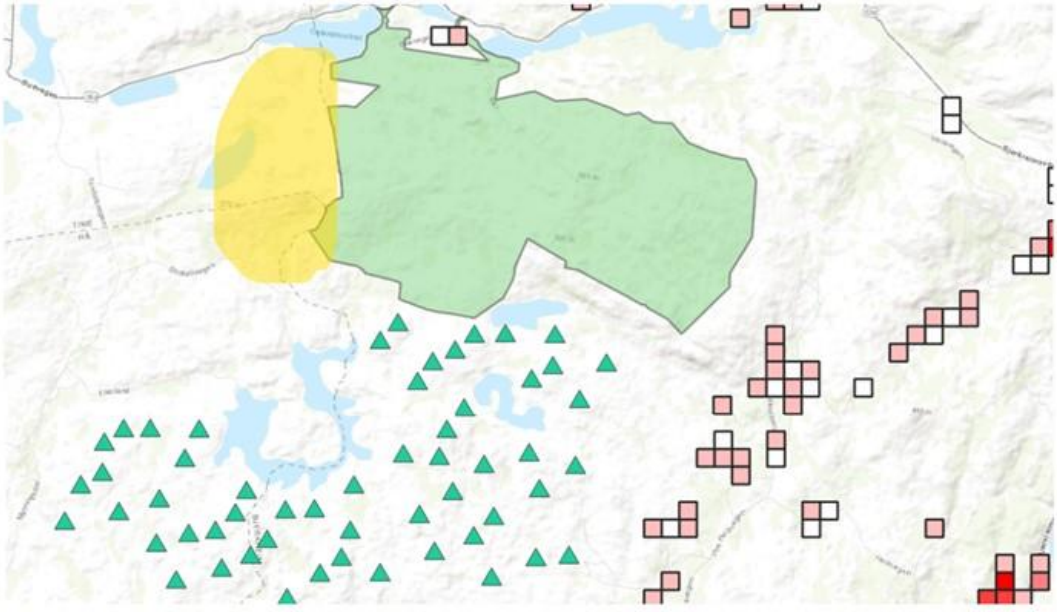
oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Boliger som opplever økt støy, og som ser mange turbinene på Moifjellet (området rundt Brusali)

I området vest- og sørøst for Moifjellet vil boliger som ligger innenfor en radius på 3 km fra nærmeste turbin kunne oppleve økt støynivå ved utbygging av vindkraft på Moifjellet. Turbinene på Moifjellet vil også være godt synlig fra boligene. Boligene vil i ingen eller liten grad bli påvirket av skyggekast fra Moifjellet.

Først ønsker vi at du vurderer området på vestsiden av Moifjellet – Brusali:



Bildebeskrivelse: grønt område er planområdet rundt Moifjellet og grønne trekanter er eksisterende vindturbiner. Boligene du nå vurderer befinner seg i det gule området.

Støy: Boligene i dette området opplever allerede støy fra eksisterende vindkraftverk. Støyen fra eksisterende vindkraftverk tilsvarer støyen fra et moderne kjøleskap eller lett regn, og kan oppleves plagsomt for enkelte (rundt 40 dB). Utbygging av Moifjellet vindkraftverk kan føre til at støynivået øker merkbart (opptil 5 dB). Støyen etter utbygging kan sammenlignes med støyen fra et eldre kjøleskap eller summing i et bibliotek. Dette tilsvarer et støynivå rundt NVEs definerte støygrense på 45 dB, som for de fleste vil oppleves som akseptabelt, men som likevel kan oppleves som plagsomt for noen.

Skyggekast: Boligene opplever i liten grad skyggekast fra eksisterende vindkraftverk og vil i ingen eller liten grad bli påvirket av skyggekast fra vindkraftverket på Moifjellet.

Utsyn til turbiner: Boligene har i dag utsyn til Bjerkreim vindkraftverk og ser svært mange turbiner fra boligene. De vil også få utsyn til mange av turbinene ved Moifjellet vindkraftverk (mer enn 10 turbiner).

8) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

9) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Tilbake Neste

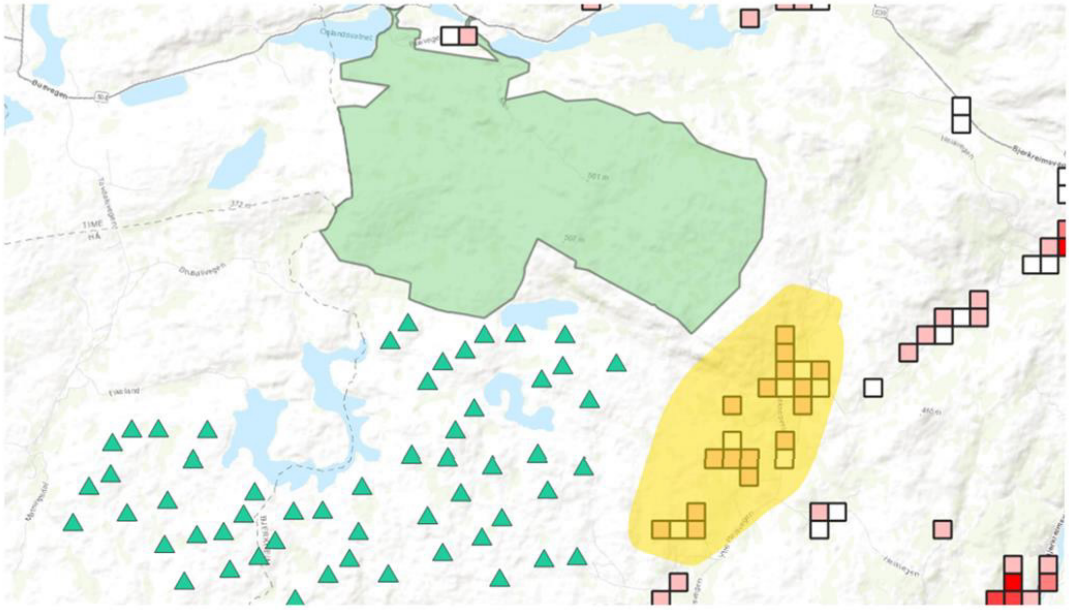
60 % fullført

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Boliger som opplever økt støy og synlighet fra flere turbiner (området Laksesvela)

Nå ønsker vi at du vurderer området på sørøstsiden av Moifjellet – Laksesvela. Boligene i dette området har et lavere beregnet støynivå sammenlignet med Brusali som du nettopp vurderte, både i dag og ved etablering av Moifjellet.



Bildebeskrivelse: grønt område er planområdet rundt Moifjellet og grønne trekanter er eksisterende vindturbiner. Boligene du nå vurderer befinner seg i det gule området.

