

AREALPROGNOSE - PLANLAGT OMDISPONERING AV NATURAREALER ETTER SEKTORLOVVERK

Leveranse: 16.04.2024





Tittel Arealprognose - Planlagt omdisponering av naturarealer etter sektorlovverk	Dato 16.04.2024
Forfatter(e) Julia Olsson, Ilya Palkhanov, Alexander Salveson Nossum	PUBLIKASJON NR M-2755 2024
	Sider 26

Oppdragsgiver(e) Miljødirektoratet	Kontaktpersoner hos oppdragsgiver Knut Fossum og Guro Sylling
Sammendrag: Formålet med dette oppdraget er å få en nasjonal oversikt over omfang og plassering av arealer som planlegges omdisponert fra natur til utbyggingsformål etter annet lovverk enn plan- og bygningsloven . Datainnsamlingen omfatter nett-, vind-, og solkraftanlegg, samt vassdragsreguleringer og skogsveier. Til tross for begrenset datakvalitet, gir prosjektet verdifull innsikt i fremtidig arealbruk. Det anbefales å forbedre datanøyaktigheten og å legge til rette for regelmessige oppdateringer for å følge utviklingen over tid.	Utgitt av: Norkart



SAMMENDRAG

For å vurdere konsekvensene for naturmangfold og klimagassutslipp er det viktig å ha kunnskap om planlagt, framtidig nedbygging av naturarealer.

Formålet med dette oppdraget er å få en nasjonal oversikt over omfang og plassering av arealer, som planlegges omdisponert fra natur til utbyggingsformål etter annet lovverk enn plan- og bygningsloven. Konkret gjelder dette energiloven, vassdragsreguleringsloven, vannressursloven og regelverket for landbruksveger. Data om tiltak etter nevnte lov- og regelverk er analysert for å få en nasjonal oversikt over omfang og plassering av arealer planlagt omdisponert fra natur til utbyggingsformål.

Datainnsamlingen dekker nettanlegg, vindkraftanlegg (inkludert tilhørende veier og andre terrenginngrep), solkraftanlegg samt vassdragsreguleringer.

Disse dataene er kategorisert basert på om tiltaket er planlagt, meldt, eller søkt om eller om tiltaket har mottatt konsesjon, men uten at tiltaket er gjennomført. For å få en helhetlig oversikt over de samlede arealkonsekvensene av de ulike tiltakene, deles alle tiltak opp etter arealtype. Dette gjør det mulig å vurdere om tiltakene påvirker natur, jordbruksareal, eller allerede utbygde områder. Videre er dataene analysert opp mot kommune- og reguleringsplaner for å vurdere den planlagte bruken av disse områdene.

I tillegg inkluderte oppdraget en gjennomgang av skogsveier/landbruksveier og utviklingen av en modell for å estimere arealpåvirkningen av disse inngrepene gjennom framskriving.

Til tross for utfordringer knyttet til datakvalitet og geografisk nøyaktighet, leverer prosjektet verdifull innsikt i fremtidig arealbruk som strekker seg utover det som er regulert av plan- og bygningsloven. Dette bidrar til et viktig kunnskapsgrunnlag for beslutninger samt bedre forståelse av miljø- og klimakonsekvenser av arealbruk på et nasjonalt nivå.

Fremtidig arbeid anbefales å fokusere på mer presise modeller for estimering av faktisk arealbruk og geografisk plassering, samt å innhente mer presise geografiske data fra konsesjonssøkere for å forbedre kvaliteten på analysene og beslutningsgrunnlaget. Det anbefales å tilrettelegge for jevnlig oppdatering av analysen for å se utvikling over tid.



1. INNLEDNING	5
1.1 Bakgrunn og hovedformål	5
2. DATAGRUNNLAG FOR ANALYSE	6
3. TILRETTELEGGING AV DATA OG ANALYSEMETODE.....	8
3.1 Nettanlegg	10
3.2 Vindkraft	13
3.3 Solkraft	15
3.4 Vassdragsregulering	16
3.5 Skogsbilvei	17
3.6 GIS-analyse	19
4. RESULTATER.....	21
4.1 Statistikk	21
5. VIDERE ARBEID OG ANBEFALINGER	26
6. REFERANSER	27
1. VEDLEGG	28
1.1 Vedlegg 1: Detaljert teknisk tabell over datasett fra NVE og SSB	28
1.2 Vedlegg 2: Detaljert teknisk tabell over filtrering av datasett fra NVE	29
1.2.1 Nettanlegg	29
1.2.2 Vindkraft	30
1.2.1 Solkraft	30
1.2.2 Vassdragsregulering	31
1.3 Vedlegg 3: Arealformål - Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift (LNFR)	32
1.4 Vedlegg 4: Detaljert metodikk	33
1.4.1 Nettanlegg	33
1.4.2 Vindkraft	34
1.4.3 Solkraft	34
1.4.4 Vassdragsregulering	35



1. INNLEDNING

Norkart har, på oppdrag fra Miljødirektoratet, gjennomført analyseprosjektet «Arealprognose». Nedenfor følger en overordnet beskrivelse av bakgrunnen og formålet med utlysningen.

1.1 Bakgrunn og hovedformål

Nedbygging av naturarealer vil ha direkte negative effekter i form av tap av naturmangfold og økosystemtjenester fra arealer som bygges ned. Nedbygging vil også gi direkte utslipp av klimagasser fra biomassen og jordsmonn. Nedbygging vil videre ha indirekte negative effekter for naturmangfold, økosystemtjenester og klima. Slik nedbygging kan bl.a. medføre at større naturområder stykkes opp (fragmenteres) på en slik måte at det f.eks. påvirker leveområdene til arter og reduserer framtidige opptak av klimagasser.

Nedbygging og oppdeling av leveområder er vurdert som den viktigste enkeltfaktoren for tap av naturmangfold generelt og den viktigste trusselen mot trua arter. Ifølge Artsdatabanken er arealbruksendringer en trussel mot ca. 2500 trua arter, og nedbygging og fragmentering av leveområder er en viktig del av dette trusselbildet.

Årlige klimagassutslipp fra arealbruksendringer utgjør ca. fire prosent av de totale norske utslippene. Det aller meste av dette skyldes at grønne arealer bygges ned. Nedbygging av produktiv skog og myr gir størst utslipp per arealenhet. Gjennom EØS-avtalen er Norge forpliktet til netto null utslipp fra arealbrukssektoren. Med dagens nivå på nedbygging av arealer er det utfordrende for Norge å nå dette målet.

Samfunnskostnadene av disse miljø- og klimakonsekvensene er vesentlige, men synliggjøres og vektlegges i liten grad i beslutninger om hvordan naturarealer forvaltes. Manglende vektlegging av de totale samfunnskostnadene av nedbygging av arealer fører til overforbruk av natur. Hensynet til samfunnskostnadene ved tap av naturmangfold og økosystemtjenester og økte klimagassutslipp fra nedbygging av natur taler for at det er ønskelig å effektivisere og redusere bruken av naturarealer. I Kunming-Montrealavtalen poengteres framtidig arealforvaltning som helt sentralt for å redusere naturtap (mål 1-3).

Omfanget av utbygging, hvilke typer naturarealer som bygges ned og formålene med utbygging er sentrale opplysninger for arealforvaltningen. Fra 1990 til 2019 har NIBIO beregnet at det ble bygget ned om lag 50 kvadratkilometer i Norge per år, der det meste er skog¹. SSB utgir årlig statistikk som viser arealbruk og arealbruksressurser ([Arealbruk og arealressurser \(ssb.no\)](#)). Like viktig som hva som faktisk er bygget ut er **planlagt, framtidig nedbygging av naturarealer**.

Det kan være vanskelig å formidle at naturen forsvinner når det skjer bit for bit, og det er vanskelig å få forståelse for betydningen av arealinngrep når en ikke ser sammenhengene mellom de mange enkeltsakene. Flere forvaltningsnivåer fatter også beslutninger om disponering av naturarealer. De fleste beslutninger om arealbruk tas av kommunene, men statlige myndigheter fatter også beslutninger som

¹ Menon Economics 2023, [Rapport - beregninger av klimaeffekter fra arealbruk og Arealbruksendringer](#), Publikasjon nr. 60/2023.



innebærer nedbygging av natur (infrastruktur, energiproduksjon, lokalisering av flyplasser, sykehus m.m.).

Det er gjennomført analyser av planlagte utbyggingsarealer i kommunale arealplaner, både samlet og for ulike planformål (Rørholt og Steines, 2020. Simensen 2023). Vi mangler imidlertid anslag for samlet omfang av utbygging som skjer etter annet lovverk enn plan- og bygningsloven, her kalt sektorlovverket.

Formålet med dette prosjektet har derfor vært å få en **oversikt over planlagt, framtidig arealbruk for tiltak etter annet lovverk enn plan- og bygningsloven**, med opplysninger om omfang og konkret plassering av arealer som planlegges omdisponert fra natur til utbyggingsformål.

Sammen med opplysninger for utbyggingsarealer i kommunale arealplaner kan vi da få en samlet oversikt over planlagt nedbygging av naturarealer.

2. DATAGRUNNLAG FOR ANALYSE

Datagrunnlaget for analysen har vært delt inn i fire hovedkategorier:

- 1) Planlagte tiltak fra sektormyndigheter
- 2) Kart og naturdata
- 3) Kommunale arealplaner
- 4) Statistiske datasett

Datasett er samlet inn og bearbeidet til analyseformål uten å endre på datasettenes opprinnelige struktur. Planlagte tiltak fra sektormyndigheter omfatter følgende:

- **Nettanlegg med tilhørende kraftlinjer (over 22 kV) og transformatorstasjoner**
- **Vindkraftanlegg:** Inkludert tilhørende veier og andre terrenginngrep.
- **Solkraftanlegg.**
- **Vassdragsregulering:** Inkluderer også andre konsesjonspliktige anlegg i vassdrag.

Planlagte tiltak blir videre kategorisert i to hovedgrupper:

1. Tiltak som er *planlagt, meldt eller søkt om*.
2. Tiltak som har *mottatt konsesjon*, men der tiltaket ikke er gjennomført.

For hvert geografiske tiltak er det definert et konkret areal med geografisk utstrekning der det er mulig.

I tillegg inkluderte oppdraget en gjennomgang av skogsveier/landbruksveier og utviklingen av en modell for å estimere arealpåvirkningen av disse inngrepene gjennom framskrivning. Datagrunnlaget er statistiske datasett uten presis geografisk tilknytning.



Vi har i hovedsak benyttet offentlig tilgjengelige data, med unntak av data relatert til solkraft som er kombinasjon av manuell digitalisering og innsamling. Alle datasett er samlet inn og analysert i perioden januar-mars 2024. Det er ikke foretatt noen endringer på dataene; våre analyser er basert utelukkende på originaldataene. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at vi ikke kan garantere for datasettenes fullstendighet, nøyaktighet eller kvalitet. Dette innebærer at det kan eksistere potensielle data som ikke er inkludert i databasene, eller at data kan være feilregistrert. Det kan også forekomme data som er registrert som ikke bygd, men som allerede er utbygd. Vi har samarbeidet med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) for å sikre at datasett knyttet til lovverk NVE forvalter, er de mest pålitelige og relevante kildene som er tilgjengelige for vårt formål.

