

*Fagfelleurdert/ Peer reviewed article*

## Arealpåvirkning fra vindkraft og hytteområder: Sammenligning over tid

Tor Håkon Jackson Inderberg<sup>1</sup>, Lars H. Gulbrandsen<sup>1</sup> og Inger-Lise Saglie<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fridtjof Nansens Institutt

<sup>2</sup> Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU)

### Norsk sammendrag

Artikkelen tar utgangspunkt i arealkonsekvensene av henholdsvis hytte- og vindkraftutbygginger i Norge. Med bakgrunn i samfunnsdebatter om arealpåvirkning av disse to inngrepstypene, går vi igjennom forskjellige aktuelle målemetoder for arealpåvirkning for hytter og vindkraft. Ved bruk av statistikk fra flere kilder diskuterer vi arealkonsekvensene av disse to svært forskjellige typene inngrep. I tillegg til noen spesielle mål for begge inngrepstypene belegger vi og diskuterer hovedkategoriene direkte inngrep (fotavtrykk), plan/hytteområde, og andre former for arealpåvirkning. Vi finner at målt som direkte fysiske inngrep, har hytteutbyggingen hatt et mye større fotavtrykk enn vindkraftutbyggingen. Når vi sammenligner direkte påvirket areal for vindkraftutbygging og hytteutbygging, er det mindre forskjeller. For påvirkning utover disse områdene har vindkraft sannsynligvis større påvirkning på sine omgivelser enn hytteutbygginger. Dette begrunnes særlig i høy synlighet og dominans i terrenget og forskjellige støyp profiler, selv om hytteutbygginger medfører betydelig påvirkning i form av ferdsel utenfor hytteområdet. Det er mer uklart hvilken inngrepstype som har størst påvirkning på uberørt natur i Norge, og det mangler kunnskap om og data for naturpåvirkning, særlig for hytteutbygginger.

**Nøkkelord:** Arealpåvirkning, vindkraftutbygging, hytteutbygging

### Land impacts from wind power and second home developments: comparisons over time

#### Engelsk sammendrag

The article takes as its starting point the land-use consequences for second homes and wind power developments in Norway. With a background in societal debates, we address various metrics for land use and land-use change impacts for these two types of interventions, using available statistics from several sources. In addition to some special measurements for both types of intervention, we outline and discuss the main categories of direct effects (ecological footprint), planning area, and other forms of land-use impact. We find that for the categories of footprint and planning areas, the development of second homes in Norway has clearly had a greater impact than wind power has had so far. However, when we compare the impacts beyond the footprint and planning area, wind power likely has significantly more impact on its surroundings than second home developments. This finding is due to the high visibility and dominance of wind turbines in the terrain and noise from the turbines, even though second home developments entail significant impacts in the form of human activities beyond the infrastructure area itself. However, it is more unclear which type of intervention has the greatest impact on wilderness areas in Norway. There is a significant deficit in knowledge and data for such impacts, particularly regarding second homes developments.

**Key-words:** Land-use impact, wind power developments, second homes developments

---

## Introduksjon

Utbygging av vindkraftverk og hytter representerer vesentlige inngrep i naturområder i Norge. Store deler av disse typene inngrep har vært gjennomført i rurale og tidligere delvis uberørte områder (Haagenzen, 2017; Inderberg, Theisen & Flåm, 2020; Støsand, 2021).

De viktigste årsakene til direkte fysisk nedbygging av areal i perioden 1990-2019 var utbygging av boliger, hytter og annen bebyggelse (43 prosent), etterfulgt av veier (26 prosent), kraftlinjer (10 prosent), grustak/steinbrudd (9 prosent), idrettsformål (6 prosent) og annet (5 prosent) (Søgaard et al., 2021, s. 16). Vindkraft er ikke konkretisert her, men representerer en lav prosentandel. Her adresserer vi flere målemetoder på arealpåvirkning enn direkte fysiske inngrep og foretar en sammenligning av to inngrepstyper som har vært sterkt debattert og i betydelig grad har bidratt til arealpåvirkning i de siste årene.

Utbygging av energianlegg og hyttebygging har vært gjenstand for økende kontrovers i Norge (Arnesen, 2023; Rasmussen, Vågene & Solem, 2021). Særlig store konflikter har vært knyttet til vindkraft, hvor det har vært økende polarisering og motstand (Totland, 2021). Argumenter mot vindkraft fra samfunnsdebatten er at det bygger ned natur- og friluftsområder, at habitater og sårbare arter trues av utbyggingen, at behovet for utbygging er uklart eller at behovet for mer fornybare energi kan løses på andre måter, at få har nytte av disse utbyggingene og at fordelene for lokale aktører ikke står i forhold til ulempene. Det kan også legges til at det har vært og er intense diskusjoner om visuell forurensning, støy, aktivitet, og virkninger for reindrift av vindkraftutbygging (Saglie, Inderberg & Rognstad, 2020; Totland, 2021; Vasstrøm & Lysgård, 2021).

Utbygging av hytter har møtt mindre motstand enn vindkraftutbygging, men det er økende debatt og motstand også her. Nedbygging av natur og visuelle konsekvenser i landskapet er viktige argumenter. I tillegg har forstyrrelser på dyreliv og slitasje på natur som følge av ferdsel, stier og løyper i tilknytning til hytteområdene vært trukket frem (Gundersen et al., 2023). Ressursbruk til konstruksjon og drift av bygninger og til transport til hytta har også vært fremhevet som problematisk i et bærekraftperspektiv (Xue et al., 2020).

Arealpåvirkningen fra disse to typene utbygging er imidlertid ikke enkel å definere og sammenligne. Spesielt i debatten om vindkraftutbygging har det også blitt diskutert hvor omfattende nedbyggingen av eller påvirkningen på natur har vært, og ulike tall og målemetoder har vært fremmet i debatten. Motstandere av utbygging peker gjerne på stort utbyggingspress målt etter hvor stort areal *planområdet* for vindkraftverket utgjør, samt påvirkning gjennom støy og visuell forurensning (Rasmussen et al., 2021; Solem & Røyset, 2019). Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE) og Miljødirektoratet viser gjerne til «direkte fysiske inngrep», sammen med «direkte påvirket areal», «påvirkning på nærområdet», og «visuelt influensområde» (NVE, 2022a). For hytteutbygginger er det enda mer uavklart hvilke målemetoder og måleresultater som egner seg best. I tillegg til fotavtrykket kan man anvende forskjellige mål for hvor store arealer utbyggingsområder omfatter eller berører, som «bebygde arealer for fritidsboliger», «fritidsbyggeområder», og forskjellige mål for påvirkning utover dette (Arnesen, 2023). Alle målene har imidlertid utfordringer og fører til forskjellige resultater, og hvilket resultat som er mest relevant vil variere og kan ofte ikke direkte sammenlignes.

I denne artikkelen sammenligner vi forskjellige måter å måle arealbruk og arealpåvirkning på som følge av hytteutbygging og vindkraftutbygging. For å konkretisere konsekvensene av bruk av ulike målemetoder, undersøker vi hva omfanget av nedbygging som resultat av hytteutbygging og vindkraftutbygging utgjør, ved bruk av de forskjellige målemetodene. Resultatene diskuterer vi i forhold til de offentlige diskusjonene om nedbygging av natur og målemetodene. Dette gjør vi, orientert gjennom forskningsspørsmålene *hva er de mest brukte metodene for å måle arealpåvirkning av hytte- og vindkraftutbygging, hvilke resultater gir de forskjellige målemetodene når vi bruker dem for å måle omfanget av hytteutbygging og vindkraftutbygging, og hva er styrkene og svakhetene ved disse metodene?* Formålet med dette er tredelt: For det første å vise de viktigste styrkene og svakhetene knyttet til sentrale metoder for å måle arealpåvirkning innenfor nevnte inngrepstyper. For det andre er det et viktig anliggende å gi en transparent vurdering av arealpåvirkning for disse to utbyggingstypene. Til sist er målet vårt å gi noen indikasjoner på status for eksisterende data, og for hvilke områder det er størst behov for ytterligere kunnskap.

---

Artikkelen avgrensner seg dermed til å analysere hvordan forskjellige metoder for å måle hytte- og vindkraftutbygging gir forskjellige resultater.

## Målemetoder for arealbruk og arealpåvirkning

### Generelle utfordringer knyttet til arealbruksvurderinger

Forskjellige måter å vurdere arealbruk og arealpåvirkning på vil gi forskjellige resultater, og vil belyse fenomenet arealpåvirkning ulikt. I det følgende gir vi en oversikt over noen av disse målemetodene og utfordringene knyttet til forskjellige måter å måle arealpåvirkning for hytteutvikling og vindkraftutbygging på.

Selv om artikkelen i snever forstand dreier seg om forskjellige metoder for å måle arealpåvirkning er det nødvendig å sette dette i en institusjonell og internasjonal ramme. Kommunene er i Norge den viktigste planmyndigheten, og har ansvaret for de fleste sider knyttet til hytteutbygging. For vindkraft har kommunene fått tilbake behandlingsmyndighet (og en formell vetorett), men det er NVE som er konsesjonsmyndighet (Inderberg & Saglie, 2021). Institusjonelt er Konsekvensutredninger (KU) det sentrale verktøyet og hovedvirkemiddelet for å vurdere arealpåvirkning av inngrep (Multiconsult, 2021). Mens det ikke er noen internasjonal standard for KU (Morrison-Saunders, 2018), er dette regulert i egen norsk forskrift (Forskrift om konsekvensutredninger, 2017). Imidlertid er praksisen for utbygging av hytteområder og vindkraft ulik, siden det første krever planendring og mer generell KU, og det andre krever tiltaksrettet KU (Fauchald & Schütz, 2020). Uansett tar ikke KU eksplisitt for seg forskjellige mål på arealbruk som vi gjennomgår og vurderer her.

Vanlige metoder for å vurdere arealpåvirkning er konsekvensutredninger og økologiske fotavtrykk, men også livssyklusanalyser og materialstrømsanalyse tar for seg elementer av arealpåvirkning for produkters råvareutvinning (Lindeijer, 2000; Perminova et al., 2016). Imidlertid er de to sistnevnte mindre relevant for vårt formål, og i litteraturen om arealpåvirkning er det arealbruk og arealbruksendringer som defineres som viktigst (Koellner & Scholz, 2007; Michelsen, 2008; Perminova et al., 2016). Andre viktige dimensjoner inkluderer påvirkning på villmarkspreget natur, visuell støy og påvirkning på rødlistede arter og annen flora og fauna (Bakken et al., 2014). Vårt bidrag til denne litteraturen omhandler ulike former for *arealpåvirkning*. Det er andre dimensjoner ved utbygginger som påvirker naturmangfoldet, men gitt problemstillingen tar vi i artikkelen ikke direkte stilling til dimensjoner som for eksempel livssyklus og materialstrømmer.

### Ulike tilnærminger for å måle arealpåvirkning av hyttebygging

Det er først de senere årene det har blitt større interesse for omfanget av hytteutbyggingen og dermed de arealmessige konsekvensene av utbyggingen. Det har ikke vært like mye strid om hvordan effekten bør måles her, sammenlignet med diskusjonen rundt vindkraftverk. Det er imidlertid ulike måter å måle effekten på arealer og på natur av hytteutbyggingen (se for eksempel Arnesen, 2023).

Vi presenterer her fire målemetoder ordnet etter hvor stor arealpåvirkning hver metode viser; i) *direkte fotavtrykk* av inngrepene, ii) *bebygd areal* iii) *fritidsbyggeområder* og iv) *influensområde*. Det siste inkluderer også effekter utenfor selve utbyggingsområdet. Det er i hovedsak SSB som produserer statistikk om hytteutbygging, og de tre første målemetodene er basert på deres målemetoder og statistikk.

Målemetoden for *direkte fotavtrykk* viser til nedbygget areal eller direkte fysiske inngrep. Dette målet er velkjent innenfor planlegging og utbygging, ofte tett koblet til begrepet tomteutnyttelse (TU). Statistisk sentralbyrå (SSB) publiserer statistikk som viser det direkte «fotavtrykket», dvs. areal som blir fysisk nedbygget per år (Tabell 10781 fysisk nedbygget).

