
RAPPORT

Odal Vindkraftverk - opplevelse av hinderlys

OPPDRAAGSGIVER

Odal Vindkraftverk AS

EMNE

Utredning av opplevelsen av lys fra Odal
vindkraftverk

DATO / REVISJON: 6. juli 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10247965-01-RIM-RAP-01



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	Odal Vindkraftverk - utredning - opplevelse av lys	DOKUMENTKODE	10247965-01-RAP-RIM-01
EMNE	Utredning av opplevelsen av lys fra Odalen vindkraftverk	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Odal Vindkraftverk AS	OPPDRAAGSLEDER	Trine Riseth
KONTAKTPERSON	Martin Westin	UTARBEIDET AV	Sølvi Wehn og Silje Skarsten
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	Naturressurser Midt
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder (BSL E 2-1) fastsetter krav til at vindturbiner skal utstyres med lys for å ivareta flysikkerhet. Naboer av et vindkraftverk kan imidlertid oppleve lysmerkingen som lysforurensing.

Denne rapporten beskriver hvordan naboer av Odal vindkraftverk opplever hinderlysene som er montert på et utvalg av vindturbinene i vindkraftverket.

Få sier at de blir veldig plaget, men mange uttrykker at de tror andre blir mer plaget enn de blir selv. Generell trivsel ca. et halvt år etter at vindkraftverket ble etablert er lavere enn før, og flere har endret adferd og gjort tiltak for å unngå negativ påvirkning fra lysmerkingen. Veldig få har opplevd sykdom, men noen flere har vurdert å flytte. Flere finner lysmerkingen problematisk og intens, noe som har påvirket trivsel og endret adferd. Den generelle holdningen til vindkraftverk påvirker opplevelsene, men også informanter som er positive til vindkraftverk, finner aspekter ved lysmerkingen problematisk. Noen liker den «nye» utsikten, mens andre tror at de de kommer til å venne seg til den. Informantene gir ikke et sammenfallende svar på om de tenker at et radarstyrt lysvarslingsanlegg vil gi en bedre opplevelse for naboene av vindkraftverket; noen er positive, andre tenker at det er greit som det er i dag.

Samme spørreundersøkelse som vist til i denne rapporten, skal gjennomføres etter at et radarstyrt lysvarslingsanlegg er blitt installert. Dette for å undersøke om naboer opplever hinderlys som kun blinker når lavtflygende luftfartøy er i nærheten er et bedre alternativ enn hinderlys som blinker hele tiden.

00	6.7.2023	Utredning – opplevelse av hinderlys	SW og SILS	ØWJ	SW
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Odal vindkraftverk	5
3	Metode	7
3.1	Representativt utvalg	7
3.2	Spørreundersøkelsen	8
3.3	Semi-strukturerte intervju	9
3.4	Data og analyser	9
3.5	Sikring av individuell anonymitet	10
4	Resultat og betraktninger	10
4.1	Opplevelsen av vindkraftverket	10
4.2	Opplevelsen av lysmerkingen	12
4.2.1	Påvirkes opplevelsen av ytre faktorer	15
4.3	Endret adferd	17
4.4	Sykdom og ønske om å flytte fra Odalen	18
4.5	Ønske om endret karakter på lysmerkingen	19
5	Referanser	19
Vedlegg 1		20
Spørreundersøkelsen		20
Vedlegg 2		23
Analyseresultater		23

1 Bakgrunn

Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder (BSL E 2-1) fastsetter krav til merking av objekter som kan være til hinder for luftfartøy (Samferdselsdepartementet 2003). Vindturbiner skal utstyres med lys på toppen av tårnet/nacellen¹. Kravet til lysintensitet er bestemt av totalhøyden på turbinen. Vindturbiner med høyde på inntil 150 meter skal merkes med mellomintensitets hinderlys type B eller C, mens vindturbiner med høyde på 150 meter eller høyere skal merkes med høyintensitets hinderlys type B (BSL E 2-1 § 17). Mellomintensitets hinderlys type B (blinkende rødt) og C (fast rødt) skal være tent hele døgnet, eller være utstyrt med styringsautomatikk som tenner lyset når bakgrunnslysstyrken er mindre enn 500 candela per kvadratmeter, eller tennes senest når luftfartøyet har en avstand på 1500 meter fra hinderet (BSL E 2-1 § 16 og BSL E 2-1 Vedlegg 2). Høyintensitets hinderlys (blinkende hvitt) skal være tent hele døgnet, eller tennes senest når luftfartøy har en avstand på 1500 meter fra hinderet (BSL E 2-1 § 16 og BSL E 2-1 Vedlegg 2).

Naboer av et vindkraftverk kan oppleve lysmerkingen som lysforurensing. Irritasjoner over elementer som føles forstyrrende, kan over tid endre kvaliteter man verdsetter i hjemmet og nærmiljøet. Dette kan, om endringene er vedvarende, medføre nedsatt livskvalitet og dertil nedsatt helse. Eksempler på faktorer som kan gi negative opplevelser i forbindelse med vindkraftverk er støy, skyggekast, visuell forringelse av landskapsbildet og blinkende lys fra luftfartshindermerkingen. Problematikk relatert til helse og trivsel i forbindelse med utbygging og drift av vindkraftverk er diskutert i studier av bl.a. van den Berg og van Kamp (2018), Rudolph m.fl. (2017) og Pohl m.fl. (2012). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har derfor stilt vilkår om at Odal Vindkraftverk AS skal undersøke «*fastboende og hytteeieres opplevelse av de visuelle virkingene av vindkraftverket*» (i brev datert 15.7.2021).

Denne rapporten beskriver resultatene fra en undersøkelse på hvordan lokalbefolkningen opplever lysmerkingen fra Odal vindkraftverk.

2 Odal vindkraftverk

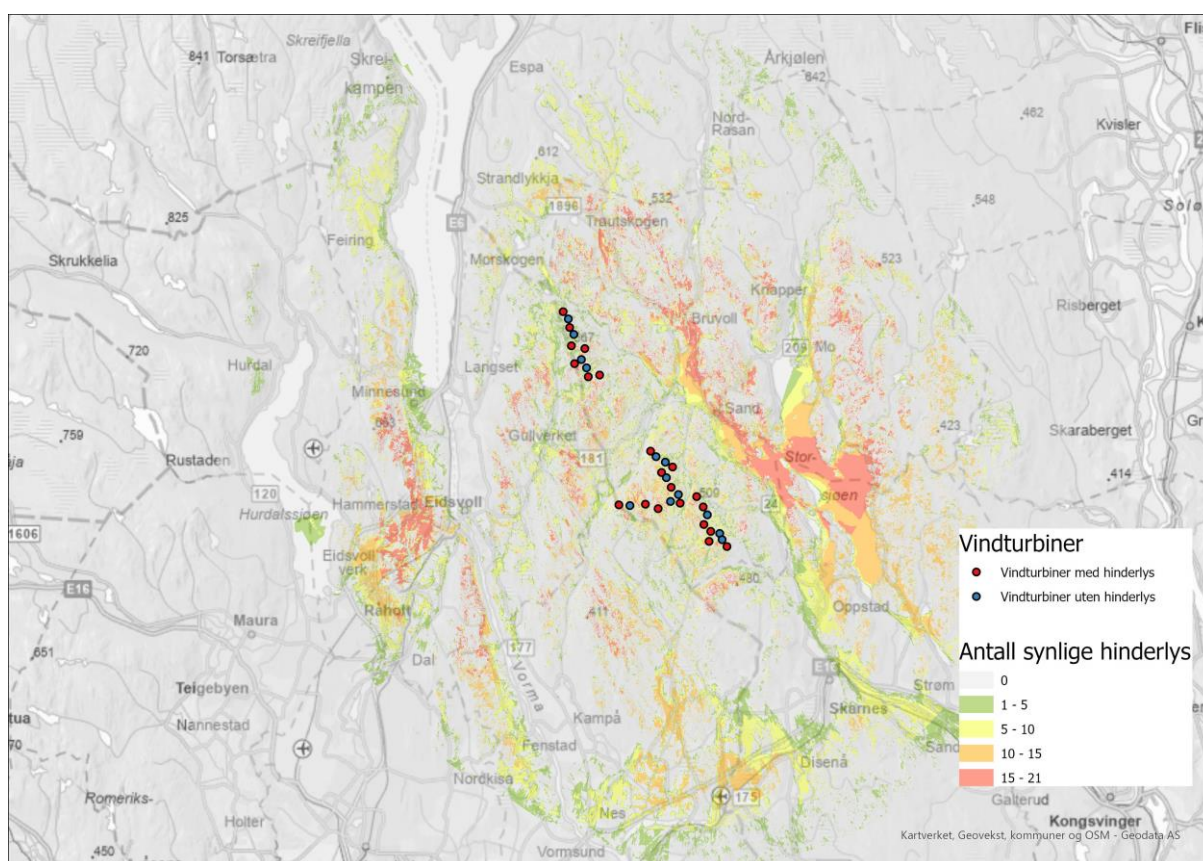
Odal vindkraftverk ligger i Nord-Odal kommune på grensen mellom Innlandet og Viken fylke, rett øst for Minnesund og Mjøsa. Vindkraftverket inkluderer 34 vindturbiner, 23 på Songkjølen og 11 på Engerfjellet (se Figur 1). Alle vindturbinene og alle hinderlysene var i drift i løpet av september 2022. Høyden på turbinene er 217 meter fra fundament til vingspiss når den står rett opp (navhøyde på 144 meter og en rotordiameter på 145 meter).

Da vindturbinene ved Odal vindkraftverk er over 150 meter, er det krav om at et utvalg av turbinene merkes med høyintensitets lysmerking type B. Lysmerkingen består av kontinuerlig blinkende Orga-lys (Orga L500 LED høyintensitets hinderlys). Lyset er hvitt og blinker 40 ganger per minutt (0,67 til 1 Hz). Lysintensiteten varierer gjennom døgnet ved at det blir sterkest i dagslys (100 000 candela ved bakgrunnsbelysning over 500 candela per kvadratmeter), svakere når det er halvmørkt (20 000 candela ved bakgrunnsbelysning 50-500 candela per kvadratmeter) og svakest i mørke (2000 candela ved bakgrunnsbelysning under 50 candela per kvadratmeter). Lysvarslingsanlegget tilpasser lysstyrken automatisk etter bakgrunnsbelysningen. I tillegg har lysene en innebygd skjermingseffekt som gjør at lysstyrken reduseres raskt under horisontalplanet.