Støy: Boligene har i dag et støynivå som kan sammenlignes med lydnivået av hvisking (30-35 dB) og vil oppleve en økning opp mot lydnivået til et moderne kjøleskap eller lett regn (opp mot 40 dB). Økningen i støynivået er likt som for Brusali (opptil 5 dB), men fra et lavere beregnet støynivå i dag.

Skyggekast: Boligene opplever i liten grad skyggekast fra vindkraftverk i dag og vil i ingen eller liten grad oppleve skyggekast fra vindkraftverket på Moifjellet.

Utsyn til turbiner: Boliger i dette området har i dag utsyn til Bjerkreim vindkraftverk og ser svært mange turbiner fra boligene. De vil også få utsyn til mange turbiner på Moifjellet (mer enn 10).

10) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

11) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Enkelte av boligene i dette området vil oppleve økt støy, tilsvarende som beskrevet over, men vil ikke ha utsyn til turbinene i Moifjellet vindkraftverk. Disse har i dag utsyn til Bjerkreim vindkraftverk.

12) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

13) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Tilbake Neste

70 % fullført

Side 8

oslo**economics**

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Boliger som ser vindturbiner fra sin bolig (blant annet området rundt Vikeså og Bjerkreim)

Innenfor en radius på 3-6 km fra det planlagte vindkraftverket på Moifjellet vil boliger ikke påvirkes av skyggekast eller støy fra vindkraftverket. Dette inkluderer områdene rundt de større tettstedene i kommunen, Vikeså og Bjerkreim. Synligheten til det planlagte vindkraftverket og eksisterende vindkraftverk varierer for boligene. Vi ønsker at du vurderer dette i tre forskjellige eksempler, der utsyn til turbiner er det som skiller boligene.

En del boliger vil få utsyn til turbiner ved Moifjellet, uten at boligene ser noen av de eksisterende vindkraftverkene.

14) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

15) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Mange boliger ser i dag allerede flere turbiner fra eksisterende vindkraftverk. Ved utbygging av Moifjellet vil de se flere vindturbiner i et større område.

16) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

17) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Flere boliger i dette området vil ikke se noen av turbinene ved Moifjellet vindkraftverk, og ser heller ikke turbiner fra andre vindkraftverk i området rundt. Dette inkluderer boliger i tettstedene Vikeså og Bjerkreim.

18) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

19) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Lengre fra vindkraftverket (6-10 km) vil turbinene fortsatt være synlig i horisonten. Flere av disse boligene har allerede i dag utsyn til turbiner fra vindkraftverkene som allerede er bygget i området.

20) * For helårsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

21) * For fritidsboliger i dette området, hvor mye tror du boligene vil tape seg i verdi etter utbyggingen av vindkraftverket på Moifjellet? (Svaret oppgis i prosentvis nedgang)

0 50

Tilbake Neste

80 % fullført

osloeconomics

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

22) * Hvilket kjønn er du?

- ○ Kvinne
- ○ Mann
- ○ Ønsker ikke å oppgi

23) * Hvilken alder er du?

- ○ under 30
- ○ 30 - 39
- ○ 40- 49
- ○ 50- 59
- ○ 60 +

24) * Hvilket utdanningsnivå har du?

- ○ Videregående skole
- ○ Fagbrev
- ○ Bachelor
- ○ Master/PhD
- ○ Annet

25) * Hvilken stilling har du?

- ○ Tomteutvikler
- ○ Eiendomsmegler
- ○ Eiendomsmeglerfullmektig
- ○ Takstmann
- ○ Annet

26) * Hvor lenge har du jobbet i denne bransjen?

0/255

27) * Hvilken kommune jobber du i?

- ☐ Bjerkreim
- ☐ Time
- ☐ Hå
- ☐ Klepp
- ☐ Gjesdal
- ☐ Egersund
- ☐ Annet

28) * Hva slags eiendommer jobber du primært med?

- [ ] Oppføring av nye boliger
- [ ] Salg av eksisterende boliger
- [ ] Oppføring av nye hytter
- [ ] Salg av eksisterende hytter
- [ ] Annet

29) * Har du erfaring med salg av eiendommer innenfor en eller flere av disse kategoriene?

- [ ] Eiendommer som er påvirket av eksisterende vindkraftverk
- [ ] Eiendommer som er påvirket av annen infrastruktur/næring
- [ ] Eiendommer i Bjerkreim kommune
- [ ] Fritidsboliger
- [ ] Ingen av svaralternativene ovenfor

Tilbake Neste

90 % fullført

Side 10

osloeconomics

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

30) Har du noen tilbakemeldinger på undersøkelsen?

0/4000

Tilbake Send

100 % fullført

Side 11

Spørreundersøkelse om påvirkning fra vindkraftverk på eiendomsverdi

Tusen takk for at du svarte på første runde av spørreundersøkelsen!

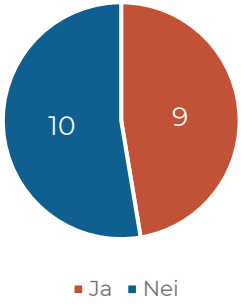
Du vil bli kontaktet igjen om et par uker for runde to av spørreundersøkelsen.

Vedlegg D Svar fra spørreundersøkelsene

D.1 Runde 1

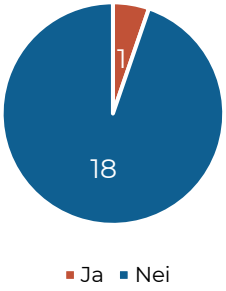
I denne runden var det 19 respondenter. Svarfordelingen for respondentene er gitt her.

Kjenner du til Statkrafts planer om utbygging av Moifjellet vindkraftverk?



Kjenner du til eller har du hørt om studien eller resultatene fra den?