*Bebygde arealer for fritidsboliger*: Arealbruksstatistikken rommer de viktigste dataene som SSB publiserer om arealbruk til fritidsbebyggelse. Grunnlaget for statistikken er basert på «arealfigur», som er den minste enheten i SSBs arealbrukskart. Dette kan være en eiendom eller bebygde deler av en eiendom. For boliger kan dette illustreres ved at også hagen/tomta regnes som bebygd areal, ikke bare fotavtrykket av bygget. Tilsvarende gjelder for

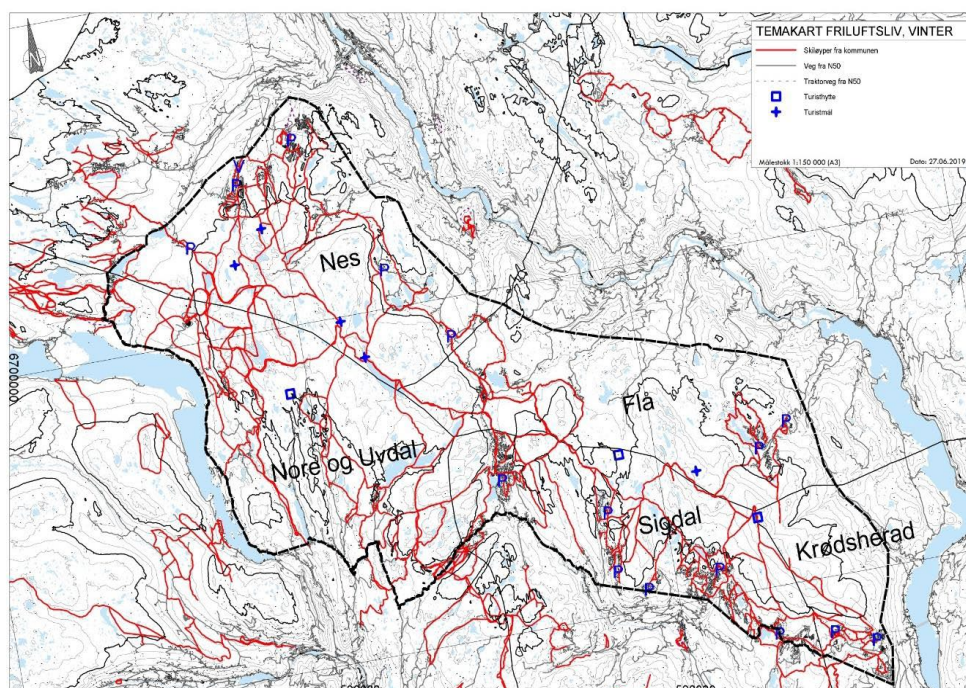
fritidsboliger. For å avgrense arealfigurene brukes arealressurskart (AR5) der arealer klassifiseres som blant annet bebygd/ikke bebygd, eiendomskart (DEK) og kart over veier og bygninger. Noen bygninger ligger utenfor en «arealfigur» fordi bygningens størrelse er så liten i forhold til eiendommen at det er lite sannsynlig at arealbruken til hele eiendommen blir påvirket. I slike tilfeller beregnes en bebygd buffer rundt bygningen. Slik buffring gjelder i stor grad for fritidsboliger, siden det her ofte er snakk om store områder og punktbeste. Denne metoden legger til grunn at i gjennomsnitt blir ca. 1 dekar per fritidsbolig påvirket (Steines, personlig kommunikasjon mars 2022).

*Fritidsbyggeområder:* Mens fritidsboliger tidligere ble bygget som frittliggende hytter, skjer utbyggingen nå i tettere former. I likhet med statistikk om tettsteder publiseres det også statistikk om fritidsbyggeområder, definert som en samling med minst 5 fritidsbygg, der avstanden mellom byggene ikke overstiger 75 meter for *tettbygde* fritidsbyggeområder og 500 meter for *sammenhengende* fritidsbyggeområder. Tettbygde fritidsbyggeområder inngår i sammenhengende fritidsbyggeområder. SSB skriver at utøving av friluftsliv vil være en vesentlig del av arealbruken i sammenhengende fritidsbyggområder (Haagensen, 2017, s. 10), og at områdene nok ofte vil bli betegnet som flerbruksområder. Veier som blir liggende utenfor fritidsbyggeområder vil bli klassifisert som veier, selv om de enten er interne veier eller tilførselsveier. Det vil derfor være rimelig å anta at ikke all påvirkning av natur som følge av fritidsboligbebyggelse blir tatt med i statistikken (Steines, personlig kommunikasjon mars 2023).

Det fjerde nivået er *de indirekte effektene av fritidsboligbygging*: Dette dreier seg særlig om effekter på natur av ferdsel i områdene rundt fritidsboligene, og stier og løyper som følge av denne ferdselen (motorisert og ikke - motorisert) som kan ha stor påvirkning på natur. Fritidsboliger gir også visuelle effekter i landskapet, samt lyd- og lysforurensning.

Det er begrenset kunnskap om effekten av ferdsel i områdene rundt fritidsboligene, og det eksisterer heller ikke data som representerer areal som blir påvirket, i alle fall ikke på nasjonalt nivå. Så langt vi kjenner til er studier av påvirkningen av menneskelig ferdsel først og fremst knyttet til effekter på villrein. En studie av ferdsel på Hardangervidda viser betydelige effekter på villreinen (Gundersen, 2023).

Omfanget av ferdsel i villreinområder kan imidlertid eksemplifiseres med kart som viser løyper på villreinområdet Norefjell-Reinsjøfjell (Se Figur 1). I området er i dag det til sammen 7000 hytter, og innenfor avgrensningen av den regionale planen for Norefjell-Reinsjøfjell ligger det inne kommunale planer for anslagsvis 8000 nye hytter (Viken fylkeskommune, 2020). Noen helhetlig kartlegging er imidlertid ikke gjennomført.



**Figur 1.** Kart med løyper i villreinområdet Norefjell-Reinsjøfjell (Kilde: Viken fylkeskommune 2020, s. 19).

---

## Ulike mål på vindkraftens arealpåvirkning

For vindkraftutbygginger har vi også en del mål som inkluderer direkte arealbeslag, støy, visuell endring, muligheter for alternativ bruk, eller for eksempel påvirkning på habitat og biologisk mangfold. Arealpåvirkning fra vindkraft kan vurderes på flere måter og målemetoder.

*Installert effekt, årsproduksjon og antall turbiner/anlegg:* Vanlige mål for vindkraftinfrastruktur er å oppgi antall turbiner og samlet installert effekt i megawatt (MW), det vil si millioner watt (NVE, 2024a). Installert effekt er velegnet for å sammenligne med andre kraftverk. Når det gjelder andel av vindkraft opp mot andre produksjonsformer for elektrisk energi, brukes både installert effekt og estimert årsproduksjon som mål (NVE, 2024b). Årlig energiproduksjon fra hvert enkelt vindkraftverk regnes ofte i milliarder watt-timer (GWh), og for flere kraftverket samlet regnes den ofte i tusen milliarder watt-timer, altså TWh. Antall turbiner gir også på en enkel måte uttrykk vindkraftsatsingen og kan illustrere veksten i vindkraft i forskjellige tidsperioder. Disse målemetodene gir dermed presise mål for økningen i antall turbiner eller hvor mye energi som er installert og hvor mye energi som kan produseres. Installert effekt (og årsproduksjon) er videre sterkt korrelert med arealbeslag, og en økning i installert effekt av vindkraft gir en økning i arealbeslag. Samtidig er disse målene dårlige indikasjoner på vindkraftverkernes ulike former for arealbeslag eller påvirkning på omgivelsene.

*Fotavtrykk:* Denne målemetoden omfatter faktiske og *direkte fysiske inngrep* gjennom etablering av veier, skjæringer, bygg, oppstillingsplasser og annen infrastruktur (NVE, 2022a). Mindre og «uberørte» områder inne på planområdet blir ikke regnet inn i dette. Bruk av denne målemetoden for vindkraft vil gi det absolutte minimum blant rimelige mål for arealbeslag. Samtidig som dette målet gir en indikasjon på veilengder og direkte berørte områder, gjenstår det fortsatt flere diskusjoner. To av disse typer diskusjoner er hva som er «rimelig» vurdering av direkte berørt område (for eksempel hvor langt ut fra veiskulderen det bør måles), og hvorvidt det er rimelig å foreta disse målingene i anleggsfasen med forstyrrelsene i arealet under flytting av masse og lignende, eller om det bør trekkes fra arealbruk ved tilbakeføring. Slike data er publisert av NVE. Omfanget av slike arealinngrep vil også variere fra sted til sted, men NVE har utarbeidet erfaringsbaserte typetall for disse inngrepene (NVE, 2023). En annen begrensning angår selve målet på vindkraftutbredelse, siden det er åpenbart at vindkraftverk har stor påvirkning utover de direkte fysiske inngrepene på bakken.

*Planområde:* Dette er området som gjennom konsesjonsvedtaket er juridisk regulert til å være en del av vindkraftverket.<sup>1</sup> Her regnes arealet som er dekket av konsesjonen. Innenfor dette området plasseres vindkraftverket med veier, oppstillingsplasser og vindturbiner. Denne målemetoden er en fast rettslig referanse for prosjektet og ligner ofte andre lands arealvurderinger for vindkraft, men får ofte kritikk fra både vindkraftmotstandere og -tilhengere. Den sistnevnte gruppen viser gjerne til at det er områder i planområdet for et kraftverk som ikke er endret/påvirket, og dermed at dette målet gir et noe oppblåst uttrykk for areal som er beslaglagt av vindkraft. Utbyggere argumenterer ofte med at vindkraft ikke legger fullt beslag på planområdet, at alternative aktiviteter og dyreliv kan finne sin naturlige plass her inne, og at det til og med kan legge til rette for friluftsliv og tilgang til områder. Motsatt argumenterer kritikere ofte med at planområde-målet ikke representerer «stor nok» påvirkning, siden vindkraftverk har konsekvenser langt utover planområdet, både visuelt og gjennom støypåvirkning, og at det har konsekvenser for trekkruiter, habitat, hekking, risiko for forurensning og annet. Dette er et argument for neste generelle mål, hvor influensområde argumenteres for å være bedre egnet som mål på arealpåvirkning.

*Influensområde:* Dette er et mål på påvirkning fra vindkraftverket som går utover vindkraftverkets planområde. Målet er mer komplekst enn foregående mål og innebærer innslag av både objektive og subjektive vurderinger. Særlig hvorvidt et sluttresultat er «bra», «dårlig» eller «tilstrekkelig», innebærer tolkning. «Influensområde» er heller ikke et enhetlig mål og vil kunne variere etter hva slags dimensjoner av influens man fokuserer på. Her er også fagbaserte konsekvenskartlegginger for fugletrekkruiter og annet dyreliv relevant, og vurderinger av graden av uberørthet (reduksjon av inngrepsfri natur) i omliggende arealer (Jakobsen et al., 2019). For noen av disse

---

<sup>1</sup> NVE anvender «planområde» i konsesjonsbehandlingen av vindkraftverk, og definerer dette som «et avgrenset areal, som vindkraftverket med veier, oppstillingsplasser og vindturbiner skal plasseres innenfor» (NVE, 2022b). Selv om dette ikke er nevnt i Energiloven, så speiler det forståelsen av Plan- og bygningsloven (§ 12-5; 12-7, m.fl.).

---

dimensjonene, for eksempel for synlighet og støy, er det mulig å anvende objektive kriterier som mål (Meventus & Sinus, 2017), selv om dette også har blitt kritisert (Multiconsult, 2021; Rasmussen et al., 2021). Andre influensdimensjoner, som påvirkning på fauna, er mer komplisert og situasjonsbetinget. Samtidig er det også forskjeller på de «objektive» målene og de mer subjektive målene. Dette gjelder særlig for faktorer som «uberørthet», «visuell forurensing», og til dels støy. Noen av disse faktorene er til en viss grad subjektivt definert, som avgrensning av akseptabelt visuelt influensområde, mens andre, som støysoner og påvirkning på inngrepsfri natur, kan bestemmes i henholdt til definerte spesifikasjoner og målemetoder, selv om opplevelser av støy kan være subjektive og varierende.<sup>2</sup>

## Metode

Artikkelen baserer seg primært på kilder fra NVE, Kartverket, Miljødirektoratet og SSB, samt enkelte regionale myndigheter. Disse har blitt hentet inn fra databasene eller nettsidene, og vi har i noen tilfeller mottatt bakgrunnsdata for tallene (fra Miljødirektoratet/NVE for vindkraftdata). Vi har også kontaktet fageksperter i SSB og Miljødirektoratet for avklaringer, særlig omkring mer presise definisjoner og begrensningene i målemetoder og foreliggende data. Kildene har også blitt benyttet for å avklare sammenligningsgrunnlaget og eventuelt kunnskapshull som knytter seg til arealbruk og -påvirkning. I disse tilfellene er det referert til personlig kommunikasjon i teksten.

For å redusere gjentakelser har vi valgt å presentere dataene og antakelsene knyttet til de forskjellige målemetodene i sammenheng med de aktuelle målene. Siden formålet med artikkelen nettopp er å diskutere ulike målemetoder opp imot hverandre, er det naturlig å inkludere styrker og svakheter for hver av disse i artikkelens resultater, med påfølgende diskusjon.

For å si noe om effekten av hytteutbygging på nasjonalt eller regionalt nivå, er vi i praksis avhengige av store datasett, gitt et høyt antall hytter og utviklingen i byggemåter, lokalisering, og infrastruktur. Gjennomgangen i dette avsnittet vil være tett koblet til målemetoder i SSBs statistikk, siden det er SSB som i hovedsak produserer disse dataene på nasjonalt nivå.

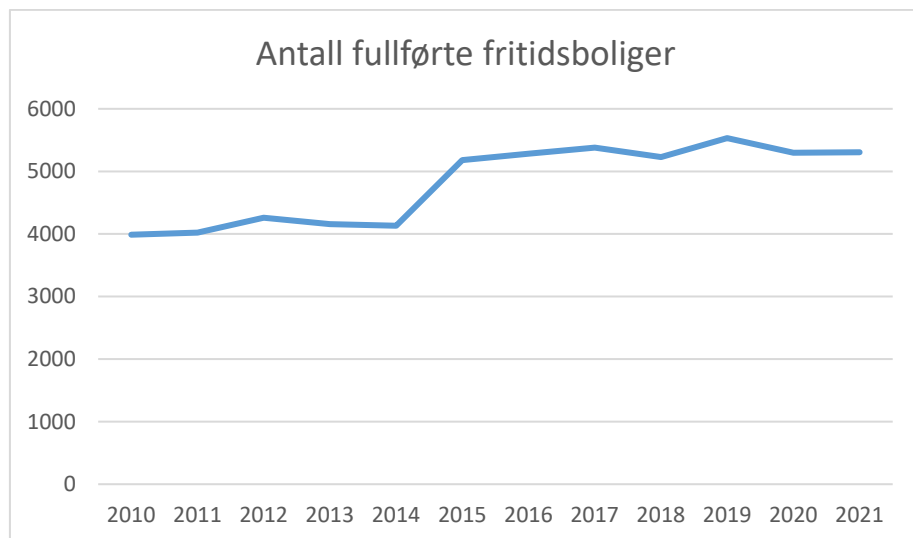
Det bør bemerkes at dataene for vindkraft, som bruker offisielle mål fra Miljødirektoratet og NVE, har blitt sjekket opp mot andre kilder, men her har i mindre grad SSB sine utregningsmetoder vært anvendt, da de bruker noe andre kategorier. Stort sett er dataene de samme eller tilsvarende de som også har vært brukt av andre (Rasmussen et al., 2021; Støsand, 2021). Dataene fra SSB har vært noe vanskeligere å finne alternative vurderinger av, men felles er at dataene for både vindkraft og hytteutbygginger stort sett anses som reliable. Tabell 6 i diskusjonen oppsummerer mål og tilgjengelighet av data.