¹ Nacellen (et generatorhus) på en vindturbin er en lukket konstruksjon hvor rotoren er koblet sammen med generatoren.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har stilt krav (i brev datert 15.7.2021) om at radarstyrt lysvarslingsanlegg skal installeres senest ett år etter at Luftfartstilsynet har fastsatt krav til «annen merking» av vindkraftverk. NVE beskriver videre i sitt krav om at Odal Vindkraftverk AS skal undersøke «fastboende og hytteeieres opplevelse av de visuelle virkningene av vindkraftverket», at denne undersøkelsen skal inkludere både en utredning av hvordan hinderlys oppleves før (dvs. resultatene som vises i denne rapporten) og etter at et radarstyrt lysvarslingsanlegg er blitt installert.

For å illustrere konsekvenser for bosetning og fritidsbebyggelse er det tidligere modellert synlighetskart (utarbeidet av Meventus AS i 2021). Modellen er vist i Figur 1. Synlighetskartet som vises i figuren, tar ikke hensyn til Orga L500s innebygde skjermingseffekt og illustrerer derfor mer synlighet enn virkelig opplevelse. Det modellerte synlighetskartet viser at 5960 boliger og hytter innenfor en radius på 20 kilometer ser lys fra Odal vindkraftverk. Dette betyr at beboerne av disse 5960 boligene og hyttene potensielt kan bli påført forringet livskvalitet grunnet lysmerking av vindkraftverket.

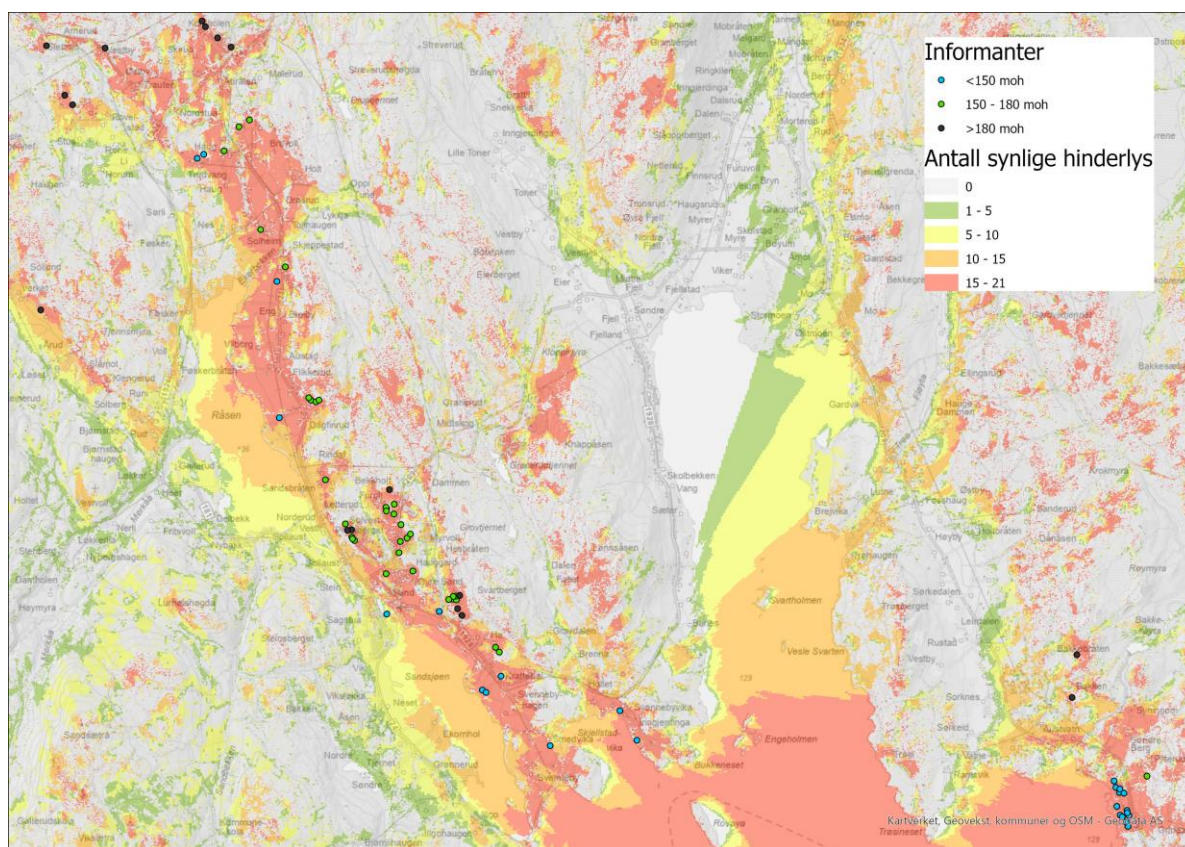


Figur 1. Kart som viser lokasjon på vindturbiner (som punkt) i Odal vindkraftverk og hvor man teoretisk er utsatt for lys fra hinderlysene på vindturbinene i Odal vindkraftverk. Synlighetsmodellen er utviklet av Meventus og inkluderer områder innen en radius på 20 km fra vindparken. Modellen tar ikke hensyn til skjerming under horisontalplanet i de installerte hinderlysene.

3 Metode

3.1 Representativt utvalg

Grunnet topografisk variasjon i områdene rundt Odal vindkraftverk, antar man at det visuelle uttrykket av lysmerkingen varierer geografisk. Det antas at opplevelsen varierer med antallet synlige vindturbiner og den lysintensiteten som man utsettes for. For å inkludere et representativt utvalg av geografiske lokasjoner, ble en semi-stratifisert utvalgsmetodikk brukt. Et stratifisert utvalg betyr her å inkludere informanter fra områder hvor man opplever forskjellig lysintensitet og ser ulikt antall vindturbiner. Utvalget var semi-stratifisert da vi kun henvendte oss til beboere og hytteeiere som, basert på synlighetskartet utarbeidet av Meventus AS i 2021, hadde utsikt til flere enn 15 turbiner med lysmerking. Vi fokuserte på områder vest for vindkraftverket, fordi det er her det i hovedsak er bebyggelse. For å inkludere informanter som opplever forskjellig lysintensitet, påså vi videre at utvalget omfattet bostedsadresser og fritidsboliger på forskjellige terrenghøyder og avstander til vindkraftverket (se Figur 2).



Figur 2. Punktene i kartet viser lokasjoner med informasjon om høyde over havet (moh.) hvor naboer har deltatt som informanter i spørreundersøkelsen eller i semi-strukturerte intervju. Bakgrunnskartet viser modellen over antall synlige hinderlys som er utviklet av Meventus.

Før naboer ble kontaktet, ble synlighetsmodellene fra Meventus AS evaluert under en liten befaring i området (18. januar 2023). Meventus AS hadde utarbeidet to modeller, en som kun tar hensyn til topografi og en annen som også tar hensyn til skjerming fra vegetasjon. Modellen hvor vegetasjon ble hensyntatt ble vurdert å gi et tilstrekkelig godt estimat på synlighet fra eiendommene til å kunne brukes som utgangspunkt når vi skulle kontakte mulige informanter.

Totalt ble 344 naboer kontaktet, 32 per telefon mens resten ble kontaktet via SMS. 89 besvarte den elektroniske spørreundersøkelsen og 10 personer ble intervjuet, tre av disse over telefon. I tillegg svarte seks naboer på noen få spørsmål knyttet til deres oppfattelser av lysmerkingen over telefon. Totalt svarte derfor 29,9 % av de som ble kontaktet på ett eller flere av spørsmålene i spørreundersøkelsen.

Størrelsen på et representativt utvalg avhenger av hvor stor feilmargin og usikkerhet man kan akseptere, hvor stor populasjonen som svarene skal representere er, og i hvor stor grad denne populasjonen deler samme opplevelse. Med en populasjonsstørrelse på 5960 (antall boliger og hytter som potensielt er berørt), en usikkerhet på 5 % og en populasjon som er delt i to med tanke på opplevelse, vil et utvalg på 100 informanter gi en feilmargin på litt under 10 %. Om de fleste deler samme opplevelse, vil feilmarginen bli mindre. Vi vurderer at et utvalg på 105 informanter er et tilfredsstillende representativt utvalg.

3.2 Spørreundersøkelsen

Spørsmålene i spørreundersøkelsen ble utviklet med basis i spørreskjema anvendt i tidligere forskning (Rudolph m.fl. 2017 og Pohl m.fl. 2012). Spørsmålene ble justert etter at de semi-strukturerte intervjuene beskrevet under, var gjennomført. Spørsmålene i undersøkelsen ble deretter gjort webbasert og sendt mulige informanter ved å bruke Netigate sitt undersøkelsesverktøy (<https://www.netigate.net/>).

Det er tidligere vist at opplevelsen av et vindkraftverk er sterkt påvirket av personlig oppfatning av selve vindkraftutbyggingen samt vindkraft generelt (Rudolph m.fl. 2017, Butler og Wärnbäck 2019). Videre, oppfattelsen av lysmerking vil være nært knyttet til opplevelsen av selve vindturbinene med skyggekast og visuell forringelse av landskapsbildet (som beskrevet av van den Berg og van Kamp 2018, Rudolph m.fl. 2017 og Hübner m.fl. 2019). Spørsmålene inkluderer derfor tema som gjør det mulig å skille mellom generell opplevelse av vindkraftverket og den tilleggsbelastningen som hinderlysene eventuelt medfører.

Da vi i denne undersøkelsen er interessert i varige opplevelser, ble spørreundersøkelsen gjennomført på sein-vinteren 2023, noen måneder etter at vindkraftverket var satt i drift. Ved å vente noen måneder etter at vindkraftverket med hinderlys er etablert, vil den første, muligens forutinntatte, opplevelsen være tonet ned. Det er også et poeng at informantene bør ha opplevd anlegget med lysmerking i ulike værforhold og med ulike lysforhold, herunder om vinteren.

