

## Nasjonal transportplan 2025-2036

### Utredningsgruppe klima og miljø

Arbeidsgruppen har fått i oppgave å besvare flg. problemstillinger:

1. (8.1.1a) Foreslå hvordan avveiningene som blir gjort av naturinngrep etter tiltakshierarkiet kan synliggjøres og presenteres. (Dette gjelder prosjekter/effektpakker med anslått kostnad over 1 mrd. kr.)
2. (8.1.1b) Vurdere hvordan vi kan synliggjøre hvordan de enkelte prosjektene/effektpakkene beslaglegger natur og matjord, og hvordan NTP samlet og i de enkelte transportkorridorene påvirker dette. Der det er aktuelt skal også konflikter mot reindriftsnæringen synliggjøres. *Oppgaven er lagt til tverretattlig gruppe for transportanalyser og samfunnsøkonomi, og er besvart av en tverretattlig arbeidsgruppe for «Ikke-prissatte virkninger». Besvarelsen inngår i dette arbeidsdokumentet.*
3. (8.1.1c) Vurdere i hvilken grad indikatoren som ble utviklet i inneværende NTP er godt nok egnet til å belyse tap av naturmangfold, og eventuelt foreslå justeringer eller flere/andre indikatorer som på en bedre måte ivaretar målet om å bidra til å nå de nasjonale miljømålene om naturmangfold. (Er det f.eks. et problem at indikatoren bare gjelder den mest verdifulle naturen og at tap av annen natur ikke blir synliggjort? Hvordan bør dette eventuelt løses?)
4. (8.1.2a) Beskrive hva som er de viktigste miljøutfordringene for transportsektoren og tiltakene som virksomhetene er iverksatt for å adressere disse utfordringene.
5. (8.1.2b) Vurdere om det er behov for å foreslå ytterligere tiltak for å unngå, avbøte eller kompensere for de viktigste miljøutfordringene. (Ev. forslag til tiltak skal være kostnadseffektive. Både måloppnåelse av de nasjonale målene, nytte og kostnader ved tiltakene må vurderes og fremgå.)
6. (8.1.3a) Virksomhetene i samråd med Miljødirektoratet starter et analytisk arbeid for å vurdere tiltak som kan bidra til at vi når Norges klimaforpliktelser og mål, herunder hvordan NTP kan bidra til slik utvikling. (SD og NFD vil raskt komme tilbake med en nærmere bestilling om dette.) *Oppgaven vil bli svart ut som en del av prioriteringsoppdraget.*
7. (8.1.3b) I alle beregninger av klimaeffekt som virksomhetene leverer skal endringer i klimagassutslipp som teller på det norske utslippsregnskapet oppgis, samt endringer i klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer. (Det skal fremgå om utslippsendringene er kvotepliktige, ikke-kvotepliktige, gjelder luftfart og petroleum eller påvirker utslipp eller opptak fra skog- og annen arealbruk, i tråd med Finansdepartementets rundskriv R-109. Det skal fremgå hvor mye av de ikke-kvotepliktige utslippene som rapporteres som utslipp under transportsektoren. For investeringer innenfor vei og jernbane over 1 mrd. kroner skal virksomhetene i NTP også kunne gi anslag for utslipp utenfor det norske utslippsregnskapet, jf. departementets bestilling av innspill til Prop. 1 S (2022- 2023). Som det fremgår der, skal imidlertid anslag på slike utslipp besluttes ut fra forholdsmessighetsvurderinger i transportvirksomhetene.) *Oppgaven er svart ut i leveransen 1.10.2022.*

8. (8.1.3c) Det skal legges til rette for at det i prioriteringsarbeidet på en konsistent måte beregnes effekter av klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer, jf. pkt. 5 om analysegrunnlag.  
*Oppgaven er svart ut i leveransen 1.10.2022.*
9. (8.1.3d) I samråd med Miljødirektoratet utrede mulighetene for å sette krav og mål for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren. (Denne utredningen skal bl.a. baseres på erfaringene fra pilotprosjektene for fossilfrie anleggsplasser.)

## Forord

Dette arbeidsdokumentet er en del av utredningsfasen som Avinor AS, Bane NOR SF, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier AS og Statens vegvesen har satt i gang på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet. Innholdet i dokumentet vil bli brukt videre i arbeidet med anbefalinger til departementene.

