

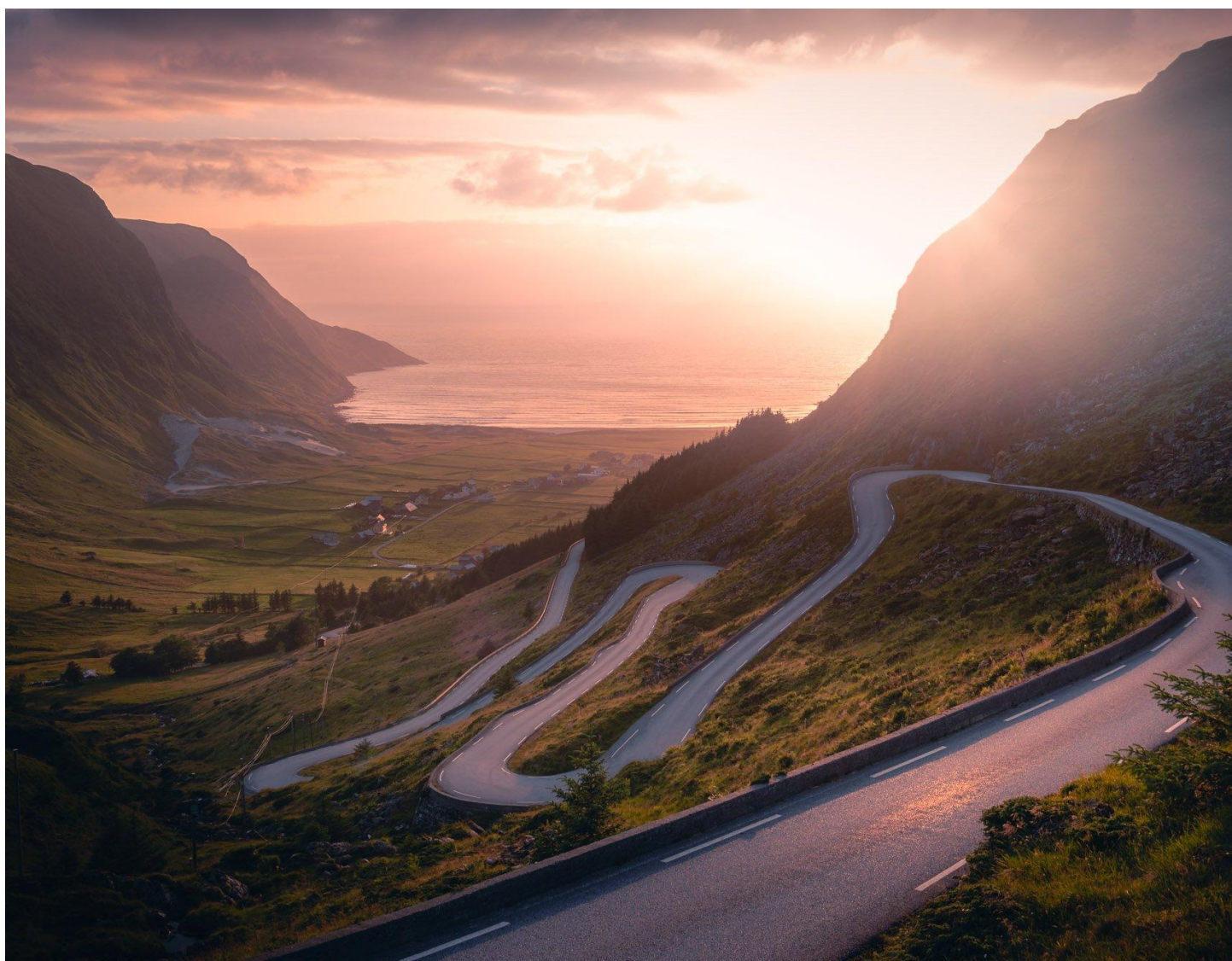


# Metodikk for før og etterundersøkelser

Metodikk for før og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekt.

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 979



## Tittel

Metodikk for før og etterundersøkelser

## Undertittel

Metodikk for før og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekt.

## Forfatter

Arne Heggland, Astrid Skrindo, Johanna Skrutvold og Anne Catriona Mehlhoop

## Avdeling

Samfunnsutvikling og klima

## Seksjon

Klima og miljø

## Prosjektnummer

## Rapportnummer

979

## Prosjektleder

Gunhild Lutnæs og Elin Johanne Slettum

## Godkjent av

Gunhild Lutnæs og Elin Johanne Slettum

## Emneord

Naturmangfold, før- og etterundersøkelser, konsekvensutredninger, overvåkning og biologisk mangfold

## Sammendrag

Før- og etterundersøkelser er viktig for å øke kunnskapen om virkningene av utbyggingsprosjekter og effekten av skadereuserende tiltak. Det finnes nasjonale overvåkingsprogrammer, men det mangler en standardisert metodikk for før- og etterundersøkelser på prosjektnivå. Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet fikk i oppdrag å utvikle en metodikk for slike undersøkelser. Multiconsult og Norsk institutt for naturforskning har utarbeidet metode for hvordan slike undersøkelser kan gjøres, denne rapporten omtaler de ulike trinnene i den metodikken.

## Title

Methodology for before-and-after studies

## Subtitle

Methodology for before-and-after studies of Biodiversity in Transport Projects

## Author

Arne Heggland, Astrid Skrindo, Johanna Skrutvold og Anne Catriona Mehlhoop

## Department

Sustainable Development

## Section

Climate and Environment

## Project number

## Report number

979

## Project manager

Gunhild Lutnæs og Elin Johanne Slettum

## Approved by

Gunhild Lutnæs og Elin Johanne Slettum

## Key words

Biodiversity, Before and after studies, Enviromental impact assesments, Enviromental impact studies, Monitoring

## Summary

Before-and-after studies play a crucial role in increasing our understanding of the effects of development projects and the impact of damage-reducing measures. Although there are national monitoring programs, there is no standardized methodology for project-level before-and-after investigations. The Norwegian Public Roads Administration and the Norwegian Railway Directorate have been tasked with developing a methodology for such studies. Multiconsult and the Norwegian Institute for Nature Research (NINA) have prepared a report describing the method.



## Forord

Utbygging av samferdselsinfrastruktur har betydelig påvirkning på naturen. For å forstå denne påvirkningen bedre, er det nødvendig å gjøre før- og etterundersøkelser. Denne rapporten presenterer en metodikk for hvordan før- og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekter kan gjennomføres. Rapporten er utarbeidet av Multiconsult og NINA som svar på oppdrag fra Samferdselsdepartementet til Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet. Formålet med arbeidet er å utvikle kunnskap om effekten av utbygging av transportinfrastruktur på økosystemene.

I rapporten beskriver vi vår tilnærming til før- og etterundersøkelser. Vi presenterer en metodikk som leder fram til hvilke deler av naturmangfoldet som kan undersøkes og hvilke analyseteknikker som kan benyttes.

Multiconsult ved Arne Heggland og NINA ved Astrid Brække Skrindo

Anne Ogner  
Leder

---

## SAMMENDRAG

FNs naturpanel viser til arealendringer, klimaendring, beskatning av arter, forurensning og spredning av fremmede arter som de største truslene mot naturmangfold globalt. Påvirkning på naturmangfold fra samferdselssektoren inkluderer alle disse truslene, bortsett fra beskatning av arter.

Denne rapporten besvarer et oppdrag fra Samferdselsdepartementet til Jernbanedirektoratet og Statens vegvesen, der formålet er å øke kunnskapen om effekten av utbygging og drift av transportinfrastruktur på økosystemene gjennom før- og etterundersøkelser i forbindelse med større utbyggingsprosjekter. Arbeidet er ledet av Statens vegvesen, og utført som et samarbeid mellom Multiconsult og NINA med innspill fra en arbeidsgruppe med relevante aktører fra samferdselssektoren. Det presiseres at rapporten gir en veiledning for metode for gjennomføring av før- og etterundersøkelser, men tar ikke stilling til i hvilket omfang det bør gjøres før- og etterundersøkelser.

Før- og etterundersøkelser handler om å **dokumentere endringer** som følge av påvirkninger av et tiltak. Eksempler på slike endringer kan være redusert antall individer av en art, redusert reproduktiv suksess, endret artssammensetning og endret adferd hos dyr. Gode undersøkelser vil øke kunnskapen om virkninger av utbyggingsprosjekter og skadereduserende tiltak. Til tross for den klare nytteverdien, finnes likevel ingen metodikk for før- og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekter. Det finnes heller ikke noe generelt kravregime som tydelig definerer når det skal gjennomføres før- og etterundersøkelser. Etter gjeldende regelverk er det imidlertid hjemmel til å stille krav om før- og etterundersøkelser, blant annet kan det i bestemmelser til reguleringsplaner stilles krav om nærmere undersøkelser til overvåkning og klargjøring av virkninger av planen.

Det finnes mange metoder for naturkartlegging og overvåkning som, under gitte forutsetninger, kan tilpasses og brukes til før- og etterundersøkelser i samferdselsprosjekter. Det er også etablert en rekke nasjonale overvåkningsprogrammer som, over tid, vil gi lange tidsserier for ulike organismer, naturtyper eller økosystemer. Imidlertid utføres disse overvåkningsprogrammene på en skala som gjør at de ikke kan erstatte prosjektspesifikke før- og etterundersøkelser tilpasset den faktiske påvirkningen fra samferdselsprosjekter.

Før- og etterundersøkelser kan være alt fra enkle målinger til kompliserte forskningsprosjekter. Det kom tidlig frem at enkle metoder ikke er egnet til å dokumentere virkninger på hele økosystem. Det er heller ikke mulig å bruke én enkelt metode for alle før- og etterundersøkelser. Vi har derfor, basert på tidligere arbeid, skilt mellom **komplekse** og **enkle** før- og etterundersøkelser:

***Komplekse** før- og etterundersøkelser kan gi statistisk gode resultater om effektene, også på økosystemnivå. Men de vil som regel være både tids- og kostnadskrevende, og egner seg best som prosjektspesifikke FoU-prosjekter.*

***Enkle** før- og etterundersøkelser kan hovedsakelig gjøres på forekomstnivå, innenfor delområder som er avgrenset i konsekvensutredningen.*

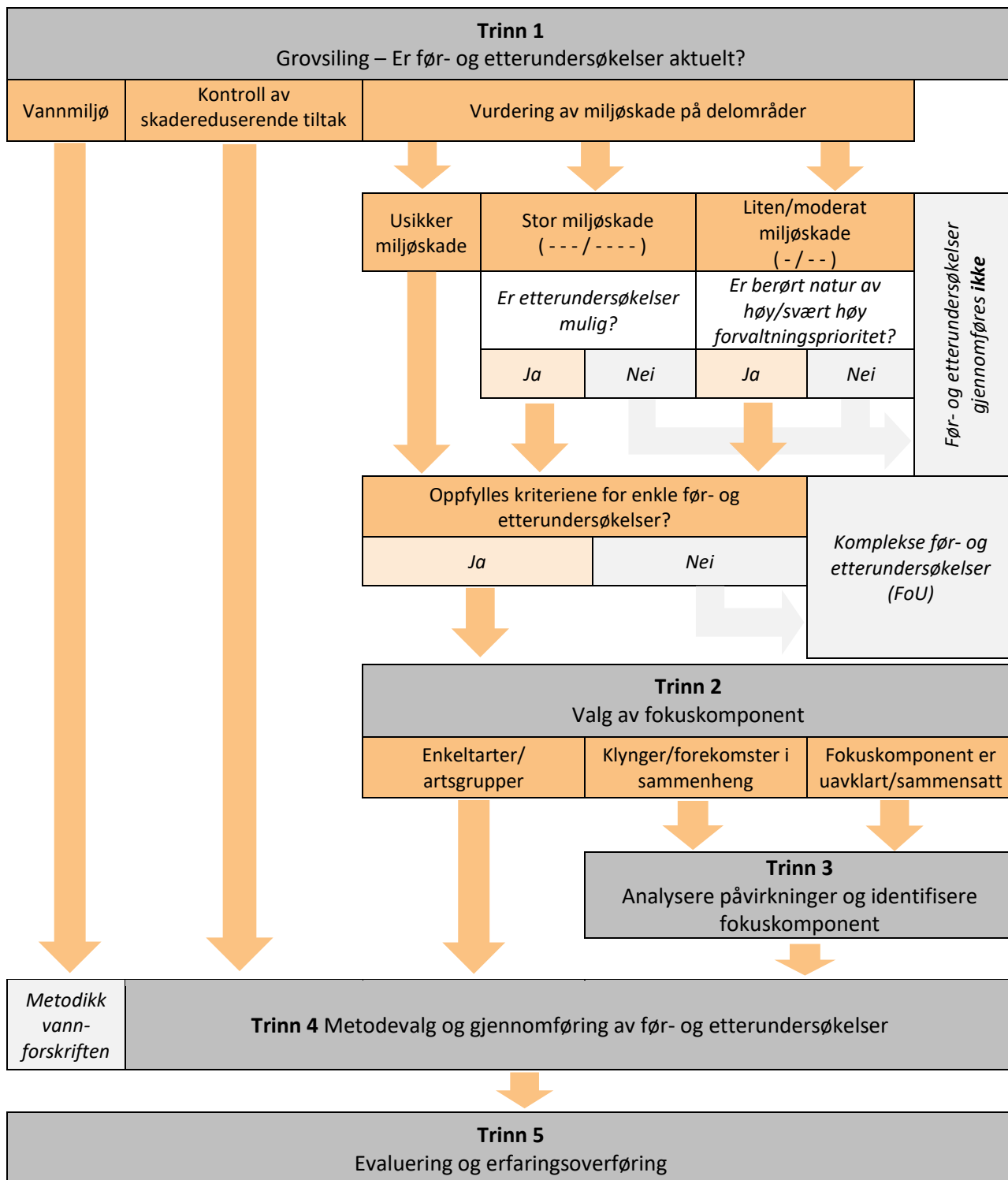
I denne rapporten presenteres en metodikk for **enkle før- og etterundersøkelser**. Slike undersøkelser gir ny kunnskap om effekten av miljøpåvirkninger i større utbyggingsprosjekter, herunder effekten av skadereduserende tiltak som f.eks. viltpassasjer.

Rapporten består av tre deler. I **del 1** gjennomgås bakgrunn, avklaringer og forutsetninger for metodikken. I **del 2** presenteres selve metoden. I **del 3** presenteres forslag til rammer for en database hvor resultater av før- og etterundersøkelser kan samles. I del 3 diskuteres også bruken av metoden.

Metodikken gir veiledning til når en bør igangsette før- og etterundersøkelser, hva undersøkelsene bør fokusere på og hvilke eksisterende overvåkingsmetoder som kan brukes - eventuelt om det er behov for å lage nye metoder. Metodikken fokuserer på effekten på utvalgte **fokuskomponenter**

innenfor et delområde. En fokuskomponent er «det vi ønsker å undersøke». Dette kan være enten en art, en organismegruppe, grupper av arter, naturtyper, abiotiske faktorer, økologiske funksjoner eller deler av mer komplekse systemer.

Metoden tar utgangspunkt i data som allerede samles i konsekvensanalyser. Dette sikrer at behovet for før- og etterundersøkelser vurderes på bakgrunn av et datagrunnlag som er godt kjent for planmyndigheten og miljøforvaltningen. Metoden er delt inn i **5 trinn** som er oppsummert i figuren:



Vi foreslår en seleksjonsprosess som tar for seg naturmangfoldinformasjonen som er innhentet i prosjektets konsekvensutredning. Gjennom tre trinn (**Trinn 1-3**) pekes det på hvilke deler av økosystemet som er mulig og fornuftig å undersøke. Fokuskomponenter som krever **komplekse** før- og etterundersøkelser gjennom egne FoU-prosjekter skiller ut gjennom seleksjonsprosessen.

---

Resultatet av denne prosessen er et utvalg av fokuskomponenter som tas videre i en før- og etterundersøkelse. Å vurdere effekten av **skadereduserende tiltak** vil alltid være aktuelt i før- og etterundersøkelser. Videre vurdering gjennom trinn 2 og 3 er da unødvendig. Metoder for før- og etterundersøkelser av **vannmiljø** er heller ikke med i seleksjonsprosessen i trinn 2 og 3, da miljømål og metodikk for overvåking er godt innarbeidet gjennom vannforskriften.

Metoden kan av og til resultere i at det pekes på mange aktuelle fokuskomponenter i et prosjekt; flere enn det som er *realistisk* å gjennomføre før- og etterundersøkelser av. Der vi har svært mange «kandidater» anbefaler vi at forvaltningsrelevante fokuskomponenter prioriteres.

**Trinn 4** er selve før- og etterundersøkelsen. Rapporten gir veiledning til gjennomføring av undersøkelser. Boksen under inneholder viktig informasjon om førundersøkelser og etterundersøkelser:

**Førundersøkelser** skjer før utbyggingsperioden. Målet med førundersøkelsen er å etablere en referansetilstand («baseline») som endringer kan måles mot.

I planfasen, og særlig gjennom konsekvensanalysen, framskaffes omfattende basiskunnskap om naturmangfoldet. I enkelte tilfeller kan denne dokumentasjonen være tilstrekkelig som førundersøkelse, men i de fleste tilfeller vil ytterligere dokumentasjon være nødvendig.

Tid og omfang av førundersøkelsene må tilpasses prosjektet. Dersom førundersøkelser kan foregå over flere år er dette alltid en fordel. Særlig for arter med stor årsvariasjon, for eksempel sopp og noen fuglearter.

**Etterundersøkelser** skjer etter utbyggingsperioden, eventuelt med oppstart underveis i anleggsperioden dersom effekten av anleggsperioden skal inkluderes i undersøkelsene. Med etterundersøkelser mener vi tilsvarende undersøkelser som utført i før-situasjonen, og med det formål å dokumentere endringer. I de tilfellene der skadereduserende tiltak bygges, vil det ikke foreligge førundersøkelser som er direkte sammenlignbare. Det må da velges en metode for etterundersøkelser som kan dokumentere løsningens funksjon og som er egnet til å gi en serie med «etter-data» som synliggjør endring over tid.

Etterundersøkelser må gjentas flere ganger for å kunne vurdere om effektene er stabile, om de avtar eller øker i styrke. Tidsintervallene og den totale varigheten av etterundersøkelsen vil åpenbart variere avhengig av hva som undersøkes.

Som del av leveransen er det presentert en liste med aktuelle overvåkingsmetoder som kan egne seg for enkle før- og etterundersøkelser. En mer omfattende omtale av disse metodene er gitt i eget vedlegg. Oversikten er ikke uttømmende, og aktuelle metoder bør inkluderes i lista etter behov.

**Trinn 5** omhandler evalueringen av undersøkelsen og erfaringsoverføringen til andre prosjekter og samfunnet for øvrig. Resultatene kan bidra til endringer i kommende prosjekter, og kan også brukes for å justere eksisterende løsninger. Resultatene fra før- og etterundersøkelser kan dessuten brukes til å forbedre eksisterende utredningsmetoder, for eksempel metoder for konsekvensutredning. Mulighet til metodeforbedring kan enkelte ganger være et hovedformål ved gjennomføringen av før- og etterundersøkelser.

En del av oppdraget var også å komme med et forslag til et system for oppbevaring og deling av resultater og erfaringer fra før- og etterundersøkelser. Det er laget rammer for en database som kan egne seg til dette formålet. Bl.a. er følgende punkter viktige:

- Databasen må inneholde kvalitativ informasjon om undersøkelsen.

- 
- Databasen må inneholde tilstrekkelig informasjonen til at undersøkelsene kan gjenskapes, men den skal ikke inneholde all prosjektinformasjon. Bl.a. er det forutsatt at naturfaglige data overføres til nasjonale databaser og at etatenes egne arkivsystemer må benyttes til å oppbevare ulike typer utredninger og fagrapporter.

Det er foreslått at databasen knyttes mot et kartinnsyn med geografisk lokalisering av prosjektområdet, delområder og konkrete undersøkelsesområder. Vi har foreslått en liste med konkrete parametere om prosjektet, aktuelle delområder og informasjon fra før- og etterundersøkelsen som skal registreres i systemet. Et slikt system krever en del avklaringer, eksempelvis hvem som skal eie og drifte systemet og hvem som skal ha bruker- og innsynsrettigheter.

Metoden (trinn 1-3) ble testet ut i pilot skrivebordstudier. Gjennom dette arbeidet kom det frem at detaljert og godt begrunnet dokumentasjon av naturverdier og påvirkning er helt vesentlig som grunnlag for å avgjøre *behovet for før- og etterundersøkelse og om det er mulig* å gjennomføre enkle før- og etterundersøkelser. Dette forarbeidet gjøres i en konsekvensutredning. Grundige beskrivelser er også en viktig forutsetning for å kunne velge riktig fokuskomponent og undersøkelsestype. Ofte er påvirkning av naturverdiene i delområdene sammensatt. Dersom metoden for konsekvensanalyser i større grad la opp til at nivået av påvirkning skal fastsettes og beskrives for *alle virksomme påvirkningstyper*, vil dette gjøre det lettere å planlegge relevante før- og etterundersøkelser.

Metoden for enkle før- og etterundersøkelser krever utprøving og justering og må testes ut i faktiske samferdselsprosjekter. Vi foreslår at metoden testes på:

**A:** Prosjekter i tidlig reguleringsplanfasen som har gjennomført KU i kommunedelplanfasen. Det vil være en fordel at prosjekt(ene) berører ulike økosystem.

- Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget fra konsekvensanalysen gjennomføres Trinn 1-3 og det identifiseres hvilke fokuskomponenter som bør ha før- og etterundersøkelser
- For valgte fokuskomponenter, planlegges og gjennomføres førundersøkelsene som en del av reguleringsplanarbeidet

*og/eller:*

**B:** Prosjekter som er i byggefasen og/eller nettopp er ferdigstilt.

- Identifiser skadereduserende tiltak som er bygd. Både de som ble beskrevet i KU-en, men også eventuelle andre
- Gjennomfør trinn 1-3 og identifiser hvilke fokuskomponenter som bør etterundersøkes

Økt omfang av før- og etterundersøkelser vil legge grunnlaget for bedre utredningsmetoder i planfasen. Dermed oppnås beslutningsgrunnlag av høyere kvalitet, og det vil bli mulig å planlegge prosjekter med høyere samfunnsøkonomisk lønnsomhet.



# INNHOLDSFORTEGNELSE

Begreper og definisjoner.....	8
<b>Del 1: Bakgrunn, avgrensning av oppdraget og forutsetning for metoden .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>12</b>
1.1 Bakgrunn og formål .....	12
1.2 Oppdrag og oppdragsforståelse.....	13
1.3 Metodikkens oppbygging.....	14
<b>2 Regelverk og prosesser der det kan bli stilt krav om før- og etterundersøkelse .....</b>	<b>15</b>
2.1 Plan- og bygningsloven .....	15
2.2 Forskrift om konsekvensutredninger .....	15
2.3 Naturmangfoldloven.....	15
2.4 Vannforskriften .....	15
2.5 Nasjonal transportplan .....	15
2.6 Oppsummering .....	16
<b>3 Hvordan og på hvilken skala påvirkes naturmangfoldet av samferdselsutbygging? .....</b>	<b>17</b>
3.1 Samferdselsektorens påvirkning av naturmangfold .....	17
3.2 Hvilken skala kan før- og etterundersøkelses gjennomføres på? .....	18
3.2.1 Forekomstnivå .....	18
3.2.2 Økosystemnivå.....	18
3.2.3 Vannforskriften .....	19
3.3 Samlet belastning .....	20
<b>4 Viktige forutsetninger for metoden .....</b>	<b>21</b>
4.1 Kompleksitet av før- og etterundersøkelser .....	21
4.2 Midlertidig eller permanent skade og håndtering av anleggsfasen.....	24
4.3 Gjennomgang av eksisterende overvåkningsprosjekter og -metoder .....	25
<b>Del 2: Metodikk for før- og etterundersøkelser .....</b>	<b>27</b>
<b>5 Metodikk for før- og etterundersøkelser .....</b>	<b>28</b>
5.1 Pragmatisk tilnærming.....	28
5.2 Rammeverket for metoden .....	28
5.3 Trinn 1: Konsept og grovsiling.....	30
5.4 Trinn 2: Fokuskomponenter.....	31
5.5 Trinn 3: Prosedyre ved uavklart og/eller sammensatt fokuskomponent.....	33
5.6 Trinn 4: Før- og etter undersøkelse av valgte fokuskomponenter .....	34
5.6.1 BACI undersøkelser .....	34
5.6.2 Førundersøkelsen og definisjon av referansetilstanden .....	35
5.6.3 Etterundersøkelsen.....	36
5.6.4 Overvåkningsmetoder.....	36
5.7 Trinn 5: Evaluering og erfaringsoverføring .....	44
<b>Del 3: System for å samle data samt veien videre .....</b>	<b>45</b>
<b>6 System for å samle resultater og erfaringer fra før- og etterundersøkelser .....</b>	<b>46</b>
6.1 Prinsipper.....	46
6.2 SQL eller NoSQL? .....	46
6.3 Geografisk komponent .....	47
6.4 Parametere .....	48
6.4.1 Prosjektområde (polygon) .....	48
6.4.2 Delområde (polygon, i enkelte tilfeller linjer) .....	48
6.4.3 Før- og etterundersøkelsen (metodens trinn 4 og 5).....	49
6.5 Prinsipielle forhold knytta til grensesnitt mot eksisterende systemer .....	50
<b>7 Diskusjon og anbefalinger .....</b>	<b>51</b>
7.1 Skala for gjennomføring av før- og etterundersøkelser .....	51
7.2 Prediksjonsmodellering .....	52
7.3 Hvilke før- og etterundersøkelser bør prioriteres? .....	52
7.4 Håndtering av usikkerhet.....	53
7.5 Videre oppfølging og kunnskapsdeling .....	53
7.6 Pilotprosjekter .....	54
7.6.1 Viktig læring fra skrivebordspilotene .....	54
7.6.2 Forslag til uttesting i reelle pilotprosjekter .....	55
<b>8 Referanser .....</b>	<b>56</b>

## Begreper og definisjoner

Her gjennomgås en del begreper som er viktige for å best mulig forstå innholdet i rapporten og metoden som presenteres i kap. 5.

**Abiotiske faktorer:** Ikke-levende bestanddeler i et økosystem, f.eks. lys, temperaturforhold, vannkjemi, vær og klima.

**BACI undersøkelser:** Before-After-Control-Impact. Undersøkelser som gjøres før (B) og etter (A), samt i et kontrollområde (C) i forbindelse med et tiltak, f.eks. vegbygging.

**Biologisk mangfold:** mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengene mellom disse komponentene (naturmangfoldloven <sup>/41/</sup>, §3)

**Delområde:** I en konsekvensutredning deles influensområdet inn i enhetlige delområder. Med enhetlig menes områder som har tilnærmet lik funksjon, karakter og verdi. Siden avgrensningen av delområder henger tett sammen med verdisettingen, vil verdisetting spille sterkt inn i prosessen med å fastsette grensene for delområdet. Kilder: KU-veiledning fra Miljødirektoratet <sup>/35/</sup> og Statens vegvesen <sup>/12/</sup>.

**Enkel og kompleks før og etterundersøkelse:** Det finnes ingen klar grense mellom enkle og komplekse før- og etterundersøkelser. Det ideelle er å gjennomføre skreddersydde forskningsprosjekter som kan frambringe statistisk holdbare resultater om endringene i naturmangfoldet. Dette er komplekse før- og etterundersøkelser. Men ofte er det tilstrekkelig å gjøre enklere undersøkelser med mer standardiserte metoder. Resultater blir da ikke like sikre og holdbare, men gode nok til å kunne gi økt kunnskap for kommende prosjekter eller for å forbedre eksisterende løsninger. Denne rapporten fokuserer på disse enkle metodene.

**Evaluerings av tiltak:** Vurdere etterundersøkelsene opp mot førundersøkelsene (eller annen referansetilstand) og konkludere hvordan virkningen faktisk er på evalueringstidspunktet.

**Fokuskomponent:** Fokuskomponenter er det vi ønsker å undersøke gjennom en før- og etterundersøkelse. En fokuskomponent kan være enten en forekomst (art, artsgruppe, naturtype eller økologisk funksjon), abiotiske faktorer eller deler av mer komplekse systemer. Aktuelle fokuskomponenter tilhører gjerne én av registreringskategoriene i anerkjent metodikk for konsekvensanalyser (se KU-veiledning fra Miljødirektoratet <sup>/35/</sup> og Statens vegvesen <sup>/12/</sup>).

**Forekomst:** En konkret art, artsgruppe, naturtype eller økologisk funksjon innenfor et avgrenset område (se **delområde**).

**FoU-prosjekter:** Forskning og utviklingsprosjekter

**Før- og etterundersøkelser,** synonymt med for- og etterundersøkelser. Før- og etterundersøkelser skal gi kunnskapsøkning om en bestand, tilstand eller verdi før og etter en endring. Derigjennom fastlås de reelle effektene av utbyggingstiltaket, i dette tilfellet en samferdselsutbygging. Før- og etterundersøkelsen må kunne belyse et årsaks-virkningsforhold og skal konkret adressere påvirkningsfaktorene som tiltaket fører med seg. Før- og etterundersøkelser bør basere seg på anerkjente og etterprøvbare metoder. Det er et uklart grensesnitt mellom før- og etterundersøkelser og begrepet «overvåkning» (se lenger ned i begrepslista). Overvåkning brukes vanligvis om opplegg med et mer vitenskapelig tilsnitt, og med strengere krav til gjentagende undersøkelser. I denne rapporten brukes før- og etterundersøkelser som en samlebetegnelse på ulike former for undersøkelser der målet er å evaluere måloppnåelse. Etterundersøkelser kan derfor bestå av én eller noen få undersøkelser, mens en overvåkningsserie må omfatte et minimumsantall undersøkelser over en viss tidsperiode.