Spørsmål i undersøkelsen omhandlet trivsel, tilhørighet, stedlig identitet og eventuell endret opplevelse eller adferd siden før utbygging og oppstart av vindkraftverket med hinderlysmerking.

Naboer av Odalen vindkraftverk har varslet at høyintensitets lysmerkingen oppleves som forurensing, og ved klagebehandlingen av konsesjonen for Odal vindkraftverk satte Olje- og energidepartementet (OED 2016) et konsesjonsvilkår om radarstyrt lysvarslingsanlegg. Et radarstyrt lysvarslingsanlegg vil ha samme antall og type hinderlysmerking som ved konvensjonell merking, men hinderlysene vil blinke kun når radaranlegget registrerer lavtflygende luftfartøy i nærheten og ellers være avslått. Vi inkluderte derfor spørsmål om hva informantene tenker om å endre dagens konstante lysmerking til kun å blinke når fly nærmer seg, i tillegg til en hypotetisk løsning som tilsier rødt lys (som tilfelle ved lystype: mellomintens, type B og C) eller konstant lys (som tilfelle ved lystype: mellomintens, type C), selv om noen av disse variantene er ikke aktuelle ved Odal vindkraftverk grunnet forskriftskrav basert på høyden på vindturbinene.

Spørreundersøkelsen vises i Vedlegg 1.

3.3 Semi-strukturerte intervju

Før den endelige spørreundersøkelsen ble sendt ut, gjennomførte vi semi-strukturerte intervju. For å finne naboer som ønsket å bli intervjuet, sendte vi først SMS til et utvalg naboer med god utsikt til vindkraftverket med et varsel om at de ville bli kontaktet. Dagen etter ringte vi for å høre om de ville la seg intervju. Vi sendte SMS til 45 naboer og snakket med 31 på telefonen. 6 naboer svarte på et par relevante spørsmål fra spørreundersøkelsen, mens beboere av 8 naboeiendommer ønsket å delta i intervju. Vi påså at vi fikk intervjuer med naboer som representerte områder vest for vindkraftverket, fra nord til sør og ved forskjellige terreng høyder og avstander. I to av intervjuene deltok to informanter. Informantene fikk en twistpose som kompensasjon for tiden de brukte på undersøkelsen. Alle intervjuene ble tatt opp og transkribert.

De semi-strukturerte intervjuene ble basert på spørsmålene i spørreundersøkelsen, og ble i alle intervjuene stilt i samme rekkefølge. Siden de semi-strukturerte intervjuene ga rom for oppfølgingsspørsmål, kunne vi nøste opp i eventuelle uklarheter og gå mer i dybden når dette var naturlig.

De semi-strukturerte intervjuene ble gjennomført på kveldstid 28. februar til 2. mars 2023. Disse kveldene hadde klart vær og i mørket vistes lysmerkingen svært godt fra bebyggelsen rundt Odal vindkraftverk. I løpet av intervjuene besøkt vi sammen lysmerkingen både fra vinduene og hagen til informantene. Dette for å lettere konkretisere og relatere seg til både spørsmålene stilt og svarene gitt. I tillegg ble antall lys som var synlige, og opplevelsen av styrke på lysene registrert.

Svarene i de semi-strukturerte intervjuene ble brukt som grunnlag for å justere spørreundersøkelsen, men også som datagrunnlag for de kvantitative analysene beskrevet i neste avsnitt. Sitater fra de semi-strukturelle intervjuene er gjengitt i kapittel 4 for å illustrere resultatene fra de kvantitative analysene.

3.4 Data og analyser

For å kunne evaluere svarene ved bruk av kvantitativ statistikk, ble noen spørsmål i spørreundersøkelsen stilt slik at svarene enten kunne tilordnes i kategorier eller som tall (tilsvarende metodikk beskrevet i Pohl m.fl. 2012 og 2018).

Kategoriske data inkluderte svar som:

- kan tilordnes i ordnede kategorier langs en skala (ordinale data), f.eks. langs en skala fra 0 (jeg trives veldig dårlig) til 4 (jeg trives veldig godt),
- kan tilordnes i to kategorier (binære data), f.eks. 0 (jeg opplever ikke lysmerkingen problematisk) eller 1 (jeg opplever lysmerkingen problematisk),
- ikke kan tilordnes i en rekkefølge (nominale data), f.eks. «Hva liker du å gjøre på fritiden?». For de nominelle dataene forslo vi noen kategorier og lot informanten til slutt nevne kategorier i tillegg til disse.

Talldata (numeriske data) inkluderte svar på f.eks. spørsmålet «hvor mange lys ser du fra eiendommen din?»

Andre spørsmål ga kvalitative beskrivelser av opplevelsen.

For å analysere dataene ble para t-tester brukt for å analysere forskjeller, mens regresjon ble brukt for å analysere sammenhenger. Lineær regresjon ble brukt der den avhengige variabelen var ordinal eller numerisk. Logistisk regresjon ble brukt der svarene var (binomisk²).

Vi antok at holdningen til vindkraftverk generelt kunne påvirke trivsel og endret adferd, samt opplevelsen av lys fra et nærliggende vindkraftverk. Vi gjennomførte derfor såkalte log likelihood tester, hvor en modell som inkluderer holdning til vindkraftverk i tillegg til en mulig annen variabel som forklaringsvariabler, blir sammenlignet med en modell som kun inkluderer holdning til vindkraftverk som forklaringsvariabel. Om så den modellen med to forklaringsvariabler er signifikant bedre enn modellen med kun holdning til vindkraftverk som forklaringsvariabel, betyr dette at den andre variabelen i seg selv har påvirkning, uavhengig av holdning. Om dette var tilfelle, ble dette illustrert i et Venndiagram³.

Det ble gjort en korrelasjonstest på korrelasjonen mellom variablene «lysmerkingen oppfattes som problematisk» (når man for eksempel ser på tv, lager mat, går på tur, steller i hagen, leser, spiser, har sosiale sammenkomster, eller annet) og «opplevelsen av lysmerkingen» (man tenker ikke på lysene, lysene oppleves som bakgrunnsstøy, lysene oppfattes som sterkt lys). Resultatet på denne, viste at disse to variablene var svært korrelert ($t = 12.408$, $df = 70$, $p\text{-verdi} < 0,001$). Likevel har vi valgt å vise resultatene for begge.

Programvaren R 4.3.0 ble brukt for å gjennomføre statistiske beregninger. Hvilke påvirkninger og sammenhenger som er analysert vises i Vedlegg 2. R 4.3.0 og Excel ble brukt for å visualisere noen av dataene og de signifikante forskjellene og sammenhengene.

3.5 Sikring av individuell anonymitet

For å sikre informantenes anonymitet, ble det utarbeidet en databehandleravtale mellom databehandler (Multiconsult) og Behandlingsansvarlig (Odal Vindkraftverk). Denne beskriver krav til behandling av personopplysninger for å sikre konfidensialitet og integritet.

4 Resultat og betraktninger

47 kvinner og 50 menn med alder fra 21 til 83 besvarte spørreundersøkelsen. 75 av disse svarte at de hadde utsikt til vindparken fra sin bolig, mens 18 hadde utsikt fra hytta, én hadde ikke utsikt til vindparken (vi antar at denne informanten hadde flytta fra en eiendom med utsikt), mens 3 besvarte ikke dette spørsmålet. Flere spørsmål ble ikke besvart av alle informantene. Av de som responderte på respektive spørsmål oppga 57 % at de var fra Odalen, mens 40 % oppga at de var tilflyttere, 59 % var fra bygda, 13 % var fra et tettsted og 18 % var fra by.

Testresultater fra analysene vises i Vedlegg 2.

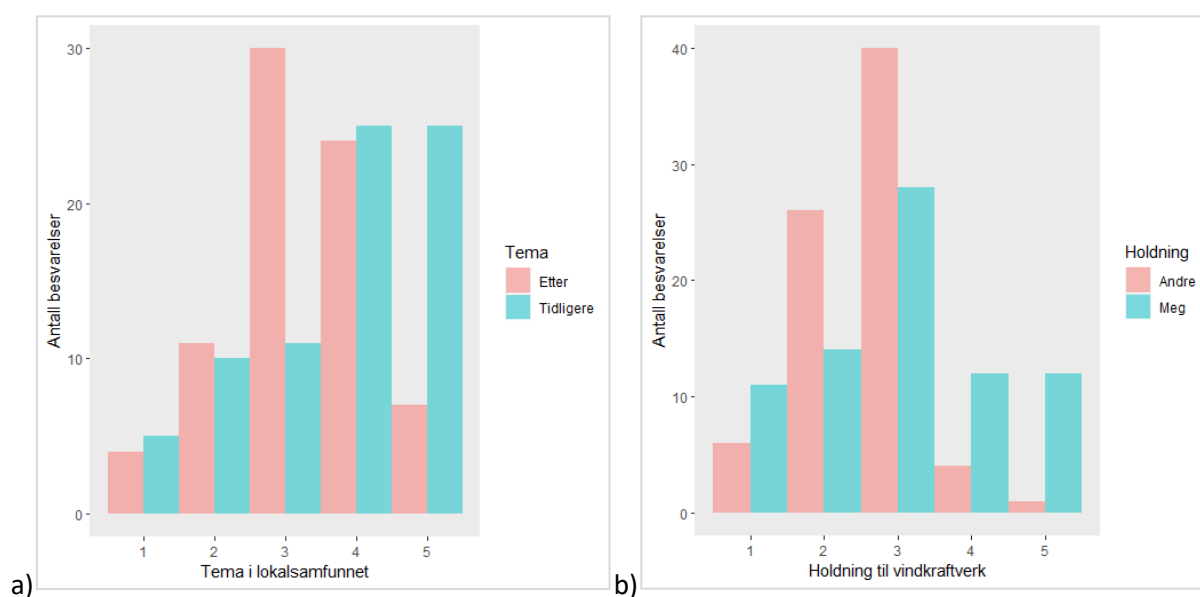
4.1 Opplevelsen av vindkraftverket

Vindkraftverket er et tema man snakker om i bygda (se Figur 3a). De fleste er hverken for eller mot vindkraftverk, men, kanskje på grunn av de store offentlige debattene, tror «odalingen» generelt at andre er mer negativ til vindkraftverk enn en selv (se Figur 3b og Vedlegg 2). En av informantene sier det slik: «vet det (ref. vindkraftverket) er galt for mange, men ikke for meg». Vindkraftverket har ikke vært lenge i Odalen, men allerede nå snakker man mindre om det enn tidligere (før og underveis i