Arbeidsdokumentet er et samordnet forslag til svar på kap. 8.1.1, 8.1.2, og 8.1.3d, og er utarbeidet av transportvirksomhetene i samråd med Miljødirektoratet. I tillegg har Sjøfartsdirektoratet deltatt i arbeidet.

Anbefalingene i dette arbeidsdokumentet er basert på konkrete oppdrag på konkrete problemstillinger, og prosjektgruppen har ikke hatt som oppdrag å gjøre avveininger mot alle andre områder som kan kreve tiltak i Nasjonal transportplan. Prosjektgruppen har heller ikke tatt hensyn til prioriteringsoppdraget, som vil bli besvart i egne leveranser senest 31. mars 2023. Det er laget et samledokument som sammenfatter innholdet i utredningsrapportene. Er det avvik mellom omtale eller anbefalinger i denne utredningsrapporten og samledokumentet er det samledokumentet som gjelder som svar på oppdraget.

Prosjektgruppen Klima og miljø har bestått av følgende medlemmer:

Håkon Sverke Vindenes, Statens vegvesen, leder  
Laila Aanerød, Statens vegvesen, sekretær  
Marianne Simonsen Bjørkenes, Nye Veier  
Maarten Lohne van der Eynden, Nye Veier  
Ingvild Nilsen, Jernbanedirektoratet  
Morten Kaldshussæter Flisnes, Jernbanedirektoratet  
Siri Martiradonna, Bane NOR  
Rolf Jørn Fjærbu, Kystverket  
Olav Mosvold Larsen, Avinor  
Christine Maass, Miljødirektoratet  
Synnøve Ellingsen Grøndahl, Miljødirektoratet  
Hege Sangolt, Miljødirektoratet  
Gunnar Kjærstad, Miljødirektoratet  
Therese Landås, Sjøfartsdirektoratet

Arbeidet har i tillegg til møter i prosjektgruppen vært organisert i to undergrupper. Møter i undergruppe for kap. 8.1.1 og 8.1.2 har vært ledet av Håkon Sverke Vindenes og møter i undergruppe for kap. 8.1.3 har vært ledet av Christine Maass. Ingvild Nilsen har koordinert arbeidet med kap. 8.1.2, Christine Maass har koordinert arbeidet med kap. 8.1.3, og Nye Veier og Statens vegvesen har delt på å koordinere arbeidet med kap. 8.1.1.

I tillegg til medlemmene i prosjektgruppen har mange personer deltatt i de to undergruppene, og bidratt med skriftlige innspill til dette arbeidsdokumentet. Bidragene fra disse personene har vært avgjørende for å få til dette arbeidsdokumentet.

Oppfølging av oppdragets kap. 8.1.1b - Synliggjøring av arealbeslag - er lagt til tverretatlig gruppe for transportanalyser og samfunnsøkonomi, og er besvart av en tverretatlig arbeidsgruppe for «Ikke-prissatte virkninger» ledet av Ola Rosing Eide i Statens vegvesen. Besvarelsen inngår i dette arbeidsdokumentet.