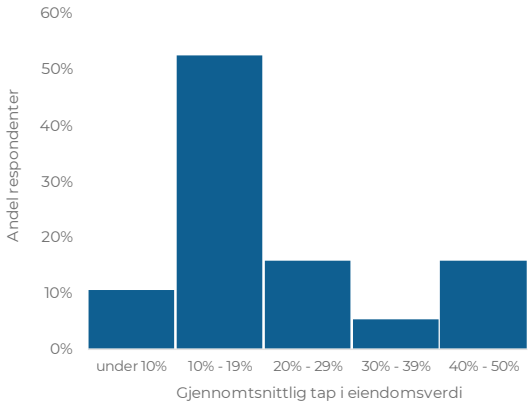
Merknad: «Studien» viser her til den landsdekkende studie som nylig er gjennomført og baserer seg på boligpriser

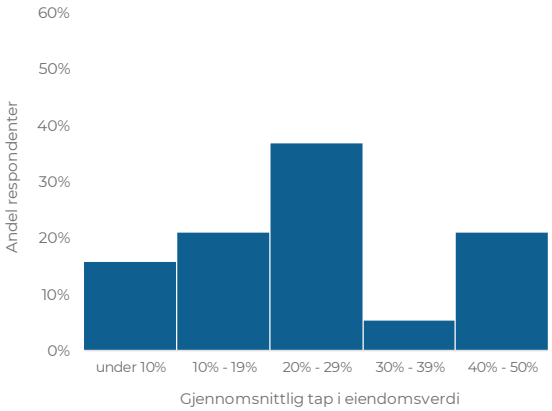


Boliger som vil oppleve skyggekast, økning i støy og som vi se mange turbiner (Området Bue, Vaule, Osland)

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
4	Verditap primærboliger	20%	15%	9%	40%
5	Verditap fritidsboliger	24%	20%	8%	50%

Figur 6-1: Svarfordeling spørsmål 4 (venstre) og spørsmål 5 (høyre) for alle respondenter

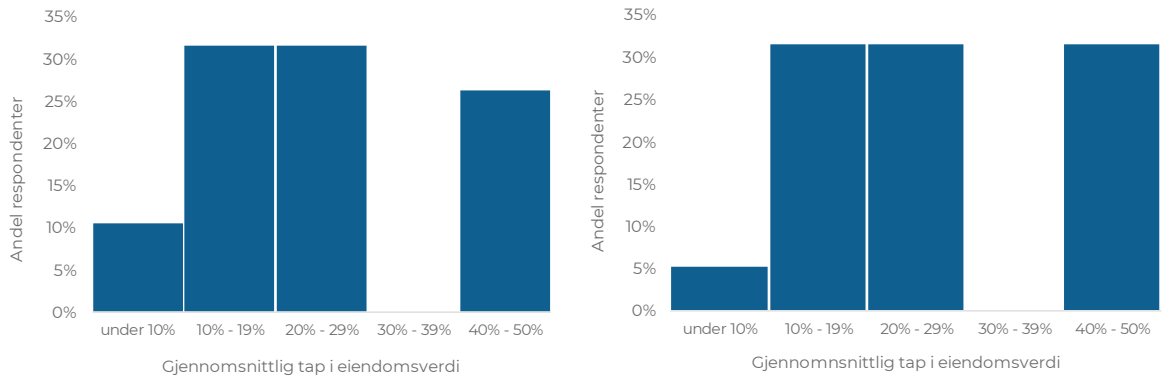




Enkelte av boligene i dette området ser ingen turbiner fra eksisterende vindkraftverk, men vil få utsyn til mange turbiner ved Moifjellet vindkraftverk. Beskrivelsen av støy og skyggekast over er fortsatt gjeldende.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
6	Verditap primærboliger	23%	20%	10%	43%
7	Verditap fritidsboliger	27%	20%	12%	50%

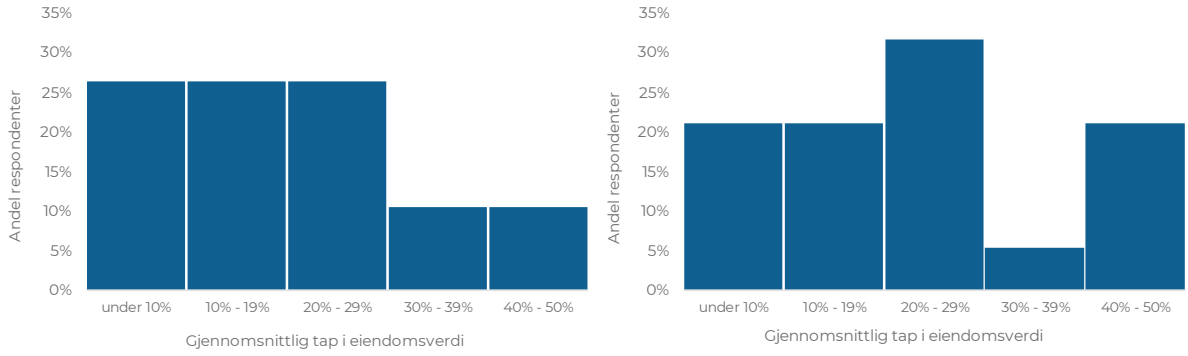
Figur 6-2: Svarfordeling spørsmål 6 (venstre) og spørsmål 7 (høyre) for alle respondenter



Boliger som opplever økt støy og ser mange av turbinene på Moifjellet (området rundt Brusali)

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
8	Verditap primærboliger	17%	15%	3%	33%
9	Verditap fritidsboliger	23%	20%	5%	50%

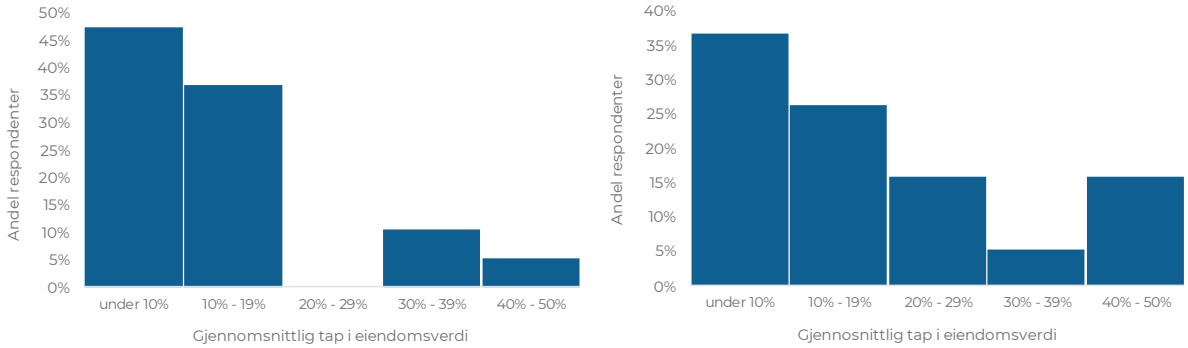
Figur 6-3: Svarfordeling spørsmål 8 (venstre) og 9 (høyre) for alle respondenter



Boliger som opplever økt støy og synlighet fra flere turbiner (området Laksesvela)

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
10	Verditap primærboliger	13%	10%	5%	32%
11	Verditap fritidsboliger	17%	10%	4%	43%