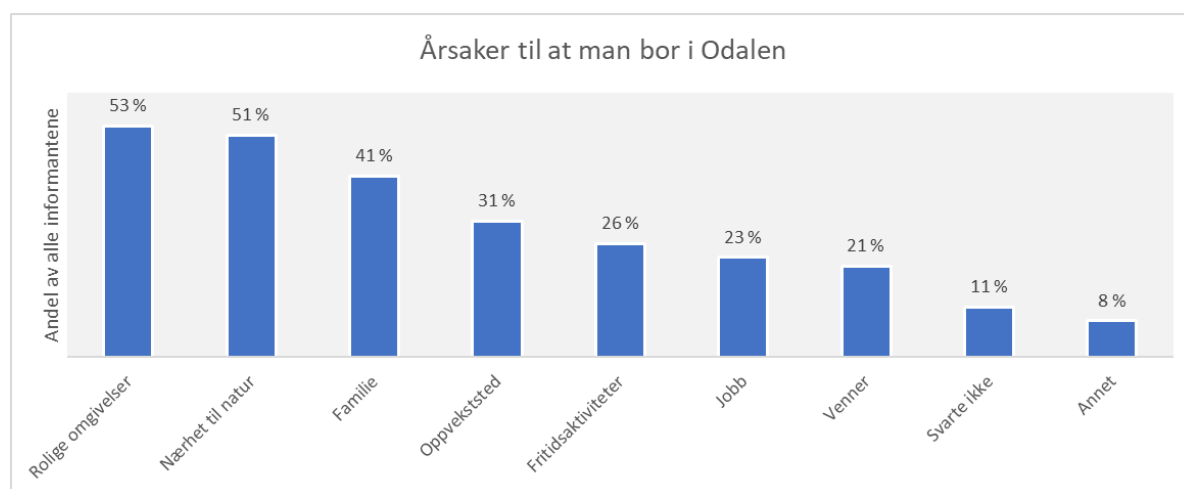
² Binomiske svar = binære data: enten/eller data.

³ Venndiagrammene beskriver hvor mye av den forklarte variasjonen som blir forklart av hver enkelt forklaringsvariabel samt hvor mye av variasjonen som blir forklart av forklaringsvariablene til sammen, dvs. det man ikke kan tilegne enten den ene eller den andre forklaringsvariablen alene.

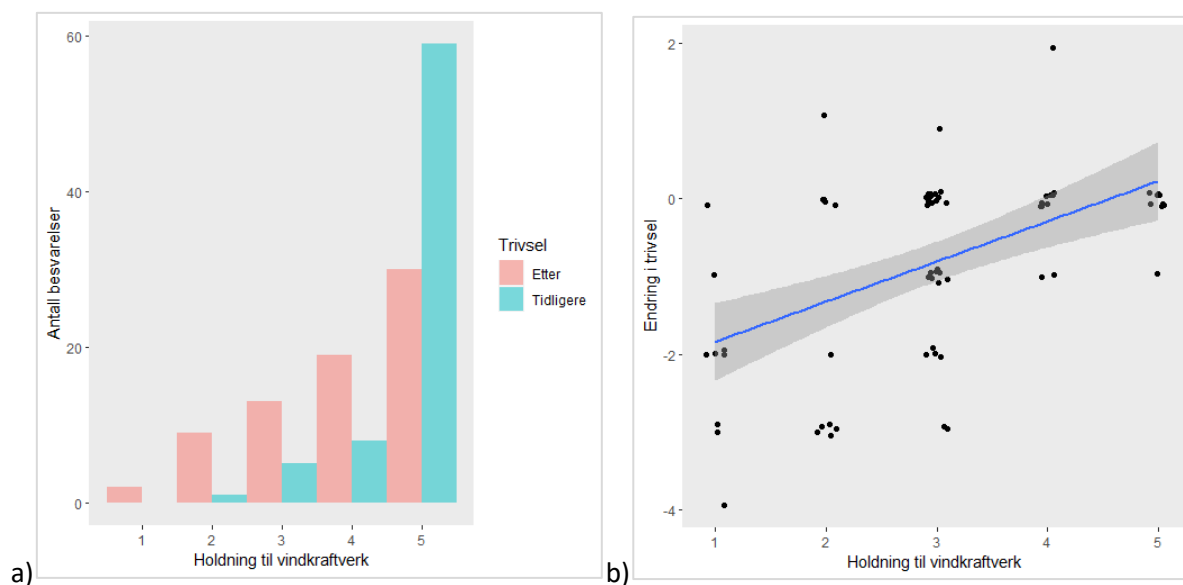
utbyggingen) (se Figur 3a og Vedlegg 2). Om dette vil påvirke og endre dagens trivsel og holdning er usikkert, men noen aspekter ved nærmiljøet er nok tapt. Som en informant beskrev: «Det som er tyngre å venne seg til, er faktisk det store gjenskinnet fra sjøen. For da ser du vindmøller både oppe og nede. Det er jeg ikke glad i.». Mange nevner at en av årsakene til at de bor i Odalen, er rolige omgivelser og nærhet til natur (se Figur 4). Svarene kan tyde på at noen finner at vindkraftverket har forringet disse verdiene, da resultatene viser at færre trives veldig godt etter at vindkraftverket ble bygd enn de gjorde før (se Figur 5a og Vedlegg 2). Resultatene fra undersøkelsene viser videre at endret trivsel henger sammen med ens egen holdning til vindkraftverk. En større andel av de som er imot vindkraftverk trives mindre i Odalen nå enn før vindkraftverket ble bygd (se Figur 5b og Vedlegg 2).



Figur 3. a) Vindkraftverket er ikke et like stort tema i dag (etter) som før/under utbyggingen av anlegget (tidligere). Tema i lokalsamfunnet: 1: det snakkes/ble snakket veldig lite om vindkraftverket, 5: det snakkes/ble snakket veldig mye om vindkraftverket. b) Det er en generell oppfattelse av at andre er mer imot vindkraftverk enn en selv. Holdning til vindkraftverk: 1: veldig imot, 5: veldig for.



Figur 4. Mange opplyser at de bor eller har hytte i Odalen fordi det her er rolige omgivelser og nærhet til natur.



Figur 5. a) Trivsel med å bo i Odal før (tidligere) og etter utbygging av vindkraftverket har endret seg. Svar: 1: trives/trivdes veldig dårlig, 5: trives/trivdes veldig godt. b) Endring i trivsel henger sammen med holdning til vindkraftverk. Negativ endring: trivsel var bedre før utbygging av vindkraftverket. Holdning til vindkraftverk = 1: veldig imot, 5: veldig for.

Uansett opplevelse, for noen har vindkraftverket inkludert lysene blitt en del av stedsidentiteten for enkelte informanter. To av intervjuobjektene beskriver at siden lysene er synlige på lang avstand, vet de at de snart kommer hjem når de ser lysene.