07.12.2022

Håkon Sverke Vindenes

Prosjektleder for prosjektgruppe Klima og miljø

## Innhold

1.	Oppsummering og anbefalinger .....	7
1.1	Naturmangfold, arealbruk og matjord.....	7
1.1.1.	Synliggjøring og presentasjon av avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet	7
1.1.2.	Synliggjøring av arealbeslag.....	7
1.1.3.	Indikator for naturmangfold .....	7
1.2	Forurensning og øvrige miljøutfordringer .....	8
1.2.1.	Arealendringer, forurensning og øvrige miljøutfordringer .....	8
1.2.2.	Forslag til ytterligere tiltak.....	8
1.3	Klima .....	9
1.3.1.	Muligheter for å sette krav og mål for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren.....	9
2.	Naturmangfold, arealbruk og matjord (kap. 8.1.1) .....	10
2.1	Synliggjøring og presentasjon av avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet .....	10
2.1.1	Innledning .....	10
2.1.2	Beskrivelse av metodikken tiltakshierarkiet. ....	10
2.1.3	Naturnøytral vei.....	11
2.1.4	Hvordan avveininger gjort ved bruk av tiltakshierarkiet kan presenteres.....	12
2.1.5	Forslag til synliggjøring og presentasjon - oppsummert.....	13
2.2	Synliggjøring av arealbeslag.....	14
2.2.1	Bakgrunn, datagrunnlag og metoder .....	14
2.2.2	Vurdering av aktuelle areal typer og arealkategorier .....	16
2.2.3	Konklusjoner med svar på oppdraget.....	19
2.3	Indikator for naturmangfold.....	22
2.3.1	Beskrivelse av indikatoren som ble utviklet til inneværende NTP.....	22
2.3.2	Vurdering av om indikatoren er godt nok egnet til å belyse tap av naturmangfold.....	24
2.3.3	Forslag til justeringer og flere indikatorer .....	26
2.3.4	Forslag til justering og supplerings av indikatorer.....	29
2.3.5	Forslag til justeringer på kort sikt og utviklingsmuligheter på lengre sikt .....	32
2.3.6	Tabeller med spesifikasjoner for naturmangfoldindikatoren .....	33
3.	Forurensning og øvrige miljøutfordringer (kap. 8.1.2) .....	39
3.1	Arealendringer, forurensning og øvrige miljøutfordringer .....	39
3.1.1	Tap av areal og naturmangfold .....	40
3.1.1	Tiltak – tap av areal og naturmangfold .....	42
3.1.2	Vann- og grunnforurensning.....	44
3.1.2	Tiltak – Vann- og grunnforurensning .....	46
3.1.3	Lokal luftforurensning, lysforurensning, støy og vibrasjoner .....	49

3.1.3	Tiltak – Lokal luftforurensning, lysforurensning, støy og vibrasjoner .....	51
3.1.4	Øvrige miljøutfordringer .....	53
3.1.4	Tiltak – Øvrige miljøutfordringer .....	54
3.2	Forslag til ytterlige tiltak .....	55
3.2.1	Arealendring: Forslag til ytterlige tiltak .....	55
3.2.2	Vann- og grunnforurensning: Forslag til ytterlige tiltak.....	57
3.2.3	Lokal luftforurensning, lysforurensning, støy, vibrasjoner: Forslag til ytterlige tiltak ..	59
3.2.4	Øvrige miljøutfordringer .....	62
3.2.5	Forslag til nye overordnede tiltak.....	64
4.	Klima (kap. 8.1.3) .....	66
4.1	Muligheter for krav og mål for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren (8.1.3.d) .....	66
4.1.1	Sammendrag.....	66
4.1.2	Avgrensning av oppdraget og struktur .....	67
4.1.3	Utslipp fra anleggsarbeid i transportsektoren .....	67
4.1.4	Forskjell fossilfri og utslippsfri .....	68
4.1.5	Klimatiltak på anleggsplass – effektivisering .....	69
4.1.6	Flytende biodrivstoff som klimatiltak .....	69
4.1.7	Teknologi- og kostnadsutvikling for utslippsfrie maskiner .....	74
4.1.8	Pilotprosjekter: beskrivelse av læring så langt .....	78
4.1.9	Krav og mål .....	79
4.2	Sammenfattende vurdering.....	84
4.3	Vedlegg 1 – beskrivelse av pilotprosjektene.....	86
4.3.1	Nye Veier sine pilotprosjekter .....	86
4.3.2	Bane NOR sine pilotprosjekter.....	88
4.3.3	Statens vegvesen sine pilotprosjekter .....	99
4.4	Vedlegg 2 – Utviklingstrekk for elektrifisering av anleggsmaskiner .....	102
4.4.1	Introduksjon.....	102
4.4.2	Antall modeller .....	102
4.4.3	Egenskaper.....	102
4.4.4	Bruksmønster.....	104
4.4.5	Lading.....	104
4.4.6	Batterikapasitet .....	105
4.4.7	Produksjonskapasitet.....	105
4.5	Vedlegg 3 - Informasjon fra pilotprosjektene og andre relevante analyser - ettersendes .	107