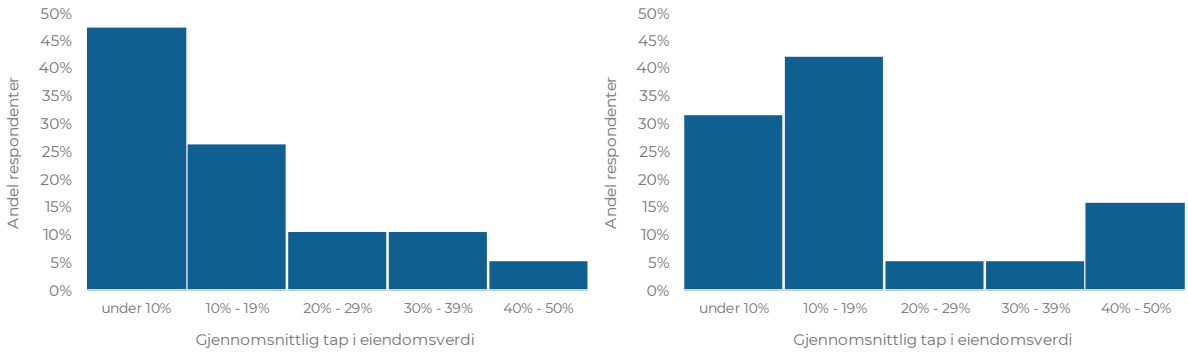
Figur 6-4: Svarfordeling spørsmål 10 (venstre) og 11 (høyre) for alle respondenter



Enkelte av boligene i dette området vil oppleve økt støy, som beskrevet over, men vil ikke ha utsyn til turbinene i Moifjellet vindkraftverk. Disse har i dag utsyn til Bjerkreim vindkraftverk.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
12	Verditap primærboliger	13%	10%	3%	32%
13	Verditap fritidsboliger	17%	10%	3%	45%

Figur 6-5: Svarfordeling spørsmål 12 (venstre) og 13 (høyre) for alle respondenter

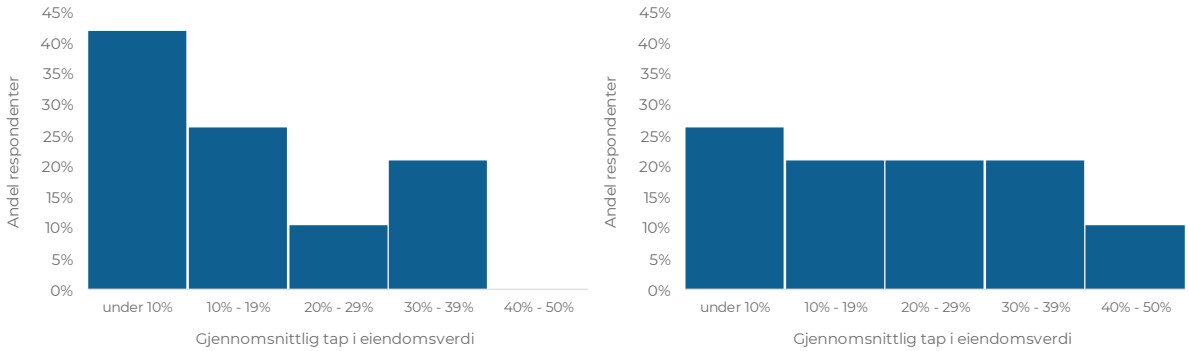


Boliger som ser vindturbiner fra sin bolig (blant annet området rundt Vikeså og langs Bjerkreimselva)

En del boliger vil få utsyn til turbiner ved Moifjellet, uten at boligene ser noen av de eksisterende vindkraftverkene.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
14	Verditap primærboliger	13%	10%	3%	32%
15	Verditap fritidsboliger	17%	10%	3%	45%

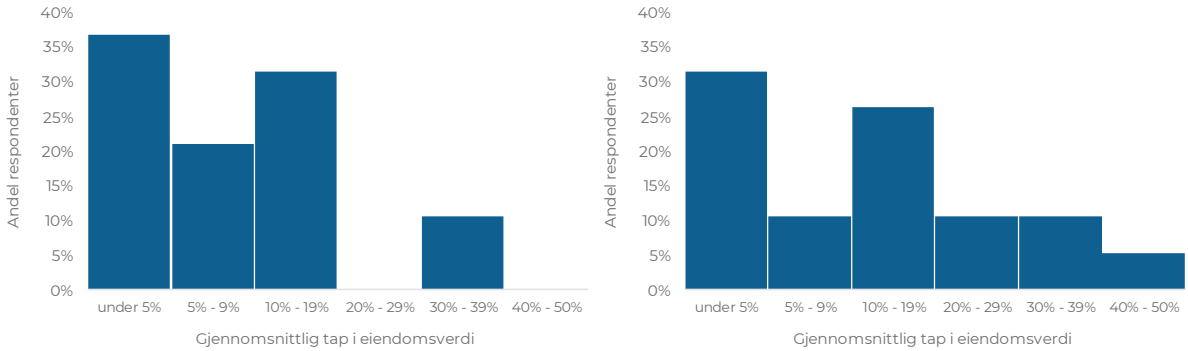
Figur 6-6: Svarfordeling spørsmål 14 (venstre) og 15 (høyre) for alle respondenter



Mange boliger ser i dag allerede flere turbiner fra eksisterende vindkraftverk. Ved utbygging av Moifjellet vil de se flere vindturbiner i et større område.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
16	Verditap primærboliger	9%	5%	0%	22%
17	Verditap fritidsboliger	13%	10%	1%	33%

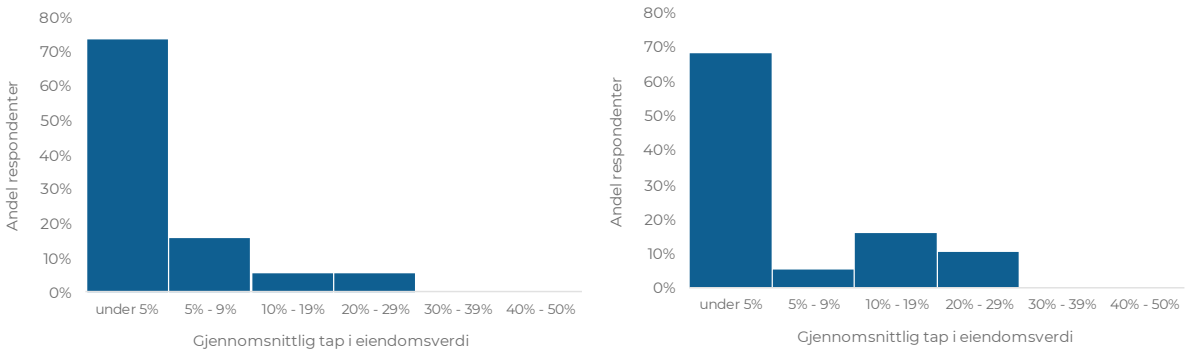
Figur 6-7: Svarfordeling spørsmål 16 (venstre) og 17 (høyre) for alle respondenter