## Omfang av arealpåvirkning av hytteutbygging

I denne delen presenterer vi måleresultatene ved bruk av de forskjellige metodene for å måle arealinngrepet av hytte- og vindkraftutbygging. I perioden 2006 til 2021 har antallet hytter økt fra 379 169 til 445 715, dvs. en økning på rundt 66 000 hytter. Antallet nye fritidsboligbygg har ligget et sted mellom 4 000 og 5 500 nye fritidsboliger per år.

---

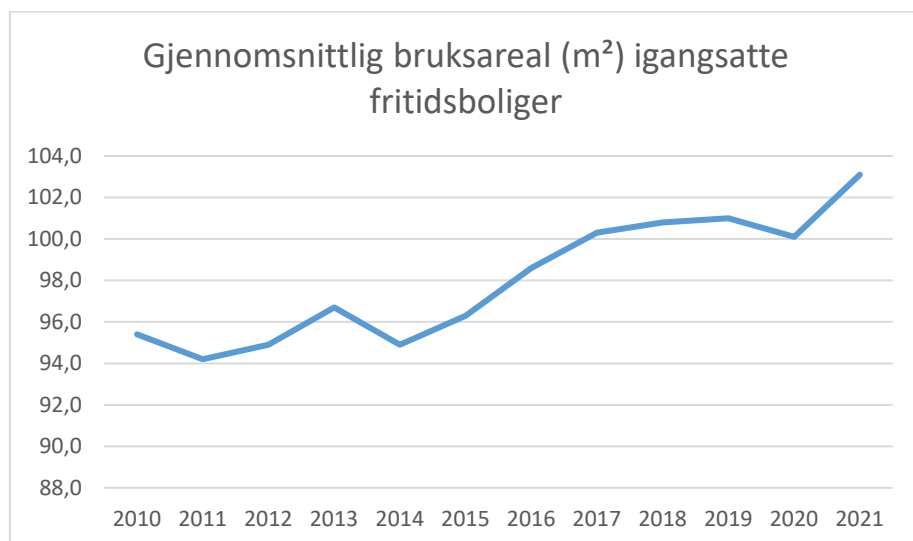
<sup>2</sup> Et eksempel her er debatten om Tysvær vindkraftverk i Rogaland, der naboer mener de får helseplager av støyen til tross for at støymålinger viser at den er innenfor de offisielle støygrensene som NVE forholder seg til (NRK, 2024).



**Figur 2.** Årlig antall fullførte nye fritidsboliger (Kilde SSB, n.d.-a), statistikk 13633 Byggeareal fritidsboliger.

### Fysisk nedbygget areal – «fotavtrykk»

SSB publiserer statistikk om fysisk nedbygget areal, eller «fotavtrykk», på nasjonalt nivå. Dette er statistikk over bygningers grunnflate, men statistikken spesifiserer ikke fritidsbebyggelse spesielt. Det finnes heller ikke tall som viser areal nedbygget av veier som er knyttet til hyttebygging. Men det publiseres statistikk for gjennomsnittlig bruksareal for igangsatte fritidsboliger, se Figur 3.



**Figur 3.** Gjennomsnittlig bruksareal for igangsatte fritidsboliger (Kilde: SSB, n.d.-a), statistikk 13633 Byggeareal fritidsboliger.

Det er en tydelig tendens til at fritidsboligene blir større (Figur 3), selv om bildet ikke er entydig.

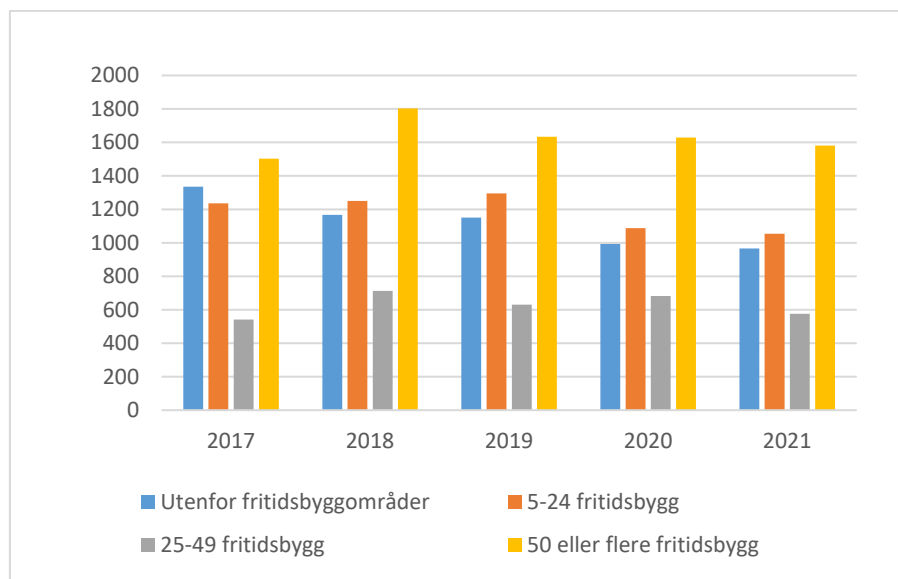
### Bebygget areal til fritidsboliger

Økningen i antall hytter og gjennomsnittlig bruksareal vil i sin tur bety at arealet som bygges ned øker, også i form av områder som defineres som bebygget areal av SSB som beskrevet ovenfor. I 2023 viser statistikken at det er 454 km<sup>2</sup> som er bebygget areal fra fritidsboliger (SSB, n.d.-c.).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> SSB påpeker at statistikken ikke kan brukes til å sammenligne endring mellom år.

## Fritidsbyggeområder

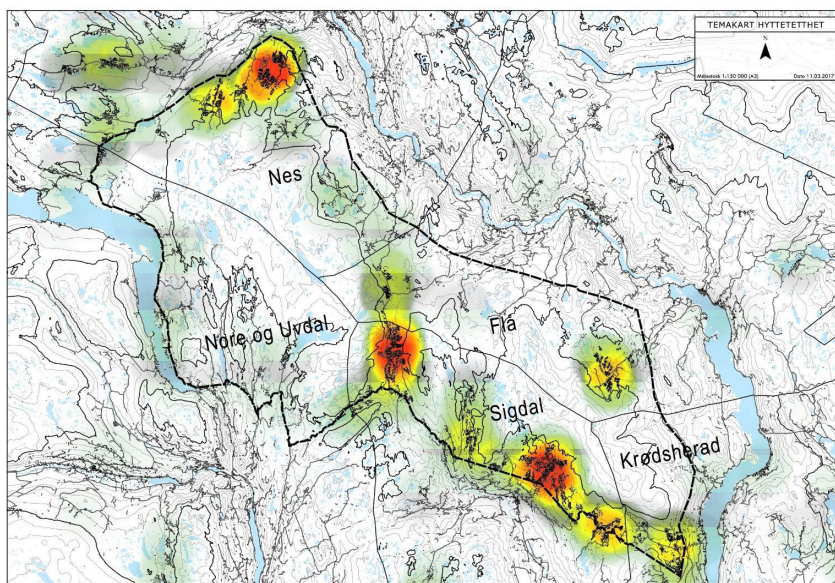
Det er også en klar tendens til at hyttene bygges i *hyttefelt*. I 2020 ble 77 % av nye hytter bygget innenfor hyttefelt, mens 23 % var frittliggende hytter.



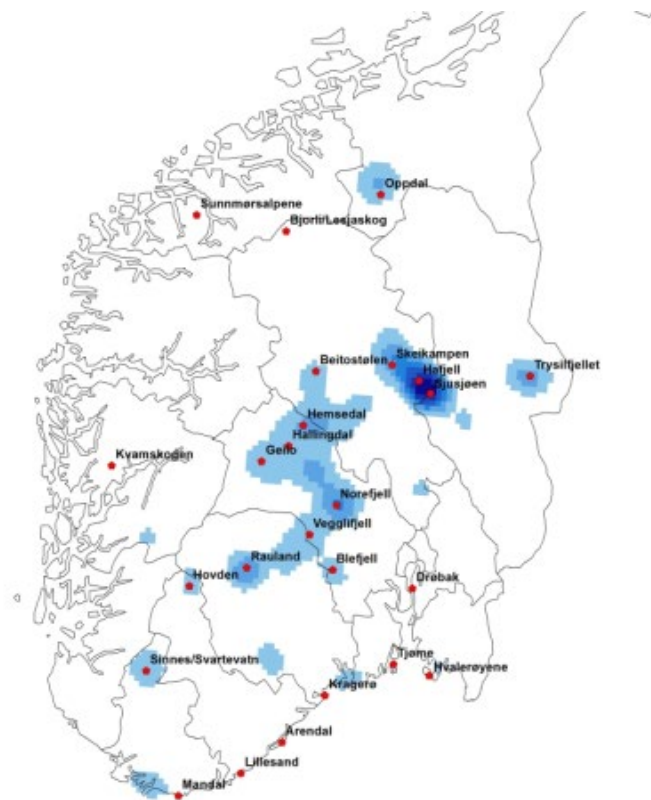
**Figur 4.** Antall nye fritidsboliger utenfor fritidsbyggeområder og innenfor ulike størrelser av fritidsbyggeområder (Kilde: SSB, n.d.-b), tabell 10328.

Det er i de største hyttefeltene (over 50 hytter) at det bygges flest nye hytter. Andelen har økt fra 33 til 38 % fra 2017-2021 (Engelien, 2022). Dette skyldes blant annet at hyttene i dag har innlagt vann/kloakk og strøm, som krever annen infrastruktur og mer kompakt utbyggingsform.

Et eksempel er området Norefjell-Reinsjøfjell, hvor hyttene typisk danner hyttelandsbyer, et begrep som også benyttes for enkelte hytteområder slik som f.eks. Nesbyen hyttelandsby, og som nå inngår som et ord i ordbøkene.



**Figur 5.** Kart fra Viken fylkeskommune viser konsentrasjon («hot-spots») av hytter i Norefjell-Reinsjøfjell. Kopi av kart hentet fra: Viken fylkeskommune, 2020, s.22.



**Figur 6.** «Konsentrasjonskart» 1 over nye fritidsbygg 2014-2018 (Kopi av kart hentet fra SSB, 2019).

Som beskrevet under kapittelet Fritidsbyggeområder publiseres det data om dette. I en studie av planlagte områder for fritidsbebyggelse, bruker SSB tall for areal til hytter som vist i Tabell 1 som viser utviklingen over tid. Tabellen referer til *tettbygde fritidsbyggeområder*.

**Tabell 1.** Areal nedbygd gjennom hytteutbygging etter år og innenfor og utenfor tettbygde områder i Norge. Km<sup>2</sup>. (Kilde: SSB (n.d.-c) tabell 10329).

	2014	2016	2018	2020
<b>Frittliggende utenfor tettbygde fritidsbyggeområder</b>	258	260	259	255
<b>Innenfor tettbygde fritidsbyggeområder</b>	384	395	409	431
<b>Til sammen</b>	642	655	668	680

Tabell 1 viser at areal til fritidsbebyggelse øker med til sammen 38 km<sup>2</sup> i perioden 2014- 2020. Bebygd areal for hyttebebyggelse er 682 km<sup>2</sup> i 2021 (Tabell 2). Av dette arealet er 38 % medgått til frittliggende hytter utenfor hyttefelt. I 2021 fantes det 13 621 *tettbygde hyttefelt* med minst 5 bygninger i Norge, og de utgjorde til sammen 425 kvadratkilometer. Dette er et tall som ofte blir referert i det offentlige ordskiftet om arealbeslag knyttet til utbygging av fritidsboliger.<sup>4</sup> Det er flest små hyttefelt (5-49 hytter) og disse utgjør 255 km<sup>2</sup> eller 37 % av totalt arealforbruk. Hyttefeltene med 50 eller flere bygg legger beslag på 25 prosent av arealforbruket (Engelien, 2022). Det største fritidsbyggområdet ligger i Lillehammer og Ringsaker kommuner i Innlandet fylke. Området er på 4,7 kvadratkilometer og består av nærmere 4 450 hytter (Engelien, 2022).

<sup>4</sup> Se for eksempel <https://www.nina.no/Om-NINA/Aktuelt/Nyheter/article/Hvor-mye-plass-har-vi-satt-av-til-hytter-i-Norge>

**Tabell 2.** Arealbeslag i Norge for hytter i spredt utbygging og i ulike størrelser med hyttefelt mindre enn 75 meter mellom hyttene 1. januar 2022 (Kilde: SSB, 2022).

	Areal km <sup>2</sup>	Prosent
<b>Frittliggende hytter</b>	257	38
<b>Hyttefelt (5-24 hytter)</b>	180	26
<b>Hyttefelt (25-49 hytter)</b>	75	11
<b>Hyttefelt (50-)</b>	170	25
<b>Totalt</b>	682	100

Tettbygde fritidsbyggområder dekker klart større områder enn bebygd areal. Fritidsbyggeområder omfatter veier innenfor avgrensningen, men også areal som er mindre påvirket enn det umiddelbare arealet rundt hyttene. SSB publiserer også statistikk om *sammenhengende fritidsbyggområder*. Mens avstanden mellom hyttene er maksimalt 75 meter for tettbygde områder er avstanden maksimalt 500 meter for sammenhengende områder. Dette omfatter rimeligvis vesentlig større areal enn både bebygde arealer og tettbygde fritidsbyggområder.