**Indikatorart:** En indikatorart er en organisme som gjennom sin tilstedeværelse i naturen, eller mangel av tilstedeværelse, kan fortelle om miljøforholdene i et økosystem. En god indikatorart bør være lett å finne, lett gjenkjennelig og forteller gjerne også noe om hvilke andre arter det er sannsynlig å kunne finne samme sted. Indikatorart brukes ofte synonymt med bioindikator eller signalart. I Miljødirektoratets Naturindeks defineres **indikatorer** slik: Indikatorer er i hovedsak arter som sammen representerer det biologiske mangfoldet i et økosystem<sup>/31/</sup>.

**Innslagspunkt:** Stadium der noe slår inn/begynner å virke. I denne sammenhengen mest brukt om hvilket verdinivå, grad av usikkerhet eller alvorlighet av miljøskade som tilsier behov for undersøkelser.

**Kanteffekt:** Forandringer i økologiske prosesser i et samfunn forårsaket av fysiske faktorer i nabo-samfunnet. Der skog blir åpnet vil dette for eksempel resultere i en ny skogkant langs inngrepet (f.eks. ny vei eller jernbane), og det oppstår skarpe gradienter i lys, temperatur og fuktighet.

**Klynger:** Tilsvare det engelske begrepet «cluster». I denne rapporten betegner klynger en romlig opphopning av funksjoner som er aktuelt å innlemme i samme før- og etterundersøkelse. Dvs. der sammenhengen eller totaliteten utgjør den mest aktuelle fokuskomponenten. Begrepet er likevel begrenset til forekomster innenfor ett og samme delområde; dvs. at løse sammenhenger på tvers av flere/mange delområder ikke omfattes av begrepet slik det brukes i denne rapporten. Et eksempel på klynger er mange økologiske funksjoner knyttet til et myr- og våtmarkssystem som er avgrenset og utredet som ett delområde i utredningen av tiltaket.

**Miljøpåvirkning:** Enhver endring i miljøet, enten den er ugunstig eller gunstig, som helt eller delvis er et resultat av et tiltak.

**Miljøskade:** Foringelse (negativ påvirkning) av miljøet, i dette tilfellet naturens kvalitet.

**Naturmangfold:** biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning; (naturmangfoldloven<sup>/41/</sup>, §3).

**Organismegrupper:** Grupper av organismer, der organisme defineres som: enkeltindivid av planter, dyr, sopp og mikroorganismer, inkludert alle deler som er i stand til å formere seg eller overføre genetisk materiale (naturmangfoldloven<sup>/41/</sup>, §3).

**Overvåkning:** Med naturfaglig overvåkning menes et opplegg for å øke kunnskapen om arter og naturtyper. Formålet med overvåkingen kan variere. Det kan være overvåking av effekten av tiltak, for å planlegge tiltak med en spesiell effekt (effektovervåking) eller som en langsiktig overvåking av langtidstrender (basisovervåking). **Effektovervåking:** overvåking med mål om å etterprøve effekter av en spesifikk påvirkningsfaktor, og å evaluere om iverksatte forvaltningstiltak fungerer slik de er tenkt. Det er i denne sammenhengen effekter på naturmangfoldet som er interessant. kilde NINA-rapport 1816 <sup>/27/</sup>. NINA-rapport 1816 gir en gjennomgang av kriterier for god naturovervåking, med litteraturreferanser.

**Prediksjon:** Antagelse om utvikling i fremtiden, f.eks. utvikling i et økosystem eller forekomst av en art.

**Påvirkningsfaktorer:** I metode for konsekvensanalyse<sup>/12/35/</sup> er påvirkning et uttrykk for endringer som det aktuelle tiltaket vil medføre på en naturverdi. I analysen skal det utredes hva som påvirkes og hvor stor påvirkningen er.

**Referansetilstand, baseline:** Referansetilstanden er tilstanden til naturen før samferdselstiltaket blir igangsatt. Denne tilstanden vil være referansen for hvordan tiltaket har påvirket naturen og om eventuelle skadereduserende tiltak har hatt effekt. Referansetilstanden dokumenteres gjennom førundersøkelsen.

**Samlet belastning:** Naturmangfoldloven<sup>/41/</sup> § 10 sier at en påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for. Statens vegvesens håndbok V712 /12/ operasjonaliserer dette for konsekvensanalyser og slår fast at *Vurderingen etter naturmangfoldlovens § 10 kan føre til at hensynet til naturmangfoldet veier tyngre enn det ville ha gjort ved en vurdering av § 8 alene. Dette fordi konsekvensene for naturmangfold kan være større når en ser den samlede belastningen på natur enn når en ser effekten fra bare tiltaket.* Dette innebærer at ulike typer tiltak og påvirkningsfaktorer må sees i sammenheng. En vurdering av samlede virkninger skal både inkludere belastning av tiltaket som utredes, andre tilsvarende tiltak, andre typer tiltak og andre påvirkningsfaktorer. Vurderingen skal omfatte tiltak/faktorer som har skjedd, som skjer samtidig og som kommer til å skje i framtida. Se fø. Veilederen til naturmangfoldloven kap II<sup>/17/</sup> for en utdyping.

**Sumvirkninger:** KU-forskriftens § 21 slår fast at «Samlede virkninger av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak i influensområdet skal også vurderes». Naturmangfoldlovens § 10 setter spesifikke krav om å vurdere dette på økosystemnivå, se definisjon over. De to begrepene «sumvirkning» og «samla belastning» er tett sammenvevd. Siden denne rapporten handler om naturmangfold brukes heretter konsekvent «samla belastning».

**Økologisk funksjonsområde:** Spesielle områder som har særlig betydning for artenes livsløp og langsiktige overlevelse. Dette vil gjerne være knyttet til viktige aktiviteter i arters livsløp, som reproduksjon, næringssøk eller trekk, og spesielt om disse aktivitetene er konsentrert til bestemte lokaliteter og omfatter mange individer av arten(e). Naturmangfoldloven<sup>/41/</sup>, § 3, definerer begrepet slik: *Område – med avgrensing som kan endre seg over tid – som oppfyller en økologisk funksjon for en art, slik som gyteområde, oppvekstområde, larvedriftsområde, vandrings- og trekkruiter, beiteområde, hiområde, myte- eller hårfellingsområde, overnattingsområde, spill- eller parringsområde, trekkvei, yngleområde, overvintringsområde og leveområde.*

**Økologisk infrastruktur:** blågrønne arealer og landskapselementer som har særlig betydning som formerings-, oppvekst- og forflytningsområder for arter og for artenes overlevelse over lang tid.

**Økosystem:** et mer eller mindre velavgrenset og ensartet natursystem der samfunn av planter, dyr, sopp og mikroorganismer fungerer i samspill innbyrdes og med det ikke-levende miljøet (naturmangfoldloven<sup>/41/</sup>, §3).

# Del 1: Bakgrunn, avgrensning av oppdraget og forutsetning for metoden

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Habitatendringer og nedbygging av areal er den største trusselen mot natur og biologisk mangfold på jorda i dag <sup>/1//2/</sup>. Situasjonen i Norge tilsvarer den vi ser i resten av verden, og nedbygging av areal til samferdselsformål er betydelig. Samferdselsprosjekter beslaglegger store arealer som fører til direkte tap av leveområder og brudd i landskapsøkologiske sammenhenger f.eks. ved opprettelse av barrierer for dyrs naturlige vandring. I anleggs- og driftsfasen kan utbyggingsprosjekter bl.a. føre til forurensning av ulike typer. I driftsfasen ser man de mer direkte effektene med påkjørsler og økt dødelighet.

Før- og etterundersøkelser er et viktig verktøy for å øke kunnskapen om virkninger av utbyggingsprosjekter og effekten av skadereduserende tiltak. I enkelte samferdselsprosjekter er det gjennomført før- og etterundersøkelser med vekt på ulike deler av naturmangfoldet, eksempelvis vegetasjon<sup>/3/</sup>, elvemusling<sup>/4/</sup> og hjortedyr<sup>/5/</sup>. Før- og etterundersøkelse av vannkvalitet og biologi i vassdrag er de mest utbredte undersøkelsene i vegprosjekter, mens det i mindre grad blir utført slike undersøkelser i terrestriske økosystemer.

Det er etablert en rekke nasjonale overvåkningsprogrammer med det formål å gi lange tidsserier på ulike organismer, naturtyper eller økosystemer, f.eks. nasjonal insektovervåkning<sup>/8/</sup>, arealrepresentativ naturovervåkning<sup>/9/</sup> og overvåkning av åpen grunnlendt kalkmark<sup>/10/</sup>. Disse overvåkningsprogrammene er på en langt større skala enn ett samferdselsprosjekt, og vil ikke kunne erstatte før- og etterundersøkelser på prosjektnivå for å fastslå virkningene av utbyggingen.

Flere sektorer framhever viktigheten av før- og etterundersøkelser, både samferdselssektoren gjennom Nasjonal Transportplan<sup>/13//15/</sup> og også energibransjen<sup>/14/</sup>. I 2013 igangsatte Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet (daværende Jernbaneverket) et arbeid for å utarbeide en metodikk for før- og etterundersøkelser. Det ble utviklet et forslag til metode for en silingsprosess for å identifisere mulige før- og etterundersøkelser<sup>/11/</sup> deretter en vurdering av enkle og komplekse før- og etterundersøkelser<sup>/7/</sup>. Kunnskapen ble ikke implementert i samferdselssektorens systemer, men vi bygger på dette arbeidet i denne rapporten. Med dagens økende fokus på naturmangfold pågår det arbeid mellom miljømyndighetene og sektormyndighetene i flere sektorer for å vurdere prinsipper og metodeutvikling på feltet.

Økosystemene og samferdselstiltakene er så ulike at én enkel metode ikke vil kunne passe på alle prosjekter. En løsning vil være at hvert samferdselsprosjekt igangsetter før- og etterundersøkelser i form av større forsknings- og utviklingsprosjekter (FoU) skreddersydd problemstillingene i det enkelte prosjektet. Dette vil gi gode og holdbare resultater som vil øke den generelle kunnskapen om samferdselsprosjektenes virkninger på økosystemene. En slik løsning levner ikke behov for videre metodeutvikling. Ulempen er at det vil være meget tid- og ressurskrevende, og dermed lite realistisk.

Formålet med denne rapporten er å utvikle en metodikk for enklere før- og etterundersøkelser som er gjennomførbare på prosjektnivå, som gir ny, verdifull kunnskap om lokale forekomster og som kan brukes som grunnlag for prosjektspesifikke justeringer og forbedringer. Metodikken skal kunne belyse utbyggingstiltakets miljøpåvirkning, men også effekten av skadereduserende tiltak.

Erfaringen som akkumuleres gjennom slike før- og etterundersøkelser vil dessuten føre til en stor kunnskapsbase som kan bidra til endringer i kommende prosjekter, og kan også brukes for å justere løsninger på eksisterende veinett.

Resultatene fra før- og etterundersøkelser kan dessuten brukes til å forbedre utredningsmetoder, for eksempel metoder for konsekvensutredning, da før- og etterundersøkelsene gir data som kan etterprøve prognosen for miljøvirkning som er lagt til grunn i planleggingen av prosjektet. Mulighet til metodeforbedring kan enkelte ganger være et hovedformål ved gjennomføringen av før- og

etterundersøkelser ved for eksempel at samferdselssektoren sammen blir enige om en portefølje av før- og etterundersøkelser som dekker en stor bredde av økosystemer og økologiske funksjoner som samferdselsprosjekter ofte påvirker negativt.

## 1.2 Oppdrag og oppdragsforståelse

Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet fikk likelydende oppdrag om før- og etterundersøkelser i sine tildelingsbrev for 2022. Samferdselsdepartementet (SD) skriver at de ønsker å utvikle kunnskapen om effekten av utbygging og drift av transportinfrastruktur på økosystemene gjennom før- og etterundersøkelser i forbindelse med større utbyggingsprosjekter. Her ber de Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet, i samarbeid og med andre relevante myndigheter, utvikle en metodikk for hvordan slike undersøkelser kan gjennomføres. Metodikken skal, på et senere tidspunkt, testes ut på ett eller flere pilotprosjekter. Kun teoretisk uttesting inngår i oppdraget.

Multiconsult med Norsk institutt for naturforskning (NINA) som underkonsulent fikk tildelt oppdraget med å lage metodikken. Den foreliggende rapporten beskriver metodikken og de vurderingene som er gjort underveis.

Oppdraget omfatter:

- *Innsamling og systematisering eksisterende kunnskap om temaet*
- *nødvendige avklaringer av viktige forhold som økosystembegrepet og innslagspunkter*
- *utvikling av metodikk*
- *forslag til opplegg/system for uttesting av metodikken på reelle prosjekt og i ulike økosystem*
- *teoretisk uttesting av metoden på ulike økosystemer*
- *utarbeidelse av et forslag til et system for å samle resultater og erfaringer av før- og etterundersøkelser, som kan bruke som en kunnskapsbase og for erfarings- og datautveksling mellom samferdselsaktørene, for eksempel forslag til rammer for en nasjonal database eller lignende.*

Det ble opprettet en arbeidsgruppe med Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet, Nye veier, BaneNOR, Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Kystverket, Avinor og Miljødirektoratet. Gruppen ble ledet av Statens Vegvesen. Kravspesifikasjonen forutsetter at metodikken skal utarbeides av oppdragstaker i samarbeid med denne arbeidsgruppen.

For å sikre medvirkning og innspillmulighet er det avholdt én workshop (januar 2023) og ett innspillsseminar på et foreløpig metodeutkast (mai 2023). På disse samlingene deltok representanter fra prosjektgruppen og konsulentene.

Arbeidet er utført som et samarbeid mellom Multiconsult og NINA. Multiconsult v/ Arne Heggland har ledet arbeidet. Rapporten er skrevet av Arne Heggland (Multiconsult), Astrid Skringo (NINA), Johanna Skrutvold (Multiconsult) og Anne Catriona Mehlhoop (NINA). Andre bidragsytere er Hanno Sandvik (NINA), Rengifo Ortega (Multiconsult), Ragnhild Heimstad (Multiconsult), Johanne Arff (Multiconsult), Morten Kraabøl (Multiconsult), Bård Gunnar Stokke (NINA), Christer Moe Rolandsen (NINA) og Børre Dervo (NINA).

Ordlyden i tildelingsbrevene og kravspesifikasjonen til oppdraget gir rom for ulike tolkninger. En viktig del av oppdraget er derfor å klargjøre hva som inngår i oppdraget og hvordan dette skal gjennomføres.

Oppdraget tar utgangspunkt i samferdselsprosjekter (bygging av ny vei/jernbane). Effekter av utbygging av ny vei eller jernbane kan være langvarig, og vil dermed strekke seg inn i driftsfasen. Det er imidlertid avklart at rene driftsprosjekter ikke er en del av oppdraget.

Oppdraget skal utrede hvordan før- og etterundersøkelser skal gjøres i forbindelse med «større utbyggingsprosjekter». Hva som defineres som «større utbyggingsprosjekter» varierer trolig noe

mellom virksomhetene. For eksempel defineres store vegprosjekter som prosjekter/pakker som har en investeringskostnad på over 1 mrd<sup>26/</sup>. For utbygging av jernbane må alle prosjekter regnes som større utbyggingsprosjekter. Imidlertid handler metodikk for før- og etterundersøkelser om hvilke arter, artsgrupper, økosystemer og hvilke økologiske funksjoner som påvirkes. Mindre prosjekter som også medfører naturinngrep kan da være like aktuelle. I løsningen av oppdraget vurderes prosjektstørrelse derfor å ikke være avgjørende. Metodikken som utvikles her kan i prinsippet benyttes for alle prosjekter som utløser konsekvensutredning, også vindkraft og andre energiprojekter. Deler av metodikken kan også benyttes for å belyse effekten av skadereduserende tiltak langs eksisterende vei.

Tildelingsbrevet ønsker en metodikk som øker kunnskap om effekten av samferdselstiltak på økosystemene. Kravspesifikasjonen identifiserte et behov for å avklare økosystembegrepet. Kravspesifikasjonen løfter også fram avklaringsbehov rundt når før- og etterundersøkelser skal gjennomføres (innslagspunkt) og hvilke faser som metodikken skal fungere på. I tilbudet fra Multiconsult og NINA er i tillegg *kompleksiteten av undersøkelser* føyd på som et viktig avklaringspunkt.

I innledende fase av prosjektet, før workshopen og leveranse av første utkast til metodikk, ble det gjennomført en dialog med arbeidsgruppa hvor disse forholdene ble diskutert. Forutsetninger knyttet til de enkle avklaringene er gitt i inneværende kapittel. De faglig tyngre delene er utredet i rapportens kap. 3 og 4.

### 1.3 Metodikkens oppbygging

Oppdraget skal utrede en metodikk som øker kunnskap om effekten av samferdselstiltak på økosystemene med alle naturtyper og arter. Det er ikke mulig å definere én enkelt metode som dekker hele dette spekteret. Det finnes dessuten allerede mange metoder for naturkartlegging og -overvåkning som under gitte forutsetninger også kan tilpasses og brukes til før- og etterundersøkelser i samferdselsprosjekter. Det som mangler per i dag er en metodikk som gir veiledning til når en bør igangsette før- og etterundersøkelser, hva undersøkelsene bør fokusere på og hvilke eksisterende metoder som kan brukes, evt. om det er behov for å lage nye metoder.

Vår tilnærming til prosjektet er derfor tre-delt;

1. En overordnet seleksjonsprosess som tar for seg naturmangfoldinformasjonen i prosjektet, og peker på hvilke deler av økosystemet som er mulig og fornuftig å undersøke. Resultatet av denne prosessen er et utvalg av fokuskomponenter som det er fornuftig å gå videre med i en før- og etterundersøkelse. En fokuskomponent kan være enten en art, en organismegruppe, grupper av arter, naturtyper, abiotiske faktorer, økologiske funksjoner eller deler av mer komplekse systemer. Disse fokuskomponentene kan i noen tilfeller si noe om samferdselsprosjektets virkning på økosystemet, men oftest kan det kun si noe om effekten på de komponentene som blir undersøkt.
2. En oversikt over metoder som kan egne seg for før- og etterundersøkelser av de komponentene som det er pekt på i punkt 1.
3. Veiledning til gjennomføring av undersøkelsen i et samferdselsprosjekt; både generelt om studiedesign og spesifikt for metodene som er listet i punkt 2.

Uformelt kan vi si at prosjektet, basert på realisme og relevans, foreslår metodikk for å velge riktig metode blant en lang liste kjente overvåkningsmetoder.



## 2 Regelverk og prosesser der det kan bli stilt krav om før- og etterundersøkelse

*Det finnes ikke et generelt kravregime som definerer når det alltid skal gjennomføres før- og etterundersøkelser. I dette kapitlet gjennomgår vi regelverket og prosesser der det kan bli stilt krav om før- og etterundersøkelser.*

### 2.1 Plan- og bygningsloven

Det kan formuleres bindende planbestemmelser om at før- og etterundersøkelser skal gjennomføres. For kommune(del)planer er det etter plan- og bygningsloven § 11-9 nr 8 anledning til å gi bestemmelser om forhold som skal avklares og belyses i videre reguleringsarbeid, herunder bestemmelser om miljøoppfølging og -overvåking, etter at planen er vedtatt. Etter plan- og bygningslovens § 12-7 nr. 9 kan det i bestemmelser til reguleringsplaner stilles krav om nærmere undersøkelser til overvåking og klargjøring av virkninger av planen.

### 2.2 Forskrift om konsekvensutredninger

Det framgår av forskrift om konsekvensutredninger<sup>/6/</sup> § 29 at ansvarlig myndighet der det er nødvendig skal stille vilkår om overvåking av *vesentlige negative virkninger* av planen eller tiltaket for miljø og samfunn. Dette kan blant annet omfatte krav om før- og etterundersøkelser.

Formuleringen «vesentlige negative virkninger» benyttes også i KU-forskriftens § 8 og 10, som omhandler vurdering av behovet for konsekvensutredning for planer og tiltak som ikke alltid skal konsekvensutredes. Hva som er en «vesentlig negativ virkning» er belagt med skjønn, og må vurderes i den enkelte sak. Forskriften har dermed ingen nedre terskel for miljøskade eller verdi som alltid innebærer behov for før- og etterundersøkelser.

Statens vegvesens håndbok V712 (kap 6.6.10) gir følgende anbefaling om før- og etterundersøkelser for naturmangfold: «Temarapporten skal derfor angi, begrunne og kort beskrive behovet for før- og etterundersøkelser (jamfør § 23), slik at ansvarlig myndighet skal kunne gjøre en vurdering av § 29».

### 2.3 Naturmangfoldloven

Inngrep i naturvernområder krever dispensasjon etter naturmangfoldloven § 48. Det er da mulig å stille vilkår om før- og etterundersøkelser som del av saksbehandlingen etter naturmangfoldloven.

### 2.4 Vannforskriften

Tiltaksovervåking etter vannforskriften<sup>/18/</sup> gjennomføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og som grunnlag for eventuelt nye miljøtiltak ([www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)). I de fleste store samferdselsprosjekter kreves omfattende undersøkelser av de kvalitetselementer som er mest følsomme for den aktuelle påvirkningen. Kravet om tiltaksovervåking er det nærmeste en kommer et «skal-regime» for før- og etterundersøkelser.

### 2.5 Nasjonal transportplan

Nasjonal transportplan 2016-2017<sup>/15/</sup> som slår fast at *Før- og etterundersøkelser skal gjennomføres for prosjekter med usikker til stor negativ konsekvens for naturmangfold. Det er også behov for før- og etterundersøkelser av avbøtende, restaurerende og kompenserende tiltak for å bedre kunnskap om effekten av disse tiltakene.*

I Nasjonal transportplan 2022-2033<sup>/13/</sup> nevnes ikke noe innslagspunkt. Det står at *For å øke kunnskaps- og beslutningsgrunnlaget skal virksomhetene gjennomføre før- og etterundersøkelser for prosjekter med konsekvenser for naturmangfold.*

## 2.6 Oppsummering

Det finnes det ingen absolutte terskler i lovverket eller andre styrende dokumenter for når det er behov for å gjennomføre før- og etterundersøkelse. Det er åpenbart unødvendig å gjennomføre før- og etterundersøkelser der sannsynligheten for miljøskade er ubetydelig eller liten. Praksis viser at det sjelden gjennomføres før- eller etterundersøkelser selv i samferdselsprosjekter som påfører stor miljøskade. Dette kan være et resultat av uklart innslagspunkt og utydelige/manglende krav i lover, forskrifter og veiledningsmateriell. Andre grunner til at det i liten utstrekning gjennomføres før- og etterundersøkelser er at det ikke er budsjettet for gjennomføring av etterundersøkelser og at utbyggingsprosjektene avsluttes kort tid etter at prosjektet er ferdigstilt. Uklarhet og med hensyn til hvem som skal ha ansvaret for å gjennomføre og finansiere etterundersøkelser kan også medvirke til at besluttede myndigheter (planmyndigheter og miljømyndigheter) er tilbakeholdne med å stille krav om slike undersøkelser.

Det er behovet for kunnskap om naturskade, tiltak eller løsninger som bør avgjøre om slike undersøkelser er aktuelt. For eksempel er det viktig å påse at kostbare faunapassasjer fungerer etter hensikten og, eventuelt, at resultatene fra etterundersøkelsene kan bidra til justering av utforming og plassering. I samferdselssektoren kan det derfor være fornuftig å gjennomføre før- og etterundersøkelser både i små og store prosjekter. Oppdraget tar utgangspunkt i *store* samferdselsprosjekter (se oppdragsforståelse, kap.1.2). Dette er prosjekter som alltid utløser krav om konsekvensutredning, og KU-forskriften<sup>6/</sup> er derfor et naturlig utgangspunkt for å utrede innslagspunkt.

Vurdering av før- og etterundersøkelser kan knyttes til miljøskadens størrelse, usikkerheten i vurderingen av miljøskade og verdien av påvirkede forekomster. I tillegg kan før- og etterundersøkelser alltid være aktuelt for å kontrollere effekten av skadereduserende tiltak.

### 3 Hvordan og på hvilken skala påvirkes naturmangfoldet av samferdsels-utbygging?

Før- og etterundersøkelser handler om å dokumentere endring. Endringene vil være resultat av påvirkningene som samferdselstiltaket påfører naturmangfoldet og vil derfor være et uttrykk for virkninger av tiltaket. I dette kapittelet går vi gjennom hvilke påvirkningsfaktorer som dokumenteres i et samferdselsprosjekt. Deretter diskuteres hvilken skala før- og etterundersøkelser kan og bør utføres på. I kapittelet diskuteres også hvordan før- og etterundersøkelser forholder seg vannforskriften og til sumvirkninger og samlet belastning.

#### 3.1 Samferdselssektorens påvirkning av naturmangfold

Ofte listes arealendringer, klimaendring, beskatning av arter, forurensning og spredning av fremmede arter som de fem store truslene mot naturmangfold globalt, se f.eks. FNs naturpanel<sup>19/</sup>. Tabell 3-1 lister de vanligste og mest alvorlige påvirkningsfaktorene og effektene av vegbygging på naturmangfoldet<sup>12/21/35/</sup>, der alle de globale truslene bortsett fra beskatning av arter er inkludert.

Tabell 3-1 De vanligste faktorene som påvirker naturmangfold ifm. vegbygging (kolonne 2). I tabellen er påvirkningsfaktorene gruppert i noen «hovedgrupper» (kolonne 1).

Hovedgruppe	Påvirkningsfaktor og effekter
Arealbeslag	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arealbeslag/tap av habitat</li></ul>
Foringelse av økologisk infrastruktur*	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger (mest typisk barriere for dyrs bevegelse)</li><li>• Fragmentering av leveområder</li><li>• Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)</li></ul>
Forstyrrelser og forurensning	<ul style="list-style-type: none"><li>• Endret hydrologi (endrede grunnvanns- og dreneringsforhold)</li><li>• Forurensning av vann og grunn</li><li>• Visuell forstyrrelse</li><li>• Kunstig belysning</li><li>• Støy</li><li>• Luftforurensning (inkludert støv/avsetninger mm)</li></ul>
Andre påvirkninger	<ul style="list-style-type: none"><li>• Økt dødelighet (påkjørslar)</li><li>• Introduksjon og spredning av fremmede uønskede arter (inkl. skadegjørere og karantenerarter)</li></ul>

\*Miljødirektoratets veileder M-1941 deler inn begrepet «forringelse av økologisk infrastruktur» i de tre nevnte påvirkningsfaktorene.

Påvirkningsfaktorene kan gi seg utslag i ulike endringer av naturmangfoldet som kan måles i før- og etterundersøkelser, eksempelvis:

- Endring i antallet individer/territorier
- Endring i dyrs forflytning
- Forskjell i adferd
- Endring i reprodutiv suksess
- Endring i individers vitalitet
- Forskjell i artssammensetning

<sup>12</sup> lista er ikke rangert etter påvirkningsfaktorenes betydning eller hyppighet. Lista er utviklet for veg, men gjelder generelt for alle samferdselsprosjekter

- Endring i tilstandsvariablene i NiN
- Endring i lokalitetskvalitet, jf. Miljødirektoratets instruks
- Endring i abiotiske faktorer

Før- og etterundersøkelser kan i prinsippet være aktuelt for alle påvirkningsfaktorene. I *noen tilfeller* vil det være vanskelig å sette opp et overvåkingsopplegg som dokumenterer endringer. Dette setter klare begrensninger for hvilke undersøkelser det er mulig å gjennomføre i en prosjekthverdag hvor rammebetingelser som tid og økonomi ofte er begrensende. Se kap. 4 for en videre diskusjon om enkle og komplekse før- og etterundersøkelser.

### 3.2 Hvilken skala kan før- og etterundersøkelses gjennomføres på?

I prinsippet kan før- og etterundersøkelser gjennomføres på alt fra enkeltforekomster av en art til store sammensatte økosystemer. Utgangspunktet for å vurdere behovet for før- og etterundersøkelsen er data som samles i forbindelse med prosjektets konsekvensutredning, både kunnskapen om naturmangfoldverdiene og vurderingen av hvordan tiltaket påvirker verdiene. Når vi skal utvikle metodikk for før- og etterundersøkelser er det viktig å være bevisst på hvilken skala det er mulig og ønskelig å rette undersøkelsen mot. Dette belyses under.

#### 3.2.1 Forekomstnivå

Utredning av miljøskade i samferdselsprosjekter vurderes i første rekke på i lokal, prosjektspesifikk kontekst. I utredningsmetodikken som legges til grunn i samferdselsprosjekter, defineres et influensområde som er det geografiske området der virkningene listet i *Tabell 3-1* først og fremst inntreffer. Veiledningen til konsekvensutredning av naturmangfoldtemaet (håndbok V712<sup>/12/</sup> og veileder M-1941<sup>/35/</sup>) tar utgangspunkt i verdisetting av delområder og vurdering av påvirkningen tiltaket har på disse. Ut fra det settes en konsekvensgrad. Iht. KU-metoden er *påvirkning uttrykk for endringer som det aktuelle tiltaket vil medføre på et delområde*.

I begrepsforklaringene defineres en forekomst som: *En art, artsgruppe, naturtype eller økologisk funksjon innenfor et avgrenset område*. Før- og etterundersøkelser som retter seg mot forekomstnivået vil være gunstig fordi; (i) de gjenbraker data som allerede samles som del av konsekvensutredningen og (ii) undersøkelsene forholder seg til et geografisk nivå som er håndterbart og håndgripelig i forholdsvis enkle studier. Dette er utdypet og begrunnet i diskusjonens kap. 7.1.