# 1. Oppsummering og anbefalinger

## 1.1 Naturmangfold, arealbruk og matjord

### 1.1.1. Synliggjøring og presentasjon av avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet

Dagens metodikk og tilhørende veiledningsmaterieell mangler beskrivelser av hvordan avveiningene som skal gjøres ved de ulike trinnene i tiltakshierarkiet kan synliggjøres og presenteres. Det bør lages en rapporteringsmal til hjelp for å synliggjøre avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet. En slik rapporteringsmal kan ta utgangspunkt i en sjekklister i veileder M-1941 som brukes til å forebygge negative skadevirkninger. Synliggjøring av avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet skal gjelde for alle faser i planleggingen av et prosjekt. Fra tidlig utredningsfase, det vil si i konsekvensutredning i kommunedelplanfasen, i reguleringsplanfasen, og til anleggsfasen/ferdigstilt prosjekt. Det er i tidlig fase av planlegging at mulighetene for å unngå negativ skadevirkning på natur er størst, det er i reguleringsplan at eventuelle kompensasjonsarealer kan sikres, og gjennomføring av aktuelle tiltak skjer i anleggsfasen. Rapporteringsmalen kan senere innarbeides i veiledere for konsekvensutredninger for klima og miljø (V712 / M-1941).

Arbeidsgruppa har ikke hatt tilstrekkelig tid til forankring av forslag til mal for rapportering av tiltakshierarkiet, men dette er noe som kan ferdigstilles på kort sikt.

På noe lengre sikt bør måloppnåelse for grad av naturnøytralitet (grad av forringelse av naturens kvalitet) i et prosjekt kombineres med synliggjøring av bruken av tiltakshierarkiet for å dokumentere i hvilken grad man har klart å forebygge negativ skadevirkning på natur. Grad av naturnøytralitet foreslås fremstilt i et instrumentpanel som skal vise prosjektets samlede påvirkning på natur, og som kan leses som et mål for naturnøytralitet.

### 1.1.2. Synliggjøring av arealbeslag

For å vise hvordan de enkelte prosjektene beslaglegger natur og matjord, og hvordan NTP samlet og i de enkelte transportkorridorene påvirker dette, bør metodikken være på et overordnet nivå og samtidig konsistent på tvers av transportformene. I dette forslaget er det lagt vekt på å etablere en heldekkende framstilling av arealbeslag ut fra kartbasert informasjon med uttrekk av data fra NIBIO sin kartportal Kilden (AR5), og bruk av indikator for naturmangfold. GIS-analyser av arealbeslag kan gjennomføres med den metoden som er beskrevet i rapporten «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag». En samlet oversikt over omdisponering av ulike arealtyper i et arealregnskap, som en slik GIS-analyse vil gi, vil bidra til å synliggjøre flere virkninger av en samferdselsutbygging enn kun klimagassutslippene fra arealbeslag. Blant annet kan et slikt arealregnskap synliggjøre beslag av natur bestående av arealtypene skog, myr og vann, og matjord bestående av arealtypene fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite. For reindrift i samiske reinbeiteområder er det foreslått registrering av ytterligere påvirkning på ulike årstidsbeiter, flyttleier og oppsamlingsområder.

### 1.1.3. Indikator for naturmangfold

Dagens naturmangfoldsindikator foreslås utvidet med flere tema. Nye beregninger oppdatert med en utvidet naturmangfoldsindikator kan eventuelt leveres sammen med en oppdatering av tallgrunnet for prioriteringene innen 3. oktober 2023. Jf. prioriteringsoppdragets kap. 8.

I tillegg foreslås indikatoren «All natur», en arealindikator som består av arealtypene skog, myr og vann hentet fra arealressurskartet AR5 (NIBIO). Disse arealtypene vil inngå i et arealregnskap slik dette er beskrevet under synliggjøring av arealbeslag.

Det bør utarbeides en manual for arealberegningene og indikatorene til støtte for lik gjennomføring i transportvirksomhetene. Manualen må beskrive hvilket arealbeslag og hvilke kartlag som skal legges til grunn, hvordan indikatorene skal beregnes, og til hvilket tidspunkt det skal gjøres.