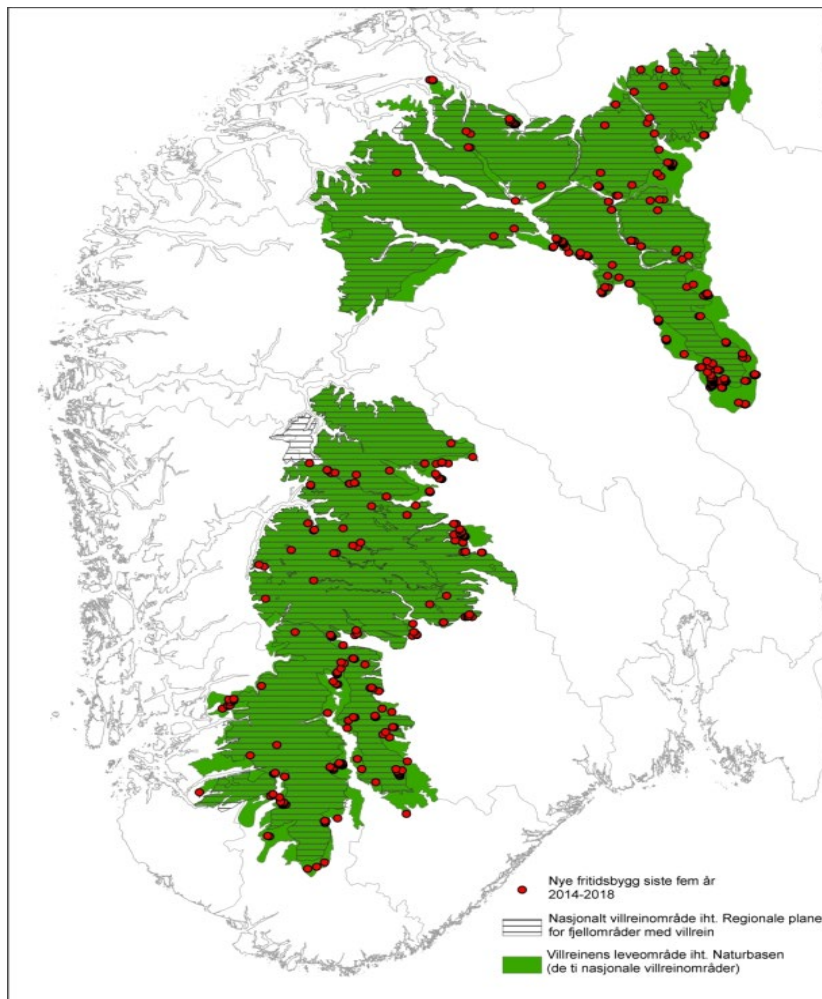
**Tabell 3.** Areal (km<sup>2</sup>) av sammenhengende fritidsbyggområde i 2022.

<b>Utenfor sammenhengende fritidsbyggområder</b>	<b>103 km<sup>2</sup></b>
<b>5-20 fritidsbygg</b>	552 km <sup>2</sup>
<b>24-49 fritidsbygg</b>	385 km <sup>2</sup>
<b>50 eller flere fritidsbygg</b>	2022 km <sup>2</sup>

Tallene i Tabell 3 lar seg ikke sammenligne med tall for tidligere år, på grunn av justering av metoden for sammenknytning av områder.

### **Influensområde hyttebygging**

Vi har ikke funnet informasjon som kan si noe samlet om influensområdet fra hyttebygging på nasjonalt nivå, utover selve hytteområdet. Dette gjelder både effekter av ferdsel, hydrologi, lysforurensning og visuelle effekter. Men igjen kan hyttebygging og villreinområder tjene som eksempel på påvirkningen. En kartlegging av lokaliseringen av hyttebebyggelsen (se Figur 7) viser at mange ligger tett opp til fjellområder som også er viktige områder for villreinen (SSB, 2019). Rundt 20 000 fritidsboliger lå innenfor nasjonalt viktige villreinområder slik disse områdene har blitt definert i regionale planer for villrein (SSB, 2019). Man kunne tro at dette bare er gamle hytter, men det bygges fortsatt nye. 860 nye hytter ble bygget innenfor villreinens leveområde av de totalt 24 100 nye hyttene bygget i femårsperioden 2014-2018 (SSB, 2019).



**Figur 7.** Villreins leveområde, nasjonale villreinsområder og nye fritidsbygg i disse områdene siste fem år 2014-2018 (Kilde: Haagensen, 2017).

Det er særlig i Rondane at det er mange hytter innenfor nasjonale villreinsområder. I Rondane er det 6 900; deretter kommer Ryfylke og Austhei i Setesdal med henholdsvis 2 800 og 2 600 fritidsbygg. Det har imidlertid vært vekst i antallet hytter i *alle* villreinsområder (SSB, 2019).

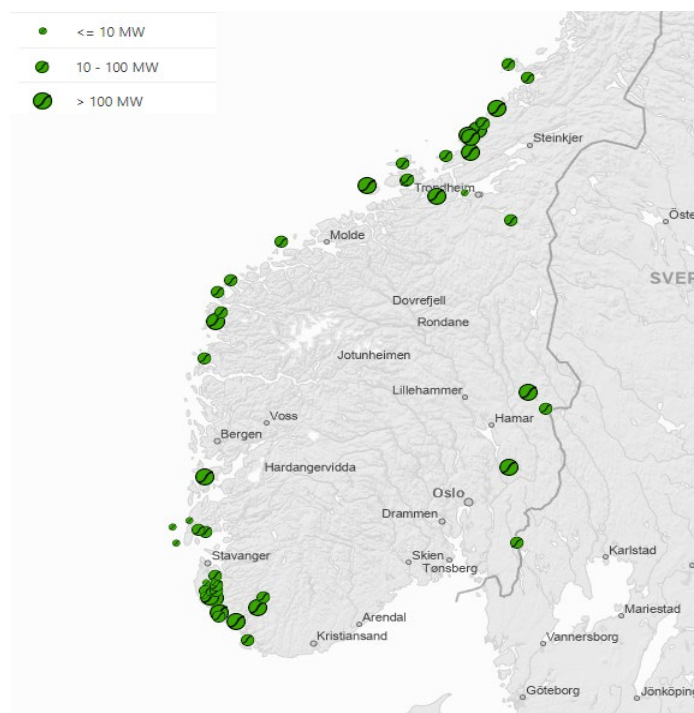
Vi har ikke funnet data på nasjonalt nivå om påvirkning på Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON) eller andre vurderinger av virkninger på uberørt natur eller naturtyper forårsaket av hyttebygging. Hytter med vei blir registrert som tekniske inngrep (med dertil hørende INON-reduksjoner der det er relevant), men hytter uten vei blir ikke registrert som inngrep (Statens landbruksforvaltning & Direktoratet for Naturforvaltning, 2010).

### Omfang av arealpåvirkning av vindkraftutbygging

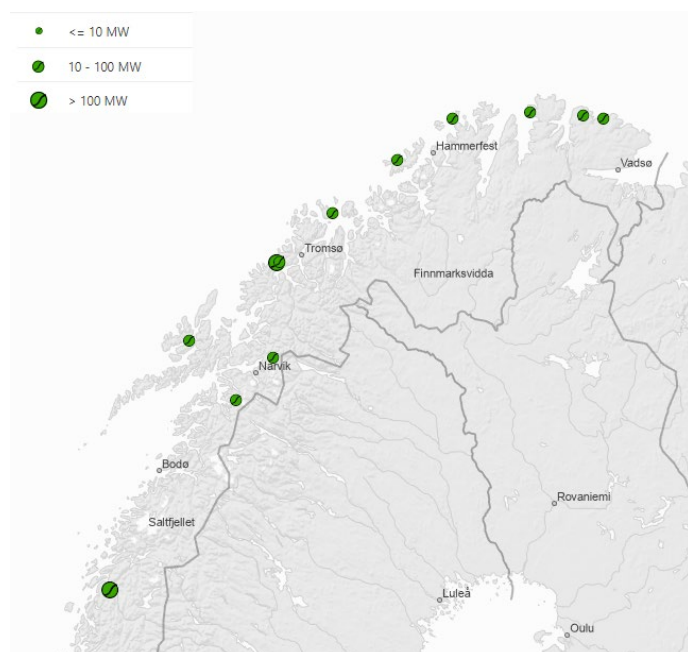
Vindkraft har hatt en sterk vekst i Norge frem til 2021. Oppdatert statistikk viser en vekst fra omkring 2012, og igjen en kraftig økning fra 2017. Denne veksten har flere årsaker. Blant disse er innføringen av grønne sertifikater, tilgjengelige konsesjoner, samt kostnadsreduksjoner for vindkraftverkene (Gulbrandsen, Inderberg & Jevnaker, 2021).

Målene vi gjennomgår for arealpåvirkning fra vindkraft er antall vindkraftverk, installert effekt, antall turbiner, vindkraftverkene fotavtrykk, planområde og noen dimensjoner av influensområde. Arealbruken til vindkraft og ulike mål på dette har vært mye debattert i norske medier. Som vi diskuterer i det følgende, er det flere måter å måle arealbruk på.

Å plassere vindkraftanleggene i kart gir en god illustrasjon på plassering i Norge og hvilke områder som er mer og mindre berørt av vindkraft (se Figur 8 og Figur 9). Imidlertid gir det – i seg selv – mindre tydelige indikasjoner på arealpåvirkning om det ikke inkluderes ytterligere dimensjoner til dette.



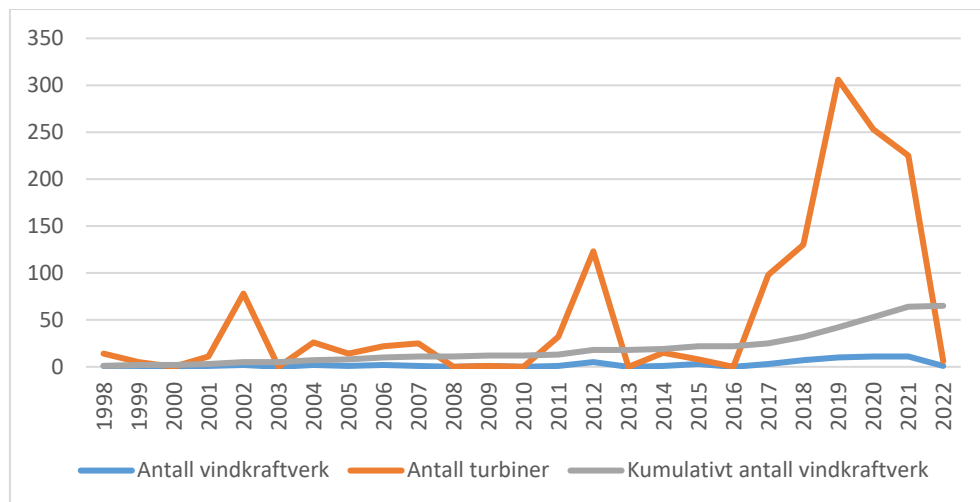
**Figur 8.** Lokalisering av vindkraftanlegg i Sør-Norge med størrelse i installert effekt (MW) (Kilde: NVE Atlas, n.d.).



**Figur 9.** Lokalisering av vindkraftanlegg i Nord-Norge med størrelse i installert effekt (MW) (Kilde: NVE Atlas, n.d.).

### Antall vindkraftverk

Et av de enkleste målene på vindkraftens omfang og utvikling i Norge er antall vindkraftverk. Ved utgangen av 2022 var totalt 64 vindkraftverk igangsatt i Norge ifølge grunnlagsdataene fra NVE og Miljødirektoratet (se utvikling i Figur 10).

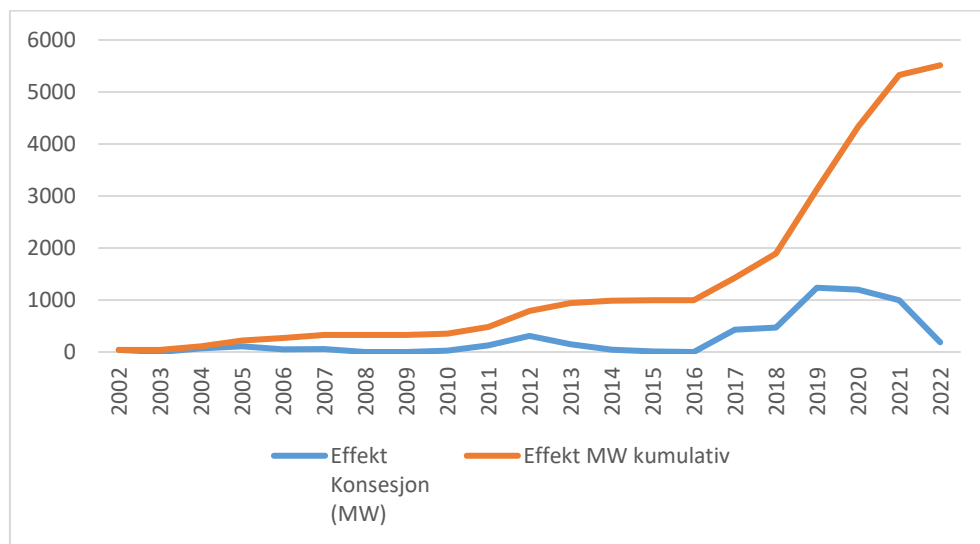


Figur 10. Antall operative turbiner og vindkraftverk, per år og kumulativt.