#### 3.2.2 Økosystemnivå

Utbygging av veier og annen infrastruktur påvirker hele økosystemer på ulike måter som vist i *Tabell 3-1*. Det finnes flere ulike inndelinger av hovedøkosystem, se gjennomgang i NINA-rapport 2055<sup>/20/</sup>. Eksempelvis bruker Stortingsmelding 14 (2015-2016)<sup>/23/</sup> følgende åtte-delte inndeling: hav og kyst, elver og innsjøer, våtmark, skog, kulturlandskap og åpent lavland (inkl. dyrka mark), fjell, polare økosystem samt byer og tettsteder. Samferdselsprosjekter kan i prinsippet påvirke natur i alle hovedøkosystemer. Enkelte økosystemer påvirkes oftere/hyppigere enn andre. Det er også stor forskjell i hvor mange og gode indikatorer som er etablert for de ulike økosystemene, og dermed hvor egnet de er for før- og etterundersøkelser. Økosystemene er svært ulike, og det er variasjoner innad i hvert system. Formålet med før- og etterundersøkelser på økosystemnivå er å dokumentere hvordan tilstanden endrer seg etter veiutbygging.

Meld. St. 14 (2015-2016) "Natur for livet"<sup>/23/</sup> slår fast at der er en utfordring for norsk naturforvaltning at det ikke foreligger konkrete og omforente mål for hvilken tilstand som skal nås i de ulike økosystemene. Dette gjelder også i samferdselsprosjekter og dermed hvordan før- og etterundersøkelser av økosystemer kan gjøres. Uten konkrete tilstandsmål og indikatorer for hvert

økosystem er det vanskelig å forvalte de enkelte økosystemene ut fra en helhetlig økosystemtilnærming.

Et ekspertråd har utredet hvordan økologisk tilstand kan vurderes<sup>/24/</sup>. De har definert syv egenskaper for god økologisk tilstand, og et overordnet mål for økologisk tilstand beregnet etter indeksmetoden. Det er satt i gang et arbeid med å beskrive og vurdere økologisk tilstand etter vitenskapelige og etterprøvbare kriterier, men foreløpig er det bare gjort vurderinger for fjell<sup>/29/</sup>, skog<sup>/28/</sup> og arktisk tundra<sup>/30/</sup>.

Et begrep som spiller inn i fastsettelse av økosystemtilstand er Naturindeks<sup>/31/</sup>. Naturindeksen måler tilstanden til det biologiske mangfoldet i Norge, og gir en oversikt over utviklingen i økosystemene, for utvalgte artsgrupper og tema. Naturindeksen beregnes som et veid gjennomsnitt av skalerte indikatorer.

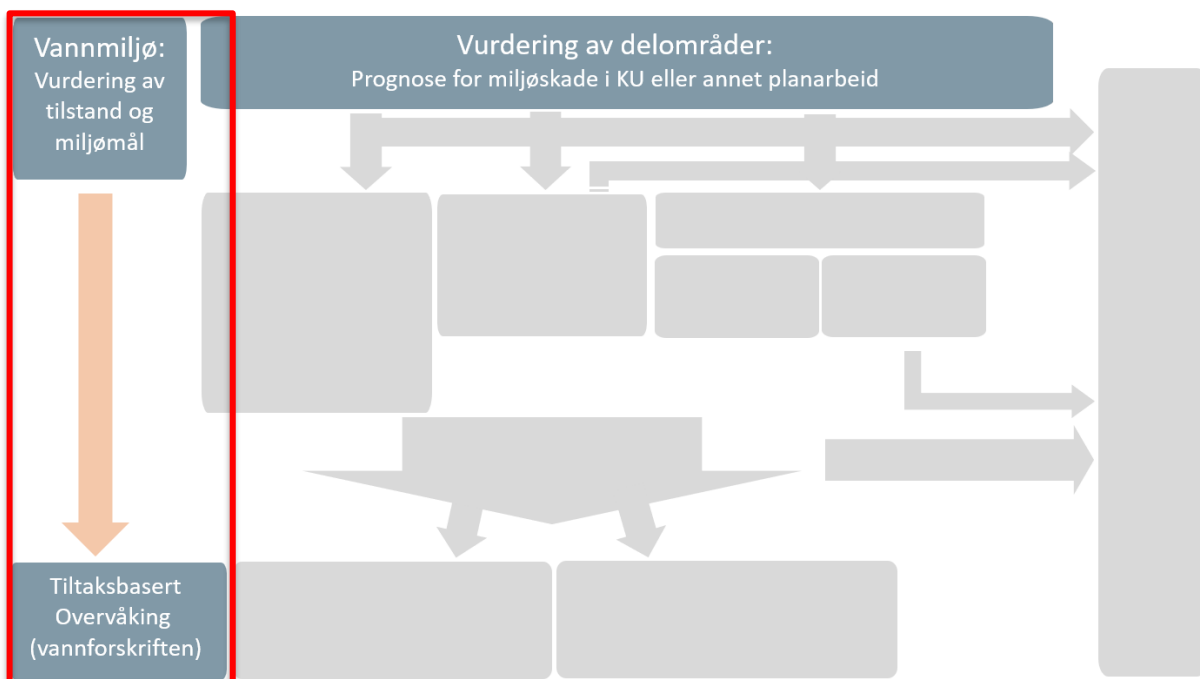
Oppsummert finnes det ingen enkle indikatorer eller parameter som kan inkluderes i enkle før- og etterundersøkelser på økosystemnivå. Derfor begrenser vi oss til å utvikle metode for før- og etterundersøkelser på enkelte forekomster i økosystemene, bortsett fra i akvatiske økosystem der vannforskriften slår inn.

### 3.2.3 Vannforskriften

Vannforekomster er omfattet av Vannforskriften, og skiller seg ut fra øvrige delområder i en konsekvensutredning: Vannforskriften stiller tydelige krav til overvåkning av vannforekomster der tiltak blir planlagt eller er gjennomført. Kunnskap om førtilstand brukes som utgangspunkt for beregninger og vurdering av hva det enkelte vassdraget kan tåle av eventuelle inngrep eller utslipp. God kunnskap om før-tilstand er også essensielt når effekter av byggearbeider eller drift skal vurderes på et senere tidspunkt. Overvåkning etter vannforskriften er operativt for overflatevann og grunnvann. Klassifisering av miljøtilstand i vann og karakterisering og vurdering av miljømålsoppnåelse etter vannforskriftens § 15 skjer etter fastlagt metodikk, se Direktoratets gruppes veiledere for karakterisering<sup>/32/</sup> og klassifisering<sup>/33/</sup>. Her inngår biologiske kvalitetselementer (vannplanter, planteplankton, begroingsalger, virvelløse dyr og fisk), fysisk-kjemiske kvalitetselementer og hydromorfologi.

Overvåkning etter vannforskriften skjer på økosystemnivå, og etter kjente metoder. Det er ikke behov for å lage nye metoder for denne typen overvåkning, men metoden er for oversiktens skyld vist i *Figur 3-1*, ved siden av «flytskjemaet» som tilhører metoden i denne rapporten (figuren gjennomgås og forklares i kapittel 5).

Det presiseres at biologiske undersøkelser som gjennomføres i henhold til vannforskriftens veiledningsmaterie, med det formål å klassifisere en vannforekomst, langt i fra representerer en uttømmende undersøkelse av alt liv og artsmangfold i vannforekomsten. Det er heller ikke 100 % forutsigbart hvilke undersøkelser myndighetene krever i overvåkningsprogrammet, da minimumskravet kun er å overvåke den mest følsomme biologiske parameteren for aktuell type påvirkning. Undersøkelsesomfang er til en viss grad belagt med faglig skjønn, og det kan være betydelige regionale forskjeller. Informasjon om mange trua arter vil ikke nødvendigvis belyses av en før- og etterundersøkelser etter vannforskriften. Dessuten; for de artene som er inkludert som kvalitetselementer, f.eks. elvemusling, kan det likevel være fornuftig å designe før- og etterundersøkelser som går utenfor rammene av det som undersøkes etter forskriften. Vannforskriften overlapper til en viss grad med naturmangfoldloven, og det kan være gode grunner til å undersøke akvatiske naturmangfold, selv i situasjoner der klassifisering av vannforekomsten ikke er det primære formålet. Av årsakene som er nevnt her kan det derfor være aktuelt å foreslå enkle før- og etterundersøkelser i ferskvann, som et supplement til overvåkning etter vannforskriften eller i de tilfeller det ikke er stilt krav til overvåkningsprogram.



Figur 3-1 Overvåking etter vannforskriften er en type før- (under-) og etterundersøkelse som gjennomføres i de fleste store utbyggingsprosjekter, men som faller utenfor metodikken som presenteres i rapporten. Resten av figuren er gjennomgått i rapportens kap. 5.3.

### 3.3 Samlet belastning

Vurdering av påvirkning og konsekvens i et samferdselsprosjekt skjer først på delområdenivået, men settes deretter sammen til en samlet vurdering av konsekvensen for hele alternativer. Forskrift om konsekvensutredning § 21 <sup>/6/</sup> krever at *Samlede virkninger av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak i influensområdet skal også vurderes.* Naturmangfoldlovens § 10 <sup>/41/</sup> sier at *En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.* Denne bestemmelsen setter spesifikke krav om å vurdere KU-forskriftens krav på økosystemnivå. Vurderinger av samlet belastning er ett av flere miljørettslige prinsipp som legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet. For samferdselstiltak må prinsippet vurderes ved planbehandlingen og ved ev. byggesøknader. Vurderingene av miljøskaden for delområdene vil være en sentral datakilde når samlet belastning skal vurderes.

Før- og etterundersøkelser vil gi data som direkte kan brukes inn i vurderingen av samlede konsekvenser for en utbyggingsportefølje, herunder muligheten til å nå forvaltningsmål for berørte arter, naturtyper og økosystemer (jf. naturmangfoldloven §§ 4 og 5). Før- og etterundersøkelsene vil også kunne framskaffe erfaringsbasert kunnskap om miljøvirkninger som kan brukes for vurdering av samlet belastning av framtidige prosjekter, også innenfor andre sektorer enn samferdsel.

## 4 Viktige forutsetninger for metoden

*I dette kapitlet gjennomgås viktige forutsetninger for metoden som beskrives i del 2. Først og fremst med utgangspunkt i kompleksiteten av problemstillinger som kan være gjenstand for før- og etterundersøkelser. Det skilles grovt mellom enkle og komplekse undersøkelser. Dette henger tett sammen med temaet i kapittel 3, der grensen mellom undersøkelser på økosystemnivå og forekomstnivå går opp.*

*Konklusjonen er at det kun er mulig å lage en generell metodikk for enkle før- og etterundersøkelser. Se Figur 4-1.*

*I denne rapporten fokuseres det på metode for enkle før- og etterundersøkelser. Metodikken skal være generell og forholdsvis enkel og skal ha en fleksibilitet som buftrer for at det store forskjeller mellom prosjektene. Samtidig skal overføringsverdi til andre prosjekter sikres.*

*Grensegangen mellom enkle og komplekse før- og etterundersøkelser er ikke alltid klar. Ett viktig formål med metoden er å lage en prosedyre som gjør det enkelt å selektere ut undersøkelser som er mulig å gjennomføre i et normalt samferdselsprosjekt.*

*Figur 4-1 Viktig avklaring vedrørende enkle og komplekse før- og etterundersøkelser.*

### 4.1 Kompleksitet av før- og etterundersøkelser

Samferdselstiltak gjennomføres i alle deler av landet, gjennom mange ulike økosystem med sammensatte påvirkninger som gir varierende effekt på naturmangfoldet. Formålet med før- og etterundersøkelser er å dokumentere effekten av samferdselsprosjektet på dette naturmangfoldet. Variasjonen og kompleksiteten i effekten på naturmangfold gjør at også kompleksiteten av slike undersøkelser må variere.

Det er ikke mulig å utvikle én enkel standardmetode for alle før- og etterundersøkelser. For eksempel er det ikke mulig å undersøke effekten av støy på hekkesuksess hos fugl med samme metode som overlevelse av lav på trær som er utsatt for saltsprut. Selve metodene må derfor variere. Kompleksiteten kan, i prinsippet, deles opp i mange nivåer. Statens vegvesen rapport 511 <sup>/7/</sup> skiller mellom enkle og komplekse før- og etterundersøkelser. Disse er stikkordsmessig oppsummert *Tabell 4-1*.

Tabell 4-1 Kriterier for enkle og komplekse før- og etterundersøkelser slik det framstilles i SVV rapport 511 (noe modifisert). Legg merke til at kriteriene for enkle og komplekse før- og etterundersøkelser innen et område/aspekt kan være knyttet til helt ulike forhold.

Område/ aspekt	Kriterier som må være oppfylt for å gjennomføre enkle og komplekse før- og etterundersøkelser
<b>Naturfaglige aspekter</b>	<p><b>Enkle f-e undersøkelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Det må være enkelt å måle endring, dvs. at påvirkningen fra samferdselsprosjektet gir en enkelt målbar endring i en eller flere egenskaper ved den fokuskomponenten vi ønsker å undersøke.</li> <li>- Det er forholdsvis lite naturlig variasjon (eks. liten mellomårs variasjon), slik at begrenset tidsramme for (særlig) førundersøkelsen ikke umuliggjør gyldige konklusjoner.</li> <li>- Det er få andre påvirkninger (enn vegen), dvs. at det er få andre faktorer innvirker på fokuskomponentene, og kan påvirke resultatet av undersøkelsene.</li> <li>- Det er god eksisterende kunnskap om økologien til de aktuelle artene, naturtypene og økosystemene.</li> </ul>
	<p><b>Komplekse f-e undersøkelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Området som forventes påvirket av vegen må være stort nok og/eller inneholder nok individer til å sikre et representativt utvalg og møte antagelser i aktuelle statistisk metode.</li> <li>- Responsen hos arter, naturtype og/eller økosystemer må være målbar innenfor en rimelig (ikke alt for lang) tidsramme etter avsluttet byggeprosjekt (eksempelvis 10 år).</li> </ul>
<b>Veg</b> (vegens påvirkning på naturen)	<p><b>Enkle f-e undersøkelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reguleringsplanens detaljer gjør det mulig å beskrive type og grad av påvirkning presist (men selv en liten endring vil endre type og/eller grad av påvirkning)</li> </ul>
	<p><b>Komplekse f-e undersøkelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Det er (relativt) lang tid (flere år) til utbygging</li> </ul>
<b>Forutsetninger</b> (viten-skapelige, økonomiske, andre)	<p><b>Enkle f-e undersøkelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Det er realistisk/innenfor rekkevidde å framskaffe holdbare resultater.</li> <li>- Det er få ressurser tilgjengelig, slik at kun enkle registreringsmetoder, små utvalgsstørrelser etc er innenfor rekkevidde.</li> <li>- Resultatene er beslutningsrelevante og naturfaglig interessante (med overføringsverdi) selv uten et statistisk etablert årsak- virkningsforhold.</li> </ul>
	<p><b>Komplekse f-e undersøkelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Det er realistisk/innenfor rekkevidde å framskaffe holdbare resultater.</li> <li>- Resultatene og metodikken vil sannsynligvis kunne gi, forklare og utlede et årsak-virknings forhold.</li> <li>- Metodikken skal til en viss grad kunne gi informasjon om og måle de «endelige» og faktiske effektene av vegen på naturen så langt det gir beslutningsrelevant informasjon.</li> <li>- Tilstrekkelig med ressurser (økonomi)</li> </ul>



Undersøkelser som er så enkle at de er verdiløse fordi de har dårlig/ingen forklaringskraft, bør åpenbart ikke igangsettes. Samtidig er det et viktig skille mellom (i) undersøkelser som kan ha stor verdi i lokal/prosjektsammenheng, men med begrenset akademisk verdi og (ii) undersøkelser som gir allmenngyldig viten eller kan bidra i nasjonal overvåking. Verdien av prosjektbaserte undersøkelser vil variere mye mellom ulike arter og ulike organismegrupper, som *Tabell 4-1* tydelig henter om. Innen vindkraftområdet har tradisjonelt de største konfliktene vært knyttet til f.eks. hubro og villrein, dvs. organismer som er lite egnet for enkle undersøkelser etter kriteriene i *Tabell 4-1*. Selv de undersøkelsene som kan kategoriseres som «enkle» i *Tabell 4-1*, kan de øke sin overføringsverdi hvis de blir gjennomført med prosjekttilpassede FoU-prosjekter. Slike prosjekttilpassede FoU-prosjekter for før- og etterundersøkelser kan følge metodikken beskrevet for effektovervåking for truet natur i NINA Rapport 1816<sup>/27/</sup> (se Figur 4-2). Denne metodikken er utarbeidet for å måle effekten av ulike tiltak for å bedre tilstanden for trua natur, men kan også benyttes for å dokumentere negativ påvirkning fra utbygging samt positiv effekt ved gjennomføring av skadereuserende tiltak. Dersom samferdselsetatene ønsker at alle før- og etterundersøkelsene skal gjennomføres på dette nivået, er det ikke behov for ytterligere metodeutvikling. I dette prosjektet anerkjenner vi at en slik tilnærming vil gi de beste resultatene med best overføringsverdi. Samtidig tilsier rammene, slik det er beskrevet i kap. 1.2, at vi må tilnærme oss oppdraget med en viss pragmatisme:

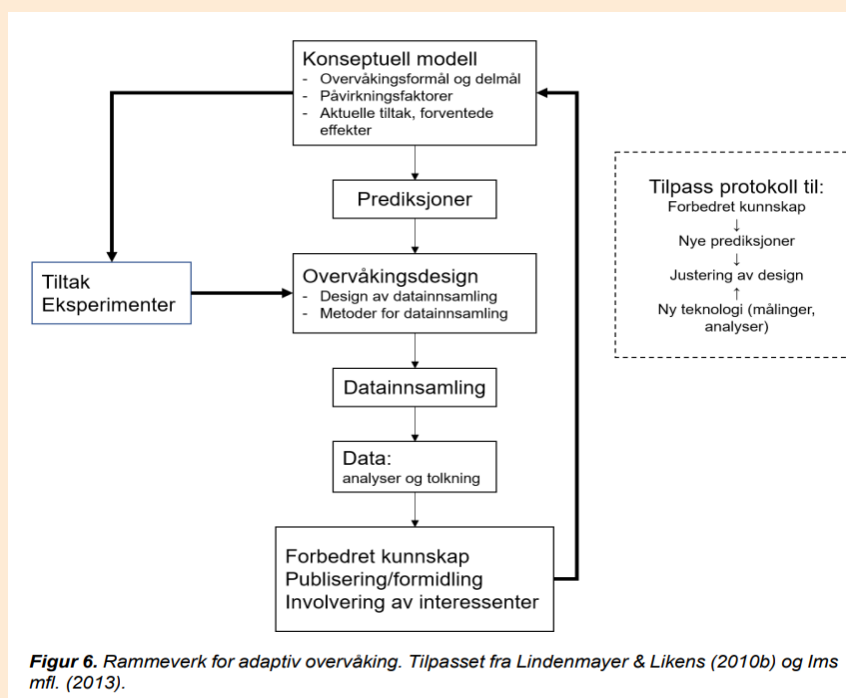
- Den første utfordringen er å identifisere hvilke typer miljøskade som krever komplekse før- og etterundersøkelser i form av egne FoU-prosjekter og derfor faller utenfor rammene av «enkle før- og etterundersøkelser».
- Deretter går vi videre med «enkle» før- og etterundersøkelser og presenterer en prosess for hvordan man kan velge en metodikk som kan dokumentere effekten av påvirkningen fra samferdselsprosjektet. Overføringsverdien av resultatene har noen større begrensninger enn om det blir gjennomført store FoU-prosjekter, men resultatene vil samtidig gi informasjon som representerer en merverdi, både for prosjektet og for senere gjenbruk.

Metodikken for enkle før- og etterundersøkelser som utvikles i denne rapporten, er også basert på metoden for overvåking av effekter av tiltak for trua natur ved at den følger samtlige av punktene og flytskjemaet i *Figur 4-2*. Den viktige forskjellen er at designet for undersøkelsene og datainnsamlingen ikke er så omfattende at det gir statistisk holdbare resultater. En ytterligere pragmatisk avgrensning er at designet for undersøkelsene og datainnsamlingen er mulig å gjennomføre av en erfaren biolog/økolog, men uten spesiell forskningskompetanse på den spesifikke fokuskomponenten.

En viktig del av den presenterte metoden er å veilede for når det er behov for komplekse før- og etterundersøkelser og når det er tilstrekkelig med enkle før- og etterundersøkelser.

### Faktorer i Effektovervåkning for truet natur:

- Definere målsetning for tiltaket og for overvåkningen av effekten av tiltaket (inkludert: hva skal gjennomføres, hvilke effekter forventes av tiltaket)
- Avklare hvilke tiltak som gjennomføres for forventet effekt på ulike romlige- og tidsmessige skala
- Utarbeide prediksjoner som kan testes. Utarbeide et design for overvåkningen som kan vise om prediksjonene blir oppfylt (velge overvåkningsindikatorer for å måle de forventede effektene)
- Datainnsamling og databehandling som er statistisk holdbare
- Evaluering som gir forbedret kunnskap som kan benyttes i kommende samferdselsprosjekter



Figur 6. Rammeverk for adaptiv overvåking. Tilpasset fra Lindenmayer & Likens (2010b) og Ims mfl. (2013).

Figur 4-2 Faktorer i Effektovervåkning for truet natur (fra NINA Rapport 1816).

## 4.2 Midlertidig eller permanent skade og håndtering av anleggsfasen

Påvirkningen fra et samferdselstiltak kan klassifiseres i to typer; miljøskade som er av (mer eller mindre) permanent karakter og miljøskade som er knyttet til anleggsperioden og er midlertidig. Metoden for å vurdere miljøskade i delområder etter anerkjent metodikk for konsekvensanalyser fokuserer på den permanente/varige skaden, mens skade i anleggsperioden håndteres forenklet, i form av en prosatekst som gjerne er ledsaget av beskrivelse for hvordan istandsetting skal skje og hvordan skaden kan minimeres. Hva som er en varig påvirkning er ikke definert tydelig, i Miljødirektoratets veileder for konsekvensanalyser<sup>35/</sup> står det at *Med varige miljøskader menes både irreversible inngrep og miljøendringer hvor det vil kreve lang tid eller omfattende restaurering for å gjenskape. Varig påvirkning kan følge både av tiltak i anleggsperioden og av det ferdige tiltaket.*

Den midlertidige påvirkningen på et delområde er gjerne knyttet til anleggsfasen. I Ytre miljø-plan-systemet til Statens vegvesen defineres konsekvensgraden «liten negativ» for naturmangfold og forurensning til jord og vann der «forringelse merkes nesten ikke/ikke varig. Restaureringstid <1 år»

<sup>/39/</sup>. Dette er en utprega praktisk definisjon, og kan være en pragmatisk grense for når det er behov for undersøkelser i anleggsperioden.

Som det framgår over er midlertidig skade i anleggsperioden i en konsekvensanalyse ikke ansett som en like viktig del av beslutningsgrunnlaget for utbyggingstiltaket som den permanente skaden. Dette er til en viss grad sammenlignbart med håndteringen av forurensning etter forurensningsloven, der forurensning generelt er forbudt (forurl. § 7) med mindre forurensningen er omfattet av unntakene i §§8-9 eller det er gitt tillatelse etter § 11. Lovens § 8-3 sier derimot at *vanlig forurensning fra midlertidig anleggsvirksomhet* tillatt med mindre det ikke er gitt særlig forskrifter etter § 9. Fare for «uvanlig forurensning» må vurderes og det søkes evt. anleggskonsesjon/utslippstillatelse etter lovens § 11. Anleggsarbeid ansees gjerne som midlertidig dersom driftsperioden er på maksimalt ca. 2–3 år.

For naturinngrep som ikke er omfattet av forurensningsloven, vil et planvedtak med vilkår gitt i planbestemmelser og eventuell tillatelse etter annet særlovverk utgjøre tillatelsen til å utføre miljøskaden. Det finnes flere grunner til å gjennomføre før- og etterundersøkelser spesielt rettet mot å avdekke midlertidig anleggsskade:

- Vurderingen av midlertidighet er ofte skjønnsmessig. Dokumentasjon som viser hvor langvarig skaden reelt sett er, vil kunne brukes for å forbedre prognosene for miljøskade og dermed forbedre utredningsmetoden.
- For skade som faktisk er midlertidig, vil det være av naturfaglig interesse å avdekke styrken i responsen for de aktuelle fokuskomponentene.

Dersom vi har identifisert fokuskomponenter hvor det er særlig aktuelt å overvåke anleggsperioden må undersøkelsene starte allerede da. En viktig grunn til å inkludere disse underveisundersøkelsene, er å kunne vurdere om effekten som eventuelt sees i etterundersøkelsene skyldes anleggsarbeidet eller virkningene av det ferdigstilte samferdselstiltaket. Vi ser ingen grunn til å operere med egne undersøkelsesmetoder for enkle før- og etterundersøkelser av midlertidig anleggsskade. I oversikten over anbefalte metoder i Tabell 5-2 har vi derfor tatt med «Undersøkelse i anleggsfase» som en egen kolonne med en veiledning om hvordan dette kan gjennomføres.

### **4.3 Gjennomgang av eksisterende overvåkningsprosjekter og -metoder**

Vi har gått gjennom de mest kjente norske naturovervåkningsprosjekter. Dette er prosjekter som hovedsakelig er igangsatt og driftes av Miljøforvaltningen, med ulike formål.

For at metodikken i eksisterende overvåkningsprosjekter skal kunne overføres til bruk i enkle før- og etterundersøkelser, bør skalaen samsvare med vårt mål om en metode på enkelt nivå, som forklart i kap. 4.1. En (ikke uttømmende) liste over slike prosjekter som kan ha overføringsverdi for enkle før- og etterundersøkelser er presentert i Tabell 4-2.

Tabell 4-2 Overvåkningsprosjekter med metoder som har overføringsverdi til metodikk for enkle før- og etterundersøkelser.

Overvåkningsprosjekt	Forklaring og overføringsverdi
Åpent grunnlendt kalkmark (GRUK)	Dersom Åpent grunnlendt kalkmark er fokuskomponenten, bør metodikken følge overvåkningsprosjektets protokoll. I tillegg kan deler av metodikken benyttes til for eksempel å vurdere påvirkninger
Nasjonal insektovervåkning - eDNA	Ikke hele metodikken, men enkelt prøvetaking/ eDNA prøver
NiN: Blanding av arealdekkende metoder og arealrepresentative metoder	NiN kartlegging, i hvert fall delvis
Effektovervåkning og trua natur	Hele metodikk, men enklere mtp replikasjoner og statistikk
NatStat – Naturstatus for verneområder (Miljødirektoratets fagsystem for verneområdeforvaltning)	Eksempel som forvaltningssystem, men i tillegg kan metode for å følge med på spredning av fremmede arter og andre påvirkninger på naturmangfoldet som benyttes i NatStat gjenbrukes
Arealrepresentativ naturovervåkning (ANO)	Deler av metodikken kan benyttes
Full-skala nasjonal arealrepresentativ overvåkning av seminaturlig eng (ASO)	Deler av metodikken kan benyttes
Program for terrestrisk naturovervåkning (TOV)	Deler av metodikken kan benyttes
Effektovervåkning og trua natur	Deler av metodikken kan benyttes
Elveovervåkingsprogrammet	Metodikken følger vannforskriften og kan benyttes

# Del 2: Metodikk for før- og etterundersøkelser

## 5 Metodikk for før- og etterundersøkelser

*I dette kapittelet gjennomgås rammeverket for før- og etterundersøkelser (kap 5.2), framgangsmåte for å velge riktig geografi og fokuskomponent (kap. 5.3 til 5.5) før vi beskriver selve undersøkelsen og gir eksempler på konkrete studieoppsett (kap. 5.6). Aller først (kap. 5.1) gis en kort innledning som sammenfatter tilnærmingen som er valgt.*

### 5.1 Pragmatisk tilnærming

Som drøftet og beskrevet i del 1 av denne rapporten, kan man enten gjøre før- og etterundersøkelser ved å igangsette et omfattende og komplekst FoU-prosjekt eller man kan gjøre enkle før- og etterundersøkelser på et utvalg fokuskomponenter. Resultatene vil bli best i et stort FoU-prosjekt, men det er utenfor dette prosjektets avgrensning. Metodikken for før- og etterundersøkelser som presenteres her, har fem trinn der en viktig del er å identifisere fokuskomponenter som skal undersøkes.

Når man skal identifisere fokuskomponenter for en før- og etterundersøkelse, er det verken mulig eller hensiktsmessig å utrede effekten for alle arter, naturtyper og økologiske funksjoner som er identifisert i den forutgående konsekvensutredningen. Det er derfor nødvendig å ha et sett med kriterier som velger ut de fokuskomponentene som er viktigst å utrede. Kriteriene må både være fleksible med tanke på at det vil være ulike komponenter som er viktige å utrede i forskjellige områder, og være spesifikke nok til i størst mulig grad å fange opp naturmangfold som kan være sårbart for en samferdselsutbygging.

### 5.2 Rammeverket for metoden

Med utgangspunkt i metodikken for effektovervåking for truet natur i NINA rapport 1816<sup>/27/</sup>, og avklaringene i forhold til kompleksitet i kap. 4.1, foreslår vi følgende rammeverk for før- og etterundersøkelsene:

**Definere virkningene på naturmangfold av utbyggingstiltaket.** Data vil hentes fra fagrapporter i utredningsfasen av prosjektet og dokumenteres i tabeller, se vedlegg 1, *Tabell 8-1* og *Tabell 8-2*. Virkninger i denne sammenhengen omfatter både (i) virkningene (positive og negative) av utbyggings-tiltaket og (ii) effekten av skadereduserende tiltak som er planlagt for å dempe negative miljøvirkninger av utbyggingen, for eksempel faunapassasjer, dammer eller etablering av naturverdier som kompenserer for skade som tiltaket påfører. Alle tiltak som er lagt til grunn i vurderingen av konsekvensgraden er viktig å nevne i oppstillingen av virkninger. Målsettingen for utbyggingen vil være tydelig definert i prosjektbestillingen og andre styringsdokumenter, og er fordelt på samfunns mål, effektmål og resultatmål. Målsettingen for skadereduserende tiltak vil framgå av vurderingen av virkning i planfasen, da virkningsgraden vil ha et lavere nivå forutsatt at slike tiltak gjennomføres og virker som forutsatt.