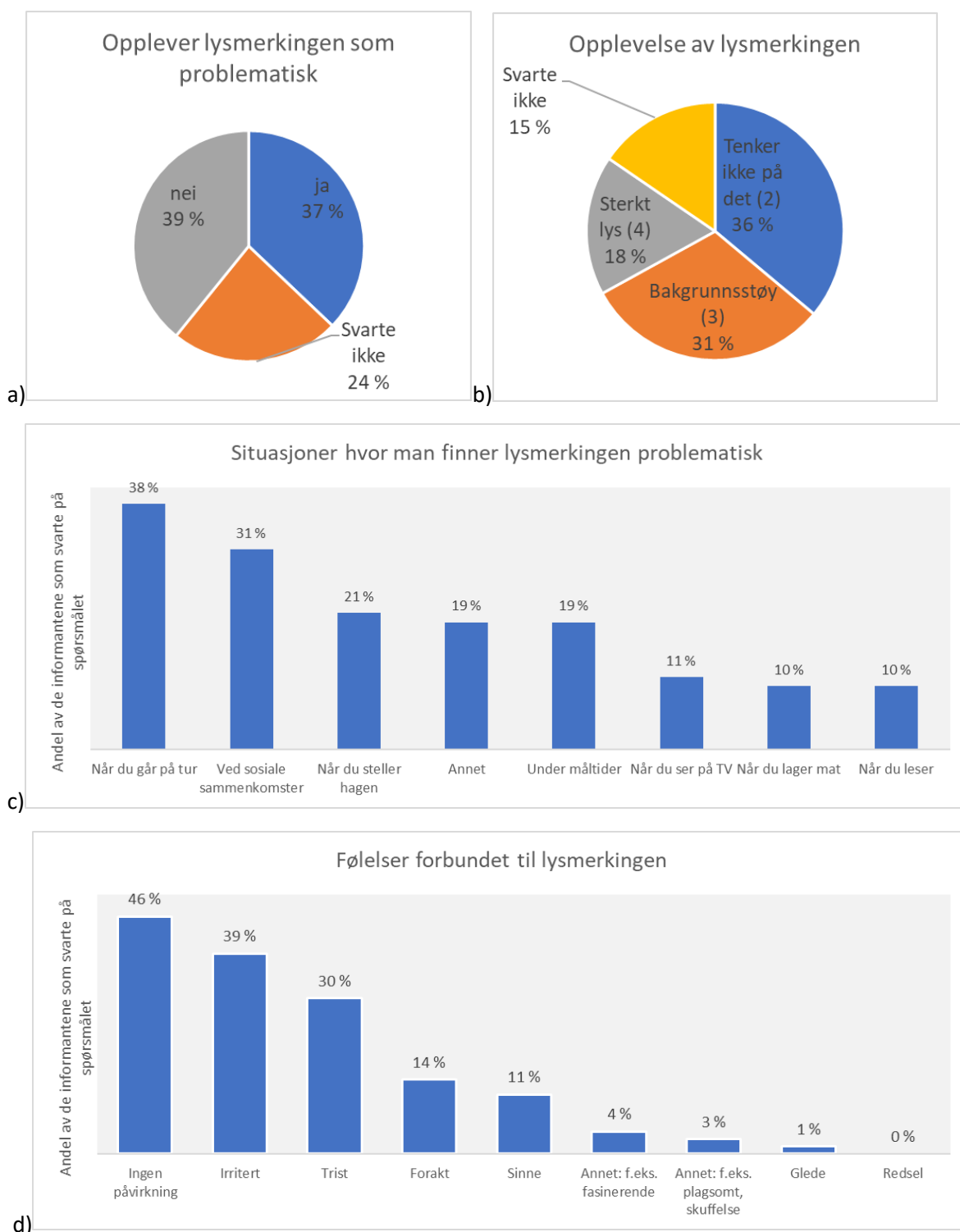
4.2 Opplevelsen av lysmerkingen

Av de 72 som svarte på om de fant lysmerkingen problematisk i noen tilfeller, svarte omtrent halvparten at de opplevde lysmerkingen som problematisk (se Figur 6a), mens den andre halvparten tenkte som denne informanten: «Det plager meg egentlig ingen verdens ting». Situasjoner hvor informantene fant lysmerkingen problematisk inkluderte spesielt sosiale aktiviteter og aktiviteter utendørs. «Men noe av det vi faktisk har mistet og som vi var veldig glad i før, og det var det å gå ut å se på stjernehimmelen og sånt. For da virker lysene på de mastene forstyrrende. Det er veldig synd. Så vi har mistet en stor verdi der». Inne fant færre informanter lysmerkingen problematisk (se Figur 6c).

Opplevelsen av lys varierte, de fleste svarte at de ikke tenkte på det, mens noen opplevde lyset som intenst (som sterkt lys; se Figur 6b). Et eksempel er informanten som sa: «Det er ikke noe skarpt lys eller støy for min del. Jeg tenker ikke over det i det hele tatt. Det bare er der. Akkurat som husene her nede.». Flere som ble intervjuet sa at de hadde valgt å ikke irritere seg over lysene, da de oppfatter at dette ikke er noe de får gjort noe med. Litt over halvparten av informantene som svarte på spørsmålet om følelser som vekkes når man ser lysmerkingen, opplevde å bli påvirket følelsesmessig (se Figur 6d). De fleste opplyste at de opplevde negative følelser når de tenkte eller så lysmerkingen, mens noen få opplever lysmerkingen som noe positivt: «Nei, det er fint, jeg syns det faktisk. Jeg syns det bare er litt koselig, at det blinker litt opp i svarte natta». En annen informant bemerket at den hadde stor glede av lysene og beskrev at lysene «er iøyenfallende og majestetisk».

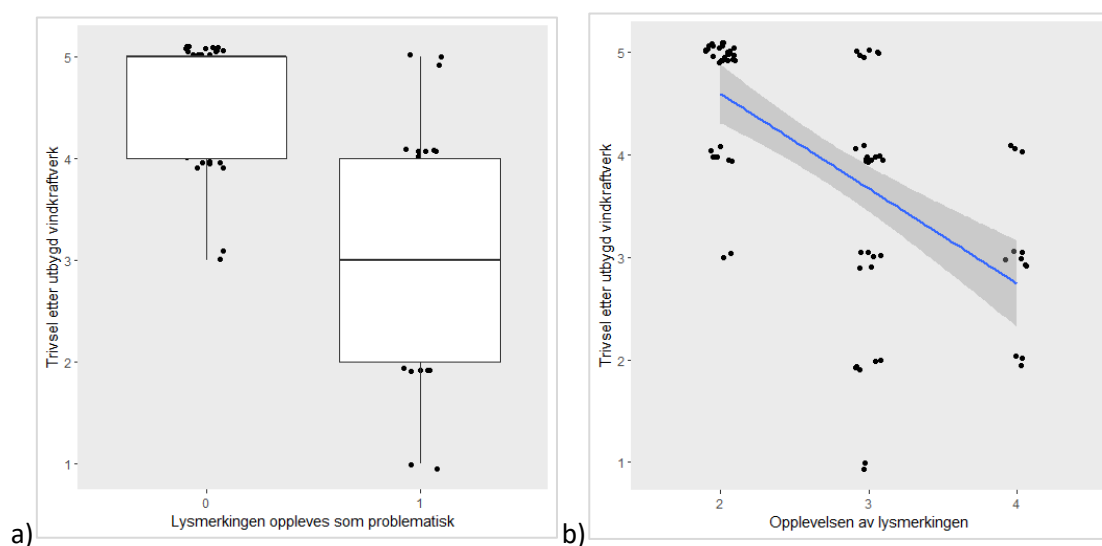
Mange nevnte at det beste var å unngå følelser, å ikke tenke på lysmerkingen (og vindparken) men som denne informanten sa «Hvis det er noe så vil jeg si at jeg av og til irriterer meg litt. Men det prøver jeg å la være rett og slett». Kanskje vil man etter hvert venne seg til utsikten slik som en

annen informant beskrev det: «Jeg vet ikke jeg, man venner seg jo til det, men det er jo ... et uromoment i det visuelle bildet da».

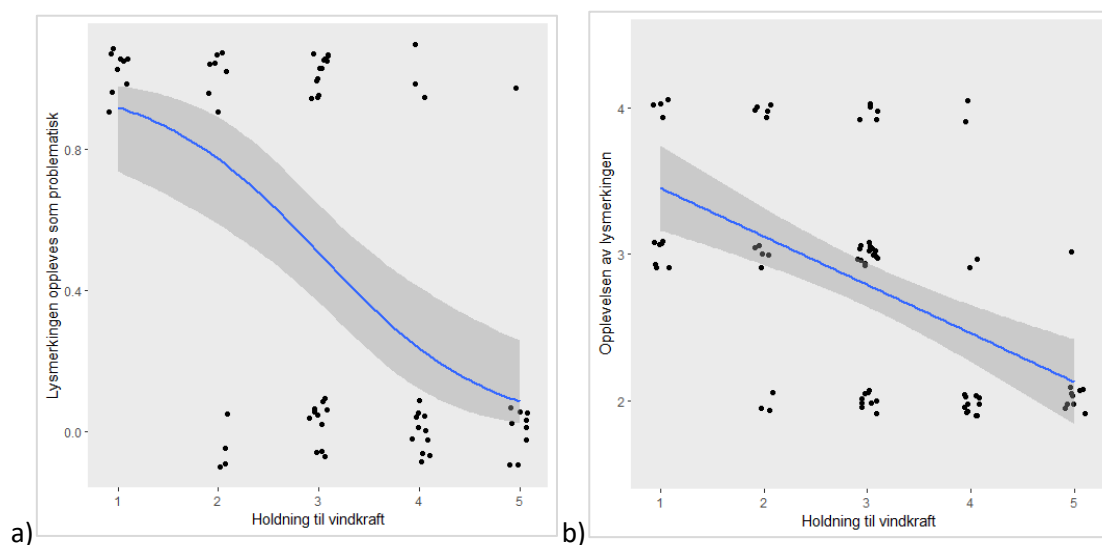


Figur 6. Mange finner lysmerkingen a) problematisk og b) reagerer negativt på lysmerkingen, men noen reagerer positivt. c) Situasjoner hvor informantene finner lysmerkingen problematisk er flere. Kolonnen merket som annet inkluderer fugletitting og annen avslapping på terrassen og kjøring hjemover på nattestid. d) Flere følelser vekkes når «odalingene» ser lysmerkingen fra vindparken, de fleste er negative følelser, mens noen få opplever lysmerkingen som noe positivt.

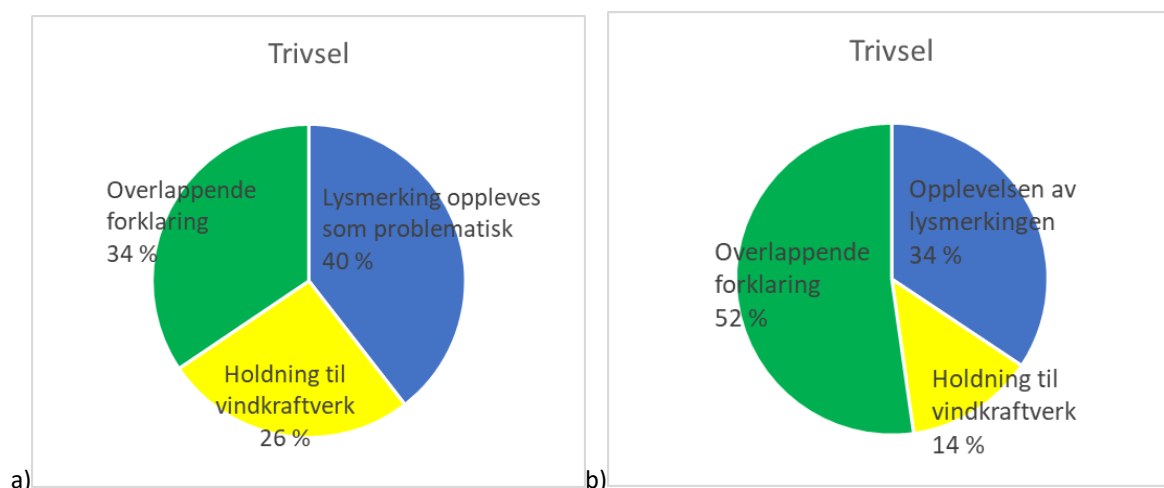
Noen informanter opplyser at selv om de opplever lysmerkingen som problematisk, trives de veldig godt i Odalen, også etter utbygging av vindkraftanlegget. Andre informanter opplyser det motsatte, og analysene viser at det er sammenheng mellom trivsel og opplevelsen av lysmerkingen. Jo mer intenst lysmerkingen virker og om informanten finner lysmerkingen problematisk, desto mindre trives informantene i Odalen (Figur 7, Vedlegg 2). Analysene viste at det er en sammenheng mellom om man er for eller mot vindkraftverket og om man finner lysmerkingen problematisk og hvor intens man opplever lysmerkingen (Figur 8, Vedlegg 2). Men, holdning til vindkraftverk forklarer ikke alene sammenhengen mellom trivsel og opplevelsen av lysmerkingen (se Figur 9 og Vedlegg 2). På spørsmålet «hadde din oppfatning av vindkraftverket blitt endret hvis det ikke var noen lys», ble det svart: «Det hadde det nok gjort, fordi da hadde vi jo hatt halve det visuelle forstyrrelsen.» og «Det hadde vært fint å slippe lysene om natten skal jeg være helt ærlig.»