Figur 10 indikerer flere ting. For det første er det en oversikt over antall årlig installerte vindturbiner i Norge, sammen med antall vindkraftverk, både årlig og kumulativt. Antall vindkraftverk per år er et nyttig mål på vekstraten i vindkraftutbyggingen, men sier lite om arealinngrep og hva slags påvirkning vindkraften har på arealer og natur. Til sammen 1393 turbiner produserte strøm ved utgangen av 2024, i 65 oppstartede vindkraftanlegg, hvorav mesteparten var installert innen utgangen av 2022, og svært lite lagt til ut 2024 (NVE, 2024c).

### Installert effekt, antall turbiner/kraftverk

Installert effekt som kan være nyttig for å si noe om vindkraftens vekst generelt, og er nyttig for å kunne sammenligne vindkraft med andre energiformer. Det sier imidlertid mindre om arealinngrep, selv om installert effekt vil være korrelert med arealbeslag. Figur 11 viser installert samlet effekt for Norge både kumulativt og årlig, med samlet installert effekt på 5083 MW sommeren 2023 (NVE, 2024c). Dette ga for 2022 en årsproduksjon på 14,8 TWh (NVE, 2022c)



Figur 11. Installert effekt (MW) årlig, Norge.

---

Vi vet imidlertid at installert effekt per turbin har gått opp, sammen med turbinhøyde. Det finnes argumenter for at påvirkningen fra vindkraftverk blir både større og mindre per kraftverk/MW når turbinene blir færre, mens turbinstørrelsen går opp. Med færre turbiner er det behov for færre veier og infrastruktur og samlet fotavtrykk går isolert sett ned. Samtidig medfører større turbinelementer et behov for bredere og rettere veier med mindre høydeforskjeller og større oppstillingsplasser. Kravene til økt veistandard øker, inkludert bredere og mer utstrakte kurver for transport av turbinelementene. I fjellterreng kan dette føre til større inngrep enn for mindre turbiner. Synlighet og støy kan også øke.

I tillegg viser Figur 11 også indirekte trender som følger av politiske skifter og endringer i rammevilkår. Fremst blant disse er trolig ledetiden for investeringsbeslutninger for vindkraftverk og effekten på disse med økning i antall vindkraftverk i tiden etter inngåelsen av grønne sertifikater i 2012, og endringer i skattemessige avskrivingsregler for vindkraft i 2016 (Gulbrandsen et al., 2021; Skjærseth et al., 2023). Disse førte til en klar oppskalering i antall vindkraftverk i perioden. Motsatt effekt hadde avslutningen av de grønne sertifikatene, og kontroversene omkring vindkraft som toppet seg med lanseringen av Nasjonal ramme for vindkraft (Jakobsen, 2019), med etterfølgende stans i NVEs behandling av konsesjonssøknader (Gulbrandsen et al., 2021).

### Fotavtrykk

«Fotavtrykket» for et vindkraftverk er de direkte fysiske inngrepene på bakken, altså areal som er omgjort eller direkte lagt beslag på av turbiner, oppstillingsplasser, veier eller annen infrastruktur. I tillegg til selve fotavtrykket inngår en tilgrensende margin som er direkte berørt av grøfter eller annen massepåvirkning. Disse kan imidlertid i noen grad settes tilbake i stand og det er uenighet om hvor disse grensene bør gå, delvis avhengig av tidsperspektivet. Veiskjæringer i fjellterreng har derimot fått status som permanent påvirkning, og det er enighet om at dette skal inngå i vindkraftanleggs «fotavtrykk». Vindkraftanleggenes internveier og tilførselsveier bidrar mest til nedbygd areal, og dernest kommer oppstillingsplasser for vindturbinene.

Vi har ikke funnet data for *alle* vindkraftverk i Norge og deres fotavtrykk eller utvikling i dette over tid. Som grunnlag for målene presentert her er primært data fra Miljødirektoratets arbeid med arealbehov for vindkraft på land i Norge (Miljødirektoratet, 2019). Dette er typetall, det vil si mål som er registrert for et antall «typiske» vindkraftanlegg, hvorpå det antas representativitet. Typiske lengder for adkomstveier til vindkraftverkene er fra 1,5 til 15 km, mens typetallet er 4 km. Lengden på internveiene varierer typisk fra 125 til 175 meter/MW, mens typetallet er 160 meter/MW. Typetallet for bredde på veiinngrep etter tildekking og tilbakeføring er 10 meter, og 15 meter før tildekking og tilbakeføring. Arealet for oppstillingsplassene for turbinene varierer vanligvis fra 1500 til 2500 kvadratmeter per turbin, mens typetallet er 2000 kvadratmeter. For areal beslaglagt av driftsbygninger med trafo varierer typiske størrelser fra 2000 til 8000 kvadratmeter, mens typetallet er 5000 kvadratmeter.

På bakgrunn av disse tallene har Miljødirektoratet beregnet arealbruken per MW installert effekt i et 100 MW-anlegg, referert til som arealeffektiviteten for selve terrenginngrepet. Typetallet for fotavtrykk (direkte fysiske inngrep) etter tilbakeføring av masser og tildekking for revegetering er 2500 kvadratmeter (2,5 dekar) per MW, mens typetallet før tildekking og tilbakeføring er 3500 kvadratmeter (3,5 dekar) per MW.

Dermed blir det typiske fotavtrykket (arealbruken) per 4 MW turbin (forventet turbinstørrelse i nyere anlegg) i et 100 MW-anlegg som følger: 10 dekar terrenginngrep per turbin *etter* tilbakeføring av masser og tildekking for revegetering, og 14 dekar per turbin for hele inngrepet *før* tilbakeføring og tildekking. Miljødirektoratet finner også at det beste anslaget for summen av adkomst- og internveier er 800 meter per turbin. Om vi grovt oversetter dette anslaget til Norges 1392 turbiner, får vi 15 000 dekar i Norge, direkte beslaglagt av vindkraft (fotavtrykk).<sup>5</sup>

Det bør her bemerkes at vindkraftanleggene som ligger til grunn for dataene er av nyere dato og har større turbiner enn flere tidligere vindkraftverk. Dette gjelder vindkraftanleggene Egersund (2017), Raskiftet (2018), Roan (2018), Storheia (2019), Bjerkreim (2019), og Raggovidda (startet produksjon i 2021, delvis ferdig). Siden prosjektering, turbinstørrelser og lokalisering av vindkraftanlegg har endret seg over tid, kan fotavtrykket for disse

---

<sup>5</sup> Dette er et anslag og har sannsynligvis feilkilder som trekker i begge retninger.

vindkraftverkene være noe annerledes enn for tidligere kraftverk. Disse tallene er supplert med erfaringsdata fra et større antall bygde anlegg, diskutert med NVEs miljøtilsyn og konsesjonsavdeling, samt med flere konsulenter med erfaring fra prosjektering og miljøoppfølging.

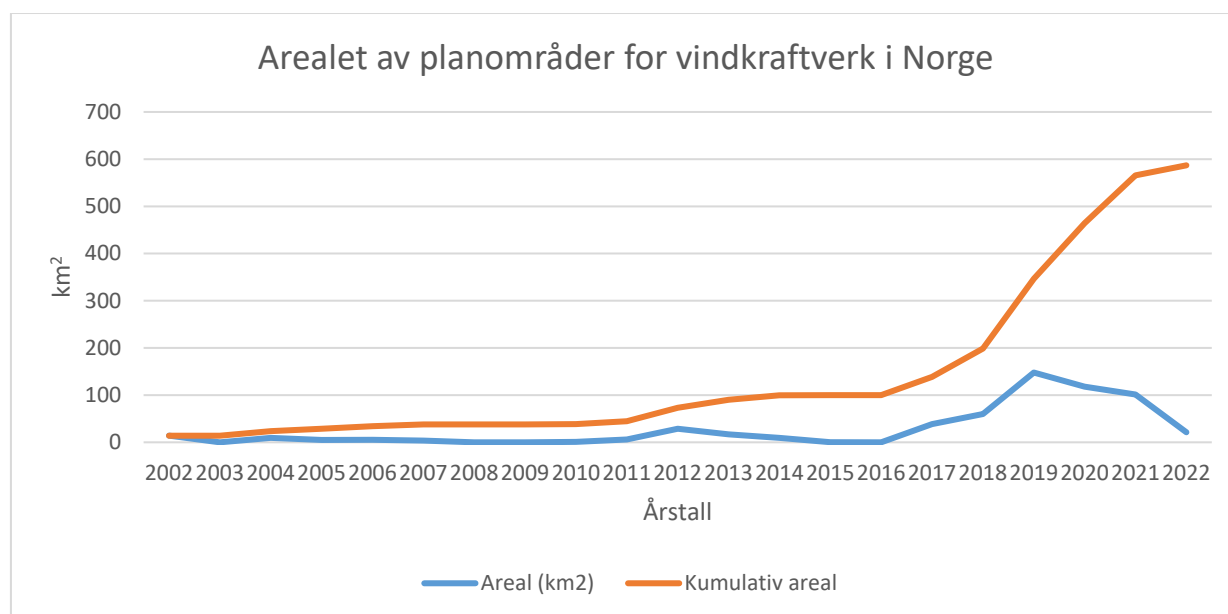
Fotavtrykket slik det er regnet ut av Miljødirektoratet inkluderer interne og nye adkomstveier. I tillegg kommer fundamenter og oppstillingsplasser for kraner og annet maskineri, samt driftsbygninger og trafoer. Det som ikke er inkludert i dette er kabling/ledninger internt i vindkraftverket, da disse som regel er lagt i bakken og lagt som en del av veiinngrepene. De innebærer derfor som oftest ikke ekstra inngrep.

Kraftlinjene fra trafostasjon og ut av vindkraftverket ikke er tatt med, noe som også er tilfellet for masseuttak og deponier som ikke er en del av veinettet. Begrunnelsen for dette er at det ikke finnes sammenlignbare data (Miljødirektoratet, 2019). Det kan også bemerkes her at andre utredninger (Støsand, 2021) har benyttet seg av de samme kildene som oss, for å bestemme fotavtrykk.

### Planområde

Sammen med fotavtrykk er planområdet et mye benyttet mål på arealbruk og betegner en geografisk og juridisk avgrensning av vindkraftverket i konsesjonsvedtaket. NVE har definert planområdet som lik «direkte påvirket areal» fra vindkraftverket. Planområdet avgrensner området for konsesjonen, og turbiner og andre relevante inngrep som er en del av konsesjonen skal normalt ligge innenfor planområdet. Det vil ofte befinne seg områder med fjell eller skog og hytter inne på området, og tilkomst for utenforstående vil variere. Planområdet for et vindkraftverk framkommer i meldinger, søknader og konsesjonsvedtak, er en fast og sammenliknbar referanse for prosjektene, og er som oftest også sammenliknbar med internasjonale vurderinger av vindkraftens arealbeslag. Forholdet mellom planområdets størrelse og produksjon varierer betydelig mellom vindkraftverkene. Planområdets utforming og arealeffektiviteten avhenger særlig av terrenget og topografien, men andre forhold har også betydning, herunder grunneiersituasjon, infrastruktur, miljøhensyn, planstatus og konflikter om arealbruken (NVE, 2022a). Planområdet gir et godt mål på typiske størrelser for vindkraftverkernes arealbeslag, påvirkning på inngrepsfri natur og samlet arealbruk til vindkraft i Norge, men det regnes ikke med i statistikken over utbygd eller nedbygd areal i Norge (Søgaard et al., 2021)6.

Det samlede bildet i Figur 12 viser total størrelse (km<sup>2</sup>) for planområder avsatt til vindkraft, både årlig og kumulativt. Her gjenkjenner vi kurvenes form fra figuren som viser installert effekt per år og kumulativt (Figur 11). Økningen i installert effekt over tid er korrelert med anvendte planområder over den samme tidsperioden.



Figur 12. Arealet av planområder vindkraftverk i Norge (kumulativ og årlig).

---

Planområdene for vindkraft har endret noe karakter siden 2000. Mens det i begynnelsen av perioden var en tendens til at tiltakshavere søkte og ble tildelt større og mer romslige planområder, har utviklingen gått mot noe mindre planområder. Det har sammenheng med at turbinene har blitt større (og færre i antall), og at planleggerne i noe større grad søker å minimere planområdene for vindkraft.

Data knyttet til størrelsen på planområdet ser det ut til å være enighet om. For eksempel knyttet til den såkalte «Alternative energimeldingen», i delrapporten som omhandler vindkraftens arealbruk, rapporteres det samme totale tallet på nær 600 km<sup>2</sup> for antatt fullførte vindkraftanlegg i løpet av 2022, basert på NVEs tallgrunnlag (Rasmussen et al., 2021). Sånn sett er planområdet et relativt objektivt og ukontroversielt mål for å estimere direkte påvirket areal fra vindkraft. Det er ulike syn på hvorvidt planområdet gir et godt mål på naturinngrepene fra vindkraft (Rasmussen et al., 2021). Vi vurderer planområdene til å gi et godt grunnlag for å estimere vindkraftverkens arealbeslag per år og over tid, og bidra til muligheten for sammenligninger med andre land.

Miljødirektoratet har også beregnet typetall for planområdet og arealeffektivitet, på samme måte som for fotavtrykk. Beregninger fra 2014 viser at gjennomsnittlig arealeffektivitet for vindkraftverkene den gang lå på 142 dekar per MW. Siden den gang har man lagt til grunn at 130 dekar per MW er en god målestokk for nye prosjekter, basert på en forventning om en viss arealeffektivisering over tid. Imidlertid har arealeffektiviteten økt som en følge av større og mer effektive turbiner, uten at hele gevinsten i form av færre turbiner utlignes av større avstand mellom turbinene i planområdet. Miljødirektoratet anslår at det nye typetallet for «det direkte påvirkede området» (altså planområdet) for nyere vindkraftanlegg er 100 dekar per MW. Dette tilsvarer 30 km<sup>2</sup> per TWh (Miljødirektoratet, 2019).