**Velge lokalitet.** Dette innebærer først og fremst en grovsortering av delområder for å identifisere problemstillinger som krever komplekse undersøkelser (FoU-prosjekter). Dernest å snevre inn til håndfaste problemstillinger som er mulig å gjennomføre innenfor rammene til en samferdselsutbygging og samtidig egnet til å belyse miljøskaden som er identifisert i utredningsfasen.

**Formulering av hypoteser<sup>2</sup>** (antagelser, kvalitative prediksjoner) som skal testes gjennom undersøkelsen. Dette inkluderer en rekke avgjørelser:

- Valg og avgrensning av det fysiske arealet der selve undersøkelsen skal gjennomføres. Dette vil ofte være en mindre, geografisk del av delområdet eller delområdene som er påvirket av tiltaket.
- Valg av fokuskomponenter og indikatorer, og identifisering av påvirkningsfaktorene som kan ha betydning, for å teste hypotesene.
- Spesifisering av detaljerte plott/standpunkt/transekter.
- Beskrivelse av en baseline/referansetilstand som påvirkningen/effekten skal måles mot.

**Utarbeide et design** for undersøkelsen som er egnet for å teste hypotesene, dvs. måle påvirkningen eller effekten. Dette inkluderer å velge metodikk for datainnsamling, inkludert observasjonsperiode, antall gjentak og metodikk for registrering av valgte indikatorer. Metodevalg er basert på etterprøvbarehet og kvantifiserbarhet, slik at resultatene fra en undersøkelse skal kunne gjenskapes i etterkant.

**Evaluering** som gir forbedret kunnskap som kan benyttes i kommende samferdselsprosjekter.

I motsetning til effektovervåking av trua natur gjennomgått i NINA-rapport 1816<sup>/27/</sup> kan det ikke kreves statistisk holdbare resultater fra enkle før- og etterundersøkelser. I enkelte tilfeller, kan det la seg gjøre, og da er det å anbefale for å sikre evalueringens kvalitet.

Metoden for enkle før- og etterundersøkelser gjennomføres i disse fem trinnene:

**Trinn 1:** Basert på verdi og grad av miljøskade grovsorteres aktuelle lokaliteter (delområder) som er identifisert i planarbeidet, og resultatet er en liste over lokaliteter (delområder med miljøskade eller lokaliteter for implementering av skadereducerende tiltak) som kan være egnet for enkle før- og etterundersøkelser.

**Trinn 2:** Egnede lokaliteter fra trinn 1 går gjennom ytterligere seleksjon med hovedformål å avgjøre om det finnes egnede fokuskomponenter for en enkel før- og etterundersøkelse og i tilfelle å identifisere disse. I tillegg brukes trinnet til å identifisere de mer sammensatte problemstillingene som har behov for ytterligere spøringer for å identifisere fokuskomponent(er).

**Trinn 3:** I dette trinnet tas det tak i aktuelle før- og etterundersøkelser fra trinn 2, men hvor fokuskomponent er uavklart og/eller sammensatt. Konkrete spørsmål hjelper prosessen med å identifisere relevante fokuskomponent(er).

**Trinn 4:** Selve før- og etterundersøkelsen av valgte fokuskomponenter.

**Trinn 5:** Evaluering og erfaringsoverføring

Bruk av metodikken vil bli beskrevet detaljert for hver trinn i etterfølgende underkapitler.

---

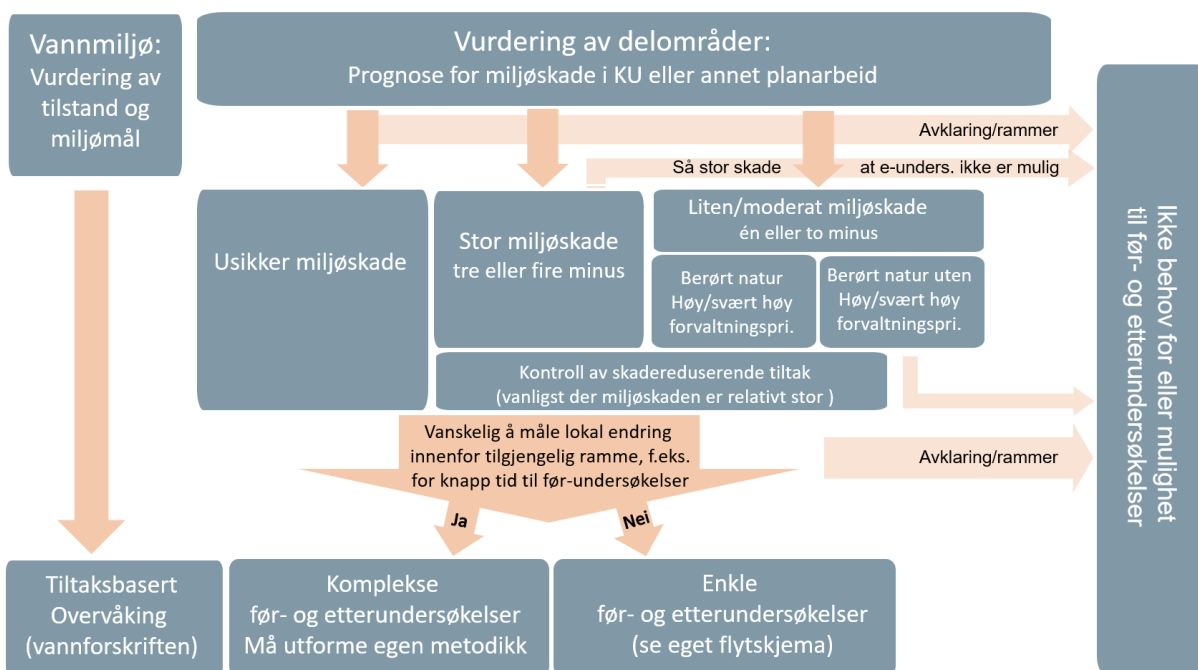
<sup>2</sup> Vi har valgt å bruke ordet «hypotese», til tross for at resultatene fra mange enkle før- og etterundersøkelser mangler statistisk kraft til en vitenskapelig forkasting eller aksept av nullhypotesen.

### 5.3 Trinn 1: Konsept og grovsiling

Trinn 1 grovsiler lokaliteter som kan være egnet for enkle før- og etterundersøkelser. Metodens trinn 1 kan visualiseres i flytskjemaet vist i *Figur 5-1*. Trinn 1 visualiserer konseptet og skal brukes til å sortere datamaterialet fra prosjektets planarbeid etter grad av miljøskade og verdi. I tillegg viser flytskjemaet hvordan vurderinger etter vannforskriften opererer ved siden av andre før- og etterundersøkelser, som forklart i kap. 3.

Som forklart i kap. 2 er innslagspunkt for før- og etterundersøkelser ikke lovfestet. Ansvarlig myndighet kan sette krav om før- og etterundersøkelser i ethvert tilfelle der de mener det er nødvendig for å overvåke og klargjøre virkninger av planen. Metoden legger opp til at før- og etterundersøkelser er mest aktuelt:

- (i) Dersom prosjektet medfører stor miljøskade. Stor miljøskade oversettes i denne sammenhengen med alvorlig (tre minus for delområder) eller svært alvorlig (fire minus for delområder) etter KU-metoden.
- (ii) Dersom prognosen for miljøskade er usikker. Dette gjelder særlig der usikkerheten i verste fall kan innebære alvorlig miljøskade.
- (iii) Der forekomster som påvirkes er av stor eller svært stor verdi, selv om miljøskaden er liten. Sistnevnte kan betyr at før- og etterundersøkelser tilrådes selv om miljøskaden for delområdet ikke overstiger to minus.
- (iv) For å kontrollere effekten av skadereduserende eller kompensierende tiltak. Her kan det hende at målet er å forbedre tilstanden til fokuskomponenten etter at tiltaket er gjennomført.



Figur 5-1 Flytskjema som illustrerer metodens trinn 1.



Etter at vurdering basert på miljøskade og verdi er utført, skal det gjøres en vurdering av om miljøskaden kan undersøkes med enkle før- og etterundersøkelser. I *Figur 5-1* er denne vurderingen knyttet til spørsmålet «*vanskelig å måle lokal endring innenfor tilgjengelig ramme, f.eks. for knapp tid til førundersøkelser?*». Dette spørsmålet representerer mange av aspektene i *Tabell 4-1* om kriterier for enkle og komplekse undersøkelser. Særlig gjelder det de naturfaglige aspektene.

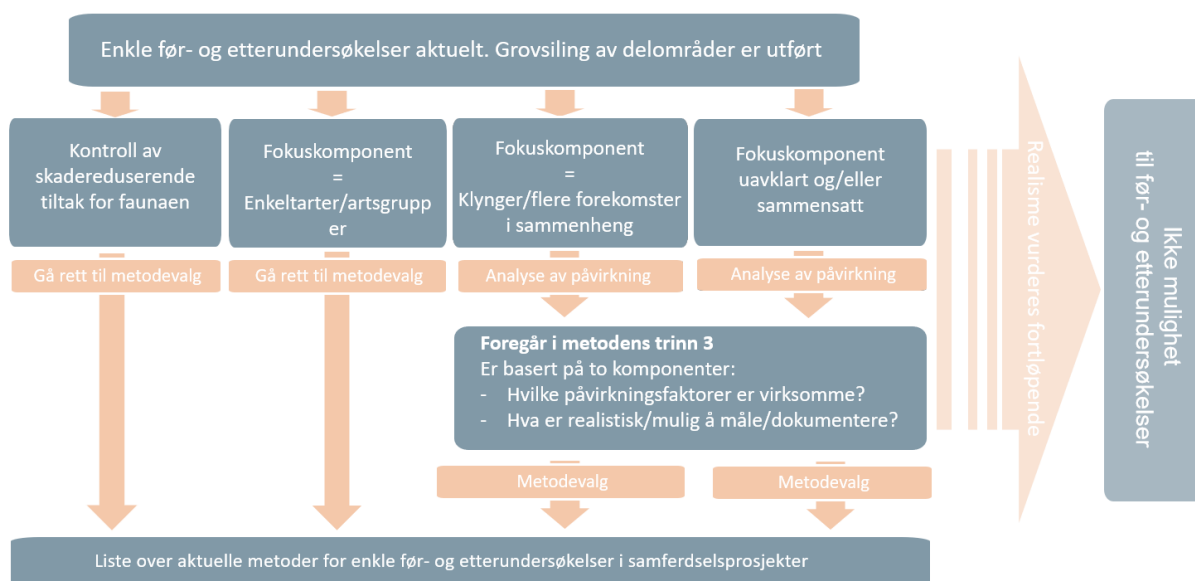
Legg merke til at *Figur 5-1* har flere piler «ut til høyre» med påskriften «avklaring/rammer». Dette illustrerer at utenforliggende hensyn både tidlig og sent i prosessen kan tilsi at det ikke er behov eller mulighet til å gjennomføre før- og etterundersøkelser. Scenarioet der miljøskaden er så stor at det ikke er igjen naturmangfold som kan etterundersøkes, er også markert med pil ut til høyre.

Trinn 1 skal aldri brukes for å bestemme *typen* før- og etterundersøkelse. For begreper og avklaringer vises det til opplisting først i rapporten.

## 5.4 Trinn 2: Fokuskomponenter

Trinn 2 er aktuelt under forutsetning av at det er identifisert mulighet for enkle før- og etterundersøkelser, jf. gjennomgang i kap. 5.3 og *Figur 5-1*. Trinn 2 avgjør om det finnes egnede fokuskomponenter for en enkel før- og etterundersøkelse. I tillegg brukes trinnet til å identifisere de mer sammensatte problemstillingene som har behov for ytterligere spørringer for å identifisere fokuskomponent(er).

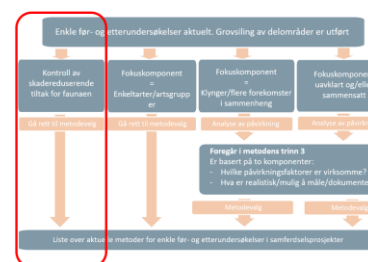
Metodens trinn 2 kan visualiseres i flytskjemaet vist i *Figur 5-2*.



*Figur 5-2* Flytskjema som illustrerer metodens trinn 2.

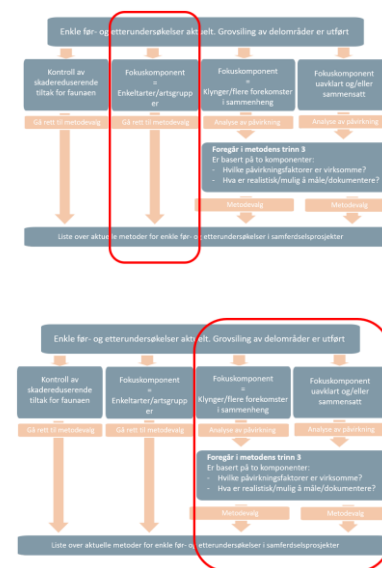
Det er i utgangspunktet fire scenarier i trinn 2, illustrert med miniatyrer av *Figur 5-2*:

- Lengst til venstre i figuren finner vi de aktuelle før- og etterundersøkelsene som handler om å evaluere effekten av skadereduserende tiltak for faunaen. Siden dette dreier seg om prosjekterte tiltak med et klart formål, er det unødvendig å engasjere seg i videre metode-seleksjon; en kan velge fokuskomponent og metode direkte.



### De øvrige tre «blokkene» i figuren adresserer fokuskomponent:

- Blokkene nest lengst til venstre i figuren representerer en oversiktlig situasjon der naturverdien i lokaliteten med miljøskade vi ønsker å undersøke representerer én enkeltart eller en artsgruppe. F.eks. amfibie-forekomst i et tjern eller et hekkeområde for en rødlistet fugleart. Det vil være enkelt å gå direkte til metodevalg.
- De to siste scenariene (de to blokkene til høyre i figuren) er mer komplekse og omhandler tilfeller der delområdet består av klynger og dermed flere aktuelle fokuskomponenter, eller fokuskomponenten er uavklart og/eller sammensatt. Med uavklart/sammensatt fokuskomponent tenker vi på miljøskade som kan påvirke mange økologiske funksjoner. Da kan det være vanskelig å umiddelbart peke ut aktuelle fokuskomponenter for en før- og etterundersøkelse av miljøskaden. For eksempel en gammelskogslokalitet som har verdier knyttet til mange organismegrupper. Her trengs videre analyse før vi kan velge metode for før- og etterundersøkelser.



Aktuelle metoder for før- og etterundersøkelser er listet i Tabell 5-2 senere i kap. 5.

Naturen er kompleks. De fleste delområder vil tilby livsrom for et stort antall økologisk svært ulike organismer, og vil derfor i prinsippet kunne ha flere aktuelle fokuskomponenter. Muligheten til å gå rett på metodevalg knyttet til *art eller artsgruppe* i trinn 2 krever at vi ser hen til fokuskomponent og påvirkning samtidig. På denne måten kan vi velge nettopp den fokuskomponenten som er relevant for den eller de aktuelle påvirkningene.

Legg merke til at *Figur 5-2* har en pil «ut til høyre» med påskriften «realisme vurderes fortløpende». Dette illustrerer at det til enhver tid kan komme uforutsette forhold inn i vurderingen som tilsier at enkle før- og etterundersøkelser likevel ikke kan gjennomføres.

## 5.5 Trinn 3: Prosedyre ved uavklart og/eller sammensatt fokuskomponent

Trinn 3 er aktuelt der det ikke er helt klart hvilken fokuskomponent man kan undersøkes eller at miljøskaden er sammensatt (miljøskade som kan påvirke mange økologiske funksjoner). Målet med trinn tre er å identifisere riktig fokuskomponent gjennom en analyse av påvirkningen i delområdet. Se kap. 3 for en forklaring av påvirkningsfaktorer.

Analysen er basert på to forhold:

### 1. Hvilke påvirkningsfaktorer er virksomme?

- Arealbeslag
- Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger (for eksempel barriere for dyrs bevegelse)
- Fragmentering av leveområder
- Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)
- Ulike former for forstyrrelser og forurensning

### 2. Hvilke endringer er mulig å måle/dokumentere?

- Endring i antallet individer/territorier
- Endring i dyrs forflytning
- Forskjell i adferd
- Endring i reprodutiv suksess
- Endring i individers vitalitet
- Forskjell i artssammensetning
- Endring i tilstandsvariablene i NiN
- Endring i lokalitetskvalitet, jf. Miljødirektoratets instruks
- Endring i abiotiske faktorer

For hvert delområde som går inn i trinn 3, besvares de ni spørsmålene for alle påvirkningsfaktorene som virker i delområdet. Spørsmålene svares ut ved å identifisere fokuskomponent (f.eks. art eller artsgruppe) for den påvirkningsfaktoren som er relevant. Dette fylles ut i en tabell (se Tabell 5-1) hvor de ni spørsmålene er oppstilt horisontalt og påvirkningsfaktorene står i første rad.

De fokuskomponentene som framkommer oftest, representerer et sammentreff på målbarhet og miljøpåvirkning. Disse fokuskomponentene gir grunnlag for å velge metode. Aktuelle metoder for før- og etterundersøkelser er listet i Tabell 5-2 senere i kap. 5.

Legg merke til at Tabell 5-1 kun inneholder fem påvirkningsfaktorer, mens *Tabell 3-1* i rapportens kap. 3.1 lister 11 faktorer fordelt på tre hovedkategorier. For hovedkategorien «forringelse av økologisk infrastruktur» har vi valgt å inkludere alle de tre underliggende påvirkningsfaktorene, da disse tre forekommer hyppig i vurderinger av veiprosjekter, og derfor er svært relevante for enkle før- og etterundersøkelser. Hovedkategorien «ulike former for forstyrrelser og forurensning» er beholdt som en samlekategori av praktiske og forenkende årsaker. Ofte er slike faktorer vanskelige å dokumentere. Arealbeslag er beholdt som egen påvirkningsfaktor.

Bruk av spørsmålene i trinn 3 kan være en nyttig øvelse også ved direkte valg av fokuskomponent, for å bli mer trygg på at både valg av fokuskomponent og parametere er riktige.

Tabell 5-1 Tabell som brukes til analyse av påvirkning og identifikasjon av riktig fokuskomponent ved uavklart og/eller sammensatt fokuskomponent i metodens trinn 3

Spørsmål nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Påvirkningsfaktor	Er endringen i antallet individer/territorier* målbare?	Kan endring i dyrs forflytning måles?	Er det mulig å observere forskjell i adferd	Kan endring i reproduktiv suksess måles?	Kan endring i individers vitalitet måles?	Er det mulig å observere forskjell i arts-sammensetning	Er endring i tilstandsvariable ne i NIN målbare?	Er endringen i MI's lokalitets-kvalitet målbar?	Kan man måle endring av abiotiske faktorer?
Arealbeslag									
Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger**									
Fragmentering av leveområder									
Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)									
Ulike former for forstyrrelser og forurensning									

\*mest typisk barriere for dyrs bevegelse

\*\*valgte arter i systemene/indikatorarter etc

## 5.6 Trinn 4: Før- og etter undersøkelse av valgte fokuskomponenter

Trinn 4 er selve før- og etterundersøkelsen av valgte fokuskomponenter. Prosedyren som er beskrevet i kap. 5.3–5.5 gjør rede for hvordan valg av lokalitet og fokuskomponent kan snevres inn på en systematisk måte. Selve designet av før- og etterundersøkelsen følger rammene og prinsippene gitt i kap. 5.2. Tabell 5-2 under inneholder en liste med metoder som er aktuelle for de valgte fokuskomponentene.

System for å dokumentere resultater og erfaringer gjennomgås i kap. 6.

### 5.6.1 BACI undersøkelser

Ofte påvirkes miljøet vi vil undersøke av andre faktorer enn de(n) vi ønsker å undersøke gjennom før- og etterundersøkelsen. For eksempel klimaendringer, eller effekten av andre utbyggingstiltak. Ideelt sett skal før- og etterundersøkelser følge BACI-tilnærmingen (before-after-control-impact, se f.eks. Smokorowski og Randall 2017<sup>45/</sup>). Dette innebærer at det defineres et referanseområde som er utenfor tiltakets influensområde. De samme før- og etterundersøkelsene utføres i referanseområdet og i området som er påvirket av tiltaket. På denne måten er det mulig å kontrollere for effekter som ikke henger sammen med utbyggingstiltaket. I de fleste enkle før- og etterundersøkelser er det urealistisk å opprette kontroll(er). Undersøkelser som retter seg mot en enkelt artsforekomst kan for eksempel vanskelig dupliseres gjennom en kontroll. Det nevnes likevel som en mulighet, og bør alltid vurderes.

## 5.6.2 Førundersøkelsen og definisjon av referansetilstanden

Førundersøkelser skjer før utbyggingsperioden med hensikt å fungere som referanse for senere vurdering av effekter. Målet med førundersøkelsen er å etablere en referansetilstand («baseline») som endringer kan måles mot. Beskrivelsen av referansetilstand må også belyse hvor langt fra «naturtilstanden» vi er. Dette er viktig for å få et inntrykk av historisk påvirkning, og kan i seg selv være et viktig fokus for undersøkelsen.

*Kan data fra konsekvensutredningen tjene som førundersøkelse?*

I planfasen, og særlig gjennom konsekvensanalysen, framskaffes omfattende basiskunnskap om naturmangfoldet, ofte med detaljert informasjon om økologiske funksjoner. Metoden legger opp til at denne analysen/«baselinestudien» av miljøpåvirkning er viktig for å peke på aktuelle geografiske områder og fokuskomponenter for før- og etterundersøkelser. I enkelte tilfeller kan denne dokumentasjonen danne et tilstrekkelig faglig grunnlag for førundersøkelsen. Eksempler på dette kan være naturtypekartlegging etter miljødirektoratets instruks eller spesialistkartlegginger som er pålagt og spesifisert i utredningsprogrammet. I enkelte tilfeller kan det være fornuftig å skreddersy konsekvensanalysen slik at den kan samkjøres med førundersøkelsen. Eksempelvis i marine miljøer, der undersøkelser er kostbare og tungvinne. Slike krav kan stilles i utrednings/planprogram. Deler av tiltaksområdet blir beslaglagt ved bygging av ny infrastruktur. Forekomster som utraderes er irrelevant for før- og etterundersøkelser.

Ofte kreves helt nye førundersøkelser for å etablere et kunnskapsgrunnlag som er egnet i hypotesetesting/estimering av effekter. Eksisterende naturfaglige data kan også spille en viktig rolle for å etablere før-tilstanden. Det kan være utbredelsesdata av ulike organismer, som for eksempel rødlistearter. For noen organismegrupper, for eksempel fugl, vil det være helt nødvendig.

*Oppstart og varighet*

Tid for oppstart av førundersøkelse kan variere fra prosjekt til prosjekt og vil avhenge av tilgjengelige rammer. Som en hovedregel er det ved utgang av kommunelplanfasen, når alternativ er valgt, en har tilstrekkelig informasjon om naturmangfoldet til å identifisere aktuelle fokuskomponenter. I mange tilfeller er det kort tid mellom fasen hvor krav om før- og etterundersøkelser etableres og fram til anleggsstart. I det typiske samferdselsprosjektet legges det til grunn at førundersøkelsen vanligvis må gjennomføres i løpet av 1-2 år.

For å skaffe til veie et godt nok datagrunnlag fra førundersøkelsen er det alltid fornuftig å ta utgangspunkt i minimum én sesong, evt. ett helt kalenderår. Dette for å sikre at data samles til riktig årstid (f.eks. blomstringstid for planter, hekkesesong for fuglearter, fruktifiseringssesong for sopp). For undersøkelser av enkelte arter eller artsgrupper kan det være nødvendig å samle data gjennom alle årstider.

Dersom førundersøkelser kan foregå over flere år er dette alltid en fordel. Særlig for arter med stor årsvariasjon, for eksempel sopp og noen fuglearter. En kan på denne måten redusere usikkerheten i datagrunnlaget. Flere år med førundersøkelser kan også bety at det er mulig å undersøke sammenhenger som naturlig varierer en del i tid og rom, og som krever mer enn ett års datafangst for å etablere gode nok data om før-tilstand.

### 5.6.3 Etterundersøkelsen

Med etterundersøkelser mener vi tilsvarende undersøkelser som utført i før-situasjonen, og med det formål å dokumentere endringer. I de tilfellene der skadereduserende tiltak bygges, vil det ikke foreligge førundersøkelser som er direkte sammenlignbare. Det må velges en metode for etterundersøkelser som kan dokumentere løsnings funksjon og som er egnet til å gi en serie med «etter-data» som synliggjør endring over tid.

Etterundersøkelsen må planlegges slik at sannsynligheten for feilslutninger minimaliseres. Som påpekt for førundersøkelser må det samles data med tilstrekkelige replikasjoner over år og mellom sesonger, der det er relevant, til at effekten av tilfeldigheter i størst mulig grad kan korrigeres for. Sammenliknet med førundersøkelsene er tidsknapphet ikke en like stor utfordring.

I tradisjonell samferdselsplanlegging er det vanlig å legge til grunn etterundersøkelser 5 og 10 år etter at tiltaket er ferdigstilt, uten at dette er faglig godt begrunnet. Se f.eks. omtale av før- og etterundersøkelser i Nasjonal transportplan 2014-2023<sup>16/</sup>. Det er ingen grunn til å anta at situasjonen er stabilisert etter 10 år. Dette vil åpenbart variere mye mellom type tiltak og fokus-komponent. For etterundersøkelser av fugl i forbindelse med bygging av vindkraft foreslår NINA-rapport 623<sup>42/</sup> at undersøkelsen skal foregå minst over en dobbelt så lang tidsperiode som forundersøkelsene for å kunne fastslå direkte effekter, effekter med et tidsmessig etterslep eller tilvenning. For å fange opp langtids effekter av vindkraftverk foreslås å repetere undersøkelsene etter de første årene etter utbygging, men kun hvert tredje år (f.eks. år 6, 9, 12 og 15 etter utbygging). Også når det gjelder regenerering av vegetasjon etter samferdselsinngrep viser studier av restaureringstiltak at det kan ta mange år (>10 år) før en normal situasjon er regenerert, se undersøkelser fra Lofast<sup>43/44/</sup>, hvilket tilsier at noen få års etterundersøkelser er helt utilstrekkelig også når vi snakker om vegetasjon.

Tidsintervallene og den totale varigheten av etterundersøkelsen vil åpenbart variere avhengig av tiltak og fokuskomponent. I Tabell 5-2 er tidspunkt, gjentak og total varighet angitt for de undersøkelsene der det er mulig.

### 5.6.4 Overvåkingsmetoder

Tabell 5-2 lister opp mulige overvåkingsmetoder for før- og etterundersøkelser.

Tabell 5-2 Metoder for enkle før- og etterundersøkelser av naturmangfold i samferdselsprosjekter (NB: opplistingen er ikke uttømmende):

OBS: Metodene er systematisert i tre tabeller som går over hhv 2, 3 og 2 sider, totalt 7 sider.