En diskusjon om hvordan indikatoren skal summeres har ikke ført til en samstemt anbefaling i arbeidsgruppen. Eksisterende indikator beregnes sekvensielt, det vil si at ett og samme areal kun telles én gang selv om det for eksempel både kan være vernet og ha andre særlige naturverdier. Alternativet vil være parallell beregning der summen av beslaglagt areal beregnes i alle kartlag, også der samme areal omfattes av mer enn ett kartlag. En slik beregning vil synliggjøre at det har større påvirkning på naturmangfold å gjøre inngrep i områder som har flere verdier siden det samlede beregnede arealet «antall dekar inngrep i naturområder med nasjonal eller vesentlig regional verdi» vil være høyere enn ved sekvensiell beregning.

For å muliggjøre sammenlignbar rapportering i forbindelse med prioriteringsoppdraget til kommende NTP, anbefales det å beholde sekvensiell beregning. Begge beregningsmåter bør testes ut, og så kan man senere komme tilbake til spørsmålet om hvordan naturmangfoldindikatoren skal beregnes.

Arbeidsgruppen foreslår på noe lenger sikt en videre utvikling av arealregnskapet og indikatorer for å bedre synliggjøre påvirkning på areal og ikke prissatte miljøvirkninger. Arbeidet må ses i sammenheng med arbeid med metode for ikke prissatte virkninger. Utvikling av en indikator for «Viktig natur» vil kunne inngå i en slik videre utvikling. «Viktig natur» vil eventuelt være en verdiindikator på samme måte som naturmangfoldindikatoren, men der viktigheten er vurdert som noe lavere.

## 1.2 Forurensning og øvrige miljøutfordringer

### 1.2.1. Arealendringer, forurensning og øvrige miljøutfordringer

Arealendringer er den fremste årsaken til tap av naturmangfold. Forurensning, overhøsting, klimaendringer og fremmede arter er andre årsaker til tap av biologisk mangfold. Negativ påvirkning på naturmangfold og vannmiljø fra transportsektoren skjer gjennom bygging av ny infrastruktur og gjennom drift og vedlikehold av infrastrukturen. Arealendringene som omtales i denne rapporten gjelder i stor grad arealbruksendringer. Transportsektoren bidrar videre til negative helsevirkninger i befolkningen gjennom støybelastning og lokal luftforurensning.

De viktigste miljøutfordringene i samferdselssektoren er tap av areal og naturmangfold, vann- og grunnforurensning (blant annet utslipp av mikroplast), og lokal luftforurensning, lysforurensning, støy og vibrasjoner. I tillegg er håndtering av overskuddsmasser en viktig miljøutfordring i samferdselssektoren.

For hver beskrevet miljøutfordring er det gitt eksempler på tiltak som er iverksatt for å adressere disse utfordringene.

### 1.2.2. Forslag til ytterligere tiltak

Samferdselssektoren må fremover øke fokuset og kunnskapen om tiltak for fornyelse, rehabilitering, og drift- og vedlikehold. Nye tiltak som er foreslått omfatter i hovedsak administrative tiltak med lav



til moderat kostnad, for eksempel kunnskapsutvikling og samordning, og krav til opplæring og sertifisering av entreprenører. I tillegg foreslås noen operative tiltak hvor kostnadsnivået kan være høyere. Foreslåtte tiltak vil omfatte alt fra planleggingsfase til etablering og drift. Beskrevet effekt, eller nytte, av tiltakene er knyttet til hvilket eller hvilke nasjonale miljømål tiltaket vil være et bidrag til.

### 1.3 Klima

#### 1.3.1. Muligheter for å sette krav og mål for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren

Det anbefales å spisse eventuelle mål, krav og tiltak mot utslippsfrie anleggsmaskiner, framfor et generelt krav om fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren. Arbeidsgruppen anbefaler at bruken av flytende biodrivstoff i anleggssektoren reguleres gjennom det nasjonale omsetningskravet for ikke-veigående maskiner. Et generelt krav om fossilfrie anleggsplasser i transportvirksomhetenes anskaffelser antas å i hovedsak utløse økt bruk av biodrivstoff, som har en svært høy tiltakskostnad.