Datasettene under er hentet fra NVEs offentlige databaser og Skogsvei fra SSB. De tilgjengelige kildene er oppgitt i Tabell 1 Se Vedlegg 1.1 for teknisk beskrivelse av datasettene og kilder brukt.

Tabell 1: Oversikt over datakilder som er analysert, fordelt per tema

Tema	Dataeier	Datasett	Relevant lovverk
Nettanlegg: kraftlinjer og transformatorstasjon over 22 kV	NVE	Nettanlegg (Kraftlinje og Kraftanlegg)	Konsesjon for kraftlinjer gis etter energiloven.
Vindkraftanlegg - Planområde	NVE	Planområde	Konsesjon for vindkraftanlegg etter energiloven kan nå kun gis der arealdisponering er avklart gjennom områderegulering etter PBL.
Solkraftanlegg - planområde	NVE	Planområde	Konsesjon for solkraft gis etter energiloven.
Vassdrags-regulering og andre konsesjonspliktige tiltak i vassdrag	NVE	Magasin Vannvei Vannkraftverk Dam	Vassdragsreguleringsloven, vannressursloven og energiloven.
Skogsvei	SSB	Skogsvei	Regelverket for landbruksveger

Arealdata har tatt utgangspunkt i arealressurskart², som kategoriserer arealressurser i ulike klasser med varierende nøyaktighetsgrad avhengig av det geografiske nivået. Vi har benyttet en kombinasjon av AR5 (tilpasset målestokk 1:5 000) og AR50 (tilpasset målestokk 1:20 000) for å få et heldekkende datasett som innehar høyest kartlagt presisjon, der AR5 prioriteres over AR50. Arealklassene i AR5/50 er benyttet for å skape tre hovedgrupper brukt i prosjektet – definert av oppdragsgiver:

- **Natur**, som inkluderer skog, snaumark, myr, snø- og isbreer, åpen fastmark, samt ferskvann. Havarealer var ikke er en del av oppdraget, men er likevel inkludert i statistikken. Dette fordi noen inngrep berører både land- og havområder.
- **Jordbruk**, som omfatter fulldyrket jord, overflatedyrket jord og innmarksbeite
- **Utbyggingsområder**, som dekker områder med bebyggelse og samferdselsinfrastruktur.

AR5 inneholder også kategorien «ikke kartlagt».

² NIBIO 1/2011, [Arealressurskart](#)



Alle arealbeslag er videre oppdelt etter fylke og kommune, for å gjøre analyser på ulike regionale fordelinger: landsdekkende, fylkes- og kommunenivå. Presisjonsnivået på datagrunnlaget kan i noen enkelt-tilfeller være geografisk upresise. Dette kan medføre at enkelte datasett overlapper flere fylke/kommunegrenser som vil føre til en falsk positiv telling av arealet. Basert på stikkprøver er det antatt at dette utgjør svært lite arealer.

Datakildene som arealkonsekvensene er analysert mot, er presentert i Tabell 2

Tabell 2: Data som arealkonsekvensene er analysert mot

Datasett	Sektor	Kommentar
AR5 og AR50	NIBIO	Brukes i analysen til å skaffe tall for naturarealer, jordbruksmark og Utbyggingsområder.
Kommuneplaner og reguleringsplaner	Kommunene	Brukes i analysen til å avdekke om arealer berørt av søknader/planer er avsatt til utbyggingsformål i planer etter plan- og bygningsloven. En kombinasjon av arealplaner fra GeoNorge og Arealplaner.no er benyttet for best mulig datagrunnlag.
FKB - Bygg, arealbruk og ledning	Kartverket	Brukes i analysen for å trekke ut areal for anlegg som kun er representert som et punkt eller linje.
Administrative grenser	Fylke og kommune	Brukes i analysen til å skaffe tall per fylke og kommune.
SSB Arealbruk	SSB	SSB Arealbruk detaljerer i all hovedsak kun bebygd areal. Der det overlapper med naturareal (eks AR50/AR5) er SSB Arealbruk på et svært grovt presisjonsnivå. Det er antatt at bidraget fra SSB Arealbruk i denne sammenhengen ikke vil gi ytterligere verdi. Datasettet er dermed utelatt i analysen.

3. TILRETTELEGGING AV DATA OG ANALYSEMETODE

Data fra NVE er i all hovedsak hentet fra NVE sine datadelingstjenester. Gjennomgangen av datasettene viste at presisjonen ikke var som forventet. Blant annet var det forventet større grad av detaljert informasjon og standardisering av datagrunnlaget. Dermed har det vært behov for en god del tilrettelegging av datasettene og kontinuerlig dialog med NVE fra ulike enheter/ekspertise. Det ble også gjennomført en workshop med NVE, med representanter fra de ulike seksjonene som er ansvarlige for dataene som er inkludert i arbeidet. Det ble ikke foretatt noen modifikasjoner på dataene; de ble anvendt i deres opprinnelige form, men det ble investert mye tid i gruppering og filtrering for å etablere et solid grunnlag for analysene.

I vår gjennomgang av dataene observerer vi avvik mellom det som NVE publiserer om konsesjonssaker på sine nettsider³ og det vi har analysert i NVEs databaser. Dette skyldes at flere saker blir filtrert ut i analysen basert på sakens status. Videre har vi observert at noen konsesjonssaker som har blitt trukket, fortsatt er oppført på nettsiden.

3

NVE, Konsesjon -> Konsesjonssaker, Saker knyttet til energitilbygging, samt tiltak i vann og vassdrag:
<https://www.nve.no/konsesjon/konsesjonssaker/>



For enkelte av datakildene er originaldataene kun representert ved et punkt eller en linje. For disse tilfellene beregnes areal basert på eksisterende anlegg i FKB (Felles Kartdatabase) – en såkalt faktor som brukes til å få et estimat på arealet til ikke utbygde anlegg

For å beregne en faktor for det forventede arealet, bruker vi to alternative metoder:

1. **Gjennomsnittsberegning:** Den enkleste metoden er å beregne gjennomsnittet av alle arealene. Dette gir en middelvei som kan anvendes på ukjente areal, men det er viktig å være oppmerksom på at denne metoden kan bli påvirket av ekstremt store eller små verdier.
2. **Median:** I stedet for gjennomsnittet kan vi bruke medianen, som er midtpunktet i datarekken. Dette kan være mer representativt hvis det er store variasjoner i arealstørrelsene, da medianen er mindre påvirket av ekstreme verdier.

Gjennomsnittet bør brukes for å oppsummere symmetriske data, og medianen brukes for skjevfordelte data, her har vi skjevfordelte data og bruker derfor median for areal.

Siden denne metoden kun gir oss en standardverdi som brukes på alle punkter eller linjer, oppnår vi ikke en geografisk kobling til det spesifikke arealet. Vi får ut den geografiske fordelingen av disse objektene, men ikke en nøyaktig geometri som kan indikere det berørte arealet. Vi har likevel identifisert hvilke typer arealklasser, kommuneplaner og reguleringsplaner disse punktene og linjene treffer, og antar at hele arealbeslaget er innenfor disse, til tross for at det faktiske geografiske arealet kanskje ville ha dekket flere ulike arealklasser og planformål.

I tillegg har vi noen datakilder, som vannkraftverk og dammer, hvor vi ikke har funnet en enkel måte å beregne en arealfaktor. Dette skyldes at datagrunnlaget mangler informasjon om *type* vannkraftverk eller dam. Siden det er store variasjoner i areal mellom ulike typer kraftverk og dammer, blir en medianverdi svært upresis. I disse tilfellene blir arealbeslaget satt til 0. Vi analyserer likevel punktene mot arealtyper og planformål, og inkluderer dem i resultatstabellene som et beste estimat gitt datagrunnlaget.



3.1 Nettanlegg

I analysene inkluderer vi kraftledninger og kraftanlegg (Koblingsstasjon, Muffehus, Omformerstasjon, Transformatorstasjon), som vi henter direkte fra NVE, hvor kraftledningene er representert som linjer og kraftanlegg som punkter.

Tabell 4 gir oversikt over hvilke data som er brukt og egenskaper de er filtrert på. Se Vedlegg 1.2 for teknisk beskrivelse av filtreringen som er brukt for å trekke ut data fra databasene til NVE.

Tabell 3: Oversikt over geodata og egenskaper for Nettanlegg

Tema	Geodata	Egenskaper	Verdier	Prioritet	Kommentar	Usikkerhet på areal
Nettanlegg	Kraftledning (linje) Kraftanlegg (punkt)	Konsesjons-status	Planlagt/meldt/omsøkt	Høy		Middels
			Konsesjonen gitt, men ikke bygd			
		Spenning	Over 22kV			
		Ryddebelte	Ingen informasjon om dette i dataene		Arealberegningen utføres ved å ta hensyn til lengden på kraftlinjen og den aktuelle bredden på ryddebeltet langs hele strekningen. Dette gjelder selv om faktisk rydding ikke er planlagt over hele strekningen. Ettersom bredden ikke er definert i dataene, har vi, i samarbeid med NVE, fastsatt en normalverdi.	
		Alternativ	Alternative traseer – ja/nei		Det er ikke mulig å automatisere skille mellom alternative traseer. Derfor blir det totale arealet beregnet samlet for steder der det finnes flere alternativer. Siden kun ett alternativ til slutt blir realisert, fører dette til et betydelig overestimat for de berørte prosjektene, selv om dette bare berører en mindre del av totalen. Detaljer om omfanget av prosjekter dette påvirker kan ses i Tabell 8.	Høy



Kraftanlegg: For å estimere arealet til kraftanlegg, som i datagrunnlaget kun er representert ved et enkelt punkt, har vi utviklet en beregningsmetode for å beregne en faktor basert på arealet til eksisterende anlegg. Denne metoden innebærer å bruke eksisterende kraftanlegg registrert av NVE som et geografisk utvalg. Fra dette utvalget ekstraherer vi informasjon om FKB-bygninger og FKB-arealbruk for ikke bare å inkludere selve bygget, men også det tilhørende opparbeidede arealet rundt. For å standardisere beregningen, bruker vi medianverdien av disse arealene som en faktor. Denne faktoren blir deretter anvendt på alle kraftanlegg for å estimere deres areal:

Objekt	Median for areal daa	Aktuelle datakilder for beregning	Kommentar
kraftanlegg	8,0899	FKB-bygning og FKB-arealbruk	Vi beregner areal basert på eksisterende anlegg – en såkalt faktor som kan brukes til å få et estimat på arealet til ikke utbygde anlegg, der vi kun har punkter

Kraftledning: Når det planlegges nye kraftledninger, vurderes ofte flere traséalternativer. Disse alternativene varierer i lengde og geografisk plassering. Arealer under bakken eller i vann er **ikke** inkludert. Vi har kategorisert nettanlegg i to grupper:

1. Uten alternative traséer
2. Med alternative traséer

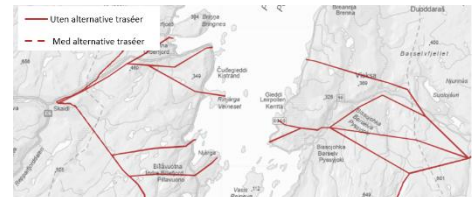
Det forekommer også traseer hvor det kun er alternativer på deler av strekningen. Disse traseene tilhører begge kategorier, både med og uten alternativer, og blir derfor klippet slik at de plasseres i hver sin gruppe. I tillegg fjerner vi overlappende segmenter mellom de to gruppene.