Fokuskomponent	Metode	Metodebeskrivelse	Frekvens, gjentak, varighet
<b>Aktive undersøkelser, (mer eller mindre) ikke-mobile organismer</b>			
Karplanter, mose, lav, eventuelt klynger/ flere forekomster i sammenheng	Ruteanalyse	Registrering ved bruk av smårutefrekvens og/eller dekningsgrad. Med denne metodikken registreres det en frekvens og/eller dekningsgrad per art per smårute. Samtidig blir ofte total dekning registrert pr art i ruta. Eventuell forenkling: Registreres funksjonelle gruppe (f.eks. gress, urter, busker osv.) eller per vegetasjonssjikt (f.eks. bunnsjikt, urtesjikt, busksjikt osv.).	Varierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter hvert femte år i 30 år, eller hvert andre år i 10 år.
Karplanter, mose, lav; Artsgrupper, eventuelt klynger/ flere forekomster i sammenheng	Vegetasjon: transekt	Registrering langs hele transekt. For eksempel registreres alle individer som berører en linje som visualiserer transektet eller ved tilfeldig eller systematisk valgte punkter langs en transekt. Eventuelt i en kombinasjon med ruteanalyser.	Varierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter hvert femte år i 30 år, eller hvert andre år i 10 år.
Karplanter (inkl. større karplanter f.eks. trær), mose, sopp, lav; Både arter, artsgrupper eller klynger/ flere forekomster i sammenheng	Flateanalyser	Registreringer på et antall elementer pr. prøveflater. Flatene må da legges ut representativt, og ha en størrelse som er relevant for organismegruppen som skal undersøkes.	Varierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter hvert femte år i 30 år, eller hvert andre år i 10 år.
Epifytter, f.eks. lav og mose på trær; Både arter eller artsgrupper, eventuelt klynger/ flere forekomster i sammenheng	Flateanalyser	Registrering av epifyttvegetasjon på trær. Det blir gjort registreringer på f.eks. 8 trær per flate (ved en sirkel med radius 10 m). Forekomst av arter registreres da på overvåkingstrærne langs fem horisontale, takseringslinjer rundt stammen pr. tre. Linjene blir for eksempel plassert hhv. 130 cm, 150 cm, 170 cm, 190 cm og 210 cm over midlere marknivå på nordsiden av treet.	Varierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter hvert femte år i 30 år, eller hvert andre år i 10 år.
Karplanter, mose, lav, større karplanter (f.eks. trær); Både arter eller artsgrupper, eventuelt klynger/ flere forekomster i sammenheng	"Grovmaska vegetasjonsundersøkelser"	Artsliste (eller enda grovere; slekter eller funksjonelle grupper) i det aktuelle område eventuelt med en grov mengdeskala (tilstede, lite, mye) I tillegg hvor det antas at styrken på effekten avtar med avstand til inngrep kan undersøkelsene settes opp med en design som måler effekten langs en avstandsgradient	Varierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter hvert femte år i 30 år, eller hvert andre år i 10 år.
Ulike fokuskomponenter i skogøkosystemene	Se Feltinstruksen til Landskogsstakseringen. Det finnes et utvalg metoder	Landskogstakseringen har en omfattende kartleggingsinstruks som skal få fram viktige utviklingstrekk i skogene. Deler av denne instruksen kan benyttes til før- og etterundersøkelser. Hvilken del, avhenger av hvilke fokuskomponent i skogøkosystemene som velges. Feks kan endret påvirkning av hjortevilt undersøkes, endring i treslagssammensetning pga ny buffersone osv	Dette vil variere ut fra valgte metode
Naturtyper	NiN-kartlegging	Kartlegging av naturtyper etter systemet Natur i Norge med eller uten miljødirektoratets instruks (den har kun et utvalg naturtyper).	
Enkeltarter F. eks. noen	Kartlegging av enkeltartforekomst	Kartlegge enten antall individer og/eller utbredelsen av arten og/eller vitaliteten på individet	Varierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og

<b>Fokuskomponent</b>	<b>Metode</b>	<b>Metodebeskrivelse</b>	<b>Frekvens, gjentak, varighet</b>
forvaltningsrelevante arter eks hul eik			deretter hvert femte år i 30 år, eller hvert andre år i 10 år.
Ålegras og andre marine karplanter, de store tareartene, løstliggende rugl, opportunistiske makroalger; Marine naturtyper/funksjonsområder	Videofilming i transekt med ROV/undervannsdroner	Dokumentasjon og registrering av marine (synlige) arter og evt. naturtyper langs transektet.	Variierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter etter 5 og 10 år. Behov for utvidete undersøkelser baserer på resultater fra tidligere undersøkelser
Ålegras og andre marine karplanter, makroalger (inkl. tare); Marine naturtyper/funksjonsområder	Filming med flyvedroner med hyperspektral avbilder i kystsonen	Dokumentasjon og registrering, samt avgrensning av utbredelse av marine naturtyper i gruntvannsområder.	Variierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter etter 5 og 10 år. Behov for utvidete undersøkelser baserer på resultater fra tidligere undersøkelser
Ålegras og andre marine karplanter, makroalger, marine fastsittende/lite mobile invertebrater (feks blåskjell, flatøsters); Marine naturtyper/funksjonsområder	Ruteanalyser i fjæresonen	Dokumentasjon og registrering, samt avgrensning av utbredelse av marine naturtyper i gruntvannsområder.	Variierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter etter 5 og 10 år. Behov for utvidete undersøkelser baserer på resultater fra tidligere undersøkelser
Opportunistiske makroalger, marine fastsittende/lite mobile invertebrater (feks blåskjell, flatøsters); Marine naturtyper/funksjonsområder	Befaring i kystsonen (visuell undersøkelse)	Dokumentasjon og registrering, samt avgrensning av utbredelse av marine naturtyper i gruntvannsområder.	Variierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter etter 5 og 10 år. Behov for utvidete undersøkelser baserer på resultater fra tidligere undersøkelser
Ålegras og andre marine karplanter, makroalger (inkl. tare), marine fastsittende/lite mobile invertebrater (feks blåskjell, flatøsters); Marine naturtyper/funksjonsområder	Snorkling i gruntvannsområder (visuell undersøkelse)	Dokumentasjon og registrering, samt avgrensning av utbredelse av marine naturtyper i gruntvannsområder.	Variierende; Etterundersøkelser f.eks. året etter og deretter etter 5 og 10 år. Behov for utvidete undersøkelser baserer på resultater fra tidligere undersøkelser



Fokuskomponent	Metode	Metodebeskrivelse	Frekvens, gjentak, varighet
<b>Aktive undersøkelser, (mer eller mindre) mobile organismer</b>			
Hjortevilt; Tetthet/bestand av hjortevilt	Linjetaksering med punkter	Et antall punkter fordeles i terrenget langs et antall takseringslinjer. Linjene og punktene kan legges systematisk eller fordelt avhengig av flere faktorer. Ved punktene registreres møkkhauger, beitespor, beitetrykk og dyreobservasjoner. Kan også kombineres.	Hvor mange linjer og punkter som er nødvendig vil blant annet variere med variasjon i hjortevilttetthet og areal typer, og om undersøkelsene kun skal dokumentere forekomst/tetthet, eller skal påvise endringer i forekomst/tetthet (f.eks. følger et før-etter, før-etter-kontroll-tiltak design). Det har vært foreslått et minimum på 4 år for før-etter studier, og 4 år eller 4 test/kontroll strekninger/punkter for før-etter-kontroll-tiltak studier av viltpassasjer (Rytwinski et al. 2016), men dette er heller ikke alltid nok for å påvise eventuelle endringer (Solberg et al. 2021). Dette vil avhenge av formål med studien og (den årlige) variasjonen i det som måles.
Hjortevilt og pattedyr; Funksjonsområder for hjortevilt og mindre pattedyr	Sportellinger på snødekket mark	Takseringslinjer over snødekket landskap hvor man kan dokumentere tilstedeværelse av arter. Linjene kan legges systematisk eller fordelt avhengig av flere faktorer.	Samme kommentar som over.
Hjortevilt og pattedyr; Funksjonsområder for hjortevilt og mindre pattedyr	Sportellinger rundt viltpassasjer	Sandbed i inn- og utgangen av viltpassasjer	Samme kommentar som over.
Fugl; Funksjonsområde hekke/yngleområde	Linjetaksering	Transport langs forhånd definerte takseringslinjer, gjerne med hund (vanlig for å estimere høstbestand av hønsefugl). Dataprogram (f.eks. DISTANCE) regner på tetthet ut fra et sett parametere. Linjetaksering mellom punkter i en bestemt rute i hekkeperioden. Vær oppmerksom på at ulike arter kan hekke til ulik tid.	Tid for taksering justeres etter fokusarter. En rute består av 12-20 punkter utlagt i et kvadrat med minimum 300 m mellom punktene. To-tre år før og to-tre år etter som et minimum
Spurvefugl (unntatt sjeldne/sparsomt forekommende arter); Funksjonsområde hekke/yngleområde	Punkttaksering	Vanlig metode i langsiktig overvåking av spurvefugl. Basert på et antall punkter som fordeles i terrenget langs et antall linjer. Sette og hørte fugler noteres. Brukes ofte for å kvantifisering forekomst av fugl uten å gi eksakte tettheter, men en indeksverdi som er godt egnet for å dokumentere endringer. Til bruk i enkle f-e undersøkelser anbefales det at metoden følges så langt det er mulig. I større området kan det Per 10 km <sup>2</sup> tiltaksområde legges det ut én standard rute à 1,5x1,5 km, men minimal to ruter, i tiltaksområdet og samme antall i evt. referanseområdet. I standard overvåking skal rutene fordeles sånn at de dekker flest mulig naturtyper i området. Til bruk på prosjektnivå kan det være nødvendig med tilpasninger.	Til bruk på prosjektnivå: Rutene takseres minimum tre ganger per hekkesesong; tidlig og sen vår og senere på sommeren for å fange opp arter med ulik hekketiming. To-tre år før og to-tre år etter som et minimum. 12-20 punkter i 492 ruter på nasjonalt nivå i hekkeperioden. Opptelling av fugl i 5 min. på hvert punkt. Vær oppmerksom på at ulike arter kan hekke til ulik tid. Tid for taksering justeres etter fokusarter.

Fokuskomponent	Metode	Metodebeskrivelse	Frekvens, gjentak, varighet
Fugl, kolonihekkende arter, f.eks. gråhegre, måker, terner samt vadefugler i kulturlandskapet; Funksjonsområde hekke/yngleområde	Opptellinger av faste funksjonsområder	Fullstendig opptelling av kolonier/hekkeområder over hekkesesongen. Opptelling skal gjøres under rupeperioden når antallet fugler i kolonien normalt er høyest. Dersom yngling skjer alternerende på flere hekkeplasser i området skal alle aktuelle hekkeområder innenfor et nærmere bestemt geografisk område undersøkes/telles opp.	Under rupeperioden (min én gang). To-tre år før og to-tre år etter som et minimum
Fugl, territoriehevende arter, for eksempel ugler, nattravn, hakkespetter, trelerke m.fl.; funksjon hekke/yngleområde fugl	Tilstede/fravær undersøkelser	Lytting etter syngende/territoriehevende individer under sangperioden for de aktuelle artene (eks. januar-april for ugler, februar-april for hakkespetter, mai-juli for nattravn). Antallet lyttepunkter varierer, men velges slik at det ivaretar en god dekning over hele det aktuelle området.	Lyttepunktene følges opp hvert år med totimers lytteøkt minimum to ganger i måned under sangperioden. Eventuelt kan det avspilles lyd ("playback") av de aktuelle artene for å aktivere sang/tiltrekke. To-tre år før og to-tre år etter som et minimum
Fugl; Funksjonsområder utenom hekketid raste/beite/trekk/overvintringsområde fugl	Opptellinger av funksjonsområder, fra faste punkter	Totaltelling for forekomster av en viss størrelse Synsobservasjoner etter mønster av hekkefugltakseringer (spredt forekommende arter)	Totaltelling i trekkdager: Minimum tre tellinger ved egnet tidspunkt*, f.eks. organisert med telleøkter 2 x pr uke under artstrekket. Hvis aktuelt; spre tellingen på flere egnede obs. punkter (*trekketid varierer for arter. Enkelte arter er også avhengig av gunstige forhold, f.eks. lavvann for vadefugl). Totaltelling vinter: Minst en gang i måneden gjennom vinteren, f.eks. organisert i 2-timers økter fra et antall egnede obs. punkter. Telling av trekkende fugl (visuelt): Minimum 5 totaltelling, en eller 2 ganger pr uke i trekkperioden. To-tre år før og to-tre år etter som et minimum
Fugl; Funksjonsområder for fugl, endret adferd	Observasjoner fra faste punkter	Det kreves god oversikt over terrenget.	Det anbefales minst 72 timer i to-timers økter fordelg over observasjonsperioden og gjennom dagen
Fugl; Enkeltarter; adferdsendring	Faste observasjonspunkter	Synsobservasjoner av adferd	Totimers økter, hele eller deler av året (kommer an på art og typen påvirkning)
Fugl, for eksempel orrfugl-/storfugl og arter som hekker i fuglekasser; Enkle arter eller artsgrupper, reprodutiv suksess	Visuelle observasjoner (takseringer/telling) ved systematisk gjennomgang av en lokalitet eller ved faste punkter/transekter	Kan dokumentere tilstedeværelse, antall arter/individer med hekkeadferd (feks antall individer på orrfugl-/storfuglleiker før og etter inngrep) og reprodutiv suksess for fugl (feks undersøkelse av fuglekasser (antall bebodde kasser samt reprodutiv suksess) før og etter inngrep). Kan brukes for å registrere forekomst av pattedyr både marint og terrestrisk, samt ferskvannsfisk under gytetiden Eksempelvis flere steder i tiltaksområdet over 2-3 dager hver 14 dag/månedlig gjennom vår- og høsttrekket, evt langs et transekt med sporlogg.	To-tre år før og to-tre år etter som et minimum
EPT-arter, og andre akvatiske insekter og bunndyr;	Telling i faste ruter/fast metodikk	El-fiskeundersøkelser, sparkeprøver, grabbing/prøvetaking i bunnsedimenter, prøvetaking og registrering i littoral og sublittoral sone etc.	Sammenligne prøver før, under og etter anleggsfasen. Helst over minst tre år for å styrke konklusjonene.

Fokuskomponent	Metode	Metodebeskrivelse	Frekvens, gjentak, varighet
Insekter som etterlater tydelige spor. Som for eksempel vedlevende insekter, danner spinn, synlige bol, galler ect	visuell registrering av merker	Metoden må tilpasses den enkelte arten eller artsgruppen. Telling, habitatavgrensing, GPS-merking, og bruk av drone er mulige metoder.	Må tilpasses arten
Fugl og pattedyr	Kadavertellinger (kan også gjøres som linjetaksering). m/u hund	Er kun etterundersøkelse Kan skje i faste transekter, eller i en radius fra et punkt. Oppdagbarhet øker vesentlig v/bruk av hund. Små fugler oppdages dog i mindre grad enn store Bør skje ved bruk av to biologer som søker det aktuelle området (f.eks. ved en glass-skjerm) ved sikksakkmønster, og langs forhåndsbestemte transekter.	

Fokuskomponent	Metode	Metodebeskrivelse	Frekvens, gjentak, varighet
<b>Passive metoder</b>			
Amfibier (særlig salamandere), fisk,	Fangst (garn, ruser, feller)	Kan være aktuelt for en rekke organismegrupper. Standard fiskeundersøkelser skjer med garnserier og eller el-fiske. Amfibiefangst skjer med ruser eller feller (antall tilpasset vannforekomstens størrelse for å gi representative data). Minimum 10 feller for påvisning og 20 for overvåking.	Avhengig av sesong. Dokumentasjon av voksenbestand og bestandsstørrelse (vår) og reproduksjon (tidlig høst) aktuelt. I små bestander anbefales flere gjentak innenfor en kort tidsperiode. Førundersøkelse, fangst minimum ett år. Etterundersøkelse; gjentak årlig i starten, deretter evt. med lengre intervall. Fortsetter e-undersøkelsen lengre i nybygde dammer.
Insekter	Ulike felletyper; Malaisetelt, fallfeller, vindusfeller	Oppsett avhengig av felletyper. Noen feller plasseres tilfeldig, andre i tilknytning til egnet substrat	Krever oppfølging over (fleste mulig) år.
Fugl og pattedyr;	Audiobasert (lyttbokser)	"Songmetere" (eks. "Song Meter SM4 Acoustic recorder"); lydopptakere som kontinuerlig registrerer lyd gjennom hele døgnet. Kan identifisere til art. Problemet er arter som lager lite lyd; eks arter som ikke lager lyd når de trekker. Lyttbokser er vanlig ved overvåking av hubro. Bat-detektorer med påfølgende ultralydanalyse (og gjerne automatisert identifisering) er viktig for å etablere en forståelse av flaggemusaktivitet - arter, aktivitet og tidspunkt. Undervannshydrofoner på bøyer (marine arter)	Før og etter "inngrep"
Hjortevilt; Funktionsområder for hjortevilt	Visuelle observasjoner (viltkameraer)	Kan brukes ved faunapassasjer for å sjekke passeringer, eller de kan fordeles på transekter eller mer tilfeldig eller stratifisert i et større område. Metodikken brukes for å teste forekomst av ulike dyrearter.	Hvor mange kamera/kamerapunkter som er nødvendig vil blant annet variere med variasjon i hjortevilttetthet og arealtype samt utforming og størrelse på installasjonen so skal overvåkes. Dessuten om undersøkelsene kun skal dokumentere forekomst/tetthet, eller skal påvise endringer i forekomst/tetthet (f.eks. følger et før-etter, før-etter-kontroll-tiltak design). Det har vært foreslått et minimum på 4 år for før-etter studier, og 4 år eller 4 test/kontroll strekninger/punkter for før-etter-kontroll-tiltak studier av viltpassasjer (Rytwinski et al. 2016), men dette er heller ikke alltid nok for å påvise eventuelle endringer (Solberg et al. 2021). Dette vil avhenge av formål med studien og (den årlige) variasjonen i det som måles.
Mindre pattedyr som for eksempel rev/fjellrev (og andre dyr som spiser smågnager); Funktionsområder for mindre pattedyr	Visuelt basert (viltkameraer)	Kan brukes ved viltoverganger for å sjekke passeringer, eller de kan fordeles på transekter eller mer tilfeldig i et større område. Metodikken brukes for å teste forekomst av ulike dyrearter.	Førundersøkelser best med 4-5 år (en smågnagersyklus), men minst en periode før inngrepet som baseline. Etterundersøkelser minst 4-5 år
Mindre pattedyr, hjortevilt;	Innsamling av biologisk materiale	Innsamling av prøver av biologisk material (f.eks. avføring) for DNA-analyse	Små pattedyr: Førundersøkelser best med 4-5 år (en smågnagersyklus), men minst en periode før inngrepet som baseline. Etterundersøkelser

Fokuskomponent	Metode	Metodebeskrivelse	Frekvens, gjentak, varighet
Enkelarter, funksjonsområder			minst 4-5 år. Hjortevilt: (mer kommer)
Fremmede arter, rødlistearter, fisk, amfibier, bunndyr, mikroalger, bakterier, molusker, fungi; Enkle arter eller artsgrupper	e-DNA/miljø-DNA	Innsamling av ulike type prøver (f.eks. vann, jord) for å teste for forekomst av ulike organismer. Analysering av disse ved bruk av f.eks. metastrekkoding.	
<b>Abiotiske miljøforhold</b>			
Grunnvannsnivå	Direkte måling		
Hydrologi	Direkte måling		
Hydrografi	Sensorbasert	Profilerende CTD m/oksygensensor for måling av saltholdighet, temperatur, (beregnet) tetthet og oksygen i hele vannsøylen.	Etterundersøkelser etter at tiltaket er ferdigstilt
Strømforhold	Direkte måling	ADCP (profilerende strømmåler som registrerer strømhastighet og -retning i flere dyp)	Etterundersøkelser etter at tiltaket er ferdigstilt
Undervannsstøy	Direkte måling	Akustiske målere, øyeblikksmålinger ved drifting eller langtidsmålinger (rigg). Modellering.	Etterundersøkelser 1 år etter at tiltaket er ferdigstilt. Behov for ytterligere undersøkelser på senere tidspunkt vurderes basert på trafikkvolum
Turbiditet	Direkte måling	Kontinuerlige turbiditetsmålinger. Samt pH, ledningsevne, oksygen og nitrat. Krav i utslippstillatelse fra Statsforvalteren.	

## 5.7 Trinn 5: Evaluering og erfaringsoverføring

Datainnsamlingen i før- og etterundersøkelsene blir gjennomført på samme måte. Analysen av dataene i førundersøkelsen gir en verdi- og tilstandsvurdering av fokuskomponenten før utbygging. Ved å sammenligne dataene fra førundersøkelsene med etterundersøkelsene, vil det være mulig å vurdere om den antatte hypotesen forkastes, blir stående eller om det vil være nødvendig med ytterligere etterundersøkelser.

Evaluering gjennomføres etter første etterundersøkelse, og gjentas deretter etter hver ny runde med etterundersøkelser. Dette vil generere en tidsserie som viser om miljøskaden blir mindre, den samme eller større med tiden. Evalueringen kan også si noe om ytterligere skadereduserende tiltak bør gjennomføres.

Hvilke dataanalyser som velges, avgjøres av hvilke data som er samlet inn. Vi legger til grunn at det ikke er *nødvendig* med statistiske analyser for enkle før- og etterundersøkelser, og de færreste enkle før- og etterundersøkelsene har tilstrekkelig data til at det *kan* gjennomføres slike analyser. Dersom det er mulig, vil slike analyser likevel styrke evalueringen og overførbarheten av resultatet.

Kunnskapen fra før- og etterundersøkelsene overføres til kommende prosjekter med lignende problemstillinger. I mangel på statistisk signifikante resultater er det dessuten viktige at det gjennomføres enkle før- og etterundersøkelse av samme fokuskomponent på *flere prosjekter* med lignende problemstilling. På denne måten vil Samferdselsetaten bygge opp en kunnskapsbase som gi bedre og tryggere informasjon på sikt.

I de tilfellene der enkelte skadereduserende tiltak bygges, vil det ikke foreligge førundersøkelser som er direkte sammenlignbare. Evaluering kan likevel gjennomføres ved at det identifiseres indikatorer som kan vise om tiltaket virker. Deretter måles disse indikatorene i en serie etterundersøkelser. Effekten av nybygde passasjer kan undersøkes og evalueres på slike enkle måter og vil tilføre viktig kunnskap selv om en mer nøyaktig, kvantitativ dokumentasjon av oppnådd suksess krever et mer avansert studieoppsett.

Evalueringene og kunnskapen som kommer ut av før- og etterundersøkelsene må samles og tilgjengeliggjøres slik at fremtidige prosjekter kan bruke erfaringene. Her må også usikkerheten knyttet til resultatene omtales. Se forslag til system for å samle resultater og erfaringer i kapittel 6.

Dersom det pågår overvåkningsprosjekter på samme fokuskomponent, vil dataene fra før- og etterundersøkelsene kunne bidra med data som styrker slike overvåkningsprosjekter, og dermed skaper mer robuste data. Vi anbefaler derfor tverrfaglig deling av metoder og data.

# Del 3: System for å samle data samt veien videre

## 6 System for å samle resultater og erfaringer fra før- og etterundersøkelser

Oppdragsgiver ønsker å utvikle et system for erfarings- og datadeling mellom samferdselsaktørene. Under presenteres rammer for en database hvor et minimum med informasjon om før- og etterundersøkelsene er lagret.

Vi kjenner ikke til at det er laget noen slik databaser for lagring av data om naturfaglige undersøkelser fra utbyggingsområder. Imidlertid løftes det samme behovet i flere NINA-rapporter<sup>/42/47/48/49/50/51/52/53</sup>. For eksempel foreslås etterundersøkelser ved bekjempelse av fremmede arter og effekter av tiltak for trua natur. NINA-rapport 623<sup>/42/</sup> foreslår en VindVilt-database med det formål å sikre og lagre ornitologiske data som samles ved før- og etterundersøkelser av vindkraftverk. Disse databasen har aldri blitt realisert. I arbeidet med en database for før- og etterundersøkelser, evt. en felles database for flere at fagområdene som omtales at de refererte NINA-rapportene, er det nærliggende å se for seg en innsynsløsning som ligner vann-nett (vannportalen).

Vi beskriver overordnet hva slags funksjonalitet som skal ligge i databasen og hvilke parametere som skal inngå. Dette kan brukes som en kravspesifikasjon når databasen skal utvikles, evt. eksisterende systemer tilpasses for å inkludere informasjon om før- og etterundersøkelser. Vi har sjekket forslaget mot lista til innhold i VindVilt databasen nevnt i NINA-rapport 623.

Det presiseres at punktene under kun er anbefalinger. Før endelig valg av løsning «låses» må samferdselsetatene ta stilling til viktige prinsipielle forhold knytta til grensesnitt mot eksisterende arkivsystemer, kostnad og detaljeringsgrad/ambisjonsnivå. Det må også tas stilling til om det skal bygges en egen database for før- og etterundersøkelse, eller om databasen skal integreres i en eksisterende struktur. Sist, men ikke minst må det avgjøres om løsningen skal være et samarbeid med miljøforvaltningen. Flere viktige avklaringer er listet i kap. 6.5.

### 6.1 Prinsipper

- Basert på de data som ligger i databasen samt grunnlagsdata som er referert til i databasen (med informasjon om lagringssted) skal tredjepart kunne gjenskape undersøkelsen. Det er derimot ikke tenkt at all rapportering fra gjennomføringen av før- og etterundersøkelser skal skje i databasen.
- Databasen må inneholde kvalitativ informasjon om undersøkelsen, inkludert kartfesting av delområder og konkrete undersøkelsesområder.
- Relevante data fra utredninger og undersøkelser (temarapporter, fagrapporter etc oppbevares i etatenes arkivsystemer.
- Naturfaglige primærdata fra før- og etterundersøkelsen overføres til i nasjonale databaser for miljøinformasjon (f.eks. artskart).

### 6.2 SQL eller NoSQL?

- SQL databaser (structured query language) er relasjonelle databaser. Bruken passer strukturerte data i predifinerte skjemaer. Data lagres i tabeller med rader og kolonner, mye som i excel.
- NoSQL (not only SQL) er ikke-relasjonelle databaser. De er mer fleksible og er svært nyttige for ustrukturerte eller svært store datasett/objekter.

Bruk av SQL databaser krever at datastrukturen er nøye utformet før databasen blir opprettet. En SQL database som skal lagre alle data fra før- og etterundersøkelser vil f.eks. måtte ha predefinerte felter for alle parametere som skal være søkbare gjennom løsningen. Dersom all den faglige informasjonen fra før- og etterundersøkelsen skal rommes og være søkbar i databasen vil antallet felter for

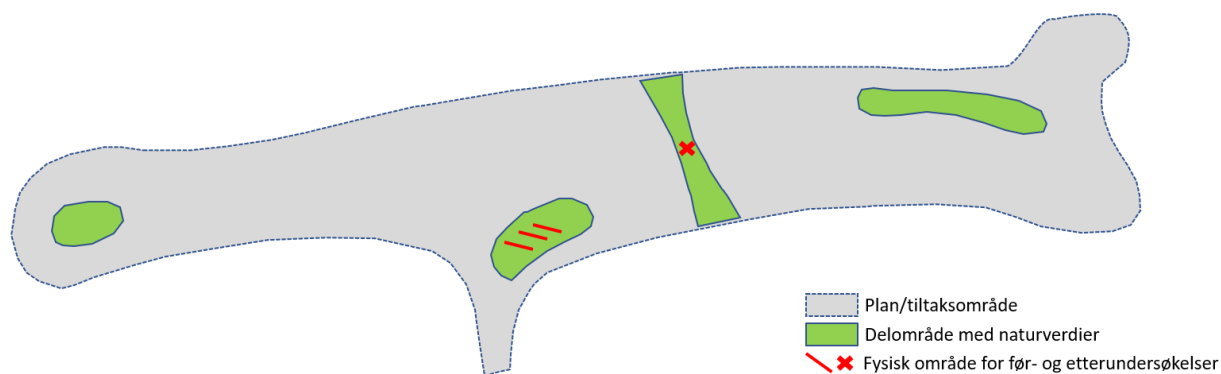


dokumentasjon være tilnærmet uendelig (all tenkelig arts- og individinformasjon, all naturtypeinformasjon, aktiviteter, oppførsel, tilstander, tilstedeværelse, vegetasjonstyper, forløp etc). Det er ikke mulig å forhåndsdefinere alle felter. Bruk av denne strukturen anbefales dersom samferdselsetatene ønsker en enkel databaseløsning hvor oversiktlig informasjon er samlet innenfor en fast struktur.

NoSQL struktur gjør det mulig å bygge ut databasen underveis. Systemet er fleksibelt, men legger opp til en vesentlig mer komplisert struktur. Trolig er dette ikke nødvendig for å møte behovet for tilgang til informasjon fra gjennomførte før- og etterundersøkelser.

### 6.3 Geografisk komponent

- Det anbefales at databasen knyttes mot et kartinnsyn. Brukeren kan da hente informasjon rett ut fra kartet (kan panorere i kart). Løsningen gir dermed rask oversikt over hvor i landet ulike prosjekter med før- og etterundersøkelser befinner seg. Det er også lett å få oversikt over det totale antallet prosjekter i løsningen.
- Dette forutsetter at det må lages en geografisk database med kartmodul (Graphic user interface, GUI-grensesnitt).
- Geografisk modul/komponent må ha funksjonalitet knyttet til polygoner, linjer og punkter.
- Det er geometri knyttet til tre ulike nivåer, se Figur 6-1.
  - Prosjektområde (polygon). Lokaliseringen og avgrensningen til prosjektet hvor før- og etterundersøkelsen er gjennomført
  - Delområde (polygon, i enkelte tilfeller linjer). Lokaliseringen og avgrensningen til den lokaliteten hvis miljøskade motiverer gjennomføring av før- og etterundersøkelsen.
  - Undersøkelsesområde. Selve området før- og etterundersøkelsen gjennomføres (f.eks. analyseruter, observasjonspunkter, transekter)
- Legg merke til at det ikke er geometri knyttet opp mot fokuskomponent, som blir et for vidt og heterogent begrep til å egne seg for visning i kartinnsyn (informasjon om fokuskomponenter inngår selvsagt andre steder i databasen).



Figur 6-1 Tredelt geografisk inndeling av data.

## 6.4 Parametere

Det gjøres oppmerksom på at dette er *forslag* til parametere. Lista over foreslåtte parametere, særlig for delområdenivået, er forholdsvis omfattende og kan lett forkortes.

### 6.4.1 Prosjektområde (polygon)

Dette er data på nivået representert av geometrien plan/tiltaksområde, se Figur 6-1.

- Prosjektnavn
- Annen relevant prosjekthinformatjon.
- Ansvarlig enhet for utbyggingen (kontaktperson er lite aktuelt da det fort går ut på dato)
- Prosjekt geografi (Fylke, kommune)

### 6.4.2 Delområde (polygon, i enkelte tilfeller linjer)

Dette er data på nivået representert av geometrien til delområdet, se Figur 6-1.

For en del parametere er det definert behov for «nedtrekksmeny». Dette betyr at de lovlige verdiene defineres som «domains» på databasenivå.