Figur 7. Trivsel etter utbygd vindkraftverk. a) Mange trives godt i Odalen selv etter at vindparken er bygd. a) Informanter som finner lysmerkingen mer problematisk trives dårligere etter utbygd vindkraftverk, x-aksen: ikke problematisk: 0, problematisk: 1. b) Det samme vises for informanter som finner lysmerkingen mer intens, x-aksen: 2: tenker ikke på det, 4: lysmerkingen oppfattes som sterkt lys. y-aksene: 1: trives veldig dårlig, 5: trives veldig godt.



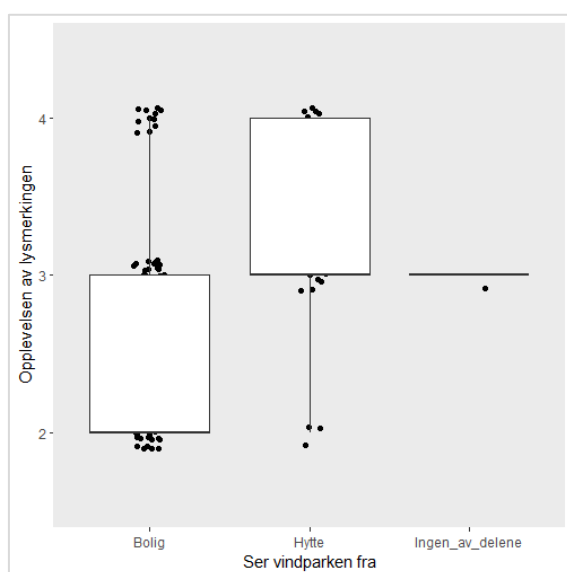
Figur 8. Informanter som er imot vindkraftverk, opplever lysmerkingen som a) mer problematisk og b) mer intens. a) y-aksen: problematisk: 1, ikke problematisk: 0, b) y-aksen: 2: tenker ikke på det, 4: lysmerkingen oppfattes som sterkt lys. Begge x-aksene; 1: veldig imot vindkraft, 5: veldig for vindkraftverk.



Figur 9. Trivsel etter at vindkraftverket er utbygd har sammenheng med både a) om lysmerking oppfattes som problematisk eller b) opplevelse av lysmerkingen som intens eller ikke, og holdning til vindkraftverk. Venndiagrammene viser at holdning og opplevelse er overlappende, men også at opplevelsen av lysmerkingen alene avgjør trivsel. Det vil si at selv om man er for vindkraftverk, vil det at man opplever lysmerkingen som problematisk eller for intenst redusere trivsel.

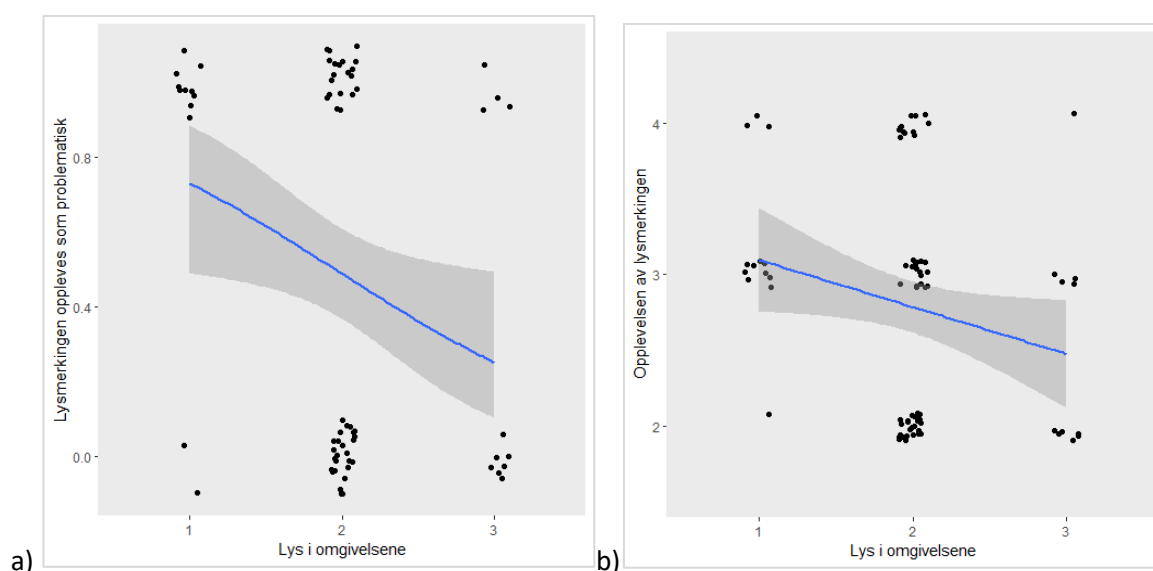
4.2.1 Påvirkes opplevelsen av ytre faktorer

De med fritidsbolig i Odalen opplever lysmerkingen sterkere enn informantene som bor fast i Odalen (se Figur 10 og Vedlegg 2), men om informantene fant lysmerkingen problematisk eller ikke var ikke gitt ut ifra om de hadde hytte eller bolig i Odalen. Informanter som hadde hytte i Odalen beskrev negative konsekvenser forbundet med opplevelser grunnet lysmerkingen: «Utsyn fra hytta med utsikt over Råsen rett mot Engerfjellet, har blitt ødlagt». En annen hytteeier skriver: «kjenner at det å dra på hytta har endret seg. Lysten til å dra dit er redusert på grunn av lysstøyen.» samme informant beskriver videre at «vindmøllene lever jeg greit med. Men lyset føles som et overgrep.»



Figur 10. Lysmerkingen oppfattes mer intenst for hytteeiere enn for informanter med bolig. y-aksen: 2: tenker ikke på det, 4: lysmerkingen oppfattes som sterkt lys.

Informantene opplyste at de så fra 3 til 21 lys fra sine boliger/hytter og eiendommene lå fra 135,9 til 378,2 meter over havet. Resultatene fra undersøkelsen viser ingen sammenheng mellom antall lys som var synlig fra informantenes bolig/hytte, eller hvor høyt over havet eiendommen var lokalisert, og informantenes opplevelse av lysmerkingen (se Vedlegg 2). Tilstedeværelsen av andre lyskilder i omgivelsene rundt eiendommen hadde derimot en innvirkning på om informantene fant lyset fra vindkraftverket problematisk og hvordan de opplevde lysene (se Figur 11a og b samt Vedlegg 2). Var det ellers mye lys i omgivelsene, fant ikke informantene særlig store problemer med lysmerkingen. Et eksempel er informanten som sa: «*Nei, om jeg ser ut på utelyset her nede og når jeg ser de (ref. lysmerking vindturbiner), det går i ett, det er det samme*». For informanter som hadde bolig eller hytte i omgivelser som ellers var mørklagt på kveld og natt, opplevdes lysmerkingen mer problematisk og intens. Spesielt virket dette å være gjeldende for informanter når de var nede ved Storsjøen. Informanter bemerket følgende: «*Unaturlig å sitte ved sjøkanten å se blink på blank sjø når turbinene speiler seg i vassoverflata- ødelegger tidligere god naturopplevelse.*», «*Drar ned persienner etter mørkets frembrudd, før så vi på Storsjøen.*».



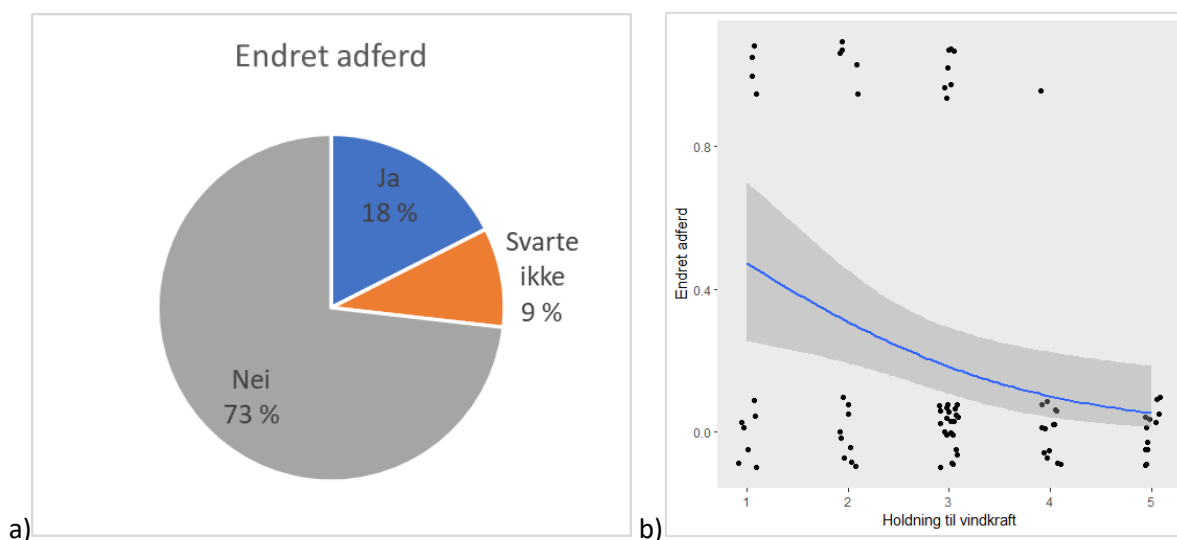
Figur 11. Lys i omgivelsene påvirker hvordan lysmerkingen av vindkraftverket oppfattes. Mengde lys i omgivelsene er klassifisert i tre klasser: 1: Det er helt mørkt, 2: Det er litt lys fra andre lyskilder, 3: Det er mye lys fra andre lyskilder. a) Lysmerkingen oppfattes oftere som problematisk der det er helt mørkt enn der det allerede er en del lys i omgivelsene. y-aksen: 1: problematisk, 0: ikke problematisk. b) Lysmerkingen oppfattes mer intenst der det er helt mørkt enn der det i omgivelsene er en del lys. y-aksen: 2: tenker ikke på det, 4: lysmerkingen oppfattes som sterkt lys.