Dersom vi legger Miljødirektoratets tall på 30km<sup>2</sup> per TWh produksjon til grunn, ville den årlige middelproduksjonen på nær 16 TWh produksjon (per september 2022) tilsvare et arealbeslag på om lag 480 km<sup>2</sup> planområde. Vi vet imidlertid at faktisk planområdet for alle vindkraftverkene i Norge er nær 600 km<sup>2</sup>.

### **Influensområde**

Det såkalte «influensområdet» er det vanskeligste målet å vurdere objektivt. En av de viktigste årsakene til dette er at vindkraft har mange forskjellige typer påvirkning – influens – på sine omgivelser. Flere av disse henger i alle fall delvis sammen med subjektive faktorer. Samtidig er det flere ting som kan måles. Det betyr ikke at de er uten kontroverser eller at det er enighet om egnetheten til disse målene, og det er også mangler i datagrunnlaget. Vi presenterer her informasjon knyttet til tre dimensjoner: Støy, visuell påvirkning og påvirkning på arealbruksindikatoren «inngrepsfri natur».

#### *Støy*

Miljødirektoratet (2019) og NVE påpeker at støy er en direkte påvirkning fra vindkraftverk som går utover planområdet (NVE, 2022d). Et alternativt mål til planområdet er derfor å ta utgangspunkt i det arealet som ligger innenfor en definert støysone. Dette nærområdet kan knyttes til sonen for støyfølsom bebyggelse (arealer med støy høyere enn  $L_{den}$  45 dBA). Det totale nærområdet vil normalt være større enn planområdet. En fordel med denne definisjonen av direkte fysisk influens er at areal kan beregnes for foreliggende støysonekart. Til sammenlikning er størrelsen på planområdet mer utsatt for forskjeller mellom utbyggernes tilnærming til grunneierforhold, arealkonflikter, topografiske forskjeller og så videre (Miljødirektoratet, 2022). Ifølge NVE er støysonen til et typisk vindkraftanlegg litt over halvannen gang så stort som planområdet (166 prosent), og de refererer til dette målet som vindkraftverkets «nærområde», eller det vi kan kalle naboskap til anlegget (NVE, 2022d).

#### *Visuell påvirkning*

Synlighet av vindkraftverkene og det visuelle inntrykket har vært mye diskutert. Det har også vært et tema som i hele perioden for vindkraftutbygging i Norge har vært kartlagt gjennom konsekvensutredningene, gjennomført for alle utbygginger, selv om kvaliteten på disse utredningene nok var svakere på begynnelsen av 2000-tallet enn det de er i dag (Inderberg et al., 2020).

Visualiseringen av vindkraftanlegg har fått kritikk av vindkraftmotstandere (Motvind Norge, 2022; Solem & Røyset, 2019). Multiconsult (2022) gjorde i 2022 en evaluering for NVE av enkelte eksempelkraftverk og sammenlignet visualiseringene som ble gjennomført i forkant med hvordan kraftverkene ble. Følgende kraftverk ble gjennomgått: Tonstad, Raskiftet, Haram, Frøya, Storheia, Sørmarkfjellet og Raggovidda II. Konklusjonene var at visualiseringene generelt for disse kraftverkene var realistiske, og at visualiseringer egner seg for å vurdere de visuelle virkningene av vindkraftverk (Multiconsult, 2022; NVE, 2022e).

Visuell påvirkning gir en annen forståelse av vindkraftverkets nærområde enn støy. NVE tar utgangspunkt i sonen der vindturbinene er «visuelt dominerende» for å definere nærområdet på denne måten. På grunnlag av Norconsults anslag på én kilometer for store vindturbiner (Norconsult, 2022), finner NVE at vindkraftverkets «visuelle nærområde» nærmer seg to ganger planområdene (187 prosent).<sup>6</sup>

NVE har også gjennomført modellberegninger med bistand fra konsulenter, som sammenlikner den reelle synlighet fra realiserte vindkraftverk på avstandene 10, 20 og 30 km med en situasjon helt uten skjerming (helt flatt terreng), basert på en synlighetsanalyse (Rostad & Groesz, 2022). Tabellen nedenfor viser areal der vindturbinen er synlige, uten skjerming fra terreng.

**Tabell 1.** Vindkraft: Berørt areal uten skjerming, i km<sup>2</sup> (Kilde: Rostad & Groesz, 2022).

Berørt areal - uten skjerming	0-10 km	0-20 km	0-30 km
	Km <sup>2</sup>	Km <sup>2</sup>	Km <sup>2</sup>
<b>Land</b>	13 514	33 302	58 053
<b>Hav</b>	6 289	23 017	45 927
<b>Totalt</b>	20 053	57 652	107 267

Til sammenlikning viser Tabell 4 nedenfor areal der vindturbinene er synlige, med naturlig terrengskjerming.

**Tabell 2.** Areal i Norge med innsyn til vindturbiner med skjerming fra terreng, i km<sup>2</sup> (Kilde: Rostad & Groesz, 2022).

Areal (km <sup>2</sup> ) med innsyn til:	0-10 km	0-20 km	0-30 km
<b>Minst 1 vindturbin</b>			
<b>Land i Norge</b>	8 066	14 576	19 651
<b>Hav i Norge</b>	4 819	17 367	34 427
<b>Totalt Norge</b>	12 886	31 943	54 078

Mer enn 10 vindturbiner	0-10 km	0-20 km	0-30 km
<b>Land i Norge</b>	4 445	9 155	12 832
<b>Hav i Norge</b>	2 005	9 306	20 239
<b>Totalt Norge</b>	6 450	18 461	33 071

Mer enn 100 vindturbiner	0-10 km	0-20 km	0-30 km
<b>Land i Norge</b>	0,47	34	174
<b>Hav i Norge</b>	0	130	1 715
<b>Totalt Norge</b>	0,47	164	1 889

Tabellene viser at selv om det er stor variasjon i graden av synlighet ut fra hvilke forutsetninger som gjøres, er vindturbinene synlige fra relativt store arealer. Hvis vi tar utgangspunkt i tabellene som viser skjerming fra terreng,

<sup>6</sup> <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/arealbruk-for-vindkraftverk/naeromraadet/>

er det aller største arealet på litt over 54 000 kvadratkilometer (der minst 1 vindturbin er synlig innenfor 0-30 km avstand). Dette tallet reduseres til litt under 20 000 kvadratkilometer dersom vi bare ser på synlighet fra land. På den andre enden av skalaen finner vi at mer enn 100 vindturbiner er synlig fra 174 kvadratkilometer på land innenfor en avstand på 0-30 km og ikke mer enn 0,47 kvadratkilometer innenfor en avstand på 0-10 km. Samlet sett viser modellberegningene at synlighetsområdene er vesentlig større enn vindkraftverkens planområder og nærområder. Vurderinger av synlighet er også sterkt subjektivt preget, og det råder veldig forskjellige opplevelser av synlighet til vindkraftverkene. Dette er én grunn til av konflikter om vindkraft kan bli så sterke og følelsesmessig vanskelig for dem som berøres, uansett hva tall på fysiske inngrep eller planområdets omfang viser til.

### Påvirkning på inngrepsfri natur

Plasseringen av vindkraftverk er blitt mye kritisert for å forringe naturområder fordi disse ofte blir lokalisert i det som er eller oppfattes som urørt og villmarkspreget natur. Hva vet vi egentlig om vindkraftverkens faktiske påvirkning på urørt og villmarkspreget natur? En mye brukt arealbruksindikator i norsk miljøforvaltning er «Inngrepsfri natur» (tidligere INON). Begrepet «inngrepsfri natur i Norge» (INON) ble etablert som et forvaltningsverktøy av Direktoratet for naturforvaltning tidlig på 1990-tallet. Som en følge av politiske vedtak er ikke INON lenger i bruk som forvaltningsverktøy i lovverket, men inngrepsfri natur er en av åtte miljøindikatorer til nasjonalt miljømål 1.1 («Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester») (Klima- og miljødepartementet, 2015). I april 2022 presenterte NVE en oppdatert oversikt over hvordan eksisterende norske vindkraftverk påvirker arealbruksindikatoren Inngrepsfri natur.

Tabellen nedenfor viser redusert areal (km<sup>2</sup>) av ulike kategorier inngrepsfri natur i Norge som en følge av vindkraftutbygging. Her vises kategorier for avstand fra tekniske inngrep: mer enn 5 km (kategori 3), mellom 3 og 4 km (kategori 2), mellom 1 og 3 km (kategori 1) og mindre enn 1 km (kategori 0) fra tekniske inngrep. Merk at kolonnen helt til høyre i tabellen er nettotallene som viser den faktiske endringen i inngrepsfri natur. Bruttotallene inkluderer de arealene som både går ut og inn av de to kategoriene i midten.

**Tabell 3.** Redusert areal (km<sup>2</sup>) av Inngrepsfri natur etter avstandskategori og byggeår (NVE, 2022a).

Byggeår	3 til 2	3 til 1	3 til 0	2 til 1	2 til 0	1 til 0	Brutto	Netto
<b>2001-2002</b>	0	0	0	0	0	9	9	<b>9</b>
<b>2003-2007</b>	2	0	0	3	0	31	36	<b>31</b>
<b>2008-2012</b>	0	0	0	0,1	0	13	13	<b>13</b>
<b>2013-2017</b>	27	10	0	19	7	90	153	<b>97</b>
<b>2018-2021</b>	28	4	0	25	15	220	292	<b>235</b>
<b>Brutto</b>	<b>57</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>47,1</b>	<b>22</b>	<b>363</b>	<b>503</b>	<b>385</b>

Oppsummert viser tallene at et areal på 385 km<sup>2</sup> har mistet statusen som *inngrepsfri* natur (på en skala fra 1 til mer enn 5 km fra tekniske inngrep) etter byggingen av 62 vindkraftverk frem til og med 2021. Dette området utgjør godt over halvparten av det samlede planområdet for alle vindkraftverkene i Norge. Disse tallene gir støtte til dem som hevder at vindkraftutbyggingen i Norge i stor grad skjer i «urørt natur». Oversikten viser også at 71 km<sup>2</sup> areal har fått endret arealbrukskategori fra *villmarkspreget* natur, det vi si natur mer enn 5 km fra teknisk inngrep, til natur nærmere tekniske inngrep som en følge av vindkraftutbygging. Dette tilsvarer om lag to promille av villmarkspreget natur i Norge. NVE har beregnet at mer enn 80 prosent av tapt villmarkspreget natur skyldes de to første byggetrinnene av Raggovidda vindkraftverk (Berlevåg, Finnmark), og at halvparten av de bygde vindkraftverkene ikke har medført tap av inngrepsfri natur.

Mange vindkraftverk er bygget i naturområder der andre former for utbygging ikke ville ha blitt tillatt, for eksempel i kyst- og fjellområder der hytteutbygging er utelukket. I tillegg til arealinngrepene omtalt her kommer virkningene av vindkraftverkene på truede og sårbare arter, fugler og trekkfugler, flaggermus, dyreliv, habitater og økosystemer. I forbindelse med arbeidet med Nasjonal rammeplan for vindkraft på land som ble ferdigstilt i 2019, utarbeidet

---

Miljødirektoratet en rekke temarapporter for å oppsummere dette kunnskapsgrunnlaget (Jakobsen, 2019). Ikke minst er vindkraftens virkning på reindrift en viktig tematikk, som har vært mye omtalt i forkant og etterkant av Fosen-dommen. Her fastslo Høyesterett at utbyggingen av Storheia og Roan vindkraftverk på Fosen er i strid med reindriften rettigheter etter artikkel 27 i FNs konvensjon om sivile og politiske rettigheter (Norges Høyesterett, 2021). Siden tematikken for vår gjennomgang primært er ulike mål på arealbruk, behandler vi ikke disse temaene videre her, men det er viktig å understreke at vindkraftverkene påvirkning på reindrift, arts mangfold og økosystemer er viktige temaer i diskusjonen om virkningene av vindkraftutbygging.

## Hva påvirker areal mest? Diskusjon av mål og sammenligningsgrunnlag

Gjennomgangen av kunnskap om hytteutbyggingens og vindkraftutbyggingens arealbeslag, omfang og utbredelse, og påvirkning på omgivelsene, illustrerer at det ikke er noe enkelt eller «riktig» mål på arealpåvirkning. Ofte begrenses målene i media til betegnelser som gir uttrykk for *antall*, eller for arealbeslag av en eller annen type. Antall uttrykkes ofte for hytter som totalt antall hytter – drøyt 445 000 i 2024. For vindkraft er tallet 1393 turbiner, i tillegg 65 vindkraftverk ultimo 2024. I tillegg uttrykkes ofte vindkraft i installert effekt eller årsproduksjon. Disse var på henholdsvis 5083 MW og 14,8 TWh i 2022.

Selv om denne type tall gir et inntrykk av situasjon og økning, sier de mindre om arealbruk. Hytter representerer en helt annen type infrastruktur og naturinngrep enn vindturbiner. Hyttene har vært utbygget over vesentlig lengre tidsperiode enn vindkraftanlegg i Norge, selv om karakteren av utbyggingene har endret seg fra enkelthytter til hyttefelt. Sistnevnte øker den lokale påvirkningen betydelig, men konsentrerer den også geografisk.

Fotavtrykk, eller direkte fysiske inngrep, er et mye brukt mål. For vindkraft betyr dette som nevnt det direkte «avtrykket» til inngrepene, altså arealet beslaglagt av turbinene med oppstillingsplasser, kabler, veier, masseforflytning og fjellskjæringer. Dette kan skape et inntrykk av at det er mye «luft» inne på et vindkraftverk. Samtidig vet vi at vindkraftverket har påvirkning på dyreliv, naturtyper, og mange andre områder utover de direkte fysiske inngrepene, og det setter også begrensninger på alternativ bruk av området.