Flere boliger i dette området vil ikke se noen av turbinene ved Moifjellet vindkraftverk, og ser heller ikke turbiner fra andre vindkraftverk i området rundt. Dette inkluderer boliger i tettstedene Vikeså og Bjerkreim

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
18	Verditap primærboliger	3%	0%	0%	7%
19	Verditap fritidsboliger	4%	0%	0%	17%

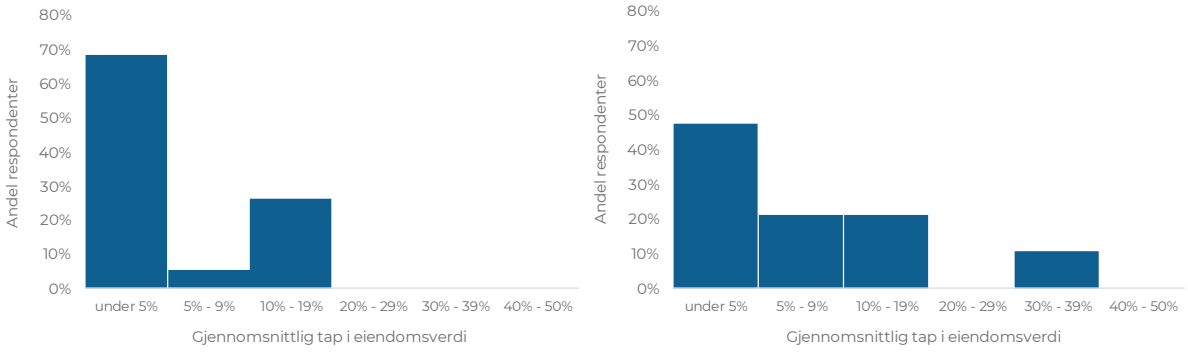
Figur 6-8: Svarfordeling spørsmål 18 (venstre) og 19 (høyre) for alle respondenter



Lengre fra vindkraftverket (6-10 km) vil turbinene fortsatt være synlig i horisonten. Flere av disse boligene har allerede i dag utsyn til turbiner fra vindkraftverkene som allerede er bygget i området.

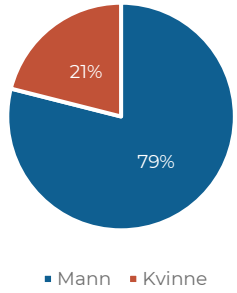
Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
20	Verditap primærboliger	3%	0%	0%	7%
21	Verditap fritidsboliger	4%	0%	0%	17%

Figur 6-9: Svarfordeling spørsmål 20 (venstre) og 21 (høyre) for alle respondenter