Antagelsen før undersøkelsen var at det er de som bor nærmest vindkraftverket som opplever lysene mest/sterkest. Dette ble også poengtert av flere av informantene som trodde de som bodde nærmere anlegget enn seg selv, hadde større ulemper grunnet både utsyn mot vindkraftverket og lysmerkingen. Vår befarings samt opplysningene innhentet gjennom både spørreundersøkelsen og de semi-strukturerte intervjuene, gir ikke belegg for denne antagelsen. Resultatene tyder på at grad av eksisterende lysforurensning i nær tilknytning til bolig påvirker opplevelsen av lysene fra vindkraftverket mer enn avstand og antall lys som ses. Der det er mørkt i nærheten av en eiendom, oppleves lysene fra vindkraftverket som sterkere og mer forstyrrende enn ved boliger hvor det er mye annen lysforurensning (gatelys etc.) nær boligen. Boliger i nær tilknytning til større flater med vann gir også en opplevelse av økt intensitet av lys fra vindkraftverket, da lysene fra vindkraftverket

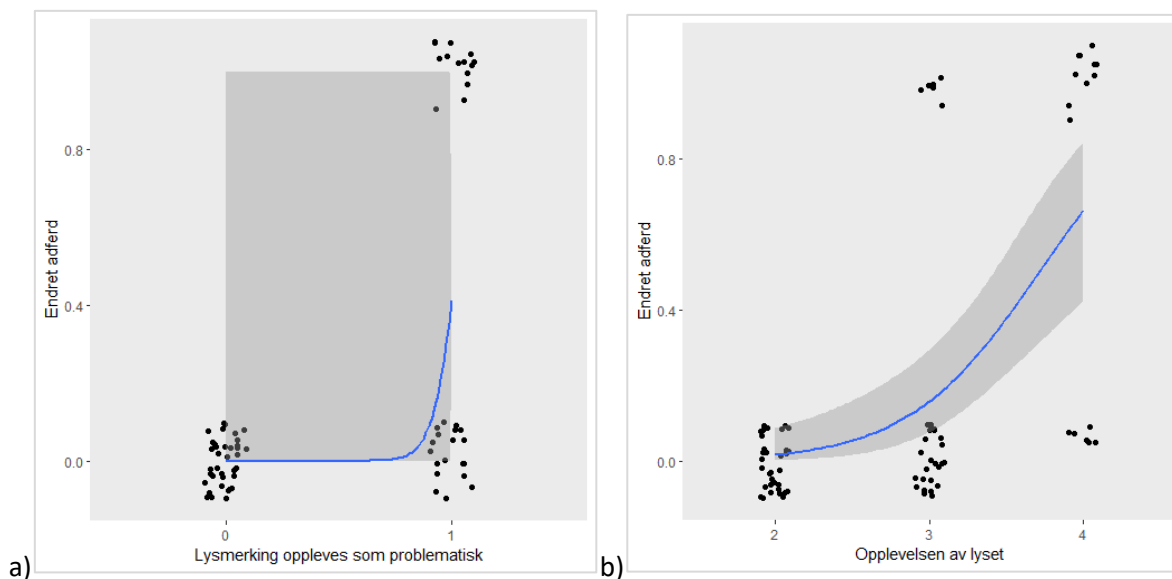
blir reflektert i vannflaten. Ved mange eiendommer ved vannet er det ellers lite eksisterende lysforurensing. Dette skaper en økt effekt når det gjelder synligheten av lysene fra vindkraftverket. Det samme gjelder lokasjoner med fritidsboliger.

4.3 Endret adferd

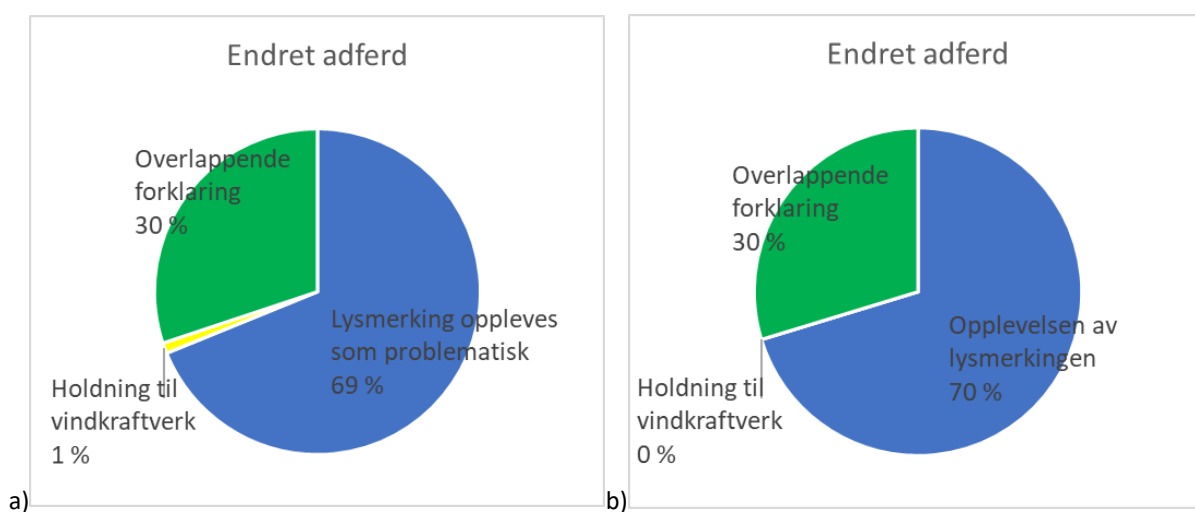
17 svarte at de hadde endret adferd grunnet lysmerkingen, mens flertallet (71 informanter) svarte at de ikke hadde endret adferd (se Figur 12). Eksempler på endret adferd var at man ikke lenger brukte verandaen like ofte, at man var mer inne på kveldstid, eller at man ikke lenger dro like ofte på hytta fordi man fant lysmerkingen veldig påtrengende. 11 hadde ommøblert, 16 hadde hengt opp gardiner, 2 hadde satt opp gjerde eller latt være å felle trær. 69 opplyste at de ikke hadde utført noen skjermingstiltak. Om en informant har endret adferd har sammenheng med informantens holdning til vindkraftverk (Figur 12b og Vedlegg 2), men selv om man er for vindkraftverk har man endret adferd fordi man opplever lysmerkingen problematisk eller for intenst (se Figur 13, Figur 14 og Vedlegg 2).



Figur 12. a) de fleste informantene opplyser at de ikke har endret adferd i forbindelse med lysmerkingen i vindparksanlegget, men b) flere av de informantene som er imot vindkraftverk enn de som er for vindkraftverk har endret adferd. y-aksen: 1: endret adferd, 0: ikke endret adferd, x-aksen; 1: veldig imot vindkraft, 5: veldig for vindkraftverk.



Figur 13. Endret adferd etter utbygd vindkraftverk har sammenheng med om a) informantene finner lysmerkingen problematisk, x-aksen: ikke problematisk: 0, problematisk: 1, og b) i hvor stor grad informantene opplever lyset som intenst eller ikke, x-aksen: 2: tenker ikke på det, 4: lysmerkingen oppfattes som sterkt lys. y-aksene: 1: endret adferd, 0: ikke endret adferd.



Figur 14. Endret adferd på grunn av vindkraftverket har sammenheng med både a) om lysmerking oppfattes som problematisk eller b) opplevelse av lysmerkingen som intens eller ikke, og holdning til vindkraftverk. Venndiagrammene viser at holdning og a) om lysmerkingen oppfattes som problematisk eller b) opplevelsen av lysmerkingen som intens eller ikke, er overlappende, men også at opplevelsen av lysmerkingen alene avgjør om informantene har endret adferd, dvs. selv om man er for vindkraftverk har man endret adferd fordi man opplever lysmerkingen problematisk eller for intens.

4.4 Sykdom og ønske om å flytte fra Odalen

Noen få opplyste at de hadde utviklet sykdom som respons på lysmerkingen (4 informanter) og noen av disse igjen hadde måttet ta medisiner grunnet sykdommen.

Hele 19 informanter oppga at de hadde vurdert å flytte på grunn av lysmerkingen. Holdningene mot vindkraftverk hos disse informantene varierte fra veldig for vindkraftverk til veldig imot og seks opplevde ikke lysmerkingen som problematisk. Dette resultatet virker derfor å være litt feilvisende. En informant poengterte at når man skulle huke av svarene på dette siste spørsmålet i

spørreundersøkelsen, var rekkefølgen på ja og nei motsatt av det de hadde stått i tidligere ja/nei-spørsmål.

4.5 Ønske om endret karakter på lysmerkingen

66 informanter svarte på spørsmål angående lysmerkingens karakter. 15 ønsket at lysmerkingens karakter var slik den er i dag, mens 46 ville heller hatt radarstyrt lysmerking. 15 informanter ville ha foretrukket konstant lys framfor blinkende lys, og 9 informanter ville heller hatt rødt lys framfor hvitt lys. 68 informanter svarte på spørsmål om de ville ha foretrukket et vindkraftverk uten lysmerking. 17 av disse hadde foretrukket et anlegg uten lysmerking. Argumenter var blant annet at anlegget da ikke ville ha vært like invaderende, mindre irriterende og plagsomt. Fra intervjuene opplevde vi at flere av intervjuobjektene mente at det hadde vært bedre om lysene slås på når det kommer fly (dvs. radarstyrt lysmerking), framfor at de blinker kontinuerlig slik som de gjør i dag, men de var likevel bekymret for at en da vil merke det bedre når de først slås på. Slik det er nå nevner flere at man sakte men sikkert blir vant til lysmerkingen.

5 Referanser

Butler, A., & Wärnbäck, A. (2019). Landscape and wind energy. Urban and rural reports 2019:4, Swedish University of Agricultural Sciences.