Tilsvarende gjelder for hytter. Kanskje særlig for enkelthytter utenom hyttefelt (typisk bygget tidligere) kan fotavtrykk være et naturlig mål – om enn med begrensninger knyttet til validitet for hvor mye uberørt natur som forsvinner,<sup>7</sup> og andre typer influens som blir diskutert nedenfor. Hyttefelt er mer konsentrerte, men vi har gjort vurderinger basert på de dataene vi har for arealpåvirkning fra fritidsboliger.

Etter denne dimensjonen finner vi at grovt regnet er 15 km<sup>2</sup> (15 000 dekar) i Norge direkte nedbygget av fysiske inngrep knyttet til vindkraftutbygging. For hytteutbygging har vi ikke noe direkte sammenliknbar mål. Vi har sett at bebygget areal for fritidsboliger til sammen er 454 km<sup>2</sup>. Dersom vi sammenlikner dette arealbeslaget med vindkraftens fotavtrykk, ser vi at hytteutbyggingen medfører betydelig større arealpåvirkning.

*Tettbygde fritidsbyggområder* med maksimalt 75 m mellom hyttene beslaglegger til sammen 684 km<sup>2</sup>. Dersom vi sammenlikner dette med direkte påvirket areal (planområdet) for alle vindkraftverk i Norge er størrelsene mye likere. Vi har sett at samlet planområde for vindkraft nærmer seg 600 km<sup>2</sup>. Med andre ord er samlet planområde for vindkraft nesten like stort som samlet tettbygde fritidsbyggeområder i Norge og enda større enn det bebygde arealet av hytter. Planområdet for vindkraft kan til en viss grad være sammenliknbar med tettbygde fritidsboligområder.

Imidlertid kan det også være relevant å sammenlikne planområdet for vindkraft med *sammenhengende fritidsbyggområder*, med avstand mellom hyttene opp mot 500 m. Dersom vi sammenlikner disse målene, ser vi at det sammenhengende fritidsbyggeområdet er på hele 3062 km<sup>2</sup>. Dette er et vesentlig større samlet areal enn arealet direkte påvirket av vindkraft. Hvilke mål som sammenliknes, har altså stor betydning for hvilke konklusjoner

---

<sup>7</sup> Særlig om vi legger de gamle INON-målene til grunn, som vurderer uberørt natur som avstand til nærmeste infrastrukturinngrep.

som trekkes. Derfor vil vi understreke at det er viktig å være klar over begrensningene i sammenlikningene, og at det ikke finnes én «riktig» måte å sammenlikne på.

For hytter vil de direkte fysiske inngrepene, spesielt når det gjelder bebygd areal, men også innenfor tettbygd fritidsbyggområde, være mye større enn for planområdet til et vindkraftverk. Nye hyttefelt vil ha høy utnyttelsesgrad og store fysiske inngrep «på bakken». I tillegg kommer økt ferdsel og bruk av naturområder utenfor planområdet, som vi diskuterer nedenfor. Til sammenlikning vil de direkte fysiske inngrepene i planområdet for et vindkraftverk være mer konsentrert, og med større eller mindre «lommer» av mindre påvirkede arealer.

Hytter og vindkraft har forskjellig typer påvirkning innenfor sine respektive områder, som målene ikke fanger opp direkte, og som er gjenstand for ulike oppfatninger. Mens hytteområder ikke dominerer visuelt på samme måte som høye og bevegelige vindturbiner med støy og iskast gjør, innebærer de som regel en vesentlig høyere grad av menneskelig tilstedeværelse og aktivitet, noe som også kan ha negativ påvirkning på dyre- og fugleliv og flora og forårsake slitasje på terreng. Dette fanges ikke opp av dette målet.

Dersom vi går videre til influensområde utover sammenhengende fritidsbyggområder/planområdet til vindkraft, blir det enda mer utfordrende å sammenligne hytter med vindkraft. Dette har flere årsaker, men særlig det at disse to inngrepstypene har vesentlig forskjellig påvirkning på sine omgivelser. Tabell 6 gir en enkel oversikt over disse dimensjonene og tilgjengeligheten av relevante data.

**Tabell 4.** Mål for arealpåvirkning og tilgjengelige data.

Mål for arealpåvirkning	Eksisterende data, vind	Eksisterende data, hytter
<b>Utbyggingstakt, omfang og lokalisering</b>	Finnes data for antall turbiner og vindkraftverk installert per år, samt installert effekt.	Finnes data på antall fritidsboliger bygget per år og gjennomsnittlig størrelse (byggeareal) og lokalisering.
<b>Nedbygget areal, fotavtrykk</b>	Finnes data for alle fysiske inngrep: Veier, oppstillingsplasser, fyllinger og skjæringer, osv.	Finnes data for samlet grunnflate for alle hytter i Norge, men ikke for veier, biloppstillingsplasser, fysiske inngrep på tomtene, osv.
<b>Område for arealbruk (utbygget areal)</b>	Finnes data for <i>planområde</i> for hvert enkelt vindkraftverk i NVEs konsesjonsdatabase	Finnes to typer data: - <i>Bebygd areal</i> Data i arealbruksstatistikken Eiendom eller del av eiendom bebygd med hytte - <i>Tettbygd fritidsbyggområde</i> (built -up area) Maks. 75 meter mellom hytter, og <i>sammenhengende fritidsbyggområde</i> maks 500 m mellom hytter
<b>Videre influensområde (påvirket areal)</b>	Finnes data primært for synlighet og støy, og også enkelte data for påvirkning på inngrepsfrie naturområder (INON).	Mesteparten av relevante data mangler.

Det er ikke mulig å foreta en uttømmende vurdering av type arealpåvirkning for hytter og vindkraft. Det skyldes delvis manglende data, og delvis de temaene som har dominert samfunnsdebatten. For hytteutbygginger er det aktuelt med temaer som inkluderer påvirkning fra infrastruktur og menneskelige tilstedeværelse og aktiviteter på dyre- og fugleliv, slitasje, støy og visuell forurensning, som er de mest relevante.

For vindkraft dreier det seg ofte om synlighet, støy, friluftsliv, reindrift og påvirkning på dyre- og fugleliv og natur. Mange vil si at vindkraft har betydelig større visuell påvirkning på omgivelsene enn hytteutbygginger. Selv om også hyttefelt kan dominere landskapet, er dette ofte mer lokalt avgrenset. Til sammenlikning kan vindturbiner på mer enn 200 meters høyde fra bakken til vingespiss på turbinbladene være synlige flere titalls kilometer fra vindkraftverket. Her finnes det data for alle 65 vindkraftverk i Norge, men med svakhetene til

---

konsekvensutredningene for de tidligste anleggene. Turbinene vil også være synlige på nattetid og i mørket med hinderbelysningen (signalblink). Belysningen kan bidra til en større opplevelse av tekniske inngrep i urørt natur. Samtidig registrerer vi at lysforstyrrelser, eller såkalt «lysforurensning», fra hytter og hyttefelt er mer diskutert og kontroversielt enn tidligere, selv om det ikke finnes data på denne utviklingen.

Et vindkraftverk kan også endre karakteren til et landskapsrom og en landskapsopplevelse dramatisk, selv om opplevelsen vil variere. I områder med få og små andre inngrep, vil et vindkraftverk kunne forringe det urørte preget av naturopplevelsen for et stort landskapsområde.

Samlet sett kan vi si at synlighetsområdene er mye større enn vindkraftverkens plan- og nærrområder. Om vi tar utgangspunkt i naturlig terrengskjerming er det drøyt 54 000 km<sup>2</sup> av Norges hav- og landareal som har visuell kontakt med en eller flere vindturbiner, 0-30 km unna kraftverkene. Dersom kriteriet er at antall turbiner som er synlige, er ti eller flere, reduseres arealet til 33 000 km<sup>2</sup>. Arealet reduseres ytterligere til knappe 13 000 km<sup>2</sup> dersom kriteriet er ti eller flere turbiner som er synlige bare fra landarealer i Norge.<sup>8</sup> Tilsvarende tall finnes altså ikke for hytter, men vi antar at det er vesentlig lavere.

Når det gjelder støy, så er dette enda vanskeligere å sammenligne. Lavfrekvent støy fra turbinene kan være til sjenanse for beboere og hytteeiere rundt vindkraftverkene. Menneskelig aktivitet i hyttefelt bringer også med seg støy, men denne vil i mye større grad variere, og kan nok oppfattes som mer «naturlig» enn et dominerende vindkraftanlegg. Det er vanskelig å etablere et objektivt sammenligningsgrunnlag for støy mellom hytte- og vindkraftutbygging grunnet kvalitative forskjeller.

Den siste kategorien, påvirkning på natur, er heller ikke enkel å sammenligne, men vi kan si litt om påvirkning på kategorien inngrepsfri natur. For hytteutbygging er ikke tallet kjent, da det ikke har vært laget systematisk statistikk hverken for INON-reduksjoner eller nyere mål. Samtidig må det bemerkes at siden hytteutbygging har foregått over en lang periode, så har også kunnskapsgrunnlaget endret seg underveis. Likevel er det grunn til å tro at også nyere hytteutbygginger har bidratt vesentlig til å redusere inngrepsfri/uberørt natur. For vindkraft har til sammen 385 km<sup>2</sup>, eller over halvparten av planområdenes samlede størrelse, mistet statusen som *inngrepsfri* natur som direkte følge av vindkraftutbygginger. Dette er fordi vindkraft i stor grad har blitt bygget i områder som har avstand til annen bebyggelse og infrastruktur. Imidlertid skyldes mer enn 80 % av tapet av *villmarkspreget* natur utbyggingen av Raggovidda vindkraftverk i Finnmark alene. Om naturinngrepene og arealbruken som følge av vindkraftutbygging er store eller små i nasjonal målestokk, er det ulike meninger om, men naturinngrepene lokalt kan uansett være ganske betydelige (Inderberg et al., 2020). Vurdering av arealinngrepene skal etter intensjonen forbedres med det nye konsesjonssystemet som nå er på plass, uten at vi helt ser hvordan dette skal løses i praksis. Horisontalt og vertikalt oppdelte ansvars- og myndighetsområder, mellom energimyndigheter og miljømyndigheter (horisontalt) og mellom stat, fylkeskommune og kommune (vertikalt), gjør det også krevende å løse helhetlige utfordringer som ivaretagelse av natur og samlet belastning på natur. En mer integrert naturforvaltning er uansett nødvendig for å bedre håndtere disse aspektene.

## Konklusjon

Vi har sammenlignet og analysert forskjellige måter å vurdere arealpåvirkning for hytte- og vindkraftutbygginger i Norge på, gjennom å undersøke forskningsspørsmålene: *hva er de viktigste måle metodene for arealpåvirkning for hytte- og vindkraftutbygginger, hvordan kan de sammenlignes, og hva er styrkene og svakhetene for disse målene?* Vi har vist utviklingen over tid for de mest aktuelle målene som det finnes data for, og sammenlignet og diskutert arealpåvirkning etter forskjellige mål, som blant annet inkluderer såkalte «fotavtrykk» (direkte fysiske inngrep), plan- og hytteområder (direkte påvirket areal), og influens eller arealpåvirkning utover fysiske inngrep og avgrensede planområder på kartet.

Vi finner at i den grad fotavtrykket for vindkraft er sammenliknbart med bebygget areal for fritidsboliger, har hytteutbyggingen i Norge mye større direkte fysisk arealpåvirkning enn vindkraften. Når vi sammenlikner samlet

---

<sup>8</sup> Tall for visuell synlighet hentet fra NVE: <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/arealbruk-for-vindkraftverk/visuelt-influensomraade/>

---

planområde for vindkraft, altså direkte påvirket areal, med tettbygde fritidsboligområder med avstand opp mot 75 meter mellom dem, ser vi imidlertid at vindkraften beslaglegger et nesten like stort areal. Et annet relevant mål er de såkalte sammenhengende fritidsbyggsområder, som omfatter veier innenfor avgrensningen, men også areal som er mindre påvirket enn det umiddelbare arealet rundt hyttene, ettersom avstanden mellom hyttene kan være opptil 500 meter. Dette området er omtrent fem ganger så stort som arealet direkte påvirket av vindkraft (planområdet). Når vi sammenligner påvirkning *utover* plan- og fritidsbyggeområdet, har vindkraft sannsynligvis betydelig mer visuell påvirkning på sine omgivelser enn hytteutbygginger, dersom vi legger synlighet på lange avstander til grunn. Dette begrunnes særlig i høy synlighet og dominans i terrenget, men også i forskjellige støyp profiler. Imidlertid medfører hytteutbygginger betydelig større arealpåvirkning i form av økt ferdsel utenfor hytteområdet.

Vi finner at det mangler vesentlig kunnskap om påvirkning fra hytte- og vindkraftutbygging på naturtyper, habitater, sårbare arter og økosystemer i Norge. Mens det har vært gjennomført et stort arbeid for å kartlegge mulige naturpåvirkninger fra vindkraftutbygging, noe som har ført til en stor økning i kunnskapsbasen for denne type inngrep, mangler dette i mye større grad for hytteutbygging. Samtidig vet vi at menneskelig aktivitet medfører konsekvenser for artsmangfold og natur langt utover hytteområdenes avgrensning. Det er derfor et sterkt behov for økt kunnskap om naturpåvirkningen og andre virkninger av den omfattende hytteutbyggingen som har skjedd over lang tid, og hvordan slike virkninger påvirker den samlede belastningen på arealene.