Det er utfordrende å beregne et representativt areal for gruppe 2, som har flere alternativer. Dette skyldes variasjoner i måten prosjekter koder alternativer på (dataene er ikke standardisert hos NVE), noe som gjør direkte sammenligning av alternativene vanskelig. Videre kan et enkelt alternativ være fragmentert, med delvis overlapping av flere alternativer, noe som ikke alltid er lett å identifisere. Kompleksiteten øker når et alternativ inkluderer deler av eksisterende kraftledninger. Med denne kompleksiteten blir det utfordrende å velge de alternativene som gir størst eller minst arealbeslag. En enkel beregning basert på totalt areal delt på antall alternativer blir også problematisk, særlig når det er mange alternativer. Det ble vurdert om vi kan trekke ut det minste og største arealbeslaget basert på de ulike alternativene, men en slik tilnærming ville resultere i at vi mister den faktiske geografiske koblingen til kartet og kan ikke trekke ut hvilke areal og planformål som blir berørt. Vår tilnærming ble å eliminere overlappende områder mellom ulike alternativer og deretter beregne totalt areal for det gjenværende området. Siden det kun er ett alternativ som blir bygget til slutt, vil dette gi et overestimat. Men er likevel den metoden vi har landet på som vil gi best resultat.

Tilsvarende utfordringer forekommer også i traséer hvor data er kodet med flere alternativer, men der de geografiske dataene kun viser ett alternativ og omvendt—hvor det ser ut til å være flere alternativer, men dataene er klassifisert som uten alternativer. Egenskapen tolkes alltid konsekvent, uansett om dette



gjenspeiles i geometrien eller ikke. Dette berører få saker. Figur 1 viser et eksempel på hvordan alternative og ikke-alternative traseer kan overlappe.



Figur 1: eksempel på overlapping av alternative og ikke-alternative traseer

Ryddebredde: Den faktiske ryddebredden for eksisterende kraftledninger er basert på en rekke faktorer, inkludert spenningsnivå, ledningstype, samt geografiske og markslagsforhold.



For planlagte ledninger finnes det dessverre ingen informasjon om ryddebredde i dataene fra NVE. Derfor anvendes standardverdier i analysen. Disse ble valgt etter møte med NVE, hvor de henviste til "Veileder om skogrydding under kraftledninger"⁴ fra 2016. Ifølge denne veilederen anbefales en ryddebredde på 15-20 meter for 22 kV ledninger i områder med risiko for trepåfall på kraftledningene. Basert på denne veiledningen har vi fastsatt en standardbredde på 20 meter for ledninger over 22 kV og opp til 300 kV, og etter dialog med NVE 40 meter for ledninger på 300 kV og høyere. Arealberegningen baseres på lengden av kraftlinjen og en bredde på 20 eller 40 meter for ryddebeltet langs hele strekningen, selv om faktisk rydding ikke nødvendigvis utføres over hele denne strekningen.

Spenning	Normalverdi for ryddebredde m	Kommentar
Over 22 kV og opp til 300 kV	20	Normalverdi for ryddebredde fastsatt i samarbeid med NVE
300 kV og høyere	40	

⁴ Skogrydding i kraftledningstraséer, Utgitt av Norges vassdrags- og energidirektorat, Redaktør: Olav Haaverstad og Øystein Gåserud. Veileder nr 2-2016. ISSN: 1501-0678
https://publikasjoner.nve.no/veileder/2016/veileder2016_02.pdf



3.2 Vindkraft

I analysene inkluderer vi planområdeavgrensning, som vi henter direkte fra NVE. Når det gjelder resterende data: vindturbin, tilhørende veier, tilkomstveier og transformatorstasjoner, så har vi ikke noe data for disse. Disse dataene er viktige ettersom planområdene for vindkraft ofte er ekstremt store, og det kreves en detaljert nedbryting for å oppnå mer realistiske tall for arealomdisponering.

Tabell 4 gir oversikt over hvilke data som er brukt og egenskaper de er filtrert på. Se vedlegg for teknisk beskrivelse av filtreringen som er brukt for å trekke ut data fra databasene til NVE.

Tabell 4: Oversikt over geodata og egenskaper for vindkraft

Tema	Geodata		Egenskaper	Verdier	Prioritet	Kommentar	Usikkerhet på areal
Vindkraft	Planområdeavgrensning (polygon)		Sakskategori /Konsesjonsstatus	Planlagt/meldt/om søkt	Høy	Et planområde kan omfatte flere delområder, men med den samme sakssiden.	Middels
				Konsesjonen gitt, men ikke bygd			
	Vindturbin (polygon)	Kun et tall, ingen kobling til kartet	Sakskategori /Konsesjonsstatus	Planlagt/meldt/om søkt	Høy	Arealbeslag av vindturbinene innenfor planområde beregnes separat.	Høy
				Konsesjonen gitt, men ikke bygd			
	Tilhørende veier (polygon)	Kun et tall, ingen kobling til kartet	Sakskategori /Konsesjonsstatus	Planlagt/meldt/om søkt	Høy	Veier innenfor planområde. Arealbeslag av veier innenfor planområde beregnes separat.	Høy
				Konsesjonen gitt, men ikke bygd			
	Tilkomsveier (polygon)	Kun et tall, ingen kobling til kartet	Sakskategori /Konsesjonsstatus	Planlagt/meldt/om søkt	Høy	Veier utenfor planområdet. Arealbeslag av tilkomstveier utenfor planområdet beregnes separat.	Høy
				Konsesjonen gitt, men ikke bygd			

NVE har beregnet tall for de ulike inngrepene for vindkraftverk som de har kalt «Direkte fysiske inngrep»⁵. I mangel på komplett arealinformasjon for inngrepene i eksisterende vindkraftverk, har NVE utarbeidet en oversikt som kan benyttes i analyse av arealbruk. Disse tallene er fremkommet ved vurdering av prosjekteringsdata fra seks større vindkraftutbygginger, samt studier av satellittbilder/ortofoto av en rekke vindkraftverk som er i drift. Det er også disse vi har benyttet i

⁵NVE: Energi -> Energisystem -> Vindkraft -> Arealbruk for vindkraftverk -> Direkte fysiske inngrep, Publisert 21.03.2022, sist oppdatert 06.02.2023 <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/arealbruk-for-vindkraftverk/direkte-fysiske-inngrep/>



analysen, med det alternativet som NVE definerer som vanligst. Disse tallene kan ses i Tabell 5, og er nærmere beskrevet under:

- **Vindturbiner:** Ifølge NVEs beregninger utgjør et gjennomsnittlig fundament/kranoppstillingsplass per turbin et arealinngrep på **2 000 m²/turbin**.
- **Veier:** Ifølge NVEs beregninger kreves
 - **Per turbin** utgjør en gjennomsnittlig **internvei 800 meter**
 - **Per planområde** utgjør en gjennomsnittlig **adkomstvei 4 000 meter**.

NVE skiller mellom tre ulike typer veiinngrep i Tabell 5, som ligger på enten 7 meter for kjørebanebredde, eller 14 meter etter tildekking og tilbakeføring og 20 meter før tildekking og tilbakeføring. Vi har i dette prosjektet valgt å bruke 20 meter bredde på begge veityper

- **Transformatorstasjon og drifts-/vedlikeholdssenter:** Ifølge NVEs beregninger utgjør et gjennomsnittlig område **5 000m² per planområde**.

Tabell 5: Tall som viser berørt areal ved ulike inngrep for vindkraftverk. Alle tall er hentet fra NVE⁵

Type inngrep	Enhet	Typisk størrelse			Kommentar
		min.	maks.	gjennomsnitt	
Vindturbin: Fundament m/kranoppstillingsplass	m ² /turbin	1 500	2 500	2 000	Vi har i alle analyser brukt gjennomsnittstall fra NVE
Internvei (lengde) – 800 meter per turbin	m/MW	140	325	200	
Adkomstvei (lengde) per planområde	m	1 500	15 000	4 000	
Kjørebanebredde (inkl. kurver)	m	6,0	7,5	7,0	
Veiinngrep (gjennomsnittlig bredde) etter tildekking, tilbakeføring etc.	m	9,0	18,0	14,0	
Veiinngrep (gjennomsnittlig bredde) berørt areal før tildekking, tilbakeføring etc.	m	15,0	25,0	20,0	
Transformatorstasjon og drifts-/vedlikeholdssenter	m ²	2 000	8 000	5 000	

Beregning av antall vindturbiner innenfor et planområde: For å beregne faktoren for antall vindturbiner innenfor et planområde, har vi brukt eksisterende data om vindkraftområder fra NVE⁶. Disse dataene inkluderer informasjon om installert effekt i MW og antall turbiner. Vi har kun inkludert anlegg som er etablert etter 2011 for å unngå eldre kraftverk som ikke er representative. Ved å bruke disse dataene kan vi beregne MW per turbin, som igjen kan brukes til å estimere antall turbiner innenfor planlagte vindkraftområder der vi har informasjon om forventet installert effekt i MW. **En gjennomsnittsturbin i Norge produserer omtrent 4,1 MW.**

⁶NVE: Energi -> Energisystem -> Vindkraft -> Data for utbygde vindkraftverk i Norge, Publisert 18.08.2022, sist oppdatert 21.04.2023: <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/data-for-utbygde-vindkraftverk-i-norge/>



3.3 Solkraft

I analysene inkluderer vi planområdeavgrensninger. Disse dataene var ikke digitalt tilgjengelige fra NVE ved prosjektets start. Imidlertid har NVE etter at dette ble påpekt arbeidet med å digitalisere dem. Nylig opplyste NVE i et møte at de planlegger å innføre nye krav der innsending av planområder i digitalt format blir obligatorisk sammen med søknader. Selv om NVE har digitalisert disse områdene, er de ennå ikke offentlig tilgjengelige, men vi har fått tilgang til dem gjennom en tjeneste fra NVE.

Tabell 6 gir oversikt over hvilke data som er brukt og egenskaper de er filtrert på. Se vedlegg for teknisk beskrivelse av filtreringen som er brukt for å trekke ut data fra databasene til NVE.