Hübner, G., Pohl, J., Hoen, B., Firestone, J., Rand, J., Elliott, D., & Haac, R. (2019). Monitoring annoyance and stress effects of wind turbines on nearby residents: A comparison of US and European samples. *Environment international*, 132, 105090.

Pohl, J., Gabriel, J., & Hübner, G. (2018). Understanding stress effects of wind turbine noise—The integrated approach. *Energy Policy*, 112, 119-128.

Pohl, J., Hübner, G., & Mohs, A. (2012). Acceptance and stress effects of aircraft obstruction markings of wind turbines. *Energy Policy*, 50, 592-600.

Rudolph, D., Kirkegaard, J., Lyhne, I., Clausen, N. E., & Kørnøv, L. (2017). Spoiled darkness? Sense of place and annoyance over obstruction lights from the world's largest wind turbine test centre in Denmark. *Energy research & social science*, 25, 80-90.

Samferdselsdepartementet (2003) BSL E 2-1: Forskrift om rapportering og registrering av luftfartshindre.

van Kamp, I., & van den Berg, F. (2018). Health effects related to wind turbine sound, including lowfrequency sound and infrasound. *Acoustics Australia*, 46(1), 31-57

Vedlegg 1

Spørreundersøkelsen

Personalia		
Hvilken adresse har du? (Vi ber om adresse kun for å analysere om grad av synlighet påvirker opplevelsen og/eller endret adferd)		
Hvilket kjønn har du?		
Ikke binær	Mann	Kvinne
Hvor gammel er du?		
Hvilket yrke har du? Beskriv også om du er student, pensjonist og/eller hjemmeværende.		
Hvilken nasjonalitet har du?		

Stedtilhørighet				
Hvor ser du vindparken, fra din bolig eller din hytte? Du kan krysse av for flere alternativ.				
Bolig	Hytte	Ingen av delene		
Om hytte, hvor ofte er du på hytta?				
Hver dag	En gang i uken	Annen hver uke	En gang i måneden	Sjeldnere
Er du en tilflytter eller ikke?				
Tilflytter		Ikke tilflytter		
Hvilket oppvekststed hadde du?				
By	Tettsted	Bygd		
Hvorfor bor du eller har du hytte her? Du kan krysse av for flere alternativ.				
Nærhet til natur				
Oppvekststed				
Familie				
Jobb				
Venner				
Rolige omgivelser				
Fritidsaktiviteter				
Annet, beskriv gjerne				
Hva liker du å gjøre på fritiden? F.eks. gå på tur i nærmiljøet, fiske, strikke, lese bok, idrett, restaurere bil				
Hvor godt trivdes du før vindkraftverket?				
1 Veldig dårlig	2	3	4	5 Veldig godt

Opplevelsen av vindkraftverket				
Hvor godt trives du etter vindkraftverket?				
1 Veldig dårlig	2	3	4	5 Veldig godt
Hva er din holdning til vindkraft?				
1 Veldig imot	2	3	4	5 Veldig for

Har du fått tilstrekkelig informasjon om utbyggingen av vindkraftverket?				
1 Veldig lite	2	3	4	5 Veldig mye
Føler du at du har hatt mulighet for medvirkning underveis når vindkraftverket ble bygd?				
Ja		Nei		
Er vindkraftverket et stort tema i lokalbefolkningen i dag? (f.eks. skrives det mye om det i avisene? snakker man mye med hverandre om dette?)				
1 Veldig lite	2	3	4	5 Veldig mye
Var vindkraftverket et stort tema i lokalbefolkningen tidligere?				
1 Veldig lite	2	3	4	5 Veldig mye
Hva tenker du er den generelle oppfattelsen om vindkraftverket i lokalsamfunnet?				
1 Veldig imot	2	3	4	5 Veldig for

Opplevelsen av lys				
Hvordan er dine omgivelser i forhold til lys fra andre kilder (som gatelys, andre hus, osv.)?				
Det er mørkt	Det er litt lys fra andre lyskilder		Det er mye lys fra andre lyskilder	
Hvor ofte ser du lyset fra parken?				
Ser ikke lyset	Hver dag	En gang i uken	En gang i måneden	Sjeldnere
Hvor ser du lyset fra vindparken? Her kan du krysse av for flere alternativ.				
Ser ikke lyset				
I stuen				
På soverommet				
På kjøkkenet				
Ute på tur				
I hagen				
Fra andre steder, beskriv gjerne				
Hvordan opplever du lyset?				
Ser ikke lyset	Sterkt lys	Bakgrunnsstøy	En gang i måneden	Tenker ikke på det
Hvilken tid på døgnet ser du lyset? Her kan du krysse av for flere alternativ.				
Ser ikke lyset	00:00 - 06:00	06:00 - 12:00	12:00 - 18:00	18:00 - 00:00
Varierer din opplevelse av lyset gjennom døgnet?				
Nei	Ja, beskriv gjerne			
Når på året ser du lyset? Her kan du krysse av for flere alternativ.				
Ser ikke lyset	Våren	Sommeren	Høsten	Vinteren
Varierer din opplevelse av lyset gjennom året?				
Nei	Ja, beskriv gjerne			
I hvilke aktiviteter oppleves lyset som problematisk? Her kan du krysse av for flere alternativ.				
Ingen				
Når du ser på TV				
Når du lager mat				
Når du steller hagen				
Når du leser				
Under måltider				

Ved sosiale sammenkomster			
Annet, beskriv gjerne			
Hvor mange lys ser du? Skriv antall			
På en dag med klart vær, hvor mange timer opplever du lys fra vindkraftverket vanligvis?			
Hvordan påvirkes du av lyset? Her kan du krysse av for flere alternativ.			
Ingen påvirkning			
Irritert			
Trist			
Sinne			
Glede			
Redsel			
Forakt			
Annet, beskriv gjerne			
Kryss av for de alternativer du hadde foretrukket? Her kan du krysse av for flere alternativ.			
Konstant lys framfor blinkende lys	Rødt lys fremfor hvitt lys	Lys som bare blinker når det kom fly over	Beholde lysenes karakter som i dag
Om du ikke hadde sett lys fra vindkraftverket, hadde det endret din oppfatning av vindkraftverket?			
Nei	Ja, beskriv gjerne		

Endret atferd grunnet lys?	
Har du ommøblert?	
Nei	Ja, beskriv gjerne hva du har gjort
Har dere utført skjermingstiltak i bolig eller på eiendommen? Her kan du krysse av for flere alternativ.	
Har ikke utført skjermingstiltak	
Hengt opp gardin	
Satt opp gjerde	
Plantet hekk	
Plantet trær	
Annet, beskriv gjerne	
Har opplevelsen av lys endret adferden din?	
Nei	Ja, beskriv gjerne
Har opplevelsen av lys vært en medvirkende faktor til sykdom i hustanden?	
Nei	Ja, beskriv gjerne
Har du måttet begynne på medisiner på grunn av lyset fra vindkraftverket?	
Nei	Ja, beskriv gjerne
Har du vurdert å flytte pga. negativ påvirkning fra lysene?	
Nei	Ja, beskriv gjerne
Er det noe andre spørsmål du mener vi burde ha spurt for å bedre skjønne din oppfatning av lys fra vindkraftverket?	

Vedlegg 2

Analyseresultater.

	Estimat	Antall besvarelser	p-verdi ⁴
Forskjell i			
trivsel før kontra etter vindkraftverk	5,656 ¹⁾	73	< 0,001
andres holdning kontra informantens holdning til vindkraftverk	-3,584 ¹⁾	77	< 0,001
tema i lokalsamfunnet før og under kontra etter utbygging av vindkraftverk	2,735 ²⁾	76	< 0,01
Om informanter med hytter kontra informanter fra boliger finner lysmerkingen problematisk	1,194	72	0,066
Om informanter med hytter kontra informanter fra boliger opplever lysmerkingen	0,510	80	< 0,05
Sammenheng mellom			
antall lys som ses og om informanten finner lysmerkingen problematisk	0,067 ³⁾	68	0,209
antall lys som ses og hvordan informanten opplever lysmerkingen	0,027 ²⁾	70	0,162
hvor høyt eiendommen er og om informanten finner lysmerkingen problematisk	0,005 ³⁾	74	0,518
hvor høyt eiendommen er og hvordan informanten opplever lysmerkingen	0,003 ²⁾	74	0,321
lys i omgivelsen og om informanten finner lysmerkingen problematisk	-1,044 ³⁾	69	< 0,05
lys i omgivelsen og hvordan informanten opplever lysmerkingen	0,310 ²⁾	78	< 0,05
holdning til vindkraftverk og om informanten finner lysmerkingen problematisk	-1,196 ³⁾	68	< 0,001
holdning til vindkraftverk og hvordan informanten opplever lysmerkingen	-0,330 ²⁾	77	< 0,001
holdning til vindkraftverk og om informanten har endret adferd	-0,692 ³⁾	81	< 0,01
om informanten finner lysmerkingen problematisk og trivsel i dag	-7,447 ²⁾	70	< 0,001
hvordan informanten opplever lysmerkingen og trivsel i dag	-6,494 ²⁾	77	< 0,001
om informanten finner lysmerkingen problematisk og om den har endret adferd	5,017 ³⁾	71	< 0,001
hvordan informanten opplever lysmerkingen og om den har endret adferd	4,115 ³⁾	80	< 0,001
Om man tar vekk påvirkningen holdninger kan ha, er da fremdeles sammenheng mellom			
om informanten finner lysmerkingen problematisk og trivsel i dag	16,522 ⁴⁾	66	< 0,001
hvordan informanten opplever lysmerkingen og trivsel i dag	13,425 ⁴⁾	73	< 0,001
om informanten finner lysmerkingen problematisk og om den har endret adferd	16,487 ⁴⁾	67	< 0,001
hvordan informanten opplever lysmerkingen og om den har endret adferd	18,745 ⁴⁾	76	< 0,001

¹⁾ para t-test

²⁾ lineær regresjon

³⁾ logistisk regresjon

⁴⁾ log likelihood analyse

⁴⁾ En p-verdi større enn 0,5 tilsier at det ikke er noen sammenheng eller forskjell, og jo mindre p-verdi, jo større sannsynlighet for at det er en sammenheng eller forskjell.