Forskjellen mellom kunnskapsstatus kan ha flere årsaker. For det første kan den nasjonale kontroversen knyttet til utbygging av vindkraft ha ført til et omfattende arbeid med kartlegging av arealkonsekvenser fra Miljødirektoratet og NVE, noe som ikke finner sitt motstykke innenfor hytteutbygginger. Videre kan forskjeller i forvaltningsnivåer for utbyggingsprosessene ha påvirket dette. Regulering av hytteutbygging har foregått hos kommunene, og nye utbyggingsområder i kommuneplanens arealdel skal konsekvensutredes. Men konsekvensene av hytteutbyggingen har i begrenset grad blitt vurdert på tvers av kommunegrensene, inkludert vurderinger av samlet påvirkning på uberørte naturområder og naturmangfold. Et viktig unntak er regionale planer for villrein, der summen av påvirkning fra blant annet hytteutbygging på villreinområdet har vært en del av plangrunnlaget (Singsaas, 2014; Singsaas & Gundersen, 2021). For vindkraft er konsekvensutredninger knyttet til konsesjonsprosessen, noe som har ført til et mer omfattende utredningsarbeid og et bedre datagrunnlag. Tillatelse til vindkraftutbyggingen er sentralisert på nasjonalt nivå hos NVE, som dermed har en samlet oversikt over utbyggingen. Tidligere undersøkelser kan likevel tyde på at sumvirkningene sjeldent blir vurdert i konsesjonsbehandlingen av enkeltsakene for vindkraftutbyggingene (Skarbø, Brevik & Aall, 2014).

Gjennom å sammenligne målemetoder og kunnskapsstatus for arealpåvirkning har denne artikkelen vist at det mangler kunnskap og sammenligningsgrunnlag på flere sentrale områder for henholdsvis hytte- og vindkraftutbygginger. Dette kunnskapsgrunnlaget har vært for svakt prioritert i Norge og er særdeles viktig å systematisk styrke for å bedre kunne prioritere mellom vern, naturverdier, lokalisering av tiltak, og ulike former for utbygginger.

## Takksigelser

Vi ønsker å takke Knut Bjørn Stokke og Sebasitan Peters, samt øvrige deltakere i forskningsprosjektet Windgov, for gode innspill til artikkelen. Windgov-prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd, under prosjektnummer 320481.

---

## Referanser

- Arnesen, T. (2023). Hyttene og arealene. *Plan*, 55(3), 20–27. <https://doi.org/10.18261/plan.55.3.4>
- Bakken, T. H., Aase, A. G., Hagen, D., Sundt, H., Barton, D. N. & Lujala, P. (2014). Demonstrating a new framework for the comparison of environmental impacts from small- and large-scale hydropower and wind power projects. *Journal of Environmental Management*, 140, 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.01.050>
- Engelien, E. (2022). *Flere hytter bygges i hyttefelt*. Hentet 20. oktober 2022 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/areal/statistikk/fritidsbyggomrader/artikler/flere-hytter-bygges-i-hyttefelt>
- Fauchald, O.K. & Schütz, S. E. (2020). *Unntak fra plikten til å utføre miljøkonsekvensutredning i lys av EØS-retten* (FNI-rapport 3). Fritjof Nansens Institutt.
- Forskrift om konsekvensutredninger. (2017). Forskrift om konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854). Lovdata <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854>.
- Gulbrandsen, L. H., Inderberg, T. H. J. & Jevnaker, T. (2021). Is political steering gone with the wind? Administrative power and wind energy licensing practices in Norway. *Energy Research and Social Science*, 74, 101963. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101963>
- Gundersen, V., Singsaas, M., Grønn, J. F., Köhler, B. & Simensen, T. (2023). *Tradisjon og destinasjon – en studie av fritidsboliger, ferdsel og fremtidsbilder på Hardangervidda* (NINA Temahefte 89). Norsk institutt for naturforskning.
- Haagensen, T. (2017). *Analysen av fritidsbyggområder. Status og utvikling i bruk av arealer til fritidsbebyggelse innen utvalgte tema* (SSB Rapport 2017/34). Statistisk sentralbyrå.
- Inderberg, T. H. J., & Saglie, I.L. (2021). Planlegging av vindkraftanlegg og kommunenes rolle. I K. B. Stokke & K. Broch Hauge (Red.), *Integrert kystsoneforvaltning. Planfaglege, samfunnsvitenskapelige og juridiske perspektiv* (s. 221-245). Universitetsforlaget.
- Inderberg, T. H. J., Theisen, O. M. & Flåm, K. H. (2020). What influences windpower decisions? A statistical analysis of licensing in Norway. *Journal of Cleaner Production*, 273, 122860. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122860>
- Jakobsen, S.B., Mindeberg, S.K., Østenby, A.M., Dalen, E.V., Lundsbakken, M., Bjerkestrand, E., Haukeli, E.I., Berg, M., Johansen, F.B., Weir, D., Krogvold, J. Aabøe, A.M., Arnesen, F., Willumsen, V., Butt, B., Bølling, J.K., Solberg, K.G., Ramtvedt, A.N., Aass, H., Seim, L.H. & Engebretsen, K.H. (2019). *Forslag til Nasjonal Ramme for Vindkraft* (Rapport nr. 12-2019). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). [https://publikasjoner.nve.no/rapport/2019/rapport2019\\_12.pdf](https://publikasjoner.nve.no/rapport/2019/rapport2019_12.pdf)
- Klima- og miljødepartementet. (2015). *Meld. St. 14 (2015–2016): Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold*. Klima- og miljødepartementet.
- Koellner, T. & Scholz, R. (2007). Assessment of Land Use Impacts on the Natural Environment. Part 1: An Analytical Framework for Pure Land Occupation and Land Use Change. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 12(1), 16–23. <http://dx.doi.org/10.1065/lca2006.12.292.1>
- Lindeijer, E. (2000). Review of land use impact methodologies. *Journal of Cleaner Production*, 8(4), 273–281. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(00\)00024-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00024-X)
- Meventus & Sinus. (2017). *Støyutbredelse ved vindkraftverk med 'typisk norsk' topografi* (Rapport nr 13-2017). Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Michelsen, O. (2008). Assessment of land use impact on biodiversity: Proposal of a new methodology exemplified with forestry operations in Norway. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13(1), 22–31. <http://dx.doi.org/10.1065/lca2007.04.316>
- Miljødirektoratet. (2019). *Arealbehov (typetall) for landbasert vindkraft i Norge* (Notat). Miljødirektoratet.
- Morrison-Saunders, A. (2018). *Advanced Introduction to Environmental Impacts Assessment*. Edward Elgar.
- Motvind Norge. (2022, 18. september). Si nei til vindkraft i Lofoten og Vesterålen! *Motvind Norge*. Hentet 5. juli 2023 fra <https://motvind.org/si-nei-til-vindkraft-i-lofoten-og-vesteralen/>
- Multiconsult. (2021). *Evaluering av konsekvensutredninger etter kapittel 5 i forskrift om konsekvensutredninger*. Multiconsult.
- Multiconsult. (2022). *Refotografering av bygde vindkraftverk* (Ekstern rapport Nr. 1/2022). Norges vassdrags- og energidirektorat.

---

Norconsult. (2022). *Visuelle virkninger av vindkraft. Momenter til vurdering av vindkraftverks visuelle påvirkning på naboskap*. Norconsult.

Norges Høyesterett. 2021. Dom: HR-2021-1975-S.  
<https://www.domstol.no/globalassets/upload/hret/avgjorelser/2021/oktober-2021/hr-2021-1975-s.pdf>

NRK. (2024, 9. november). Krever stans i vindturbiner på grunn av helsefarlig støy. *NRK*. Hentet 9. november 2024 fra <https://www.nrk.no/rogaland/motvind-tysvaer-krever-at-alle-vindturbinene-i-tysvaer-vindpark-ma-stanses-pa-kvelds-og-nattetid-1.17111184>

NVE Atlas. (n.d.). NVE. <https://atlas.nve.no/>

NVE. (2022a). *Arealbruk for vindkraftverk*. Hentet 24. oktober 2022 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/arealbruk-for-vindkraftverk/>

NVE. (2022b). *Direkte påvirket areal*. Hentet 4. desember 2024 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/arealbruk-for-vindkraftverk/direkte-paavirket-areal/>

NVE. (2022c). *Produksjonsrapporter, kostnader og vindressurser*. Hentet 5. juli 2023 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/produksjonsrapporter-kostnader-og-vindressurser/>

NVE. (2022d). *Nærområdet*. Hentet 5. juli 2023 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/arealbruk-for-vindkraftverk/naeromraadet/>

NVE. (2022e). *Er visualiseringer av vindkraftverk realistiske?* Hentet 5. juli 2023 fra <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-konsesjon/er-visualiseringer-av-vindkraftverk-realistiske/>

NVE. (2023). *Direkte fysiske inngrep*. Hentet 10. mai 2024 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/arealbruk-for-vindkraftverk/direkte-fysiske-inngrep/>

NVE. (2024a). *Data for utbygde vindkraftverk i Norge*. Hentet 10. mai 2024 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/data-for-utbygde-vindkraftverk-i-norge/>

NVE. (2024b). *Kraftproduksjon*. Hentet 10. mai 2024 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/>

NVE. (2024c). *Vindkraftdata*. Hentet 5. juli 2023 fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/vindkraftdata/>

Perminova, T., Sirina, N., Laratte, B., Baranovskaya, N. & Rikhvanov, L. (2016). Methods for land use impact assessment: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 60, 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.02.002>

Rasmussen, T., Vågene, S. & Solem, B. S. (2021, 2. juli). *Vindkraft på land: Et oppsiktsvekkende arealforbruk*. Energi og natur. <https://energiognatur.no/vindkraft-pa-land-et-oppsiktsvekkende-arealforbruk/>

Rostad, S. & Groesz, F. (2022). *Synlighetsanalyse vindkraftanlegg*. Blom Norway.

Saglie, I.L., Inderberg, T. H. J. & Rognstad, H. (2020). What shapes municipalities' perceptions of fairness in windpower developments? *Local Environment*, 25(2), 147–161. <https://doi.org/10.1080/13549839.2020.1712342>

Singsaas, M. (2014). Regional planlegging som institusjon for kollektiv handling i fjellområdene. *Tidsskriftet Utmark*, 2014(1,2).

Singsaas, M. og V. Gundersen. (2021). Fritidsbygg, friluftsliv og ferdsel i villreinområder. Sonering som forvaltningsredskap? *Tidsskriftet Utmark*, 2021(1).

Skarbø, K., R. Brevik, C. Aall. (2014). Sumverknader av tekniske inngrep i naturmiljøet: kunnskapsstatus og forskningsbehov. *Tidsskriftet Utmark*, 2014(1,2,S).

Skjærseth, J. B., Hansen, T., Donner-Amnell, J., Hanson, J., Inderberg, T. H. J., Ørsted Nielsen, H., Nygaard & Steen, M. (2023). *Wind Power Policies and Diffusion in the Nordic Countries: Comparative Patterns*. Palgrave MacMillan.

Solem, B. S. & Røyset, A. (2019). *Hvor stort areal blir berørt av vindkraftverk?* (Motvind Temarapport 1-2019). Motvind Norge.

SSB. (2019). *Flere nye hytter i unike villreinområder*. Hentet 20. oktober 2022 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/flere-nye-hytter-i-unike-villreinomrader>

SSB. (n.d.-a). *Statistikk 13633 Byggeareal Byggeareal. Antall fritidsboliger og gjennomsnittsareal (K) 2010 – 2023*. Statistikkbanken. Hentet 23. oktober 2023 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/13633>

SSB. (n.d.-b). *10328: Fritidsbygg innenfor og utenfor tettbygd fritidsbyggområde, etter bygningstype og størrelse på område (K) 2014 – 2024*. Statistikkbanken. Hentet 23. oktober 2023 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/10328>

- 
- SSB. (n.d.-c). 09594: Arealbruk og arealressurser, etter arealklasser (km<sup>2</sup>) (K) (B) 2011 - 2024. Statistikkbanken. Hentet 23. oktober 2023 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09594>
- Statens landbruksforvaltning & Direktoratet for Naturforvaltning. (2010). *Skogsveibygging og hensynet til inngrepsfrie naturområder i Norge (INON)*. Statens landbruksforvaltning & Direktoratet for Naturforvaltning.
- Støsand, H. N. (2021). *Hva bruker vi landet til? En oversikt over arealbruk i Norge Sammen drag*. Naturvernforbundet.
- Søgaard, G., Mathiesen, H. F., Bjørkelo, K., Eriksen, R., Hobrak, K., Mohr, C. W. & Smith, A. (2021). *Faktagrunnlag for vurdering av avgift på utslipp fra arealbruksendring – rapporterte utslipp og mulige kartgrunnlag* (NIBIO rapport, Nr. 164, Vol. 7). Norsk institutt for bioøkonomi.
- Totland, A. (2021). *Vindmøllekampen: Historien om eit folkeopprør*. Det Norske Samlaget.
- Vasstrøm, M. & Lysegård, H. K. (2021). What shapes Norwegian wind power policy? Analysing the constructing forces of policymaking and emerging questions of energy justice. *Energy Research & Social Science*, 77, 102089. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102089>
- Viken fylkeskommune. (2020). *Regional plan for Norefjell-Reinsjøfjell*. Vedtatt av Viken fylkesting 19.09.20. Viken fylkeskommune. <https://bfk.no/f/p104/i445de383-613b-482d-98fc-4d53266d0257/regional-plan-for-norefjell-reinsjofjell-2020-2035.pdf>
- Xue, J., Næss, P., Stefansdottir, H., Steffansen, R. & Richardson, T. (2020). The hidden side of Norwegian cabin fairytale: Climate implications of multi-dwelling lifestyle. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 20(5), 459–484. <https://doi.org/10.1080/15022250.2020.1787862>