Tabell 6: Oversikt over geodata og egenskaper for solkraft

Tema	Geodata	Egenskaper	Verdier	Prioritet	Kommentar	Usikkerhet på areal
Solkraft	Planområdeavgrensning (polygon)	Konsesjonsstatus	Meldt/under behandling/ferdig behandlet	Høy	Forutsetter at hele planområdet benyttes til solcellepaneler, etter rådføring med NVE	Middels
			Konsesjon gitt, men ikke bygd			

I møtet med NVE ble det opplyst at for solkraftverk betraktes hele arealet som omdisponert, noe som eliminerer behovet for detaljert nedbryting av planområdet. Dette forenkler beregningen av arealet, da det ikke er nødvendig å ta hensyn til tilhørende veier eller transformatorstasjoner. I tillegg ligger disse anleggene ofte relativt sentralt, så beregning av tilkomstveier er vanligvis ikke relevant, ettersom slike veier ofte allerede finnes før etableringen av anlegget.



3.4 Vassdragsregulering

I analysene inkluderer vi magasin som polygon, vannveier i form av rørgate og kanal som linjer, samt vannkraftverk, trafostasjon og dam som punkter. All data er hentet direkte fra NVE.

Tema	Geodata	Egenskaper	Verdier	Medium	Prioritet	Kommentar	Usikkerhet på areal
Vassdragsregulering	Magasin (polygon)	Konsesjonsstatus	Meldt/under behandling/ferdig behandlet		høy	Arealberegningen av neddemming eller tørrlegging av areal	Middels
			Konsesjonen gitt, men ikke bygd				
	Rørgate (linje)	Konsesjonsstatus	Meldt/under behandling/ferdig behandlet	Over terreng	Lav	Arealberegningen utføres ved å ta hensyn til lengden på rørgaten, bredden og ryddebeltet. Ettersom bredden og ryddebeltet ikke er definert i dataene, har vi, i samarbeid med NVE, fastsatt en normalverdi.	Middels
			Konsesjonen gitt, men ikke bygd				
	Kanal (linje)	Konsesjonsstatus	Meldt/under behandling/ferdig behandlet	Over terreng	Lav	Da vi kun har punktdata bruker vi en faktor utregnet basert på eksisterende anlegg for å få ut medianverdi som brukes som et standard-areal på ikke utbygde kanaler.	Middels
			Konsesjonen gitt, men ikke bygd				
	Vannkraftverk (punkt)	Konsesjonsstatus	Meldt/under behandling/ferdig behandlet	Over terreng	Middels	Vi har kun punktdata og ingen god metode for å beregne en faktor for arealbeslag. Dette betyr at disse dataene blir kun behandlet som punkt uten areal.	Høy
			Konsesjonen gitt, men ikke bygd				
	Dam (punkt)	Konsesjonsstatus	Meldt/under behandling/ferdig behandlet		Lav	Vi har kun punktdata og ingen god metode for å beregne en faktor for arealbeslag. Dette betyr at disse dataene blir kun behandlet som punkt uten areal.	Høy
			Konsesjonen gitt, men ikke bygd				

Magasin: Det er ønskelig å beregne arealet som blir enten neddemmet eller tørrlagt. Fra dataene til NVE har vi kun polygoner av innsjøen. For å beregne det berørte arealet, beregner vi forskjellen mellom normal-, laveste og høyeste vannstand, og trekker deretter fra arealet av selve innsjøen. Dette resulterer i en såkalt "donut" rundt innsjøpolygonene, som blir det arealet som benyttes i analysen.



Resultatet blir et areal som enten blir oversvømmet eller tørrlagt. Det forekommer tilfeller hvor det ikke finnes informasjon om vannstand, det berørte arealet blir da satt til 0 i analysen.

Rørgate: I dataene fra NVE har vi kun et linjesegment. Det er ingen informasjon om bredde eller ryddebelte. I et møte med NVE ble det avklart at vi bruker en standardbredde på 2,5 meter for rørgater, med en buffer på 20 meter for ryddebeltet rundt rørgaten. Arealberegningen utføres ved å ta hensyn til lengden på rørgaten, bredden og ryddebeltet.

Objekt	Normalverdi m	Kommentar
Bredde	2,5	Normalverdi for fastsatt i samarbeid med NVE
Ryddebelte	20	

Kanal: I dataene fra NVE har vi også her kun et linjesegment. På samme måte som for transformatorstasjoner, har vi beregnet en faktor som kan brukes til å estimere arealet til ikke utbygde anlegg. For å beregne areal har vi brukt FKB-Ledning for å trekke ut eksisterende kanaler. Disse brukes i sin tur til å beregne en medianverdi for bredde. Denne verdien brukes som en standardbredde for ikke utbygde kanaler. Arealberegningen utføres ved å ta lengden på kanalen og bredden.

Objekt	Median for areal m	Kommentar
Bredde	3,8	Vi beregner bredde basert på eksisterende kanaler – en såkalt faktor som kan brukes til å få et estimat på bredden til ikke utbygde kanaler

Vannkraftverk og dam: Også her har vi kun punktdata, og vi finner ingen enkel måte å utlede en arealfaktor fra eksisterende vannkraftverk og dammer, slik som for transformatorstasjoner og kanaler. Dette skyldes at det finnes mange forskjellige typer vannkraftverk og dammer i Norge, med stor variasjon i størrelse. Dessverre inneholder ikke NVEs data informasjon om typen vannkraftverk eller dam. Og ettersom det er så store variasjoner i areal mellom ulike typer, gir en medianverdi for areal ingen mening. Dette innebærer at vi kun kan fastslå antallet planlagte vannkraftverk og dammer og deres geografiske fordeling, men vi kan ikke gi noen tall for arealbeslag. Dette betyr at i resultattabellene vil arealbeslaget være oppført som 0.

3.5 Skogsbilvei

Data på skogsbilvei er hentet fra SSB sine statistikkstabeller som har sitt opprinnelige opphav fra Landbruksdirektoratet. Det er tabellene 03772 og 03773 som er benyttet i analysen (listet under). Det er kun statistikk på årlig lengde nybygd eller ombygd vei – altså uten presis geografisk tilhørighet. Dermed er det gjort en fremskriving basert på historiske data fra tabellene. Under er en gjennomgang av datasettet og metoden for fremskriving.

Datakilder benyttet:

- 03772: Bygging og ombygging av helårs bilveier og sommerbilveier (F) 1950 – 2022

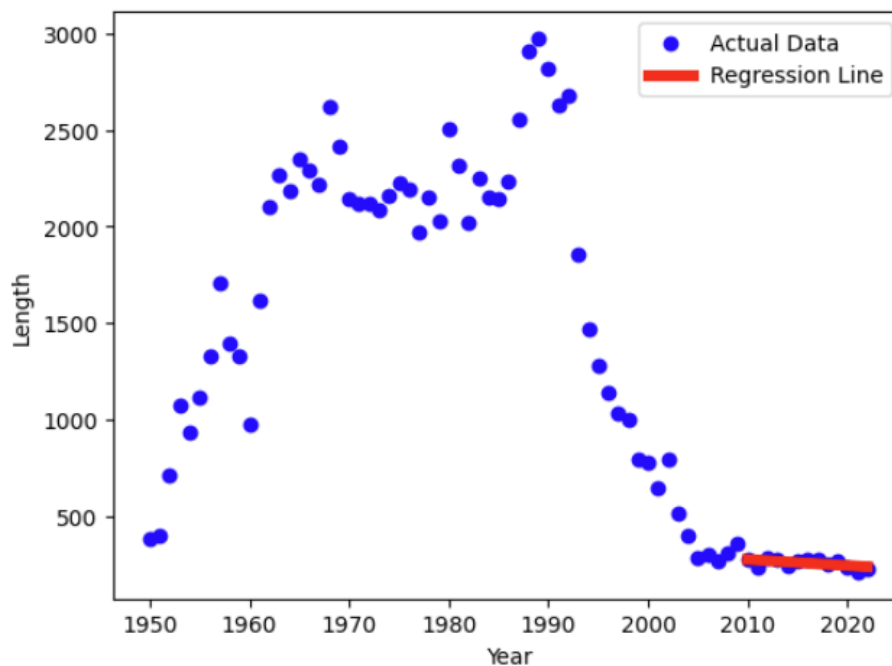


- 03773: Bygging og ombygging av vinterbilveier og traktorveier (F) 1950 - 2022

Fremskrivingsmetodikk

Datasettet har en historisk sterk grad av variasjon. Figur 2 under viser fordelingen av datasettet der *lengde nybygd vei (km)* er summert mellom 03772 og 03773 pr år.

SSB utgir endringsrate av nybygd vei pr år og for de 10 siste år. Henholdsvis: 2.8% (2021-2022) og 19.6% (2012-2022).



Fitted model: $y = 6646.2307692307695 + ([-3.17032967] * x)$
Predicted length for year 2023: 232.65 km
Predicted length for year 2024: 229.48 km
Bredde-faktor på veg: 0.0115 km
Predicted area for year 2023: 2.68 kvadratkilometer
Predicted area for year 2024: 2.64 kvadratkilometer

Figur 2: Fordelingen av skogsveier der lengde nybygd vei (km) er summert mellom 03772 og 03773 pr år.

Prosjektet har valgt å fremskrive datasettet til 2023 og 2024 ved å benytte historiske datasett fra 2010-2022. Det er antatt at dette gir en mer presis framskriving enn å benytte endringsratene (%) som ikke tar høyde for variasjon år for år. Flere regresjonsmodeller har blitt undersøkt i tillegg til forecasting av tidsserier. Det er funnet at en standard lineær regresjon dekker behovet til prosjektet. Metodikken er komplett dokumentert med utregning og lagt ved som en Jupyter Notebook.

Lengden er fremskrevet til **229.5 km i 2024**. For å finne arealbeslaget er det benyttet en breddefaktor på 11.5 meter med følgende forutsetninger⁷:

⁷ Johnsrud, T E, Normaler for landbruksveier – med byggebeskrivelse, august 2016, ISBN: 978-82-7333-185-4 og pers. med. fra Steinar Lyshaug, Skogkurs.



Veiklasse 3 – Landbruksbilvei med normal trafikkbelastning for en vei i halvskjæring.

- Veibredde topp (inkl. 2*0,25 meter veiskulder): **4m**
- Fylling ned til grøftebunn: **1,27m**
- Grøftebredde: **0,4m**
- Skjæring: **1,85m**
- Fylling ned til fyllingsfot: **2,25m**
- Med breddeutvidelser i kurver, noe forsterkning, samt å medberegne «plasser» (snuplasser, møteplasser etc.), så anslås et tillegg på **1,5m**

Dette gir da en bredde på ca. **11,5 m** som regnes som «veien», som ikke kan regnes som skog.

Dette gir et fremskrevet/estimert arealbeslag på **2.64 kvadratkilometer nybygd skogsbilvei for 2024**. Det understrekes at metodikken har åpenbare svakheter på presisjonsnivået. Til tross for dette mener vi metoden, gir et brukbart estimat gitt datagrunnlagets presisjon og metodikk.