- Delområdenavn
- Prosjekt id.
- Nasjonal id.
- Registreringskategori i hht anerkjent metodikk (V712/M-1941) samt undernivå. Følgende verdier i nedtrekksmeny:
  - Verneområder og områder med båndlegging
    - verdensarv
    - verneområder naturmangfoldloven
    - utvalgte naturtyper
  - Naturtyper
    - etter Miljødirektoratet sin instruks
    - etter DN håndbok 13
    - etter DN håndbok 19
  - Arter og økologiske funksjonsområder
    - Økologiske funksjonsområder for prioriterte arter
    - Økologiske funksjonsområder for andre arter
  - Geologisk mangfold
    - Geotoper
    - Geologisk arv
  - Landskapsøkologiske funksjonsområder
- Verdiangivelse, jf. planarbeid (konsekvensutredning). Følgende verdier i nedtrekksmeny:
  - Ubetydelig
  - noe
  - middels
  - stor
  - svært stor
- Verdibeskrivelse (fri tekst)
- Påvirkningsgrad, jf. planarbeid (konsekvensutredning). Følgende verdier i nedtrekksmeny:
  - Stor positiv endring
  - Positiv endring
  - Ubetydelig endring
  - Noe forringet
  - Forringet
  - Sterkt forringet/ødelagt

- Påvirkningstype. Følgende i nedtrekksmeny:
  - Arealbeslag
  - Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger
  - Fragmentering
  - Kanteffekter
  - Forstyrrelse og forurensning
- Påvirkning (beskrivelse, fritekst)
- Skadereduserende tiltak som ligger som forutsetning for vurdering av påvirkning (beskrivelse, fritekst)
- Konsekvensgrad, jf. planarbeid (konsekvensutredning). Dersom prosjektet ikke har gjennomgått KU fylles planvirkning inn her. Følgende lovlige verdier:
  - Fire minus ( - - - - )(svært alvorlig miljøskade)
  - Tre minus ( - - - )(alvorlig miljøskade)
  - To minus ( - - )(betydelig miljøskade)
  - Én minus ( - )(noe miljøskade)
  - Null ( 0 )(ubetydelig miljøskade)
  - Én pluss ( + )(noe miljøforbedring)
  - To pluss ( + + )(betydelig miljøforbedring)
  - Tre pluss ( + + + )(stor miljøforbedring)
  - Fire pluss ( + + + + )(svært stor miljøforbedring)
- Usikkerhet (fri tekst, bruk gjerne skalaen noe-liten-betydelig-stor)
- Dokumentasjon av metodens trinn 1 (fri tekst)
- Dokumentasjon av metodens trinn 2 (fri tekst)
- Dokumentasjon av metodens trinn 3 (fri tekst)

#### 6.4.3 Før- og etterundersøkelsen (metodens trinn 4 og 5)

*Dette er data på nivået representert av geometrien til undersøkelsesområdet, se Figur 6-1.*

- Fokuskomponent(er)
- Informasjon (med hyperlenke om mulig) til arkiverte primærdata fra før- og etterundersøkelsen (registreringsrapporter, analyseresultater, rådatamatriser, tillatelser etc)
- Informasjon om lagringssted for data som har blitt innlagt i nasjonale databaser (artsobservasjoner/artskart, vann-miljø etc).
- Hypoteser (fri tekst)
- Beskrivelse av metodedesign (fri tekst)
  - detaljert lokalisering av lokaliteter (plott/standpunkt/transekter) hvor undersøkelsen gjennomføres (kan være flere pr. prosjekt)
  - indikatorer
  - detaljert metodikk for datainnsamling, inkludert observasjonsperiode, antall gjentak og metodikk for registrering av valgte indikatorer.
- Resultater av førundersøkelse (fri tekst)
- Resultater av underveis undersøkelse (fri tekst)
- Resultater av etterundersøkelse (fri tekst)
- Vurdering av resultater (fri tekst)
  - Beskrivelse av dataanalysen
  - Test av hypotese
  - Evaluering (skjer flere ganger, med en avsluttende evaluering). Konklusjoner, vurdering av usikkerhet
- Forslag til videre undersøkelser
- Undersøkelsens bidrag til kunnskapsoppbygging
  - Naturfaglige aspekter
  - Metodiske aspekter

## 6.5 Prinsipielle forhold knytta til grensesnitt mot eksisterende systemer

Som beskrevet innledningsvis i kapittel 6, her følger en liste med viktige avklaringspunkter:

- Eier: Hvem skal eie databasen
- Drift: Hvem skal drifte løsningen?
- Arkiv: Skal det finnes et felles arkivsystem for alle samferdselsvirksomhetene, eller lagrer hver aktør data i sine egne systemer (f.eks. Public 360)
- Arkiv: Er det mulig å lage stabile og varige hyperlenker fra virksomhetenes arkivsystemer (evt. fra felles arkivsystem) inn i databasen?
- Bruker: Hvem skal ha tilgang for innleggelse av data i databasen?
- Bruker: Hvem har ansvaret for å fylle inn dataene fra undersøkelsene i databasen?
- Bruker: Hvem skal ha innsyn i databasen?

## 7 Diskusjon og anbefalinger

*Forslaget til metodikk for enkle før- og etterundersøkelser tar utgangspunkt i en rekke avklaringer og begrensninger som er beskrevet grundig i kapittel 1.3, 3, og 4. Vi gjentar ikke alle disse forutsetningene her i diskusjonen, men løfter noen konkrete problemstillinger og håper dette kan bidra til oppklaring.*

### 7.1 Skala for gjennomføring av før- og etterundersøkelser

*Virkninger på delområder og fokuskomponenter*

I metodikken som beskrives i denne rapporten er det lagt til grunn at delområdene som er avgrenset, beskrevet og verdisatt som del av naturmangfoldutredningen i prosjektets konsekvensanalyse er utgangspunktet for å planlegge og gjennomføre enkle før- og etterundersøkelser i samferdselsprosjekter. Delområdeanalysen etter anerkjent KU-metoder baserer seg på arter, naturtyper og økologiske funksjoner. Statens vegvesen rapport 511<sup>/7/</sup> konkluderer på samme måten og anbefaler at metode for før- og etterundersøkelser retter seg mot delområdenivået.

Reglene for avgrensning av delområder er bygd opp slik at denne delen av analysen gir beslutningstaker, miljøforvaltningen og andre interessenter nødvendig informasjon om forventet miljøvirkning på forvaltningsviktig naturmangfold. Prognosen for miljøskade fra konsekvensutredningen er grunnlaget som understøtter saksbehandlingen og beslutningen. Dette datamaterialet arbeider på et nivå som samsvarer med grunnlaget for å avgjøre eventuelle innsigelser i henhold til Klima- og miljødepartementets rundskriv T-2/16<sup>/36/</sup>.

Delområdenivået er håndterbart og håndgripelig i forholdsvis enkle studier, hvilket er gunstig. Ved å ta utgangspunkt i delområdenivået som grunnlag for å velge ut egnede fokuskomponenter og planlegge før- og etterundersøkelser, vil en legge opp til gjenbruk av data som allerede samles som del av planutredningen (direkte eller indirekte) og som samtidig er godt kjent og forståelig for planmyndigheten og miljøforvaltningen.

*Effekter på økosystemer og samlet belastning*

Det hadde vært ideelt om enkle før- og etterundersøkelser kunne vise effekten av samferdselstiltak på hele økosystemet og i tillegg kunne bidra til å øke kunnskapen om samlet belastning i et område. Vi har konkludert med at slike målsetninger oftest krever mer komplekse undersøkelser. Det er likevel viktig å være klar over at det pågår mye metode- og indikatorutvikling innen dette området, og dette kan frembringe kunnskap som kan være relevant å implementere i metoden på et senere stadium.

Per 2023 er arbeidet med økologisk tilstand i terrestriske økosystem kun operativt for noen få hovedøkosystem på nasjonal og regional skala. Det er sjeldent samferdselstiltak innebærer miljøskade som er relevant å måle på hovedøkosystemnivå som f.eks. skog eller fjell. Likeledes omfatter naturindeksen kun et utvalg av arter/artsgrupper og tema som sjeldent er relevant i før- og etterundersøkelser i samferdselsprosjekter. For akvatisk miljø er økologisk tilstandsklassifisering godt implementert. Overvåking av vannforekomster der tiltak blir planlagt eller er gjennomført, er et krav og vil uansett gjennomføres i alle prosjekter der det er relevant, selv om omfanget og kvalitet på undersøkelsene er varierende. Om et tilsvarende kravregime innføres for øvrige økosystemer, vil dette måtte implementeres på samme måte som for vannforskriften. For at denne typen klassifisering skal kunne brukes på prosjektnivå må det utvikles et sett indikatorer og indekser som kan knyttes direkte til prosjektets påvirkningsfaktorer, som f.eks. fragmentering eller konkurranse. Dette gjelder også til en viss grad vannmiljø der påvirkningsfaktorene organisk belastning og forsurening ikke alltid er helt relevante for et samferdselsprosjekt der partikkelbelastning er en av de største påvirkningene særlig gjennom anleggsfase. Uansett om et klassifiseringsregime ikke innføres som et krav, kan denne typen dokumentasjon på økosystemnivå være en metode for å dokumentere påvirkning av naturtilstand på overordnet nivå.

Som nevnt i kap. 2.4 kan før- og etterundersøkelser i akvatiske systemer være aktuelt *i tillegg til* de undersøkelsene som gjøres som del av overvåkning etter vannforskriften. F.eks. mer nøyaktig dokumentasjon av sårbare arter som kreps og ål eller habitatforringelser som følge av økt partikkelbelastning og endring i hydrologi. I slike tilfeller må undersøkelsene samkjøres for å hindre dobbeltarbeid.

Når det treffes beslutninger, er vurdering av samlet belastning viktig. Vi mener at før- og etterundersøkelser av samlet belastning ikke har noen plass i metoden for før- og etterundersøkelser som presenteres her. Imidlertid kan resultater fra før- og etterundersøkelser gi viktige bidrag til kunnskapsgrunnlaget som kreves for å gjennomføre vurderingene. Det er derfor viktig at undersøkelsene dokumenteres på en form som gjør det mulig å gjenbruke dataene til slike vurderinger.

## 7.2 Prediksjonsmodellering

Prediksjonsmodeller er verktøy som kan brukes for å gjøre antagelser om fremtidig utvikling i et økosystem. Prediksjonsmodellering av både før- og ettertilstand kan bli aktuelt i noen tilfeller i fremtiden etter metodene og dokumentasjonen er mer innarbeidet. En vesentlig begrensing er mangel på tidsserier som gjør det mulig å identifisere generelle mønstre i variasjonen i økologiske prosesser. Dette har igjen gjort det vanskelig å lage gode modeller som kan anvendes for å utvikle antagelser (prediksjoner) også når man bare har tilgang på begrensede data, se CBD rapport 1/2021<sup>/25/</sup>. Prediksjonsmodellering er hypotesegenererende og kan eventuelt spille en rolle for å lage hypotesene vi tester i før- og etterundersøkelser, særlig dersom effekten er på landskapsøkologisk skala. Kompleksitetsnivået gjør det lite realistisk å implementere prediksjonsmodellering på enkle før- og etterundersøkelser, som har vært fokus i denne rapporten (se kap. 4).

## 7.3 Hvilke før- og etterundersøkelser bør prioriteres?

Ved å følge trinnene i metoden som skissert over, kan resultatet bli at man kommer ut med svært mange fokuskomponenter som det er mulig å gjennomføre før- og etterundersøkelser av. Det er nærliggende å anbefale at forvaltningsrelevante fokuskomponenter prioriteres slik som beskrevet i Statens vegvesen rapport 511 /7/. Før- og etterundersøkelser bør gjennomføres når foreslått arealbruk i planforslaget vil komme i konflikt med naturmangfold som kan gi grunnlag for innsigelse, jf. punkt 3.6 om naturmangfold i rundskriv T-2/16 fra Klima- og miljødepartementet<sup>/36/</sup>. Eksempler på dette er områder, naturtyper og arter som får *stor* og *svært stor* verdi etter metoden for konsekvensutredning.

For naturmangfold inntreffer innslagspunktet for innsigelse, i henhold gjeldende utgave av rundskrivet ganske tidlig, slik at innsigelse *kan* vurderes for en lang rekke svært utbredte naturtyper. I tillegg er T-2/16 uklar med tanke på konkret innslagspunkt, da grunnlaget for å vurdere innsigelse er basert på formuleringen *komme i konflikt med*. Vi mener derfor at før- og etterundersøkelser neppe er aktuelt for *alle forekomster* av stor og svært stor verdi, *dersom disse berøres lite eller moderat*. Særlig gjelder det prosjekter som har mange aktuelle kandidater for før- og etterundersøkelser. I slike tilfeller kan det være fornuftig å først ta utgangspunkt i natur med særlig beskyttelse i naturmangfoldloven, som verneområder og utvalgte naturtyper, før en vurderer å anbefale før- og etterundersøkelser av andre typer natur som inngår i T-2/16.

## 7.4 Håndtering av usikkerhet

Usikkerhet forekommer i alle trinn i den foreslåtte metoden på lik linje med at usikkerhet finnes i andre vurderinger i plan- og utbyggingsprosessene.

Usikkerhet skal håndteres i alle konsekvensutredninger. Dette framgår av § 22 i forskrift om konsekvensutredninger<sup>6/</sup>. For tema naturmangfold henger vurdering av usikkerhet tett sammen med føre-var-prinsippet i naturmangfoldloven<sup>41/</sup>. Håndtering av usikkerhet er omtalt i metodeveilederne for konsekvensanalyser fra Statens vegvesen<sup>12/</sup> og Miljødirektoratet<sup>35/</sup>. Imidlertid er omtalen av usikkerhet og tilhørende veiledning meget generell. Det er ikke gitt noen skala som gjør det mulig å gradere usikkerheten på en konsekvent og entydig måte. Videre er omtalen av usikkerhet knyttet til hele temaet, ikke til vurderingene på delområdenivå. Vi velger likevel å fremme usikre konsekvensvurderinger som ett av flere innslagspunkt i metoden, da usikkerhet i seg selv er en meget viktig motivasjon for videre undersøkelser:

- på prosjektnivå for å kunne treffe forsterkende tiltak som senker konsekvenser som ev. blir verre enn forutsatt
- generelt for å kunne samle data om påvirkning i den hensikt å forbedre metodikken

Når usikkerhet brukes som begrunnelse for å peke på mulige før- og etterundersøkelser, må dette støttes på en skjønnsom faglig vurdering. Hvor stor usikkerheten er, vil som regel fremgå tydelig av beskrivelsen av de enkelte delområdene – ev. den generelle beskrivelsen i KU-temarapporten. Siden metoden for å avgjøre usikkerhet er såpass «løs», frarådes det at generell usikkerhet knyttet til et delområde alene brukes som kriterium for å definere et område videre fra metodens trinn 1. For eksempel bør «noe verdi» og «noe negativ konsekvens» (én minus), men en viss generell usikkerhet, tilsa at delområdet defineres ut i trinn 1.

Planlegging av skadereduserende tiltak skjer alltid med bakgrunn i scenariotankegang, og med betingelser og usikkerhet knyttet til vurderingen av effekten. Det vil derfor alltid være en viss grad av usikkerhet knyttet til planlegging av skadereduserende tiltak.

Også ved hvert trinn i metoden som foreslås i denne rapporten, er det en viss grad av usikkerhet. Vi anbefaler at denne usikkerheten dokumenteres, slik at evalueringen kritisk kan drøfte dette.

## 7.5 Videre oppfølging og kunnskapsdeling

I tillegg til nytteverdien fra prosjekt til prosjekt vil før- og etterundersøkelser være viktig for metodeforbedring.

Dersom det opprettes et system for innsamling av før- og etterundersøkelser, for eksempel som beskrevet i kap. 6, så vil dette kunne bli en verdifull kunnskapsdatabase. Det er i dag stor mangel på kunnskap om effekten av tiltak, både skadereduserende tiltak, permanente nybygg og driften av anlegg, og den kunnskapen som finnes, er ofte vanskelig tilgjengelig. Økt gjennomføring av før- og etterundersøkelser samt systematisk innsamling av dataene, kan gi kunnskap som fører til større treffsikkerhet i senere prosjekter. På denne måten kan før- og etterundersøkelser bidra til forbedret kost-nytteverdi av naturmangfoldtiltak, som igjen er et bidrag til forbedret samfunnsøkonomi i vei-prosjektene. Det bør være et mål at også andre sektorer kan få del i disse erfaringene, og på sikt selv kan dele sine.

Nasjonal transportplan (2022-2033)<sup>13/</sup> peker på at *Resultatene fra undersøkelsene skal legges til grunn i vurderinger av andre prosjekter med tilsvarende problemstillinger*. Økt omfang av før- og etterundersøkelser vil legge grunnlaget for bedre utredningsmetoder i plansammenheng, og dermed til beslutningsgrunnlag av høyere kvalitet. Det største bidraget til metodeforbedring vil komme fra de komplekse og statistisk sikre undersøkelsene, slik det også påpekes i SVV rapport 511<sup>7/</sup>. Men vi vil peke på at metoden for utredning av ikke-prissatte konsekvenser inneholder en del faglig skjønn. Selv

data fra enkle før- og etterundersøkelser vil kunne spille en stor rolle i å forbedre veiledningen. Særlig dersom omfanget av før- og etterundersøkelser øker og det etter hvert danner seg et stort erfaringsmateriale fra både enkle og komplekse arbeider.

## 7.6 Pilotprosjekter

Metoden for enkle før- og etterundersøkelser som beskrevet her, vil kreve utprøving og justering. Vi har gjennomført fire «skrivebordspiloter» som en del av arbeidet med metodeutviklingen. Vi anbefaler også at det gjennomføres pilotprosjekter i faktiske samferdselsprosjekter. Et samferdselsprosjekt tar ofte mange år fra oppstart av planlegging til ferdig bygd situasjon. Vi anbefaler at det gjennomføres piloter selv der før- undersøkelsene ikke kan være helt optimale, slik at evaluering kan komme i gang relativt raskt.

### 7.6.1 Viktig læring fra skrivebordspilotene

Gjennomføringen av pilotene førte til justeringer i metoden underveis. De fire pilotprosjektene er svært ulike, og bidrar med ulike erfaringer inn i prosjektet.

I de studiene som har mange delområder, kan ganske mange siles bort som uaktuelle for før- og etterundersøkelser allerede i metodens trinn 1. For de «kandidatene» som er videre basert på vurdering av miljøskade og verdi skal det deretter svares ut om det er aktuelt med *enkle* før- og etterundersøkelser. Oppstillingen av forskjeller mellom enkle og komplekse før- og etterundersøkelser i denne rapporten er grunnlaget for vurderingen, og er ikke gjengitt i flytskjemaene. Dette er en skjønnsmessig vurdering som må gjøres av personer med god faglig bakgrunn. Det er viktig å dokumentere hvorfor det ansees som forsvarlig å anbefale enkle før- og etterundersøkelser.

Gjennom arbeidet med piloter har det blitt tydelig for oss at en detaljert og godt begrunnet dokumentasjon av naturverdier og påvirkning er helt vesentlig som grunnlag for å avgjøre *behovet for* før- og etterundersøkelse og *om det er mulig* å gjennomføre enkle før- og etterundersøkelser. Beskrivelsene er også viktig når det kommer til å velge riktig fokuskomponent og undersøkelsestype. Ofte er påvirkning av naturverdiene i delområdene sammensatt. Dersom metodeveiledningen for konsekvensanalyser la opp til at påvirkning og konsekvens i større grad ble detaljert for alle virksomme påvirkningstyper (i tillegg til at det settes en total konsekvensgrad) vil dette gjøre det lettere å planlegge relevante før- og etterundersøkelser.

Dokumentasjon av skadereduserende tiltak utgjør én viktig type før- og etterundersøkelser. For å gjøre det lett å planlegge før- og etterundersøkelse av slike tiltak må konsekvensutredningen tydelig beskrive hvilke forutsetninger som ligger inne i vurderingen av påvirkning, og på hvilken måte vurderingen av de planlagte skadereduserende tiltakenes effekt har bidratt til å senke alvorlighetsgraden av samferdselstiltakets påvirkning.

Som påpekt i kap. 7.4 er god beskrivelse av usikkerhet viktig for å avgjøre behovet for før- og etterundersøkelser. Dette inntrykket bekreftes av pilotene.



### **7.6.2 Forslag til uttesting i reelle pilotprosjekter**

**A:** Velg prosjekter som er tidlig i reguleringsplanfasen og som har gjennomført KU i kommunedelplanfasen. Det vil være en fordel at prosjekt(ene) berører ulike økosystem.

- Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget i konsekvensanalysen, gjennomføres Trinn 1-3 og identifiserer hvilke fokuskomponenter som bør ha før- og etterundersøkelser
- For valgte fokuskomponenter, planlegges og gjennomføres førundersøkelsene som en del av reguleringsplanarbeidet og/eller

**B:** Velg prosjekter som er i byggefasen og eller nettopp ferdig.

- Identifiser skadereduserende tiltak som er bygd. Både de som ble beskrevet i KU-en, men også eventuelle andre
- Gjennomfør trinn 1-3 og identifiser hvilke fokuskomponenter som bør etterundersøkes
- For valgte fokuskomponenter, planlegg etterundersøkelsene.

## 8 Referanser

- /1/ IPBES 2018. The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 744 pages.<https://doi.org/10.5281/zenodo.3237392>
- /2/ IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors) IPBES secretariat.
- /3/ Johansen, M. D., Aker, P., Klanderud, K., Olsen, S. L., Skrindo, A. B., & Hermy, M. (2017), Restoration of peatland by spontaneous revegetation after road construction. *Applied Vegetation Science*, 20: 631-640.
- /4/ Larsen, B.M. 2006. Rv. 7 Sokna-Ørgenvika: Kartlegging av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Rudselta og Verkenselta i Soknavassdraget, Buskerud – NINA-rapport 114. 19 s.
- /5/ Statens vegvesen 2012. Faunapassasjer og andre tiltak rettet mot hjortevilt langs vei. En sammenstilling av «etterundersøkelser av vilttiltak 2009-2010. Statens vegvesens rapporter nr. 78. 39. s.
- /6/ Forskrift om konsekvensutredninger (2017). FOR-2017-06-21-854. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854>
- /7/ Statens vegvesen 2018. Før- og etterundersøkelser av naturmangfold. Hvor og når. Vegdirektoratet, Transportavdelingen, Klima- og miljøseksjonen. 01.01.2018. Statens vegvesens rapporter nr. 511. 20 sider.
- /8/ Åström, J., Birkemoe, T., Ekrem, Endrestøl, A., T., Fossøy, F., Sverdrup-Thygeson, A., Ødegaard, F. 2019. Nasjonal overvåking av insekter. Behovsanalyse og forslag til overvåkningsprogram. NINA Rapport 1549. Norsk institutt for naturforskning.
- /9/ Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H. og Töpper, J. 2019. Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag. NINA Rapport 1642. Norsk institutt for naturforskning.
- /10/ Evju, M., Stabbetorp, O.E., Olsen, S.L., Bratli, H., Often, A. & Bakkestuen, V. 2020. Åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. Uttesting av overvåkningsmetodikk og resultater fra 2020. NINA Rapport 1910. Norsk institutt for naturforskning.
- /11/ Thomassen, J. 2014. Før- og etterundersøkelser av naturmangfold ved samferdselsutbygging. Rapport fra et scopingseminar om metodeutvikling. NINA-rapport 1094. 40 sider.
- /12/ Statens vegvesen 2021. Konsekvensanalyser. Håndbok V712. Vegdirektoratet 2018, oppdatert 2021. 239 sider pluss vedlegg.
- /13/ Meld. St. 20 (2022–2033). Nasjonal transportplan 2022-2033.
- /14/ Meld. St. 28 (2019-2020). Vindkraft på land. Endringer i konsesjonsbehandlingen. Det kongelige olje- og energidepartement.
- /15/ Meld. St. 33 (2016-2017). Nasjonal transportplan 2018-2029.
- /16/ Meld. St. 26 (2012-2013). Nasjonal transportplan 2014-2023.
- /17/ Klima- og miljødepartementet 2016. Naturmangfoldloven kapittel II. Alminnelige bestemmelser om bærekraftig bruk. Veileder. 89 s.
- /18/ Forskrift om rammer for vannforvaltningen (2007). FOR-2006-12-15-1446. Hentet fra [www.lovdata.no](http://www.lovdata.no)
- /19/ IPBES 2019: Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 sider

- /20/ Framstad, E., Bjørkelo, K., Bakkestuen, V., Mathiesen, H.F., Nowell, M.S, Strand, G.-H. og Venter, Z. 2021. Kart over norske hovedøkosystemer – en mulighetsstudie. NINA-rapport 2055. Oppdragsgivers ref. M-2164. 100 sider pluss vedlegg.
- /21/ Thunes, K.H, Bratli, H. og Øyen, B.-H. Påvirkning på biologisk mangfold fra veger og vegtrafikk – forprosjekt. Skog og landskap, Oppdragsrapport 14/2010. 48 sider pluss vedlegg.
- /22/ Artsdatabanken 2021. Påvirkningsfaktorer. Norsk rødliste for arter 2021. [Påvirkningsfaktorer \(artsdatabanken.no\)](https://artsdatabanken.no). Tilgangsdato: 28.12.2022.
- /23/ Meld. St. 14 (2015-2016). Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. 155 sider.
- /24/ Nybø, S. og Evju (red.). 2017. Fagsystem for fastsetting av økologisk tilstand. Forslag fra et ekspertråd. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/fagsystem-for-fastsetting-av-godokologisk-tilstand/id2558481/> Trondheim, Norge. 247 s
- /25/ Sæther, Bernt-Erik 2021. Prediksjonsmodellering av arter og samfunn i forvaltning av biologisk mangfold: utfordringer og muligheter. CBD Rapport 1/2021. ISSN: 2703-8890.
- /26/ Det kongelige samferdselsdepartement, Det kongelige nærings- og fiskeridepartement 2022. Utredningsoppdrag til Nasjonal transportplan 2025-2036, datert 6. september 2022.
- /27/ Evju, M. Hegre, H., Lyngstad, A., Svalheim, E., Thorvaldsen, P., Tingstad, L, Velle, L.G., Øien, D.-I. og Framstad, E. 2020. Overvåkning av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper. NINA rapport 1816. Norsk Institutt for naturforskning. (oppdragsgivers referanse M-1683). 110 sider pluss vedlegg.
- /28/ Framstad, E., Berglund, H., Jacobsen, R.M., Jakobsson, S., Ohlson, M., Sverdrup-Thygeson, A. og Tøpper, J. 2021. Vurdering av økologisk tilstand for skog i Norge i 2020. NINA Rapport 2000. Norsk institutt for naturforskning.
- /29/ Framstad, E., Eide, N.E., Eide, W., Klanderud, K., Kolstad, A., Tøpper, J. og Vandvik, V. 2022. Vurdering av økologisk tilstand for fjell i Norge i 2021. NINA Rapport 2050. Norsk institutt for naturforskning.
- /30/ Jepsen, J.U., Arneberg, P., Ims, R.A., Siwertsson, A. og Yoccoz, N.G. 2019. Test av fagsystemet for økologisk tilstand. Erfaringer fra pilotprosjekter for arktisk tundra og arktisk del av Barentshavet. NINA Rapport 1674. Norsk institutt for naturforskning.
- /31/ Miljødirektoratet 2022. Naturindeks, hjemmeside. [Naturindeks.no/Home](https://naturindeks.no/Home) Tilgangsdato 17.12.2022.
- /32/ Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 1:2018 Karakterisering
- /33/ Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- /34/ Miljødirektoratet 2019. Prinsipper for økologisk kompensasjon. Notat 6 sider. Tilgjengelig fra denne adressen: [prinsipper-for-okologisk-kompensasjon.pdf](https://statsforvalteren.no/prinsipper-for-okologisk-kompensasjon.pdf) (statsforvalteren.no)
- /35/ Miljødirektoratet 2020. Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø (i samarbeid med Riksantikvaren). Digital veiledning; [www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger](https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger). Tilgang: 28.11.2022.
- /36/ Klima- og miljødepartement 2021. Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. Rundskriv T-2/16, februar 2021. 9 sider.
- /37/ Statens vegvesen 2022. Videre arbeid med naturnøytral vei. Fase I: Utkast til metode for vurdering av grad av naturnøytralitet. Statens vegvesen, divisjon Transport og samfunn. Unummerert rapport august 2022, 63 sider.
- /38/ Miljødirektoratet 2020. Veileder til økologisk kompensasjon. Upublisert utkast til veileder (2020). 47 sider.
- /39/ Statens vegvesen 2023. Plan for ytre miljø. Nettside med flere digital veiledning, YM-plan mal, vedlegg til veileder og verktøy for risikovurdering («Miljøriskene»). Tilgangsdato 27.03.2023 <https://www.vegvesen.no/fag/veg-og-gate/hms/ytre-miljo/>
- /40/ Standard Norge 2015: Norsk Standard NS-EN ISO 14001: 2015. Ledelsessystemer for miljø. Spesifikasjon med veiledning. ICS 13.020.10.