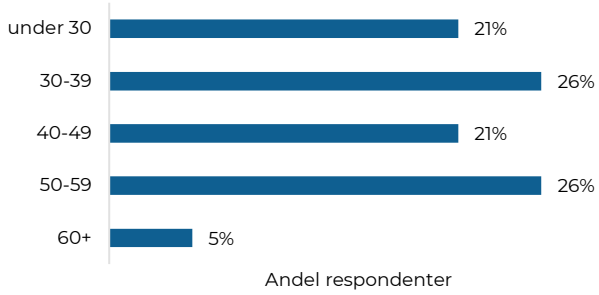


Overordnet om respondentene

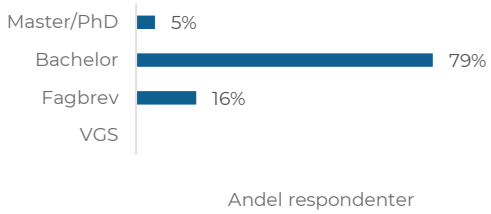
Kjønnsfordeling



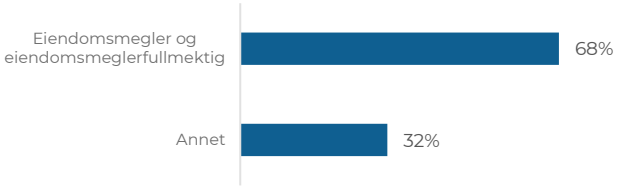
Aldersfordeling



Utdanningsnivå

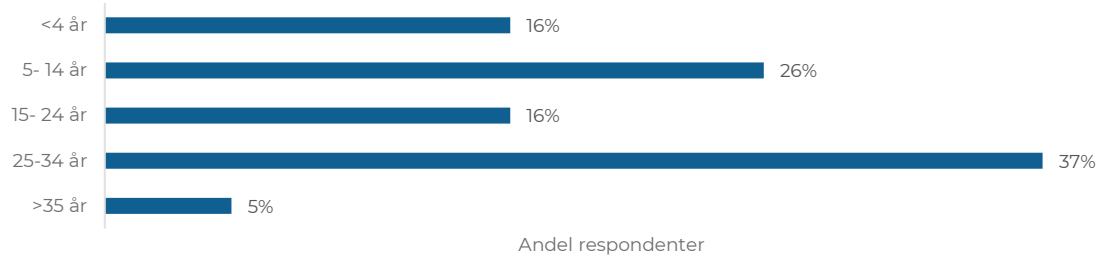


Stilling

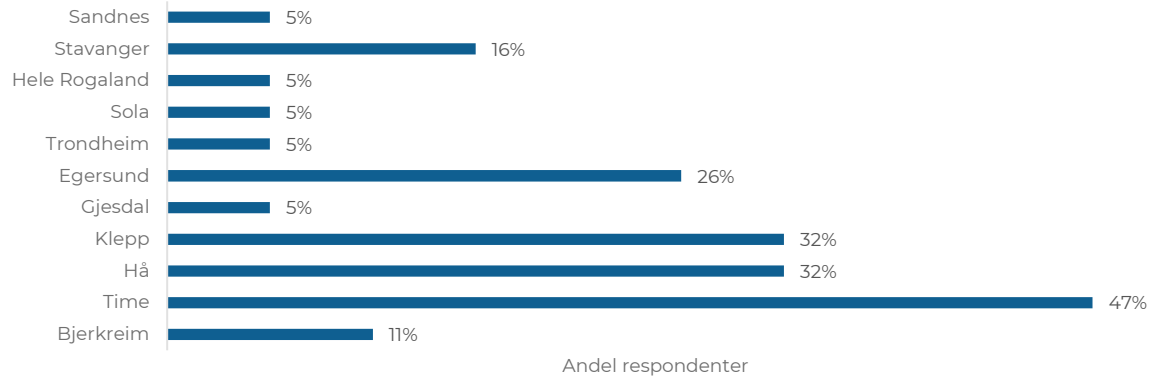


Merk: *Annet* inkluderer kategoriene tomteutvikler og takstmann

Antall år i bransjen

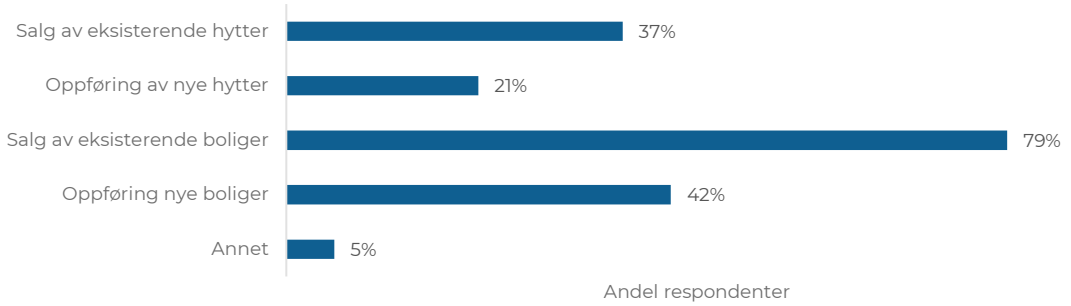


Hvilke kommuner jobber de i?



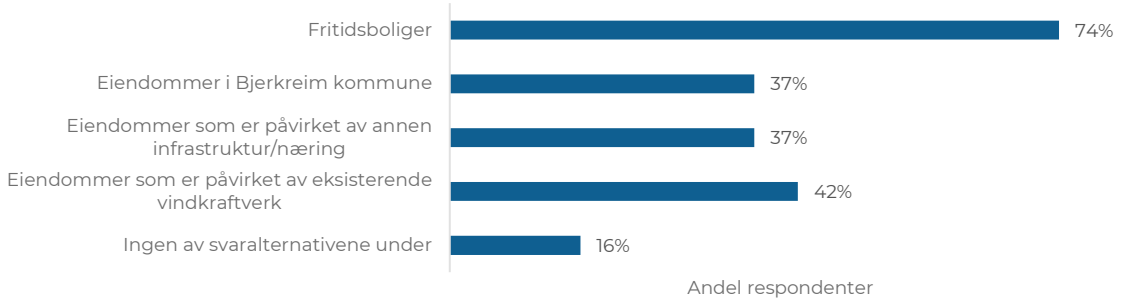
Merk: Noen respondenter arbeider i flere kommuner

Hvilke eiendommer jobber de primært med?



Merk: Enkelte respondenter jobber med eiendommer i flere kategorier. «Annet» inkluderer taksering av boliger, fritidsboliger og landbruk.

Erfaring med salg av eiendommer innenfor en eller flere av disse kategoriene?



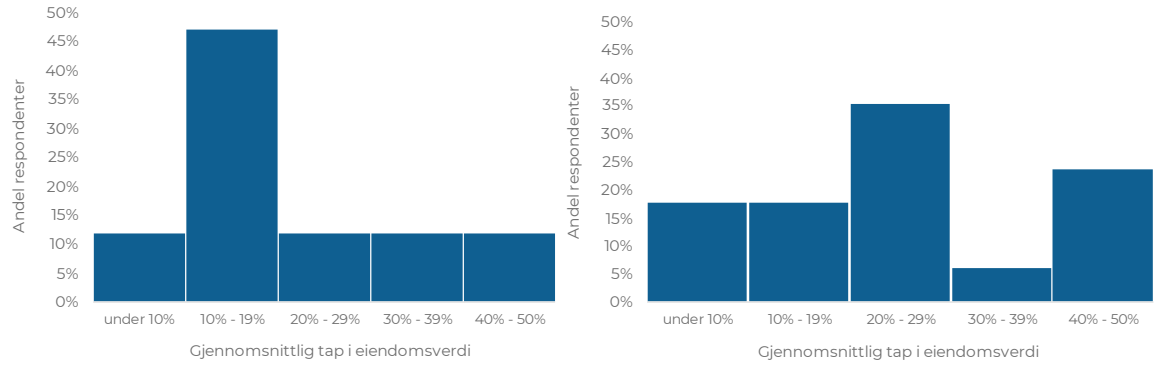
D.2 Runde 2

I denne runden var det 17 respondenter.

Boliger som vil oppleve skyggekast, økning i støy og som vi se mange turbiner (Området Bue, Vaule, Osland)

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
4	Verditap primærboliger	19%	15%	9%	37%
5	Verditap fritidsboliger	24%	20%	8%	47%

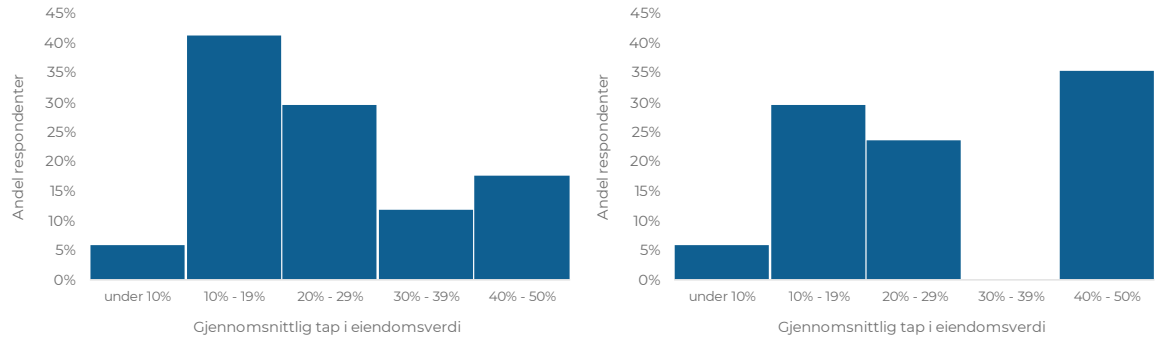
Figur 6-10 Svarfordeling spørsmål 4 (venstre) og spørsmål 5 (høyre) for alle respondenter



Enkelte av boligene i dette området ser ingen turbiner fra eksisterende vindkraftverk, men vil få utsyn til mange turbiner ved Moifjellet vindkraftverk. Beskrivelsen av støy og skyggekast over er fortsatt gjeldende.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
6	Verditap primærboliger	23%	20%	13%	41%
7	Verditap fritidsboliger	27%	20%	14%	47%