3.6 GIS-analyse

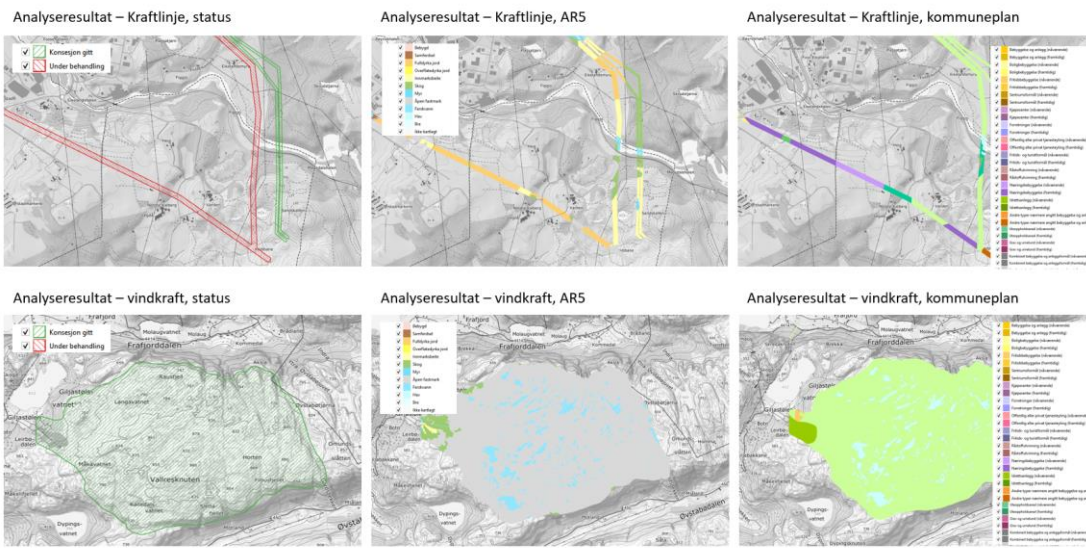
Bearbeiding av data og arealanalyser er utført med standard GIS-analyser via verktøyet FME. Det er i hovedsak benyttet geografiske buffersoner, overlay-analyser og geografisk klipping via intersect-analyser. Datasett er behandlet stegvis med utgangspunkt i originaldatasettene. Hovedstrategien som ble brukt er med utgangspunkt i de geografiske tiltaksområdene som først tilrettelegges for deretter å analyseres mot de ulike temadata. Analysene mot temadata gjøres både statistisk og geografisk – slik at det er mulig å visualisere samt summere arealet som faktisk er tatt med i analysen. Metodikken for arealplaner er en stegvis prioritert tilnærming hvor det først klippes mot kommuneplanens arealdel – deretter den eventuelle reguleringsplanen(e) som omfatter området.

De enkelte analysene pr tema blir deretter aggregert og oppsummert basert på ønskede egenskaper – slik som: pr kommune, pr fylke, pr planlagte formål osv.

Arbeidsflytene i FME er laget slik at det kan kjøres på nytt dersom nye data blir lagt til eller om oppdragsgiver ønsker å endre på de ulike parameterne som blir brukt for å estimere arealet. Aggregeringsløypene og grafiske visualiseringer er lagd i Excel som gir god støtte for aggregering og oppsummering.

Geografisk analyse

Resultatene fra prosjektet er lagret som en GeoPackage (til bruk i GIS-verktøyet QGIS) og som en filgeodatabase (til bruk i GIS-verktøy fra ESRI) med de geografiske resultatene fra analysen. Disse er fordelt per tema og aggregert etter arealformål. I tillegg er det satt opp et QGIS-prosjekt med kobling til originaldataene og analyseresultatene, komplett med ferdig oppsatte tegneregler.



Figur 3: Resultatet fra analysen vist i QGIS med ferdig oppsatte tegneregler



4. RESULTATER

4.1 Statistikk

Et tallgrunnlag er utarbeidet som viser resultatene for hvert tema, både for hver unik sak og for alle sakene samlet. Med "samlet" refererer vi til en kombinasjon av data fra alle unike saker, slik at vi kan identifisere og utelukke overlappende arealer innenfor hvert tema. Dataene er videre segmentert geografisk etter fylke og kommune, og aggregert for å gi innsikt basert på ulike arealtyper og planformål som blir berørt. Denne informasjonen er systematisk presentert gjennom ulike tabeller i dette kapitlet.

Tabell 7: Oversikt over unike saker etter tema, objekttype og konsesjonsstatus. Det har tidligere blitt nevnt, og det understrekes igjen, at det foreligger avvik mellom disse tallene og de som er tilgjengelige som konsesjonssaker på NVEs hjemmeside. Dette skyldes at flere saker blir filtrert ut i analysen basert på sakens status. Videre har vi observert at noen konsesjonssaker som har blitt trukket, fortsatt er oppført på nettsiden.

Tabell 7: Oversikt over unike saker etter tema, objekttype og konsesjonsstatus

Tema	konsesjon gitt	under behandling	Totalt antall unike saker
nettanlegg	223	99	322
koblingsstasjon	7	6	13
kraftlinje	68	30	98
kraftlinje (alternativ)	3	11	14
muffehus	1		1
omformerstasjon	3	2	5
transformatorstasjon	137	46	183
transformatorstasjon (alternativ)	4	4	8
solkraft	1	30	31
solkraftområde	1	30	31
vannkraft	303	843	1146
dam	56	11	67
kanal	5	10	15
magasin	59	127	186
rørgate	160	271	431
vannkraftverk	23	424	447
vindkraft	7	19	26
vindkraftområde	7	19	26
Totalt antall unike saker	534	991	1525

Tabell 8 gir en oversikt over arealstørrelsen for de ulike temaene samlet, der overlappende områder er ekskludert. Arealene er kategorisert etter objekttype, konsesjonsstatus, og inkluderer en totaloversikt over planlagte omdisponert areal. Tabellen viser at vannkraftverk og dammer ikke har blitt tildelt noe areal. Dette skyldes utfordringer knyttet til arealberegninger for disse spesifikke objekttypene, nærmere beskrevet i kapittel 3.4. Vi har likevel valgt å inkludere disse i statistikken.

Tallene viser at summen av arealene samlet for alle temaer motsvarer et område på omtrent 874 km². For å få en forståelse for omfanget, kan vi sammenligne med arealene til kommunene Oslo (454 km²), Nesodden (61 km²), Nittedal (186 km²) og Bærum (192 km²) som til sammen blir omtrent like stort som



planlagt omdisponert areal. Videre viser det seg at det er nettanlegg og vindkraft som står for de største arealbeslaget.

Som nevnt tidligere i rapporten, kan nettanlegg ha flere alternativer for kraftledninger og kraftanlegg mens det kun er et som blir realisert. Derfor er arealet for kraftlinje (alternativ) som utgjør ca. 23 % av det totale arealet for kraftlinje i Tabell 8 noe overestimert.

Tabell 8: Oversikt over tema, objekttype og konsesjonsstatus og hvor stort areal som blir berørt i dekar

Tema	konsesjon gitt - areal daa	under behandling - areal daa	Totalsum av areal i daa
nettanlegg	77337	64326	141663
koblingsstasjon	57	49	105
kraftlinje	69283	37164	106446
kraftlinje (alternativ)	6525	26532	33057
muffehus	8		8
omformerstasjon	24	16	40
transformatorstasjon	1375	429	1804
transformatorstasjon (alternativ)	65	138	202
solkraft	193	15118	15311
solkraftområde	193	15118	15311
vannkraft	5854	5026	10880
dam	0	0	0
kanal	16	15	30
magasin	176	373	549
rørgate	5662	4638	10300
vannkraftverk	0	0	0
vindkraft	42270	663927	706196
vindkraftområde	42270	663927	706196
Totalsum av areal i daa	125654	748396	874050

Vindkraftprosjekter innebærer ofte store planlagte arealer. For å fastslå det arealet som direkte påvirkes av ulike inngrep, har vi utført en detaljert analyse på hvert enkelt vindkraftprosjekt. Resultatene av disse analysene er presentert i Tabell 9. I kolonne 2, "Planområde areal i daa", vises det totale arealet for hvert vindkraftområde, og i kolonne 8, "Samlet inngrep i planområde inkludert ankomstvei i daa", fremkommer det estimerte arealet som forventes å bli direkte påvirket. Beregningsgrunnlaget er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.

Tabell 10 oppsummerer det totale arealet som forventes å bli direkte påvirket, hvor overlappende arealer mellom prosjekter er ekskludert. Det totale overlappende arealet utgjør 10 km².



Tabell 9: Detaljert analyse av direkte påvirkede arealer per vindkraftprosjekt, målt i dekar.

Vindkraft - SaksID	Planområde - areal daa	Vindturbin - areal daa	Kranoppstillingsplass - areal daa	dvt bygning - areal daa	Veg - areal daa	Adkomstveg - areal daa	Samlet inngrep i planområde inkl. ankomstvei i daa
= konsesjon gitt							
54	1901	0,4	22	5	180	80	287
55	15160	1,2	77	5	640	80	803
58	80	0,0	2	5	10	80	97
80	7022	0,7	41	5	346	80	473
194	1211	0,1	4	5	40	80	129
217	2820	0,3	20	5	168	80	273
5119	14113	0,8	49	5	412	80	547
= under behandling							
28	2715	3,1	193	5	1600	80	1881
30	27870	3,5	216	5	1800	80	2105
66	127229	5,8	360	5	3000	80	3451
104	33453	1,6	96	5	800	80	983
109	18315	1,6	96	5	800	80	983
110	26944	1,2	73	5	600	80	759
114	27905	3,5	216	5	1800	80	2105
115	107254	1,2	77	5	640	80	803
138	2651	0,2	12	5	96	80	193
172	19065	0,5	30	5	240	80	355
214	29323	1,6	96	5	800	80	983
231	80363	2,2	134	5	1122	80	1343
233	28640	1,6	96	5	800	80	983
241	9378	0,5	30	5	240	80	355
257	474	0,1	8	5	60	80	153
4606	63075	6,2	384	5	3200	80	3675
5017	606	0,1	4	5	40	80	129
8848	50311	5,8	360	5	3000	80	3451
14050	3064	0,4	24	5	200	80	309
16104	15711	2,0	124	5	1040	80	1251

Tabell 10: Samlet anslag over direkte berørt areal for vindkraft, omregnet fra totalareal, målt i dekar.

Vindkraft	Samlet inngrep i planområde inkl. ankomstvei i daa
konsesjon gitt	2608
under behandling	22673
Totalsum	25281



Tabell 11 gir en oversikt over samlet arealstørrelsen for de ulike temaene, fordelt per fylke.

Tabell 11: Fordeling av temaer etter fylke med tilhørende samlet areal som er planlagt omdisponert, målt i dekar.