- /41/ Lov-2009-06-09-100 om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Sist endret LOV-2022-06-17-64. Kilde; lovdata: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100?q=naturmangfoldloven>
- /42/ May, R., Dahl, E.L., Follestad, A., Reitan, O. og Bevanger, K. 2010 Samlet belastning av vindkraftutbygging på fugl - standardvilkår for for- og etterundersøkelser. NINA Rapport 623. 34 s.
- /43/ Johansen, M.D. 2015. Restoration of peatland by natural revegetation from indigenous soils along E10 Lofast II, Northern Norway. Master Thesis. Norwegian University of Life Sciences. Faculty of Environmental Science and Technology. Department of Ecology and Natural Resource Management (INA).
- /44/ Aker, P. 2015. Naturlig revegetering ved bruk av myrmasser. Revegetering av vegkantvegetasjon langs E10-Lofotens Fastlandsforbindelse. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet Fakultet for miljøvitenskap og teknologi Institutt for naturforvaltning.
- /45/ Smokorowski, K.E. og Randall, R.G. 2017. Cautions on using the Before-After-Control-Impact design in environmental effects monitoring programs. FACETS 2: 212–232. doi:10.1139/facets-2016-0058.
- /46/ Universitetet i Oslo 2023. Botanisk- og plantefysiologisk leksikon. Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Institutt for biovitenskap. [www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/](http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/). Tilgangsdato 12.06.2023.
- /47/ Evju, M., Hegre, H., Lyngstad, A., Svalheim, E., Thorvaldsen, P., Tingstad, L., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Framstad, E. 2020. Overvåking av effekter av tiltak for truede arter og naturtyper. NINA Rapport 1816. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2653653>
- /48/ Evju, M., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K. & Framstad, E. 2021. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Strategier, kostnader og prioriteringer. NINA Rapport 1975. Norsk institutt for naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2735576>
- /49/ Evju, M., Pedersen, B., Sydenham, M.A.K. & Framstad, E. 2021. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Strategier, kostnader og prioriteringer. NINA Rapport 1975. Norsk institutt for naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2735576>
- /50/ Evju, M., Jacobsen, R.M., Endrestøl, A., Grainger, M., Hanssen, O., Nowell, M.S. & Pedersen, B. 2022. Overvåking av effekter av tiltak for truet natur. Feltmetodikk, analyser og resultater for sju arter og en naturtype. NINA Rapport 2106. Norsk institutt for naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2979127>
- /51/ Evju, M., Roos, R.E., Endrestøl, A., Nowell, M., Hanssen, O. & Ombler, E.E. 2022. Effektovervåking av trua arter og naturtyper 2022. NINA Rapport 2196. Norsk institutt for naturforskning. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/3035335>
- /52/ Roos, R.E., Evju, M., Endrestøl, A., Hanssen, O. & Nowell, M. 2023. Overvåking av effekter av tiltak for seks trua arter og en naturtype i 2023. NINA Rapport 2377. Norsk institutt for naturforskning
- /53/ Skrindo, A.B., Magnussen, K., Tingstad, L., Sandvik, H., Often, A., Westergaard, K. B. og Vassvik, L. 2021. Vanskelige arter og vanskelige valg – prioritering av innsats mot fremmede karplanter. NINA Temahefte 83. Norsk institutt for naturforskning.

**Vedlegg 1: Tabeller for dokumentasjon av miljøskade og metodens trinn 1-3**

Av hensyn til formatet er visning av Tabell 8-1 fordelt på to ark

**Tabell 8-1 Prosjektinformasjon og rådata om delområder og miljøskade, del 1**

Prosjekt									
Kommuner									
Planfase									
Valgt alternativ									
Kommentar									
R Å D A T A									
Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verdibeskrivelse (utdrag)	Påvirkningsgrad	Prostekst, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete prosjekterte tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke(t))	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (liten-noe-betydelig-stor)

.... fortsettelse av tabell 11-1 (siste kolonner)

TRINN 1, dokumentasjon Økosystemnivå (eks vannforskriften) unntatt			TRINN 2, dokumentasjon				
Vurdering av påvirkning og verdi: kan være aktuelt med før/etterundersøkelser ? (ja/nei)	Kan være aktuelt med enkle før/etterundersøkelser på lokalitetsnivå? (ja/nei)	Kommentar	Kontroll av skadereducerende tiltak for faunaen	Fokuskomponent= enkeltart/artsgrupper	Fokuskomponent= klynger	Fokuskomponent uavklart	Kommentar

Tabell 8-2 Vurderings av metodens trinn 3

Tabell fylles ut for alle forekomster som er videre til trinn 3.

Delområde:	
Verdibeskrivelse:	
Beskrivelse av påvirkning:	
Påvirkningsfaktorer	

Spørsmål nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Påvirkningsfaktor	Er endringen i antallet individer/territorier* målbare?	Kan endring i dyrs forflytning måles?	Er det mulig å observere forskjell i adferd	Kan endring i reprodutiv suksess måles?	Kan endring i individers vitalitet måles?	Er det mulig å observere forskjell i artssammensetning	Er endring i tilstandsvariablene i NIN målbare?	Er endringen i MNINs lokalitetskvalitet målbar?	Kan man måle endring av abiotiske faktorer?
Arealbeslag									
Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger**									
Fragmentering av leveområder									
Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)									
Ullike former for forstyrrelser og forurensning									

\*mest typisk barriere for dyrs bevegelse

\*\*vålgte arter i systemene/indikatorarter etc

**Vedlegg 2: Dokumentasjon av skrivebordspiloter**

For hver pilot er det først gitt en kort tekstlig gjennomgang. Deretter er skjermdumper av excelskjemaene som dokumenterer pilotene gjengitt. Det presiseres at prosedyren gjelder forslag til enkle før- og etterundersøkelser. Standard overvåkning etter vannforskriften er utelatt; det vil være aktuelt i mange av delområdene som omfatter vannforekomster.

Siden excelarkene er ganske omfattende er det krevende å gjengi dette i et format som blir lesbart. Det er derfor gjort visse forenklinger. Likevel blir teksten noen ganger liten. Excelfilene er overført til oppdragsgiver.

**Pilot 1: E134 Saggrenda-Elgsjø, reguleringsplan m/KU**

Piloten omfatter ny vei mellom Saggrenda vest for Kongsberg til Elgsjø øst for Notodden. Fire alternativer konsekvensutredet. Alternativene ligger innenfor samme korridor og er like i den østlige delen av planområdet, men avviker i vest. Piloten er gjennomført for det alternativet som ble regulert.

Konsekvensutredningen er utført etter 2018-utgaven av Statens vegvesen håndbok V712. Konsekvensutredningen er god og grundig, og baserer seg på nytt feltarbeid der mye ny informasjon om naturmangfoldet er innsamlet. Som det av reguleringsplanen ble det igangsatt enkelte forsterkende undersøkelser av naturmangfoldet, blant annet med kartlegging av rødlistearter i særlig viktige naturområder og detaljkartlegging av verdiene i et verneområde som vil få stor nærføring med ny vei. Alle 31 delområder fra prosjektets naturmangfoldutredning inngår i piloten. Før- og etterundersøkelser vurderes å være lite aktuelt i 24 av de 31 delområdene basert på vurderingen i trinn 1. De fleste er delområder som vil utsettes for relativt liten miljøskade, hvor usikkerheten i denne vurderingen ikke er problematisk og hvor delområdet ikke er av særlig stor verdi. Det finnes også eksempler på delområder som utraderes totalt, og hvor før- og etterundersøkelser derfor ikke gir mening.

Av de syv delområdene som går videre til trinn to gjelder fire kontroll av skadereduserende tiltak for faunaen (faunapassasjer), hvor det finnes gode metoder. To gjelder gammel furuskog med mange dokumenterte verdier/funksjoner og én gjelder et delområde hvor det er mulig å peke ut fokuskomponent direkte.

De to gammelskogsområdene går videre til trinn tre, hvor to fokuskomponenter peker seg ut: (i) Rødlista lav på gammel furu og (ii) endringer i skogens suksesjon, her under tidlig frafall av trær fra herskende bestand. I lista over metoder finnes velkjente metoder som kan brukes for å undersøke disse fokuskomponentene: Visuelt baserte undersøkelser (viltkameraer) for faunapassasjene og flateanalyser (lav på trær og skogtilstand/suksesjon).

**Konklusjon Pilot 1:**

Pilot 1 er et typisk veiprojekt. Mange av delområdene vurderes som lite aktuelle for før- og etterundersøkelser. Men det er også alvorlig miljøskade i høyt verdisatte delområder der det er fornuftig å gå videre med før- og etterundersøkelser. Vurderingen av enkle vs. komplekse undersøkelser kan være noe vanskelig. Vi har svart «ja» på spørsmålet om det finnes aktuelle enkle før- og etterundersøkelser, men svaret er i realiteten to-delt; enkelte deler av naturmangfoldet kan ikke undersøkes gjennom enkle studieoppsett – f.eks. insektfaunaen (området har store verdier for mange insektarter). Derimot er det også forekomster av «fastsittede arter» som kan egne seg for enkle før- og etterundersøkelser.

Et par delområder er tatt videre til trinn 3 for å dokumentere hvilke fokuskomponenter som bør prioriteres i en (forholdsvis) enkel før- og etterundersøkelse.



Prosjekt	E134 Saggrenda-Elgsjø
Kommuner	Kongsberg og Notodden
Planfase	Reguleringsplan
Valgt alternativ	alt. 3
Kommentar	4 utredede alternativer som i er like i øst, men med ulikt forløp vest i utredningsområdet

## R Å D A T A

Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verdibeskrivelse (utdrag)	Påvirkningsgrad	Prosaetekst, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke(t))	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (liten-noe-betydelig-stor)
NM1	Kjerkebergåsen	Svært stor	Delområdet inngår i et naturreservat, og gis derfor svært stor verdi iht. metodikken i V712. Dette kan synes noe høyt siden dette er en avgrenset del av reservatet som er skilt fra resten ved Kobberbergseiva, og det ikke er registrert rødlistearter i kategori EN eller CR, og bare en liten del av området har kvaliteter som naturtype. Området nærmest ny vei har eldre og svakt fleraldret granskog i sen optimalfase. Vegetasjonen har et intermediaært-rikt preg med rike og fattige typer, også låguirt- og høgstaudegranskog i mosaikk. Høygstaudegranskog er rødlistet, men finnes kun fragmentarisk.	Noe forringet	Ny E134 har ikke varige inngrep i naturreservatet. Området er imidlertid svært bratt, og det er umulig å gardere seg mot inngrep i reservatet f.eks. ved at stein/masser faller ned. Dette kan igjen føre til at ustabile masser (steiner) i skråningen løsner og faller lenger ned. I reguleringsplanen legges det opp til et midlertidig rigg- og anleggsområde som tillater mindre inngrep her. Den mest kritiske områder, der det er smalest og brattest er allerede sterkt negativt påvirket av nylig vegbygging. En mulig påvirkning her vil berøre en liten del av verneområdet, men kan være i strid med verneformålet. Elva berøres ikke. Totalt sett vurderes den nye vegtraseen å føre til noe forringelse av delområdet.	Kanteffekter inn i naturområde		En minus	ikke vurdert i KU
NM3	Kobbervollane	Stor	B og C biotoper av rik granskog, 4 små arealer 1-8 daa. Rødlista naturtyper forekommer; lågurtfuruskog (VU)(8 daa) og litt tørkeutsatt høgstaudekog (VU). Funn av to NT-arter	Sterkt forringet	Ny E134 skjærer rett gjennom tre av de fire naturtypene på Kobbervollane. Naturtypene er små, og er derfor svært sårbare for inngrep. I realiteten må en forvente at alle naturverdier knyttet til delområdet ødelegges av tiltaket. Den nye vegtraseen fører til at delområdet blir sterkt forringet	Arealbeslag		Tre minus	ikke vurdert i KU
NM12	Månlitjønn	Noe	Skogstjern som er en viktig ynglelokalitet for amfibier, men rødlistearter ikke registrert.	Noe forringet	Lokaliteten vil ikke påvirkes direkte, men vegen kan ta beslag i amfibiers leveområde på land. Det er godt med tilsvarende areal rundt tjernet, slik at det ikke vil føre til at bestandsnedgang.	Arealbeslag		En minus	ikke vurdert i KU
NM15	Hovet	Stor	Gammel furuskog med sterkt innslag av furu på 200 år og noen eldre. Ikke hogd eller plukkhogd i nyere tid. Grenser til Fjellstulfjell naturreservat. Flere rødlistarter er funnet i området.	Noe forringet	Alternativet ligger i foten av fjellsida rett nedenfor delområdet med et lite direkte inngrep i utkanten av delområdet på noe under 0,5 dekar. I tillegg påvirkning ved at avvirkning av skog og terrengarbeider nær naturtypen gjør at trær blir mer utsatt for vindfelling, og lokalklimaet endres. Terrenget er meget bratt her, og denne påvirkningen vil kun gjelde små deler. De mer verdifulle delene av delområdet ligger lenger opp og nord, og påvirkes ikke. Støybildet endres ikke vesentlig.	Kanteffekter inn i naturområde Arealbeslag		En minus	ikke vurdert i KU
NM18	Raubekkaugan	Svært stor	Brannpåvirket fleraldret lavlandsfuruskog med godt innslag av gamle trær og en del død ved. Flere rødlistearter er påvist i store tettheter, med potensial for flere. Orthotomicus longicollis (RE) og knuskkjukemøll (EN) påvist. Henger sammen med andre skogsområder med samme kvaliteter.	Sterkt forringet	Direkte arealbeslag og indirekte arealbeslag (oppsplitting, liten del på 11 daa ligger igjen) er regnet inn i arealbeslaget. Tall kan være noe forvirrende, da det er flere naturtyper som er slått sammen til et delområde her. Kan også være negative kanteffekter, men de er ikke godt beskrevet, slik at dette ikke regnes med som påvirkningsfaktor her.	Arealbeslag, kanteffekter		Fire minus	ikke vurdert i KU
NM19	Deiltjønn S	Svært stor	Brannpåvirket fleraldret lavlandsfuruskog med godt innslag av gamle trær og en del død ved. Flere rødlistearter er påvist i store tettheter. Orthotomicus longicollis (RE) og knuskkjukemøll (EN) påvist. Henger sammen med andre skogsområder med samme kvaliteter.	Sterkt forringet	Direkte arealbeslag og indirekte arealbeslag (oppsplitting, liten del på 10 daa ligger igjen) er regnet inn i arealbeslaget. Kan også være negative kanteffekter, men de er ikke godt beskrevet, slik at dette ikke regnes med som påvirkningsfaktor her. Den viktigste naturtypen får arealbeslag 12 daa av totalareal 56 daa.	Arealbeslag, kanteffekter		Tre minus	ikke vurdert i KU
NM29	Vilttrekk Fjellstul	Middels	Trækkveg for elg registrert på kommunalt viltkart. Fallviltdata viser flere vilt påkjørsler her.	Forringet	Mellom Nedre Jerpetjønn og Mølleskotet er det tre planskilte kryssinger av ny veg; Bråtan kulvert (for varianten der atkomstvegen til Heia hyttefelt beholdes), Jerpetjønnhovet kulvert og Fjellstul kulvert. Kulvertene er ikke optimale løsninger for vilt grunnet liten åpenhetsindeks. Noen dyr kan nok benytte disse, spesielt Fjellstul kulvert som ligger nær dagens trekk, men dette er ikke fullgode løsninger. Alternativene gir en langt større barriere på denne strekning enn i dag grunnet viltgjerd og dårligere passeringsmuligheter.	Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger	Ja, Bråtan kulvert, Jerpetjønnhovet kulvert, Fjellstul kulvert	To minus	ikke vurdert i KU

TRINN 1, dokumentasjon Økosystemnivå (eks vannforskriften) unntatt			TRINN 2, dokumentasjon				
Vurdering av påvirkning og verdi: kan være aktuelt med før/etterundersøkelser? (ja/nei)	Kan være aktuelt med enkle før/etterundersøkelser på lokalitetsnivå? (ja/nei)	Kommentar	Kontroll av skadereduserende tiltak for faunaen	Fokuskomponent= enkeltart/artsgrupper	Fokuskomponent= klynger	Fokuskomponent uavklart	Kommentar
ja	ja	Ikke antatt stor påvirkning, men en del usikkerhet. Gjelder område med svært høy verdi (naturvernområde). Verdier i stor grad knyttet til vegetasjon. Mobile arter ikke hovedfokus som verdigiver.		x			Basert på påvirkning og verdier i tiltaksområde kan vi slå fast at det er vegetasjon knyttet til kalkrike skogområder samt utviklingen av tresjiktet i området som er mest aktuelt å undersøke her
Nei	Nei	Området er så redusert at etterundersøkelser er lite aktuelt					
Nei	Nei	Liten påvirkning og ganske lav verdi. Riktignok en del usikkerhet					
Nei	Nei	Liten påvirkning og liten usikkerhet					
ja	ja	Store negative konsekvenser og en del usikkerhet				x	
ja	ja	Store negative konsekvenser og en del usikkerhet				x	
ja	ja		ja, hjortevilt				

Spørsmål nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Påvirkningsfaktor	Er endringen i antallet individer/territorier* målbare?	Kan endring i dyrs forflytning måles?	Er det mulig å observere forskjell i adferd	Kan endring i reproduktiv suksess måles?	Kan endring i individers vitalitet måles?	Er det mulig å observere forskjell i artssammensetning	Er endring i tilstandsvariablene i NiN målbare?	Er endringen i MNINs lokalitetskvalitet målbare?	Kan man måle endring av abiotiske faktorer?
Arealbeslag					Rødlista lav på gammel furu	Rødlista lav på gammel furu			
Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger**									
Fragmentering av leveområder									
Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)					Rødlista lav på gammel furu Gamle trær i herskende bestand/skoglign utvikling	Endringer i skogens suksesjon			
Ulrike former for forstyrrelser og forurensning									

\*mest typisk barriere for dyrs bevegelse

\*\*valgte arter i systemene/indikatorarter etc

## Pilot 2: Vendespor Asker

Prosjektet er en reguleringsplan hvor ett alternativ er konsekvensutredet. Det er her valgt en «buttspor minimum» løsning som gir mindre negative konsekvenser enn det som ble lagt til grunn i kommunedelplanfasen. Utredningen av naturmangfold er utført i hht 2021-utgaven av Statens vegvesen håndbok V712. Utredningen virker grundig og faglig bra.

I prosjektet er det seks delområder. Tre av disse har konsekvensgrad null, og er ikke aktuelle for enkle før- og etterundersøkelser. De tre andre har konsekvensgrad én minus (-), og er dermed ikke «automatisk» aktuelle kandidater. I ett av delområdene – økologisk funksjonsområde Askerelva - er det likevel foreslått en før- og etterundersøkelse, da verdien er høy (stor) og det finnes en aktuell fokuskomponent som er viktig å overvåke; den sårbare (VU) arten elvemusling. Funksjonsområder for sårbare arter er innenfor innslagspunktet for å vurdere innsigelse i rundskriv T-2/16. Det finnes gode metoder for overvåking av elvemusling, enten dette kun gjøres som del av vannforskriften eller som et mer ambisiøst overvåkningsprogram med flere parametere. Det kan tenkes flere undersøkelser knyttet til Askerelva, men siden påvirkningen er vurdert som såpass liten og dessuten er beskrevet noe overordnet, velger vi kun å peke på denne ene undersøkelsen. Den skiller seg ut som enkelt gjennomførbar og faglig interessant.

### Konklusjon Pilot 2:

Prosjektet har få delområder og tiltaket fører kun til små negative konsekvenser. Tilfanget av kandidater for enkle før- og etterundersøkelser er dermed lite. Bruken av seleksjonsprosedyren i trinn 1 tilsier at ett av delområdene tas videre. I trinn 2 er det gjort en skjønnsmessig vurdering av hvilke arter/naturtyper som er påvirket og som er mulig å før- og etterundersøke. Vi har da foreslått å overvåke Askerelva som funksjonsområde for en forvaltningsviktig art - elvemusling.

Prosjekt/Vendespor Asker	
Kommune Asker	
Planfase/Reguleringsplan	
Valgt al Buttspor minimum	
Kommétt alternativ er konsekvensutredet	

R Å D A T A

Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verd beskrivelse (utdrag)	Påvirkningsgrad	Prostatext, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete prosjekterte tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke/t)	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (fres-noe-betydelig-stor)
1	Kantsone langs Askerelva (lokalitet med viktige naturtyper)	Stor	Lokalitet 1: Kantsone Askerelva, gråor-heggeskog – verdi B På strekningen fra der jernbanebrua krysser Askerelva vokser det på begge sider av elva en frodig gråor-heggeskog med elementer av både flommarkskog og flomdammer. Dette er en svært produktiv naturtype som blant annet er kjent for å være den skogtypen i Norge med høyest tetthet av fugl. Området har også et bra potensial for et rikt planteliv knyttet til næringsrike flomdammer og relativt mye død ved. Best utviklet er skogen på østsiden av elva, her er skogbredden vesentlig bredere enn på vestsiden, der den kun er 10-20 meter bred. Betydningen av denne smale skogbredden er likevel stor, særlig dens funksjon som kantsone for Askerelva. Gråor-heggeskog utgjør ypperlige kantsoner langs vassdrag da de både besørger nødvendig skygge i sommerhalvåret, sikrer næringsgrunnlag for fisk og ferskvannorganismer ved nedfall av organisk materiale, samt utgjør viktige leveområder for fugl og annet dyreliv.	noe forringet (marginalt berørt)	Bygging av nytt vendespor med det nye konseptet "Buttspor minimum" medfører svært få inngrep i Askerelvas kantsone. Det skal ikke legges nytt spor i dette området, og tiltaket vil i liten grad medføre noen vesentlig inngrep i kantvegetasjonen langs Askerelva. Løsningen vurderes derfor til å i høyden å medføre Noe forringelse av kantvegetasjonen.	Kanteffekter inn i naturområder		En minus	Liten
2	Bondivann (lokalitet med viktige naturtyper)	Stor	Lokalitet 2. Bondivann, rik kulturlandskapsjø – verdi A Bondivann er en rik kulturlandskapsjø av næringsrik utforming, som er vurdert å være en svært viktig naturtype med viktige kvaliteter knyttet både til vannmassene og kantsoner med myr, våtmark og fuktskog. Typiske arter i kantsonene er elvesnelle, gul nøkkerose, sverdlilje, flaskestarr og gulldund, samt myrhatt, myrkongle, langstarr, vassgro og bekkekar. Den tidligere rødlistede arten stor andemat er også funnet her. Med totalt nesten 4 km kantsone er variasjonen innen rikhet og fuktighet langs bredden stor, og gir opphav til en rekke ulike nisjer med en samlet høy diversitet. Vannet har en særlig viktig funksjon for arter som lever i overgangen mellom vann og skogsmark, som det finnes en god del av på denne lokaliteten	ubetydelig (ikke berørt)	Påvirkningen på Bondivann (lokalitet 2) vurderes som ubetydelig ved valgt alternativ, som avsluttes i god avstand fra Bondivannets bredder. Eventuelle ulemper i anleggsfase f.eks forurensning via Askerelva forutsetter risikoreducerende tiltak med oppfølging gjennom miljøoppfølgingsplan.			Null	Liten
3	kalkbærskogen opp mot boligblokkene i Huldreveien (lokalitet med viktige naturtyper)	Stor	Lokalitet 3. Skrenten, kalkbærskog – verdi B Vest for vendesporet finnes en verdifull kalkbærskog som i kommunens kartlegging er vurdert å være viktig (B). Verdien knyttes til skog over rik bakkevegetasjon i den bratte skråningen som går helt ned til dagens jernbane. I rødliste for naturtyper er naturtypen kalkbærskog vurdert til å være Sårbar (VU)	ubetydelig (marginalt)	Påvirkningen på kalkbærskogen (lokalitet 3) er ved det valgte alternativet ubetydelig, da det ikke vil gjennomføres verken midlertidige eller permanente inngrep i lokaliteten.			Null	Liten
4	Askerelva (økologisk funksjonsområde)	Stor	Askerelva er kjent for å ha en rik fauna med flere rødlistede og sjeldne arter. En viktig karakterart for Askerelva er elvemusling (VU), som tidligere har vært vanlig forekommende i vassdraget. I senere år har det derimot kun vært sporadiske og fåtallige funn av arten. Kartlegging av ferskvannorganismer viser stor artsrikdom i vassdraget. En av artene som ble registrert er fremdeles oppført på rødlista; arten <i>Electrogena affinis</i> (NT) som er en flatdagnflue knyttet til rennende vann og i noen grad til vannplanter og død ved. I tillegg kommer arten edelkreps (EN), som også tidligere er funnet i bekken, men hvor status i dag er svært usikker. Elva er videre leveområde for flere fiskearter. I eldre kilder er det oppgitt å være hele 14 fiskearter som benytter Askerelva, men i nyere kilder står det at det er ørret og årekyte som dominerer. Norconsult gjennomførte i 2018 ferskvannbiologiske undersøkelser i Askerelva. Det ble da påvist ørret, abbor, årekyte på alle de tre referansestasjonene som ble undersøkt. Kantsone langs Askerelva er stedvis frodige, insektrike og følgelig svært egnede leveområder for fugl. Det er ikke foretatt detaljerte kartlegginger av fugl i dette prosjektet eller i tidligere undersøkelser, men i artsdatabanken finnes en rekke registreringer av fugl fra området, med en rekke arter av både spurvufugl og andefugl.	Noe forringet	Inngrepene i kantsone langs Askerelva vil ha en negativ effekt både på dyreliv i elva og fugler som benytter kantsone langs vassdraget som beite og hekkeområde. For dyrelivet i elva vil tap av kantvegetasjon medføre redusert nedfall av organisk materiale, noe som igjen reduserer næringsstilgangen for organismene som lever her. I grunne, lavereliggende vassdrag i Sør-Norge har kantsone også en stor betydning som skjerm mot overdreven solinnstråling. Tapet av deler av kantsonen øst for elva på strekningen ned mot Bondivann ble følgelig vurdert å medføre en klar forringelse av leveområdene i elva i forrige planfase. Med justert løsning vurderes ikke kantsonen å bli vesentlig berørt, og områdets verdi som leveområde for dyr og fugler vurderes som i høyden Noe forringet. Tiltaket vil ikke medføre flere bruer over Askerelva. Det vil derfor ikke bli noen vesentlig endring i utskygget areal i elva. Med justeringen av sporene forbi Maxbo bygget vil heller ikke dette området bli vesentlig påvirket av tiltaket. I sum vurderes de økologiske funksjonsområdene innenfor planområdet å bli Noe forringet av de foreslåtte tiltakene. Dette er en klar forbedring fra vurderingen forringet i forrige planfase. Eventuelle ulemper i anleggsfase f.eks forurensning forutsetter risikoreducerende tiltak med oppfølging gjennom miljøoppfølgingsplan.	Kanteffekter inn i naturområder		En minus	Noe Selv om kunnskapsgrunnlaget er godt, vil det fortsatt være noe usikkerhet ved enkelte av påvirkningsfaktorene. Minst kunnskap har man trolig om diffus avrenning fra byer/tettsteder og transport/infrastruktur.
	Askerelva (landskapsøkologisk funksjonsområde)	Middels-Stor	Landskapsøkologiske funksjonsområder På hele strekningen fra Semsvannet til Bondivannet og videre ned til sjøen utgjør Askerelva en verdifull blågrønn struktur som fungerer som trekkvei og spredningskorridor for en rekke arter knyttet både til selve vannstrengen og naturområdene rundt elva.	Noe forringet	Nærføringen til Askerelva vil medføre inngrep helt ned til elvekanten ved Maxbo og driftsbasen. Dette er et område som er blitt endevendt flere ganger, men i løpet av de siste 15 årene har det vokst opp en ny kantsone med trær og busker som gir et noenlunde naturlig preg på elveløpet. På disse to strekningene vil dagens kantsone måtte fjernes i anleggsperioden. Dersom det ikke gjøres en grundig jobb i videre detaljplanlegging for å redusere inngrep i kantsone og sikre en gunstig revegetering av kantsone vil Askerelvas funksjon som grønstruktur bli noe forringet.	Kanteffekter inn i naturområder		En minus	Liten
	Geologi langs Askerelva (geotype)	Noe	Asker ligger innenfor det området som geologisk kalles Oslofeltet, som strekker seg fra Mjøstrakene i nord til Langsundsforden i sør. Innenfor dette meget spesielle geologiske området som er kjent over hele verden for sin rike variasjon på egenartede bergarter av vulkans opprinnelse, utgjør Asker en liten, men meget interessant og viktig del. Mange av Oslofeltets klassiske bergarter er representert, og Norges mest bergarte fossilforekomst ligger innenfor kommunens grenser. Innenfor planområdet er det ikke funnet lokaliteter som har blitt trukket frem i rapporten, og uten fredete naturminner eller andre kjente forekomster fra andre kilder vurderes selve planområdet å være relativt fattig på geotyper.		Det finnes ingen verdifulle geotyper i planområdet som vil være gjenstand for negativ påvirkning			Null	Liten

TRINN 1, dokumentasjon Økosystemnivå (eks vannforskriften) unntatt			TRINN 2, dokumentasjon				
Vurdering av påvirkning og verdi: kan være aktuelt med før/etterundersøkelser? (ja/nei)	Kan være aktuelt med enkle før/etterundersøkelser på lokalitetsnivå? (ja/nei)	Kommentar	Kontroll av skadereduserende tiltak for faunaen	Fokuskomponent= enkeltart/artsgrupper	Fokuskomponent= klynger	Fokusokomponent uavklart	Kommentar
nei	nei	for lite påvirkning og ikke så stor konsekvens					
nei	nei	for lite påvirkning og ikke så stor konsekvens					
nei	nei						
ja	ja	elvemusling bør overvåkes, indikator for forurensing		elvemusling			elvemusling bør overvåkes, indikator for forurensing
nei	nei						
nei	nei						

**Pilot 3: Dovrebanen Åkersvika-Hamar stasjon, kommunedelplan m/KU**

Piloten omfatter kun kryssingen av Åkersvika, selv om konsekvensutredningen dekker en noe lenger strekning. Tre alternativer er konsekvensutredet, og det er det valgte alternativet vest for eksisterende jernbane som inngår i piloten. Data fra piloten er sammenstilt av BaneNor, og det er deres beskrivelse av problemstillingen som er lagt til grunn.

Konsekvensutredningen er utført etter en eldre utgave av Statens vegvesen håndbok V712 (2014-utgaven), men dette har ikke stor betydning for uttestingen sin del. Konsekvensutredningen virker god og grundig, og beskriver en stor bredde av miljøverdier og aktuelle påvirkningsfaktorer, her under samla belastning. Konsekvensutredningen forholder seg til utredningsnivået gitt av metodeveilederen (V712). Det er ikke igangsatt systematiske analyser/tellinger av vitenskapelig karakter i KU-fasen.