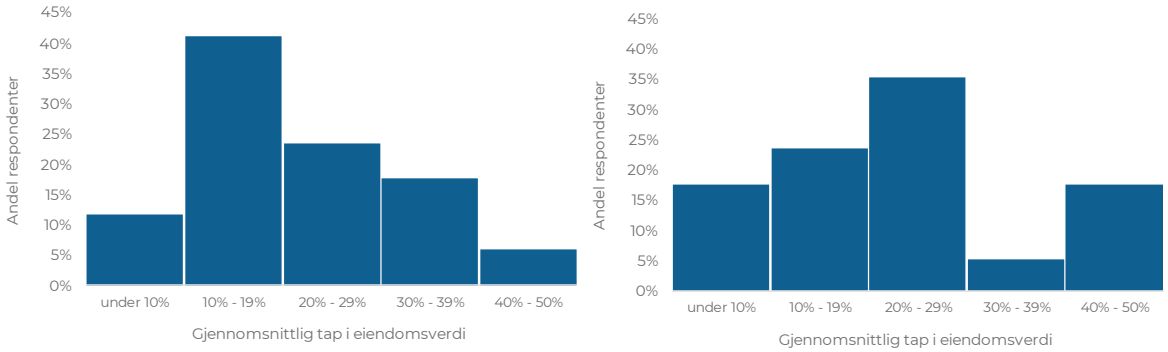
Figur 6-11: Svarfordeling spørsmål 6 (venstre) og spørsmål 7 (høyre) for alle respondenter



Boliger som opplever økt støy og ser mange av turbinene på Moifjellet (området rundt Brusali)

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
8	Verditap primærboliger	18%	16%	8%	30%
9	Verditap primærboliger	22%	20%	5%	44%

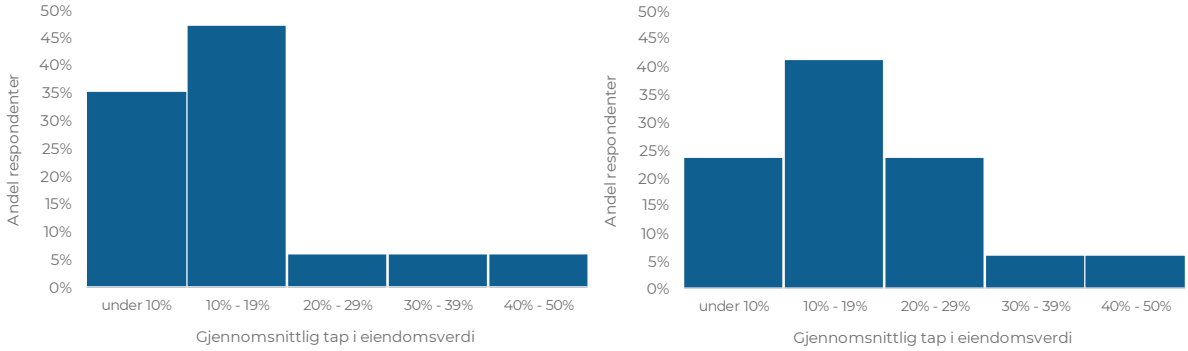
Figur 6-12: Svarfordeling spørsmål 8 (venstre) og 9 (høyre) for alle respondenter



Boliger som opplever økt støy og synlighet fra flere turbiner (området Laksesvela)

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
10	Verditap primærboliger	14%	10%	5%	29%
11	Verditap primærboliger	16%	12%	4%	31%

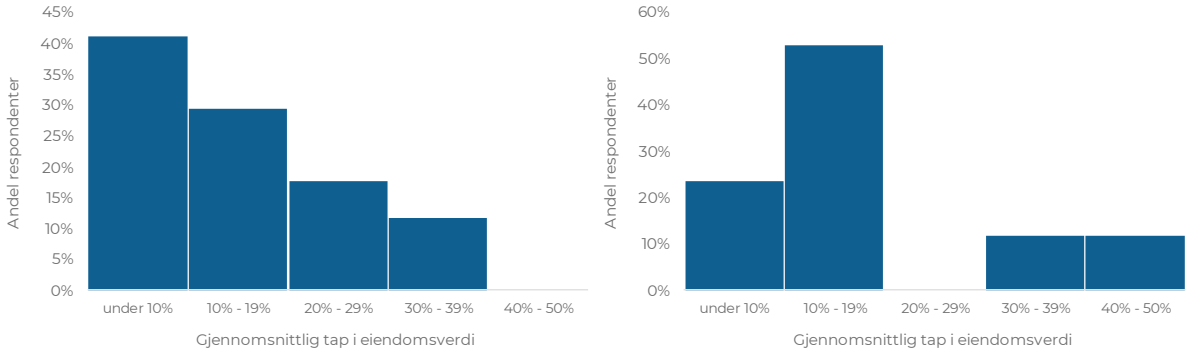
Figur 6-13: Svarfordeling spørsmål 10 (venstre) og 11 (høyre) for alle respondenter



Enkelte av boligene i dette området vil oppleve økt støy, som beskrevet over, men vil ikke ha utsyn til turbinene i Moifjellet vindkraftverk. Disse har i dag utsyn til Bjerkreim vindkraftverk.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
12	Verditap primærboliger	13%	10%	4%	29%
13	Verditap primærboliger	17%	10%	2%	38%

Figur 6-14: Svarfordeling spørsmål 12 (venstre) og 13 (høyre) for alle respondenter

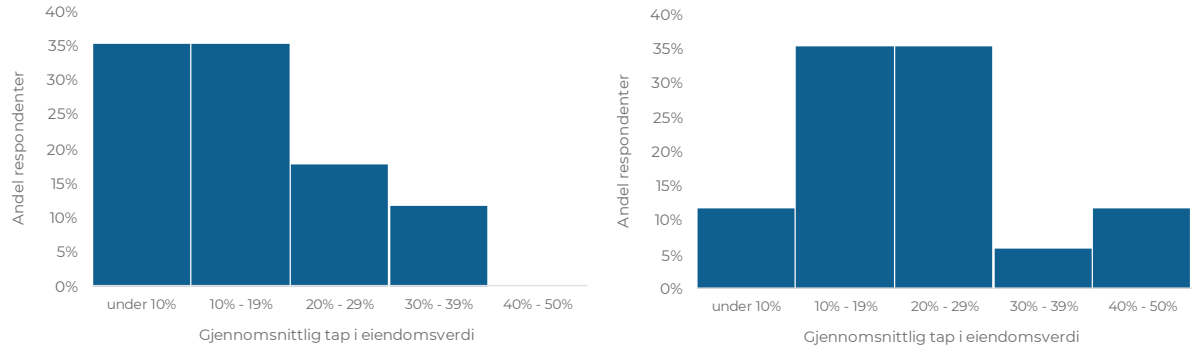


Boliger som ser vindturbiner fra sin bolig (blant annet området rundt Vikeså og langs Bjerkreimselva)