Tema	konsesjon gitt - areal daa	under behandling - areal daa	Totalsum av areal i daa
nettanlegg	77337	64326	141663
Agder	15654	3129	18783
Akershus	793	514	1308
Buskerud	254	166	420
Finnmark – Finnmarku – Finnmarkku	9536	23564	33100
Innlandet	1019	13279	14299
Møre og Romsdal	2863	8	2871
Nordland – Nordlånnda	5585	1476	7062
Oslo	81	179	260
Rogaland	4146	3995	8140
Telemark	4562		4562
Troms – Romsa – Tromssa	8222	2494	10716
Trøndelag – Trööndelage	11894	789	12683
Vestfold	353	47	399
Vestland	11362	14677	26039
Østfold	1012	8	1020
solkraft	193	15118	15311
Agder		2079	2079
Akershus		886	886
Buskerud		670	670
Innlandet	193	9328	9521
Rogaland		43	43
Telemark		352	352
Vestfold		1530	1530
Østfold		229	229
vannkraft	5854	5026	10880
Agder	299	601	900
Akershus	65	0	65
Buskerud	167	265	432
Finnmark – Finnmarku – Finnmarkku	140	67	207
Innlandet	28	445	472
Møre og Romsdal	512	463	975
Nordland – Nordlånnda	943	321	1264
Oslo	17	112	129
Rogaland	314	445	760
Telemark	443	254	697
Troms – Romsa – Tromssa	503	88	590
Trøndelag – Trööndelage	1153	452	1605
Vestfold		44	44
Vestland	1269	1203	2472
Østfold	2	264	267
vindkraft	42270	663927	706196
Agder	1901		1901
Finnmark – Finnmarku – Finnmarkku	14113	443712	457825
Rogaland	19233	21899	41132
Troms – Romsa – Tromssa		9378	9378
Trøndelag – Trööndelage		188332	188332
Vestfold		606	606
Vestland	7022		7022
Totalsum av areal i daa	125654	748396	874050

Tabell 12 gir en oversikt over samlet planlagt omdisponert areal fordelt på arealressurser innenfor Ar5 og Ar50. Det fremkommer at naturarealer utgjør den største delen av omdisponeringene, med 839 km² (innen Ar50) av det totale arealet på 874 km². Som nevnt tidligere, inngår ikke havarealer i oppdraget, vi har likevel valgt å inkludere disse i statistikken, markert med blått i tabellen. Dette fordi det finnes tilfeller hvor inngrep berører både land- og havområder. Tabellen viser totalareal for alle inngrep samt et justert totalareal der havarealer er utelatt.



Tabell 12: Fordeling av temaer etter arealressurser for Ar5 og Ar50 som er planlagt omdisponert, målt i dekar. Med og uten Havareal

Ar50

Tema	konsesjon gitt - areal daa	under behandling - areal daa	Totalsum av areal i daa
nettanlegg	77337	64326	141663
Hav	2167	1814	3981
Jordbruk	4036	3656	7692
Natur	69870	58257	128127
Utbyggingsområde	1263	600	1863
solkraft	193	15118	15311
Jordbruk		22	22
Natur	166	14822	14988
Utbyggingsområde	27	273	300
vannkraft	5854	5026	10880
Hav	235	15	250
Jordbruk	584	567	1151
Natur	4786	4333	9119
Utbyggingsområde	249	111	359
vindkraft	42270	663927	706196
Hav	1211	8604	9815
Jordbruk	122	116	238
Natur	40937	646180	687117
Utbyggingsområde		9026	9026
Totalsum av areal i daa	125654	748396	874050
Totalsum av areal i daa uten hav	122040	728914	850954

Ar5

Tema	konsesjon gitt - areal daa	under behandling - areal daa	Totalsum av areal i daa
nettanlegg	77337	64326	141663
Hav	2152	1811	3963
Ikke kartlagt	9501	18411	27911
Jordbruk	3779	3393	7172
Natur	60644	40067	100711
Utbyggingsområde	1262	645	1906
solkraft	193	15118	15311
Jordbruk		18	18
Natur	193	14951	15144
Utbyggingsområde		149	149
vannkraft	5854	5026	10880
Hav	234	13	247
Ikke kartlagt	385	187	572
Jordbruk	539	492	1031
Natur	4436	4174	8609
Utbyggingsområde	261	159	421
vindkraft	42270	663927	706196
Hav	1211	8277	9488
Ikke kartlagt	14834	486958	501792
Jordbruk	106	158	264
Natur	26102	168045	194148
Utbyggingsområde	16	488	504
Totalsum av areal i daa	125654	748396	874050
Totalsum av areal i daa uten hav	122057	738129	860185

Tabell 13 presenterer en oversikt over arealstørrelser tilknyttet ulike formål i kommunale planer. Her har vi kategorisert formålene i to hovedgrupper: LNF-områder (Landbruk, Natur og Friluftsliv) og alle andre formål, dette for å gjøre tabellen mer oversiktlig, vedlegg 1.3 gir en detaljert oversikt over de ulike arealformålene som er inkludert i LNF. Som det fremgår av tabellen, er det LNF-områdene som utgjør den største delen av areal som er planlagt omdisponert.

Tabell 13: Fordeling av temaer etter arealformål i kommuneplan som er gruppert etter LNF-områder og alle andre formål

Tema	konsesjon gitt - areal daa	under behandling - areal daa	Totalsum av areal i daa
nettanlegg	77337	64326	141663
Annet formål	12079	6808	18886
LNF	65258	57519	122777
solkraft	193	15118	15311
Annet formål		2551	2551
LNF	193	12567	12760
vannkraft	5854	5026	10880
Annet formål	1502	1174	2676
LNF	4351	3852	8203
vindkraft	42270	663927	706196
Annet formål	4834	43220	48055
LNF	37435	620707	658142
Totalsum av areal i daa	125654	748396	874050



5. VIDERE ARBEID OG ANBEFALINGER

Prosjektet har i stor grad benyttet data fra NVE i tillegg til kommuners plandata og etablerte geografiske datasett. Hensikten med prosjektet er å sammenstille datasett fra flere ulike områder for å analysere påvirkning og sammenheng med naturdata og regulatoriske data som arealplaner. Vår erfaring har vært at denne type massiv-sammenstilling er en ny type bruk av konsesjonsdataene til NVE. Arbeidet har identifisert enkelte mangler i datasettene til NVE som er dokumentert i tabeller og rapporten. Den faktiske arealbruken beskrevet i søknadsdokumenter er i all hovedsak ikke presis og det er derfor brukt ulike modeller for å gi estimater på arealbruken som faktisk blir benyttet. Dette introduserer åpenbar usikkerhet til resultatene. Videre arbeid vil vi anbefale fokuserer dypere inn på:

- a) Mer presise modeller for estimering av faktisk arealbruk og faktisk geografisk plassering
- b) Innhente større grad av presisjon fra søker av konsesjon på faktisk tiltenkt arealbruk som høykvalitets geografiske data.

Det geografiske datagrunnlaget i konsesjonssaker oppleves som delvis mangelfullt for bruk i digitale geografiske massiv-analyser. Eksempelvis er geografiske data knyttet til solkraft ikke-digitale og krevde manuell digitalisering. Dette er dog tiltenkt digitalisert fra søknadsprosessen allerede. Videre er **presisjonen** på de geografiske datasettene noe svak og kan med fordel heves enkelt ved tydeligere krav til søker om leveranser av større presisjonsgrad. Eksempelvis er det tilfeller av konsesjonsområder som virker digitalisert på ganske upresise kommunegrenser/polygoner. Dette gir en del utfordringer knyttet til presise GIS-analyser der et konsesjonsområde kan geografisk krysse flere kommuner (med små areal) – men kun være tiltenkt en enkeltkommune. Ved å stille krav og validere bruken av nøyaktige og oppdaterte DOK-data fra søkere vil denne type unøyaktighet kunne unngås.

En del av datagrunnlaget er geografiske punkt-data. Dette er i sin natur vanskelig å bruke i en areal-analyse da punktet i seg selv ikke representerer et areal. Dermed må en enten velge å ta vekk punkt-data fra analysen eller estimere et areal gitt en beregningsmodell. Dette omfatter i antall en god del datapunkter – samtidig er det antatt at dette ikke berørte større mengder faktisk areal. Allikevel vil vi anbefale å unngå bruken av punkt-geometri for å beskrive faktiske geografiske areal. Det er god verktøystøtte for søkere til å kunne danne polygoner og dermed faktisk areal – i verste fall en sirkel-geometri som gir et mer presist inntrykk av hvilket arealomfang som er tiltenkt.

Der det er konsesjoner med alternativer – f.eks. ulike traséer – vil det være stor verdi å kreve prioritering av de ulike valgene allerede fra søkesiden, eller i mottaket av data hos fagpersoner. Uten denne type grunnlag er det svært vanskelig å gi et bedre estimat enn metodikk som er benyttet i prosjektet.

Til tross for flere forbedringspunkter knyttet til datagrunnlaget i analysen, opplever vi at resultatet av analysen gir stor verdi. Innsikten i prognoser for arealbruk utover plan- og bygningsloven er direkte nyttig i et samfunnsperspektiv. Vi opplever estimater og modeller brukt for beregning av arealbeslag har vært nøkterne og gi et godt beslutningsgrunnlag for bruk på det tiltenkte nivået. Videre arbeid bør søke a) mer presisjon på datagrunnlaget og beregningsmodeller, b) tilrettelegge for jevnlig oppdatering av analysen for å se utvikling over tid.



6. REFERANSER

Steinnes, 2018: [Statistikk basert på kommuneplaner \(ssb.no\)](#), Notater 2018/12

Rørholt og Steines, 2020: [Planlagt utbygd areal 2019 til 2030 - SSB](#), Notater 2020/10

Rørholt og Haagenen, 2022: [Arealreserver i kommuneplan for fritidsbebyggelse \(ssb.no\)](#), Notater 2022/26

Rørholt, 2022: [Arealreserver i kommuneplaner for bolig- og næringsbebyggelse. En kartbasert analyse \(ssb.no\)](#); Notater 2022/2

Blumenrath, Simensen og Nowell, 2022: [Kartlegging av tomtereserver for fritidsbolig i Norge \(nina.no\)](#), NINA Rapport 2171

Simensen, A'Campo, Atakan, Heggdal, Aune-Lundberg, Vagnildhaug, Kristensen, Lindaas, 2023: [Planlagt utbyggingsareal i Norge. Identifisering av mulig framtidig utbyggingsareal i kommunale arealplaner etter plan- og bygningsloven](#), NINA Rapport 2310