Prosjektet omfatter bygging av ytterligere ett spor ved siden av (på utsiden av) eksisterende jernbane. Vurderingene av påvirkning som er lagt til grunn i piloten nevner økt kollisjonsfare for fugl som den største påvirkningen, mens effekter av støy og forstyrrelse på rastende fugl i driftsfasen antas å bli som dagens situasjon. KU-temarapporten nevner også mulig forstyrrelse av hekkende fugl på holmen utenfor Tokstadvika der den kritisk truede arten hettemåke (CR) hekker – i alle fall enkelte år. NB: påvirkning av vegetasjon knyttet til våtmark/kantsoner/mudderbanker er ikke vurdert, da dette ikke inngår i påvirkningsvurderingen som er formidlet fra BaneNor. Det er trolig mulig og fornuftig å undersøke vegetasjonen både vha enkle og komplekse før- og etterundersøkelser.

Bygging av nytt jernbanespor gjennom Ramsar-området Åkersvika et krevende tiltak, med fare for påvirkning som setter oppfyllelsen av verneformålet i spill. Konsekvensene er i stor grad knyttet til en mobil organismegruppe (fugl) som viser store (naturlige) mellomårsvariasjoner i opptreden og som dessuten bruker store deler av Åkersvika og andre våtmarksområder i regionen i sin livssyklus. Mange av de aktuelle artene av fugl opplever nedadgående bestandstrender med pågående negativ påvirkning knyttet til mange faktorer på stor og liten skala. Dette tilsier at påvirkningen fra tiltaket inngår i en større kontekst. Å avdekke de fulle effektene av tiltaket er derfor utenfor rekkevidden av enkle før- og etterundersøkelser. Vi konkluderer med et ganske begrenset forslag til enkle før- og etterundersøkelser, som fokuserer på den lokale forstyrrelsen som oppstår i nærområdene til ny trasé. Her vil det være aktuelt med både aktiv taksering og passiv fotobasert overvåking av adferden til fugl som passerer tiltaket, samt systematiserte kadavertellinger langs jernbanen. Det finnes gode metoder for slik overvåking. Et mer avansert overvåkningsdesign må inngå i et større forskningsprosjekt.

*Konklusjon Pilot 3:*

Prosjektet er av et omfang og en alvorlighetsgrad der konklusjonen er at før- og etterundersøkelser kan være fornuftig. Det er sannsynlig at Statsforvalteren vil sette krav om slike undersøkelser i dette tilfellet, som et vilkår knyttet til dispensasjonssaken. Metoden for enkle før- og etterundersøkelser bidrar til å sette dataene fra konsekvensanalysen i system, og oppleves som nyttig for å snevre inn aktuelle undersøkelser som kan gjennomføres innenfor rammene av et samferdselsprosjekt. Dersom prosedyren med å vurdere før- og etterundersøkelser ble gjennomført samtidig med konsekvensutredningen ville det dessuten være mulig å igangsette enkle før- og etterundersøkelser før et eventuelt krav fra Statsforvalteren kommer, og bruken av metoden vil dermed kunne fungere som en katalysator for å komme i gang tidlig med førundersøkelsene.

Om påvirkningen på aktuelle arter og artsgrupper til fulle skal dokumenteres er det behov for komplekse undersøkelser over lang tid og over større geografiske områder, både i Åkersvika og på utvalgte lokaliteter i regionen for øvrig.

Prosjekt	Åkersvika-Hamar stasjon
Kommuner	Hamar kommune og Stange kommune
Planfase	KU ble laget i kommunedelplanfase. Reguleringsplan ble vedtatt i desember 2022.
Valgt alternativ	Alternativ Vest
Kommentar	tre alternativer er konsekvensutredet

**R Å D A T A**

Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verdibeskrivelse (utdrag)	Påvirkningsgrad	Prosaetekst, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete prosjekterte tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke(t))	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (liten-noe-betydelig-stor)
NM01	Åkersvika	Stor	Åkersvika naturreservat og Ramsarområde er et delta med internasjonalt verdi som rasteområde for våtmarksfugl. Mudderbankene mellom dagens jernbanefylling og Stangevegen er viktige som matletingsområde for vadefugl om våren fram til de settes under vann. Delta er rødlistet som sårbar naturtype i Norge. Det er hele økosystemet og den intakte dynamikken i dette systemet som gjør Åkersvika særlig verdifull. I alt 16 fiskearter er påvist i Åkersvika, og reservatet er et sentralt gyte- og oppvekstområde for flere arter. Det er kartlagt flere naturtypelokaliteter og ett viktig viltområde innenfor utredningsområdet. De fleste av disse ligger helt eller delvis innenfor verneområdet, men andre grenser inntil slik som lokaliteten med åpent grunnlendt kalkmark på Tjuvholmen og utfyllinga på Espern (hekkeplass for våtmarksfugl). I utredningsområdet er det funnet en rekke rødlistede karplanter, samt flere rødlistede moser og to truede kranstalger. Disse forekomstene befinner seg i første rekke innenfor kartlagte naturtypelokaliteter. (Se fullstendig beskrivelse fra s. 158 i ICD-05-A-20044.)	middels negativ	Alternativet krysser rett over Åkersvika tett inntil og på vestsiden/utsiden av dagens jernbanefylling. Tiltaket legges på fylling med bru tilsvarende dagens løsning. I KU er bruåpningen forutsatt økt fra dagens 50 m til 90 m noe som er vurdert som antatt negativt med tanke på sedimentering og vanngjennomstrømming for naturmangfoldet. (MERK: I reguleringsplan er dagens åpning beholdt). Økt antall ledninger over spor og flere/raskere tog vurderes å gi noe økt dødelighet for vannfugl på grunn av kollisjoner. Effekter av støv og forstyrrelse på rastende fugl i driftsfasen forventes ikke å endre seg vesentlig i forhold til dagens situasjon. Totalt permanent arealbeslag er beregnet til 26,8 daa og midlertidig arealbeslag til ca 75 daa, inkludert direkte arealbeslag .	Arealbeslag Forstyrrelse og forurensning	Nei, ikke i kommunedelplanen (konsekvensgrad er satt uten slike tiltak) Ja, i påfølgende reguleringsplan er det tilkommet støyskjerming på fylling og bru over Åkersvika (av hensyn til fugl).	middels til stor negativ konsekvens --/---	KU-rapporten sier: For utredningsområdet samlet sett vurderes både registreringsusikkerhet, usikkerhet i påvirkningsvurderingene og konsekvenser som liten til middels. Konsekvensene for Åkersvika naturreservat er basert på en vurdering av påvirkning på både rastende våtmarksfugl, naturtyper, rødlistearter, fisk og andre ferskvannsorganismer. Kunnskapsgrunnlaget for disse verdiene i Åkersvika er godt, og påvirkningsvurderingen og dermed også konsekvensvurderingen har liten grad av usikkerhet.

T R I N N 1, dokumentasjon Økosystemnivå (eks vannforskriften) unntatt			T R I N N 2, dokumentasjon				
Vurdering av påvirkning og verdi: kan være aktuelt med før/etterundersøkelser? (ja/nei)	Kan være aktuelt med enkle før/etterundersøkelser på lokalitetsnivå? (ja/nei)	Kommentar	Kontroll av skadereduserende tiltak for faunaen	Fokuskomponent= enkeltart/artsgrupper	Fokuskomponent= klynger	Fokuskomponent uavklart	Kommentar
ja	ja	Høye verdier (verneområde) alene tilsier at f-e undersøkelser er aktuelt. Påvirkningsgraden er også forholdsvis høy (--/--), selv om den alene ikke tilsier at f-e undersøkelser "må" gjennomføres. Vurdering av enkle f-e undersøkelser: Det vurderes å være mulighet for enkle undersøkelser, men tiltaket påvirker også sammenhenger som vanskelig lar seg belyse sikkert uten mer omfattende, vitenskapelige arbeider	ja			ja	Støyskjerming er et skadereduserende tiltak for faunaen som bør undersøkes (riktignok tilhørende reguleringsplanen) I tillegg er det flere aktuelle fokuskomponenter knyttet til påvirkningen av naturreservatet.

Spørsmål nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Påvirkningsfaktor	Er endringen i antallet individer/territorier* målbare?	Kan endring i dyrs forflytning måles?	Er det mulig å observere forskjell i adferd	Kan endring i reproduktiv suksess måles?	Kan endring i individers vitalitet måles?	Er det mulig å observere forskjell i artssammensetning	Er endring i tilstandsvariablene i NiN målbare?	Er endringen i MNiNs lokalitetskvalitet målbare?	Kan man måle endring av abiotiske faktorer?
Arealbeslag									
Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger**									
Fragmentering av leveområder									
Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)									
Ulike former for forstyrrelser og forurensning			Ja, fuglenes unngåelse av ledninger og ev. mortalitet knyttet til kollisjoner	Ja, fuglers hekkesuksess på lokale hekkeholmer nær nytt jernbanespor					

\*mest typisk barriere for dyrs bevegelse

\*\*valgte arter i systemene/indikatorarter etc

#### Pilot 4: E39 Stormyra-Barhals

Prosjektet er en reguleringsplan, der to alternativer er utredet; alt. 1 Barhals-Stormyra (tidligere regulert) og alt 2. Barhals-Sjø (lenger sør enn dagens vei, hovedsakelig gjennom natur- og landbruksområder). Piloten omfatte alt. 2, som er det av alternativene som innebærer størst negative konsekvenser for naturmangfoldet. Prosjektets naturmangfold-utredning er utført etter Statens vegvesen håndbok V712, 2021-utgaven. Temarapporten er grundig, og inneholder mye informasjon.

Konsekvensutredningen inneholder 35 delområder. Fire er vurdert som «ødelagte» (av tiltaket eller annen vedtatt utvikling), og her gjenstår ikke noe natur å etterundersøke. Et stort antall av de øvrige forekomstene er vurdert å ikke få miljøskade, og er i utgangspunktet ikke så aktuelle for før- og etterundersøkelser. Imidlertid er fire av disse er bekkegjennomløp hvor det forutsettes prosjektert spesielle tiltak som sikrer fiskevandring og/eller funksjonsområder i bekken. Effekten av disse tiltakene er viktig å følge opp gjennom før- og etterundersøkelser, siden konsekvensgraden er satt under forutsetning av at det bygges funksjonelle bekkeløp/bekkekryssninger.

Det er aktuelt å før- og etterundersøke to naturtyper som slår ut på alvorlig miljøskade (tre minus) samt stor verdi (innenfor T-2/16)/moderat konsekvensgrad (sistnevnte bør vurderes ut fra kost/nyttevurdering). For den ene av disse (sørlig nedbørsmyr) er det gjort en utfylling av skjemaet i trinn 3 for å være mer sikker på valg av fokuskomponent. Dette til tross for at fokuskomponent ble foreslått direkte i trinn 2.

Det er også aktuelt å før og etterundersøke ett funksjonsområde for fugl (moderat påvirkning, men stor verdi og funksjonsområde for høyt rødlista arter/inkludert i T-2/16), hjortedyr (stor usikkerhet, viktig å samle data for å avgjøre behov for videre tiltak) og én bekk som utsettes for liten miljøskade, men hvor tiltak for å sikre fiskevandring er planlagt.



## Konklusjon Pilot 4:

Vurderingene av påvirkning fra prosjektet er ofte ganske kortfattet. For fugl er beskrivelsen av funksjonsområder for aktuelle arter belagt med usikkerhet, da eksisterende data i stor grad er benyttet. Det er også brukt eldre rødlistekategorier for fugl, selv om ny rødliste forelå da temarapporten ble skrevet. Disse forholdene gjør at det er en viss usikkerhet knyttet til enkelte av vurderingene i prosedyrens trinn 1.

Konsekvensutredningen omtaler mange bekker, men miljøskaden er ofte liten. Det er aktuelt å vurdere skadereduserende tiltak i form av kulvertløsninger og tilrettelegging. Det er imidlertid en viss usikkerhet knyttet til hvor bindende tiltakene er, siden de omtales generelt og ikke er detaljert i plan. Mer forpliktende «låsing» av tiltak i reguleringsplanen ville gjort det lettere å velge riktig førundersøkelse.

			R Å D A T A						
Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verdibeskrivelse (utdrag)*	Påvirkningsgrad	Prostatekst, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke(!))	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (liten-noe-betydelig-stor)
NM4	Fosshaugen	middels	Sørlig nedbørsmyr. Delområdet har moderat lokalitetskvalitet og er rødlista som nært truet (NT). Tilstand: Dårlig. Myra hadde en god del kjørespor i kombinasjon med mye slitasje av ukjent opphav. Deler av myra er dekket av løsmasser deponert fra anlegget mot øst. Kombinasjonen av kjørespor og høy grad av slitasje, gir dårlig tilstand. Naturmangfold: Stort. Ettersom myra hadde en moderat størrelse og tydelig myrstruktur i veksling, får den stor naturmangfoldsskår. Annen informasjon om lokaliteten: Myra bestod i hovedsak av tydelige myrstrukturer i veksling med store forhøyninger av nedbørsmyr i veksling med våte søkk med fattig jordvannsmyr (figur 5-3). Oppå haugene med nedbørsmyr var vegetasjonen karakterisert av tørketålende arter som røsslyng, heigråmose, reinlav og små furutrær. Nedi søkkene var myrmatta løs og fuktig og bestod hovedsakelig av torvmoser, pors og noe rome. Myra er sterkt påvirket av driften fra anlegget i øst. Det er lagt ut fyllinger (der fremmedarten kjempespringfrø (SE) vokste) og myra er ellers opparbeidet og utsatt for slitasje av ukjent opphav.	sterkt forringet/ødelagt	Naturtypen får permanente arealbeslag. Resten av delområdet vil påvirkes i anleggsfasen (over 50% av arealet). Arealet som blir midlertidig berørt, vil mest sannsynligvis gi varig forringelse og få svært lang restaureringstid (<25 år).	Arealbeslag Forstyrrelse og fururensning		tre minus	betydelig (angis "mest sannsynlig varig forringelse")
NM6	Holbekk-krokan-natur	svært stor	Delområdet har svært høy lokalitetskvalitet, har sentral økosystemfunksjon og er rødlistet som sårbar (VU)	sterkt forringet/ødelagt	Tiltaket vil berøre over 50% av lokaliteten. Dette vil gjøre at naturtypen permanent faller bort.	Arealbeslag		fire minus	Ikke angitt
NM7	Kleivdalen	stor	Delområdet har høy lokalitetskvalitet, har sentral økosystemfunksjon og er rødlistet som sårbar (VU)	sterkt forringet/ødelagt	Tiltaket vil berøre over 50% av naturtypens areal med permanente arealbeslag. Dette vil gjøre at naturtypen permanent faller bort	Arealbeslag		fire minus	Ikke angitt
NM16	Ørstadmyran	stor	Delområdet har høy lokalitetskvalitet og er rødlista som nært truet (NT).	sterkt forringet/ødelagt	Tiltaket vil berøre over 50% av naturtypens areal med permanente arealbeslag ettersom hele myra skal dyrkes opp i etterkant av veibyggingen. Sterkt forringet	Arealbeslag		tre minus	Ikke angitt
NM17	Åsan	stor	Øyblandsmyr Delområdet har høy lokalitetskvalitet og er rødlista som nært truet (NT). Tilstand: God Myra er intakt og uten kjørespor og tegn til slitasje. Samlet gir dette god naturmangfoldsskår. Naturmangfold: Moderat Myra får moderat naturmangfoldsskår der myras størrelse er utslagsgivende. Det ble ikke observert kalkindikatorer. Myra har ingen tydelige myrstrukturer i veksling. Annen informasjon om lokaliteten: Øyblandsmyra består av nedbørsmyr på tuene/forhøyningene, og fattig jordvannsmyr i søkkene. Nedbørsmyra karakteriseres av en hard myrmatte med tørketolerante arter som røsslyng, blokkebær, heigråmose og små furutrær. Deler av jordvannsmyra var stekt omdannet (humifisert), og i de våteste partiene lå det små, åpne vannspeil	Forringet	Aktivitet i anleggsperioden vil berøre omtrent 20% av naturtypens areal. Dette kan forårsake varig forringelse og det kan ta svært lang restaureringstid før den påvirkede delen av myra er tilbake til normalt. Restarealet berøres ikke.	Arealbeslag		to minus	Ikke angitt

			R Å D A T A						
Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verdibeskrivelse (utdrag)*	Påvirkningsgrad	Prostatekst, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke(!))	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (liten-noe-betydelig-stor)
NM18	Kleivdalen leirravine	svært stor	Viktig naturtype med verdi A. Naturtypen er rødlistet som sårbar (VU).	sterkt forringet	Tiltaket vil berøre hele naturtypen og gjøre at denne faller bort i sin helhet.	Arealbeslag		tre minus	Ikke angitt
NM21	Stormyra-Fugl	stor	Stormyra er et stort myrområde med to større vannspeil. Det er registrert en rekke rødlista fuglearter her. Egnete hekkeområder for storspove (VU), sivspurv (NT), fiskemåke (NT/VU), stær (NT) og gulspurv (NT) på eller ved myra. Det er også registrert hvitryggspett. Trane og sangsvane hekker på myra (NB: KU legger til grunn feil versjon av rødlista. Endringer blant de omtalte artene: storspove EN, sivspurv (ute av r-lista), fiskemåke VU, gulspurv VU)	Forringet	Alternativ 2 vil splitte delområdet i to. Dette kan gi en barrierevirkning for arter som benytter myra til næringssek. Området kan bli mindre attraktivt for arealkrevende arter som trane og sangsvane. Alternativet vil også føre til økt støy grunnet økt fartsgrense og økt arealbeslag (anlegg for kollektivtransport og et industriområde på/ved myra). Dette vil føre til økt forstyrrelse og forringe kantvegetasjon. Tiltaket vil også forringe takrørforekomster hvor sivspurv (NT) potensielt hekker. Storspove (VU), som potensielt hekker på myra, vil bli negativt påvirket ved økt arealbeslag, samt i større grad bli forstyrret.	Arealbeslag Fragmentering Forstyrrelse og forurensning		to minus	Ikke angitt, men antas å være betydelig da data i stor grad er hentet fra kilder og derfor er mangelfulle
NM22	Dyrkamark-Fugl	stor	Det er registrert en rekke rødlista fuglearter knyttet til dyrkamark i plan- og influensområdet: storspove (VU), sanglerke (VU), taksvalle (NT), gulspurv (NT) og stær (NT). Det er usikkert hvor de hvilke områder med dyrkamark som er de viktigste for disse artene. (NB: KU legger til grunn feil versjon av rødlista. Endringer blant de omtalte artene: storspove EN, sanglerke NT, gulspurv VU)	ubetydelig endring/noe forringet	Alternativet beslaglegger lite dyrkamark. I østlige deler av planområdet vil vegen gå i samme trase som dagens veg, men med noe breddeutvidelse som medfører noe negativ påvirkning. Vegen vil videre berøre ytterkantene av enkelte områder med dyrkamark lengre vest, ved Fjelnadeltaet, men i liten grad. Kantvegetasjonen i disse berørte områdene vil forringes, noe som er hekkeområder for kulturmarksarter som gulspurv (NT) og stær (NT).	Arealbeslag		en minus	Ikke angitt, men antas å være betydelig da data i stor grad er hentet fra kilder og derfor er mangelfulle
NM24	Stormyra-hjortevilt	middels	Knutepunkt for hjortetrek gjennom flere kommuner. Trekket vurderes å være regionalt riktig. Området er også et viktig beiteområde for hjort.	Forringet	Veien legges i stor grad i ny trase. Dette medfører økt barrierevirkning og større beslag av beiteområder. Økt hastighet kan gi større risiko for at vilt blir påkjørt.	Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger		to minus	Ikke angitt, men antas å være betydelig da data i stor grad er hentet fra kilder og derfor er mangelfulle

R Å D A T A									
Del-område id	Delområde navn	Verdi	Verdibeskrivelse (utdrag)*	Påvirkningsgrad	Prostatetekst, påvirkning (utdrag)	Påvirkningstype	Påvirkningsvurdering forutsetter konkrete tiltak for naturmangfold? (nevnt med stikkord hvilke(t))	Konsekvensgrad	Usikkerhet i KU-vurderingen (liten-noe-betydelig-stor)
NM26	Klevbekken	noe	Ikke anadrom. Liten bestand ørret. Produksjonsbekk til Søo. Andre ordinære ferskvannarter	ubetydelig endring/noe forringet	Veitraseen med fyllinger vil beslaglegge mer (6 meter) av bekken enn dagens vei. Kulvert (min dim. 2,5 m). Dette kompenseres med å utforme kulvert i henhold til prinsipper for ivaretagelse av akvatisk liv, beskrevet under avbøtende tiltak. Det vil etableres gyte- og oppholdskulper opp- og nedstrøms kulvert i kombinasjon med naturlig utforming av bekken.	Arealbeslag	Generelt for alle bekker; planlagt i hht "Frie fiskeveier" med liten helning, stor rørdimensjon, fiskevennlige bunnforhold (ikke detaljert prosjektert) For NM26: kulvert spesialprojekteres, etablering av gyte- og oppholdskulper opp- og nedstrøms kulvert samt naturlig utforming av bekk	null	Ikke angitt
NM27	Holbekken sør - naturt	noe	Bestand av ørret uten spesielle verdi. Andre ordinære ferskvannarter	noe forringet	Ca. 70 meter av bekken legges i Kulvert (dim: min. 2,0 m). Forringer hydromorfologi og funksjonsområder for akvatiske arter lokalt. Kulvert legges etter prinsipper beskrevet under avbøtende tiltak. Områdets produksjon av akvatiske organismer forringes lokalt. Noe avrenning fra vei vil kunne forringe vannkvaliteten i mindre grad.	Arealbeslag	Generelt for alle bekker; planlagt i hht "Frie fiskeveier" med liten helning, stor rørdimensjon, fiskevennlige bunnforhold (ikke detaljert prosjektert) For NM27: kulvert senkes, tiltak i bekk nedstrøms	en minus	Ikke angitt
NM30	Ørstadbekken	middels	Potensiell sjøørretbestand, med kort anadrom strekning. Produksjonsbekk for Fjelna. Andre ordinære ferskvannarter	noe forringet	Bekken vil legges i rør (min 25 meter) i et område uten betydelige verdier for fisk. Det vil legges etter prinsipper for å hensynta bekkens utforming. Funksjonsområder for akvatiske organismer vil bli sterkt forringet der bekken legges i rør. Forbedring av vandringshinder nedstrøms tiltaksområdet vil kompensere noe for påvirkningen. Kantvegetasjon vil påvirkes lokalt. Noe avrenning fra vei vil kunne forringe vannkvaliteten i mindre grad.	Arealbeslag	Det er planlagt et tiltak for å forbedre fiskevandringsen	en minus	Ikke angitt
NM32	Vollabekken	noe	Potensiell sjøørret. Kort anadrom strekning. Andre ordinære ferskvannarter	noe forringet	Bekken legges i rør på strekning på ca. 50 meter, som vil miste funksjon for akvatiske organismer. Noe avrenning fra vei vil kunne forringe vannkvaliteten i mindre grad. Kompenseres ved å senke kulvert under dagens E39 og skape bedre forhold for evt. fiskevandring og gyting i nedre del.	Arealbeslag Forstyrrelse og forurensning	Generelt for alle bekker; planlagt i hht "Frie fiskeveier" med liten helning, stor rørdimensjon, fiskevennlige bunnforhold (ikke detaljert prosjektert) For NM32: kulvert senkes, tiltak i bekk nedstrøms	en minus	Ikke angitt
NM34	Barhalsbekken-øst	noe	Sporadisk forekomst av sjøørret. Funksjonsområde for andre ordinære ferskvannarter	forbedret	Bekken legges i åpen kulvert kombinert med undergang. Dette forbedrer forholdene for akvatiske organismer til tross for noe mer arealbeslag	Arealbeslag	Generelt for alle bekker; planlagt i hht "Frie fiskeveier" med liten helning, stor rørdimensjon, fiskevennlige bunnforhold (ikke detaljert prosjektert) For NM34: åpen kulvert	to pluss	Ikke angitt

T R I N N 1, dokumentasjon Økosystemnivå (eks vannforskriften) unntatt				T R I N N 2, dokumentasjon				
	Vurdering av påvirkning og verdi: kan være aktuelt med før/etterundersøkelser? (ja/nei)	Kan være aktuelt med enkle før/etterundersøkelser på lokalitetsnivå? (ja/nei)	Kommentar	Kontroll av skadereduserende tiltak	Fokuskomponent= enkeltart/artsgrupper	Fokuskomponent= klynger	Fokuskomponent uavklart	Kommentar
NM4	ja	ja	alvorlig miljøskade, men en del av naturtypen gjenstår og er usikkert påvirket. Kun middels verdi og nær trua naturtype tilsier at prioritet for kostbare undersøkelser neppe er svært høy. Enkle kan forsvares		x			Det er aktuelt å undersøke utviklingen av restarealet av den rødlistede naturtypen sørlig nedbørsmyr
NM6	nei	nei	beskrivelsen tyder på at lokaliteten utraderes. Det er i så fall ikke aktuelt med før-etterundersøkelser					
NM7	nei	nei	beskrivelsen tyder på at lokaliteten utraderes. Det er i så fall ikke aktuelt med før-etterundersøkelser					
NM16	nei	nei	utenforliggene forhold tilsier at forekomsten permanent ødelegges på lang sikt (det som ikke beslaglegges av veien skal dyrkes opp). Ingenting igjen å etterundersøke.					
NM17	ja	ja	til tross for "bare to minus" vurderes lokaliteten videre, da den har stor verdi og dermed er innenfor innslagspunktet for innsigelse, jf. T-2/16 Natur ikke med spesiell beskyttelse i nml, hvilket bør innvirke på prioritet		x			Det er aktuelt å undersøke utviklingen av restarealet av den rødlistede naturtypen øyblandingsmyr
NM18	nei	nei	beskrivelsen tyder på at lokaliteten utraderes. Det er i så fall ikke aktuelt med før-etterundersøkelser (obs: trolig skulle konsekvensgraden vært fire minus)					
NM21	ja	ja	usikkerhet høy tilsier at det er aktuelt, selv om miljøskaden "bare" er to minus. Det vil være påvirkning av høyt rødlista arter (storspove-EN), hvilket også tilsier at innslagspunkt for undersøkelser er nådd.		x			Funksjonsområdet omhandler fugl, og fokuskomponent (artsgruppe) kan velges direkte. Siden usikkerheten er betydelig bør det gjennomføres et forstudie som designer en undersøkelser mot de artene/artsgruppene og funksjonene som er mest aktuelle.

T R I N N 1, dokumentasjon Økosystemnivå (eks vannforskriften) unntatt				T R I N N 2, dokumentasjon				
	Vurdering av påvirkning og verdi: kan være aktuelt med før/etterundersøkelser ? (ja/nei)	Kan være aktuelt med enkle før/etterundersøkelser på lokalitetsnivå? (ja/nei)	Kommentar	Kontroll av skadereduserende tiltak	Fokuskomponent= enkeltart/artsgrupper	Fokuskomponent= klynger	Fokuskomponent uavklart	Kommentar
NM22	nei	nei	usikkerheten er høy og knyttet til generelle negative konsekvenser for all dyrka mark i området. Graden av påvirkning virker temmelig begrenset i dette tilfellet, og det ingen arter i de høyeste rødlistekategoriene som påvirkes. Dette er et dårlig utgangspunkt for en før- og etterundersøkelse. Det kan ikke utelukkes at før- og etterundersøkelser kan være aktuelt, men gjennomgangen tyder på det motsatte.					
NM24	ja	ja	Usikkerhet ganske stor (miljøskade "kun" to minus)		x			Hjortevilt Vei er planlagt uten viltgjerder eller faunapassasjer. Utover slake veikanter er det ikke foreslått tiltak for hjortevilt Informasjonsinnhenting og skadereduserende tiltak er foreslått under overskriften "ikke inkludert i konsekvensutredningen".
NM26	ja	ja	Innslagspunkt knyttet til tiltak for fisk	x				Bekreft for før- og etterundersøkelser og med fiskeundersøkelse som kan dokumentere effekten av gjennomført tiltak.
NM27	ja	ja	Innslagspunkt knyttet til tiltak for fisk	x				fiskeundersøkelse som kan dokumentere effekten av gjennomført tiltak.
NM30	ja	ja	Innslagspunkt knyttet til tiltak for fisk	x				fiskeundersøkelse som kan dokumentere effekten av gjennomført tiltak.
NM32	ja	ja	Innslagspunkt knyttet til tiltak for fisk	x				fiskeundersøkelse som kan dokumentere effekten av gjennomført tiltak.
NM34	ja	ja	Innslagspunkt knyttet til tiltak for fisk					fiskeundersøkelse som kan dokumentere effekten av gjennomført tiltak.

Spørsmål nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Påvirkningsfaktor</b>	Er endringen i antallet individer/territorier* målbare?	Kan endring i dyrs forflytning måles?	Er det mulig å observere forskjell i adferd	Kan endring i reproduktiv suksess måles?	Kan endring i individers vitalitet måles?	Er det mulig å observere forskjell i artssammensetning	Er endring i tilstandsvariablene i NiN målbare?	Er endringen i MNINs lokalitetskvalitet målbare?	Kan man måle endring av abiotiske faktorer?
Arealbeslag						ja, for den rødlista naturtypen sørlig nedbørsmyr		ja, for den rødlista naturtypen nedbørsmyr	
Brudd i landskapsøkologiske sammenhenger**									
Fragmentering av leveområder									
Kanteffekter inn i naturområder (klimatiske og økologiske)									
Ulike former for forstyrrelser og forurensning									ja, for den rødlista naturtypen nedbørsmyr

\*mest typisk barriere for dyrs bevegelse

\*\*vålgte arter i systemene/indikatorarter etc





Statens vegvesen  
Pb. 1010 Nordre Ål  
2605 Lillehammer

Tlf: (+47) 22 07 30 00

[firmapost@vegvesen.no](mailto:firmapost@vegvesen.no)

ISSN: 1893-1162

[vegvesen.no](http://vegvesen.no)

**Tryggere, enklere og grønnere reisehverdag**