En del boliger vil få utsyn til turbiner ved Moifjellet, uten at boligene ser noen av de eksisterende vindkraftverkene.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
14	Verditap primærboliger	14%	10%	4%	29%
15	Verditap primærboliger	20%	20%	7%	38%

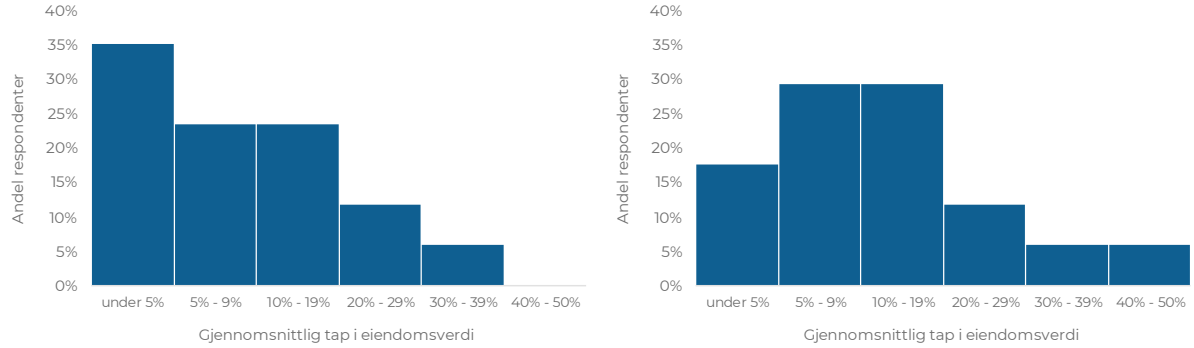
Figur 6-15: Svarfordeling spørsmål 14 (venstre) og 15 (høyre) for alle respondenter



Mange boliger ser i dag allerede flere turbiner fra eksisterende vindkraftverk. Ved utbygging av Moifjellet vil de se flere vindturbiner i et større område.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
16	Verditap primærboliger	9%	5%	0%	21%
17	Verditap fritidsboliger	13%	10%	3%	29%

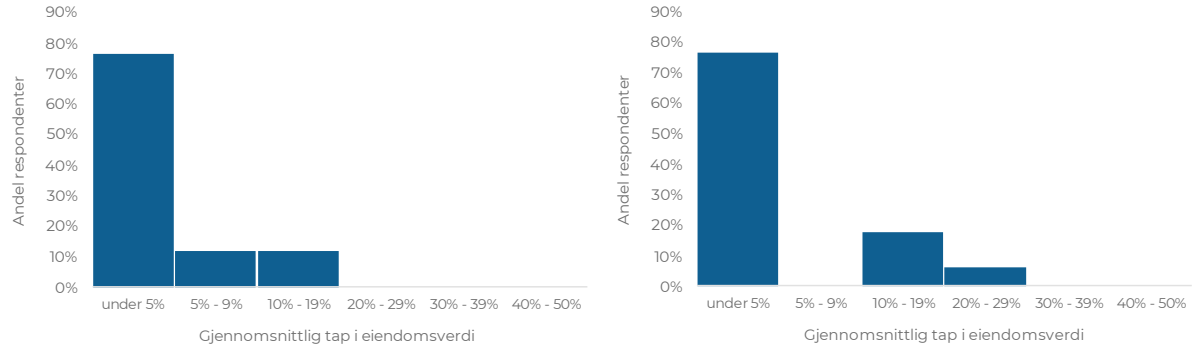
Figur 6-16: Svarfordeling spørsmål 16 (venstre) og 17 (høyre) for alle respondenter



Flere boliger i dette området vil ikke se noen av turbinene ved Moifjellet vindkraftverk, og ser heller ikke turbiner fra andre vindkraftverk i området rundt. Dette inkluderer boliger i tettstedene Vikeså og Bjerkreim

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
18	Verditap primærboliger	2%	0%	0%	7%
19	Verditap fritidsboliger	4%	0%	0%	15%

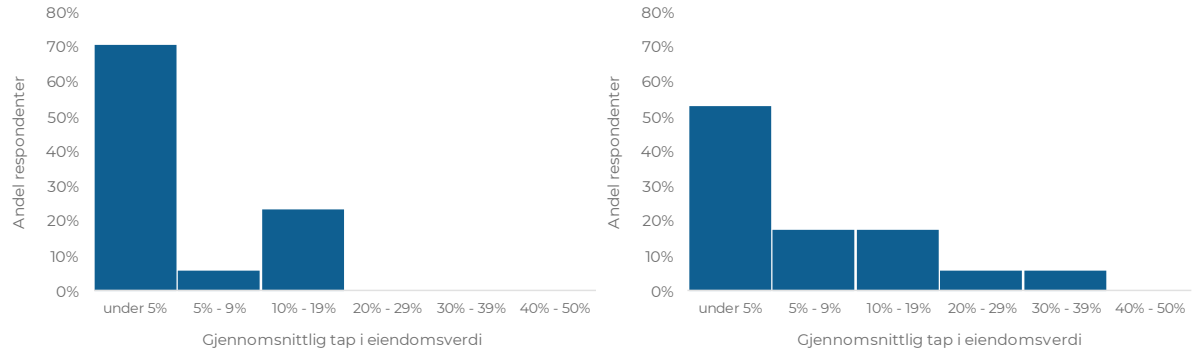
Figur 6-17: Svarfordeling spørsmål 18 (venstre) og 19 (høyre) for alle respondenter



Lengre fra vindkraftverket (6-10 km) vil turbinene fortsatt være synlig i horisonten. Flere av disse boligene har allerede i dag utsyn til turbiner fra vindkraftverkene som allerede er bygget i området.

Spørsmål		Gjennomsnitt	Median	10-persentil	90-persentil
20	Verditap primærboliger	4%	2%	0%	10%
21	Verditap fritidsboliger	7%	2%	0%	19%

Figur 6-18: Svarfordeling spørsmål 20 (venstre) og 21 (høyre) for alle respondenter



oslo**economics**

www.osloeconomics.no

E-post og telefon:
post@osloeconomics.no
+47 21 99 28 00

Besøksadresse:
Klingenberggata 7A
0161 Oslo

Postadresse:
Postboks 1562 Vika
0118 Oslo