1. VEDLEGG

1.1 Vedlegg 1: Detaljert teknisk tabell over datasett fra NVE og SSB

Tema	Sektor og lenke til datakilder	Data	Navn på datalag	Lover
Nettanlegg: kraftlinjer og transformator stasjon over 22 kV	NVE MapServer/database: https://gis3.nve.no/map/rest/services/Mapservices/NettAnleggKonsesjon/MapServer	Nettanlegg (Kraftlinje og Kraftanlegg)	Ikke_utbygde_kraftanlegg Ikke_utbygde_kraftledning	Konsesjon for kraftlinjer gis etter energiloven.
Vindkraft-anlegg - Planområde	NVE MapServer/database: https://nve.geodataonline.no/arcgis/rest/services/Vindkraft2/MapServer	Planområde	Vindkraftomrade_konsesjonsbehandling	Konsesjon for vindkraftanlegg etter energiloven kan nå kun gis der arealdisponering er avklart gjennom områderegulering etter PBL.
Solkraft-anlegg - planområde	NVE Ingen offentlig data tilgjengelig	Planområde	NVE har digitalisert planområdene, men de er ikke offentlig tilgjengelige. Det er kun de største områdene som er digitalisert og inkludert. Solkraftomrade_konsesjonsbehandling	Konsesjon for solkraft gis etter energiloven.
Vassdragsregulering og andre konsesjonspliktige tiltak i vassdrag	NVE MapServer/database: https://nve.geodataonline.no/arcgis/rest/services/Vannkraft1/MapServer	Magasin Vannvei Vannkraftverk Dam	Ikke_utbygd_magasin Ikke_utbygd_vannvei Ikke_utbygd_vannkraftverk Ikke_utbygd_dam	Vassdragsreguleringsloven, vannressursloven og energiloven.
Skogsvei	SSB 03772: Bygging og ombygging av helårs bilveier og sommerbilveier (F) 1950 – 2022: https://www.ssb.no/statbank/table/03772 03773: Bygging og ombygging av vinterbilveier og traktorveier (F) 1950 – 2022: https://www.ssb.no/statbank/table/03773	Skogsvei	03772: Bygging og ombygging av helårs bilveier og sommerbilveier (F) 1950 – 2022 03773: Bygging og ombygging av vinterbilveier og traktorveier (F) 1950 – 2022	Regelverket for landbruksveger



1.2 Vedlegg 2: Detaljert teknisk tabell over filtrering av datasett fra NVE

1.2.1 Nettanlegg

Datasett	Analyse	Egenskaper	Verdier	Alternativ	Filter
Ikke_utbygde_kraftanlegg	«Dissolve» på saksID	konsesjonsStatus	2,3,4,6: Melding	Har alternativ	SELECT *, CASE WHEN alternativ IS NOT NULL THEN 'Med alternativer' ELSE 'Uten alternativer' END AS AlternativGruppe
Ikke_utbygde_kraftledning			5: Høring 7,8,9: Søknad		

Tabellen viser alle koder representert i dataene og der de vi har brukt i analysen er markert med gult:

2	Melding
6	Melding
4	Melding
3	Melding
7	Søknad
9	Søknad
8	Søknad
5	Høring
14	Konsesjon gitt, Innstilling til OED
11	Konsesjon gitt, Innstilling til OED
20	Konsesjon gitt, Innstilling til OED
19	Konsesjon gitt, Innstilling til OED
18	Påklaget
15	Påklaget
16	Påklaget
12	Konsesjon avslått
17	Konsesjon trukket
13	Annet vedtak



1.2.2 Vindkraft

Datasett	Analyse	Egenskaper	Verdier	Filter
Vindkraftomrade_konsesjonsbehandling	«Dissolve» på saksID	saksKategori:	1 = konsesjon gitt 2 = under behandling	SELECT * FROM Vindkraftomrade_konsesjonsbehandling WHERE saksKategori IN (1, 2) AND status IN ('P2', 'V');
		status	P2 = Planlagt, prosjektert V = Vedtatt	

Tabellene vise alle koder representert i dataene og der de vi har brukt i analysen er markert med gult:

1	Under behandling	D	Drift
2	Konsesjon gitt	FJ	Fjernet
3	Konsesjon avslått	N	Nedlagt
4	Planlegging avsluttet	P2	Planlagt, prosjektert
		U	Under arbeid
		V	Vedtatt

1.2.1 Solkraft

Datasett	Analyse	Egenskaper	Verdier	Filter
Solkraftomrade_konsesjonsbehandling	«Dissolve» på saksID	saksKategori:	1 = konsesjon gitt 2 = under behandling	SELECT * FROM Solkraftomrade_konsesjonsbehandling WHERE saksKategori IN (1, 2)
		status	P2 = Planlagt, prosjektert V = Vedtatt	

Tabellen vise alle koder representert i dataene og der de vi har brukt i analysen er markert med gult:

1	Under behandling
2	Konsesjon gitt
3	Konsesjon avslått
4	Planlegging avsluttet



1.2.2 Vassdragsregulering

Datasett	Objekttype	Analyse	Egenskaper	Verdier	medium	Filter
Ikke_utbygd_vannvei	Rørgate	«Dissolve» på saksID	Konsesjonsstatus/status	U/9, U/5, U/13= Under bygging V/5 = Gitt konsesjon P2/3,12, 11, 2, 1, 4 = Under konsesjonsbehandling P2/14 = Konsesjonspliktig	over terreng	SELECT * FROM Ikke_utbygd_vannvei WHERE Objekttype = 'Rørgate' AND Konsesjonsstatus IN ('U', 'V', 'P2') AND status IN (3, 12, 11, 2, 1, 4, 14);
Ikke_utbygd_vannvei	Kanal		saksKategori	U/9, U/5, U/13= Under bygging V/5 = Gitt konsesjon P2/3,12, 11, 2, 1, 4 = Under konsesjonsbehandling P2/14 = Konsesjonspliktig	over terreng	SELECT * FROM Ikke_utbygd_vannvei WHERE Objekttype = 'Kanal' AND Konsesjonsstatus IN ('U', 'V', 'P2') AND status IN (3, 12, 11, 2, 1, 4, 14);
			status			
Ikke_utbygd_vannkraftverk			kraftverkSymbol	O, B1, US, KV, M, B, I, KP, KG	over terreng	SELECT * FROM Ikke_utbygd_vannkraftverk WHERE kraftverkSymbol IN ('O', 'B1', 'US', 'KV', 'M', 'B', 'I', 'KP', 'KG') AND status IN ('P1', 'P2', 'V');
			status	P1/P2 = Planlagt/illustrert, prosjektert V = Vedtatt		
Ikke_utbygd_dam			konsesjonsstatus	2, 3, 4, 11, 13, 14		SELECT * FROM Ikke_utbygd_dam WHERE Konsesjonsstatus IN (2, 3, 4, 11, 13, 14) AND status IN ('P2', 'V');
			status	P2 = Planlagt, prosjektert V = Vedtatt		
Ikke_utbygd_magasin			status	O, B1, US, KV, M, B, I, KP, KG		SELECT * FROM Ikke_utbygd_magasin WHERE status IN ('U', 'V', 'P2') AND konsesjonsstatus IN (9, 5, 13, 3, 11, 14, 2, 4);
		konsesjonStatus	P1/P2 = Planlagt, illustrert/prosjektert V = Vedtatt			

Tabellene viser alle koder representert i dataene og der de vi har brukt i analysen er markert med gult:

UB	Under bygging	U,9	Under bygging	P1	Planlagt illustrert	U,9	Under bygging
KG	Gitt konsesjon	U,5	Under bygging	P2	Planlagt, prosjektert	U,5	Under bygging
O	Under klagebehandling i OED	U,13	Under bygging	U	Under arbeid	U,13	Under bygging
A	Konsesjon avslått	V,5	Gitt konsesjon	V	Vedtatt	V,5	Gitt konsesjon
B1	Under konsesjonsbehandling > 10 MW	V,6	Avslått			V,6	Avslått
US	Under konsesjonsbehandling < 10 MW	P2,3	Under konsesjonsbehandling			P2,3	Under konsesjonsbehandling
KV	Under konsesjonsbehandling < 10 MW	P2,12	Under konsesjonsbehandling			P2,11	Under konsesjonsbehandling
M	Under konsesjonsbehandling < 10 MW	P2,11	Under konsesjonsbehandling			P2,13	Under konsesjonsbehandling
B2	Under konsesjonsbehandling < 10 MW	P2,2	Under konsesjonsbehandling			P2,14	Under konsesjonsbehandling
I	Under konsesjonsbehandling < 10 MW	P2,1	Under konsesjonsbehandling			P2,2	Under konsesjonsbehandling
KP	Konsesjonspliktig	P2,4	Under konsesjonsbehandling			P2,4	Under konsesjonsbehandling
KF	Konsesjonsfritt	P2,14	Konsesjonspliktig			P2,<Null>	Planlagt
		P2,13	Konsesjonsfritt				



1.3 Vedlegg 3: Arealformål - Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift (LNFR)

Tabellene presenterer arealformålene som er anvendt for å gruppere LNF-områder i kommuneplan

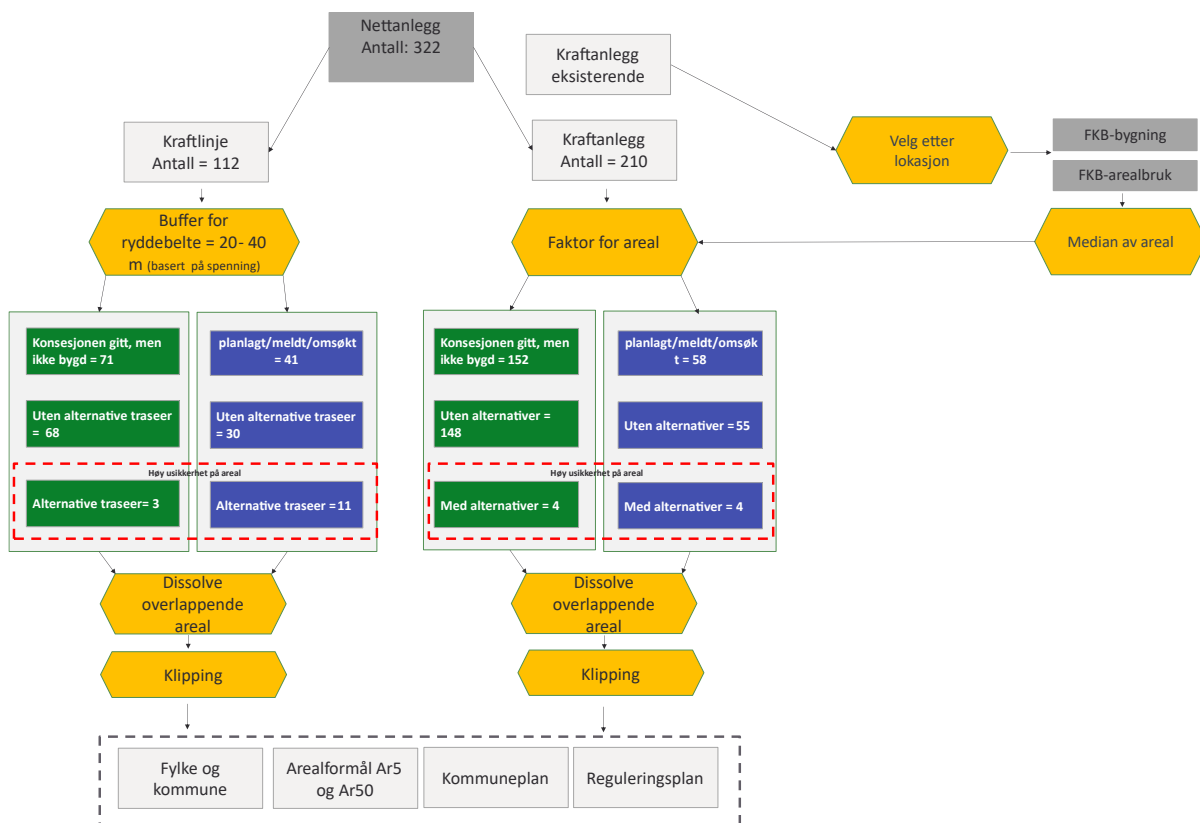
Arealformål	kode	Arealformål - eldre planer	kode
Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift (LNFR)	(5000)	Landbruksområde	200
LNFR-areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gårdsskiltynkt næringsvirksomhet basert på gårdens ressursgrunnlag	5100	Jord- og skogbruk	210
Landbruksformål	5110	Landbruksområde reindrift	220
Jordbruk	5111	LNF-område med spredt boligbebyggelse	221
Skogbruk	5112	LNF-område med spredt ervervsbebyggelse	222
Setervirksomhet	5113	LNF-område med spredt fritidsbebyggelse	223
Gartneri	5114	Gartneri	230
Pelsdyranlegg	5115	Parselhage	240
Naturformål	5120	Annet landbruksområde	299
Friluftformål	5130	Annet friområde	459
Reindrifformål	5140	Friområde i sjø og vassdrag	460
LNFR-areal for spredt bolig-, fritids- eller næringsbebyggelse mv.	5200	Annet friområde i sjø/vassdrag	469
Spredt boligbebyggelse	5210	Friluftsområde	613
Spredt fritidsbebyggelse	5220	Friluftsområde i sjø/vassdrag	614
Spredt næringsbebyggelse	5230		
Naturvern	5300		
Jordvern	5400		
Særlige landskaps hensyn	5500		
Vern av kulturmiljøer og kulturmiljø	5600		
LNFR-formål kombinert med andre angitte hovedformål	5900		



1.4 Vedlegg 4: Detaljert metodikk

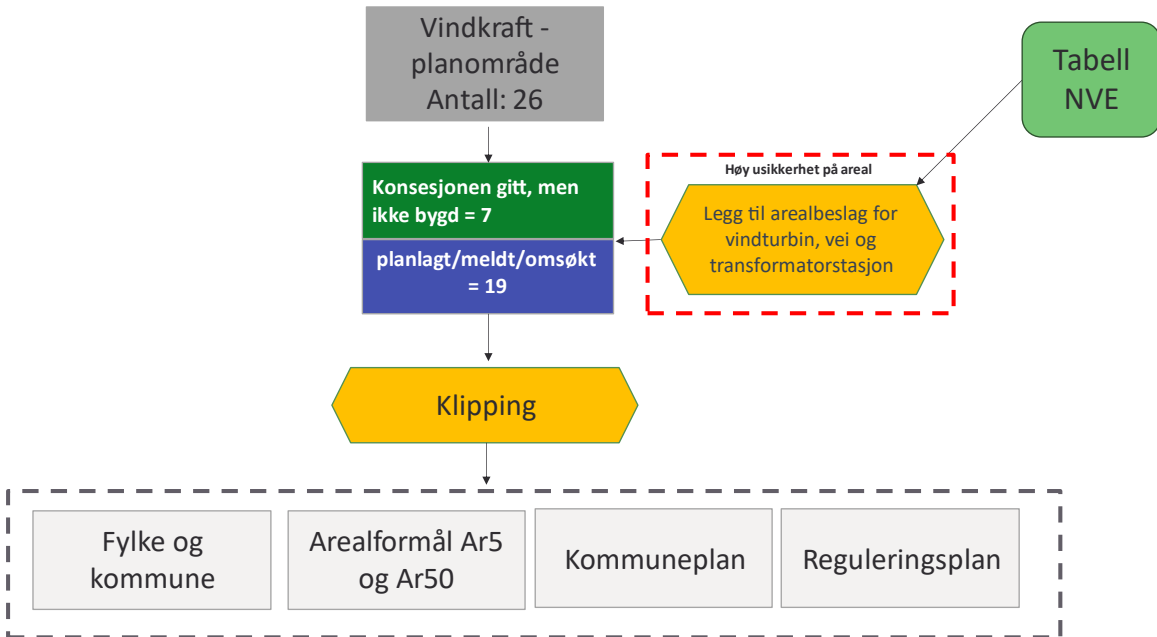
Figurene under gir en oversikt over analyseprosessen for hvert tema. Analysene gjøres steg for steg, for å analysere omfang og plassering av arealer som planlegges omdisponert fra natur til utbyggingsformål etter annet lovverk enn plan- og bygningsloven.

1.4.1 Nettanlegg

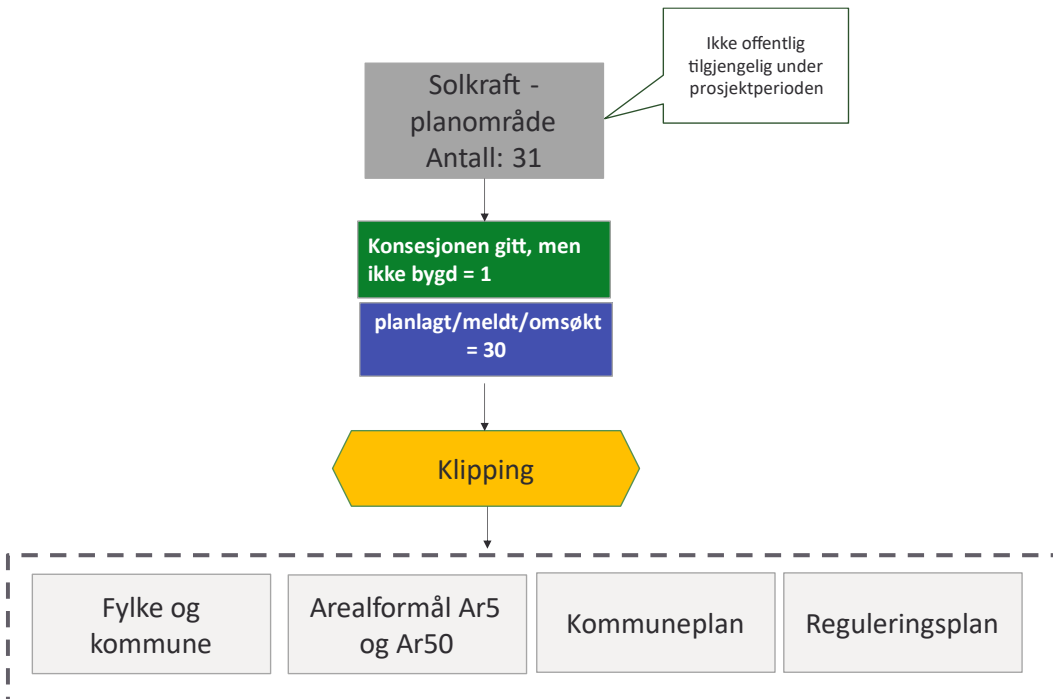




1.4.2 Vindkraft

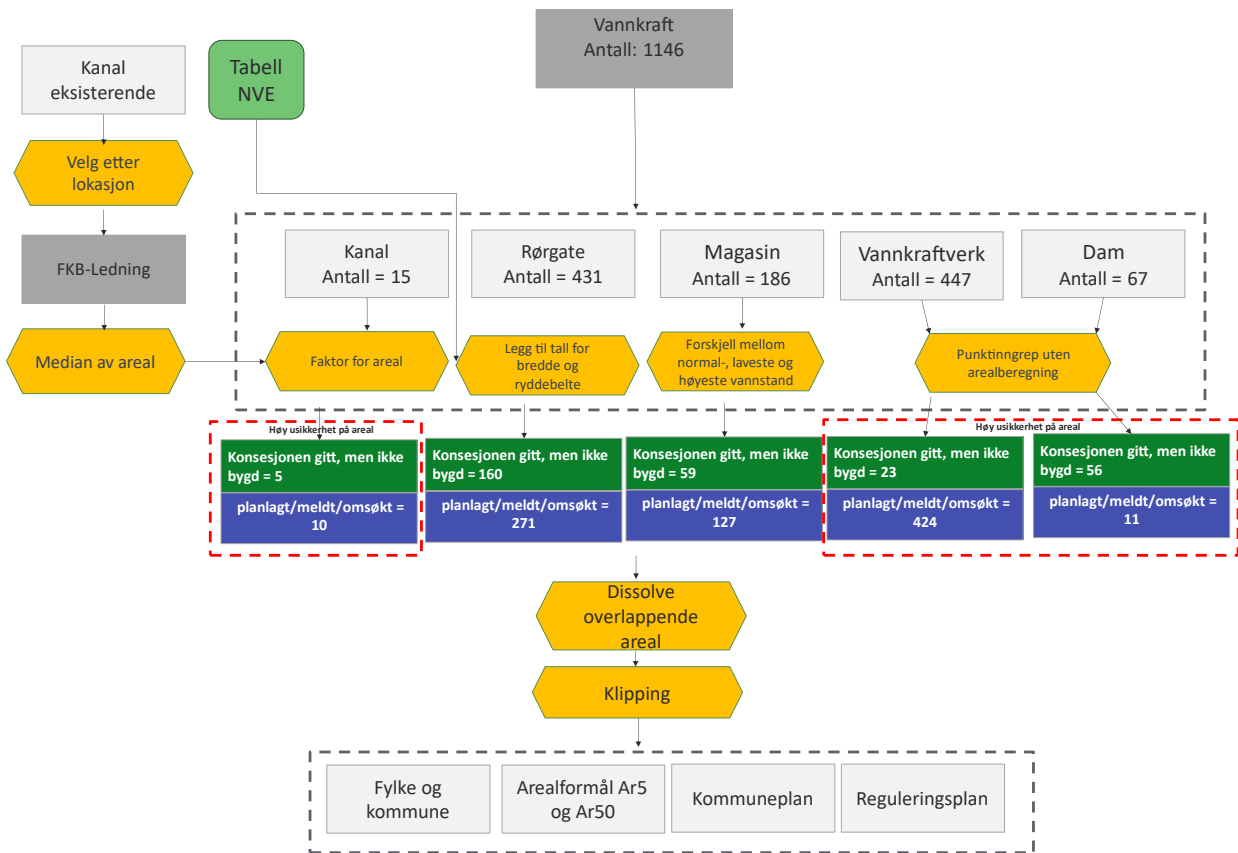


1.4.3 Solkraft





1.4.4 Vassdragsregulering





NORKART



Sammen skaper vi smartere samfunn

Norkart er et norsk teknologiselskap, eid av [Ferd Capital AS](#) og de ansatte. Vi tilbyr markedsledende løsninger innen kommunalteknikk, plan og geodata, og øvrig kart- og eiendomsinformasjon til offentlig og privat sektor.

Telefon: +47 67 55 14 00
E-post: info@norkart.no
norkart.no