Arbeidsgruppen foreslår følgende:

- I neste NTP bør det settes følgende salgsmål:
  - o Alle gravemaskiner, dumpere og hjullastere som selges fra 2030 skal være nullutslipp
  - o Alle lastebiler til massetransport som selges fra 2030 skal være nullutslipp
- For å oppnå disse salgsmålene, må virkemidlene for utslippsfrie maskiner og lastebiler styrkes. Økt bruk av krav og andre insentiver i offentlig anskaffelser kan bidra her, men andre virkemidler bør også utredes.
- Statlige virksomheter benytter sin innkjøpsmakt til å stimulere utvikling og etterspørsel av utslippsfrie maskiner og løsninger og til å stimulere logistikkoptimalisering og effektivisering i anleggssektoren. Transportvirksomhetene tar sikte på å enes om felles mål, krav og kriterier til bruk i anskaffelsene i løpet av 2023. Dette bør oppdateres jevnlig i etterkant.
- En mer langsiktig og fleksibel finansiering av merkostnaden knyttet til utslippsfrie maskiner bør komme på plass. Merkostnader knyttet til bruk av utslippsfrie maskiner må estimeres og legges inn i kostnadsanslagene for alle utbyggingsprosjekter i kommende NTP.

## 2. Naturmangfold, arealbruk og matjord (kap. 8.1.1)

### 2.1 Synliggjøring og presentasjon av avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet

*Oppdraget: Foreslå hvordan avveiningene som blir gjort av naturinngrep etter tiltakshierarkiet kan synliggjøres og presenteres. Dette gjelder prosjekter/ effektpakker med anslått kostnad over 1 mrd. kr.*

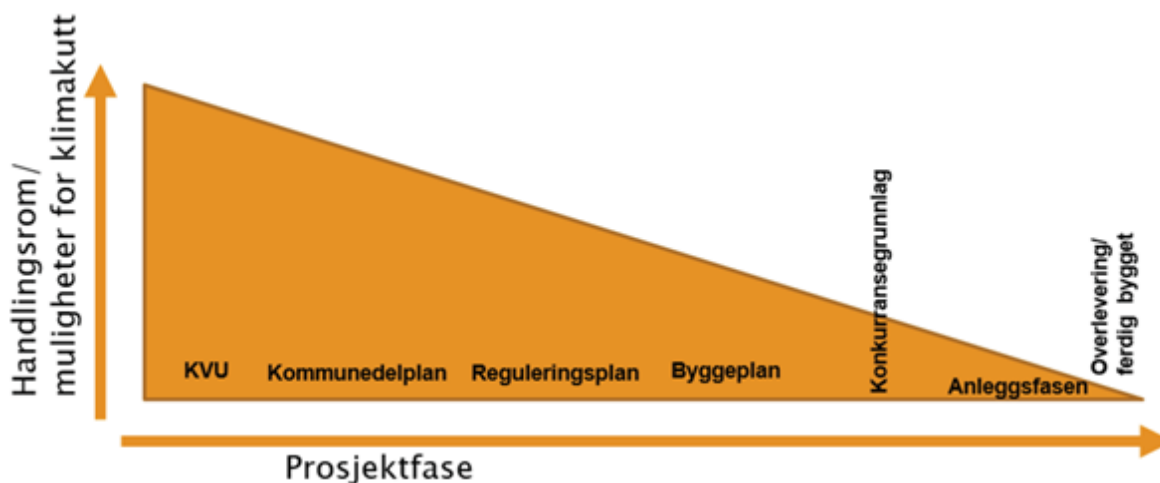
#### 2.1.1 Innledning

Dagens metodikk og tilhørende veiledningsmateriell mangler beskrivelser av hvordan avveiningene som skal gjøres ved de ulike trinnene i tiltakshierarkiet kan synliggjøres og presenteres.

Naturinngrep forstås i denne sammenhengen som omdisponering av ulike typer natur ved bygging av infrastruktur, og defineres som forringelse av natur, negativ påvirkning på biologisk mangfold og i den økologiske verdien. Tap av areal og arealomdisponering er den største trusselen mot tap av biologisk mangfold.

Ved bruk av tiltakshierarkiet kan avveiningene som gjøres av naturinngrep synliggjøres i de ulike fasene av et prosjekt. Tiltakshierarkiet skal brukes i alle planprosesser etter plan- og bygningsloven der man vurderer at tiltaket vil kunne gi naturskade. Dette vil samtidig utløse krav til konsekvensanalyse.

Mulighetsrommet for å redusere miljøpåvirkningen i ulike planfaser er størst tidlig i de tidlige prosjektfaser, se figuren under.



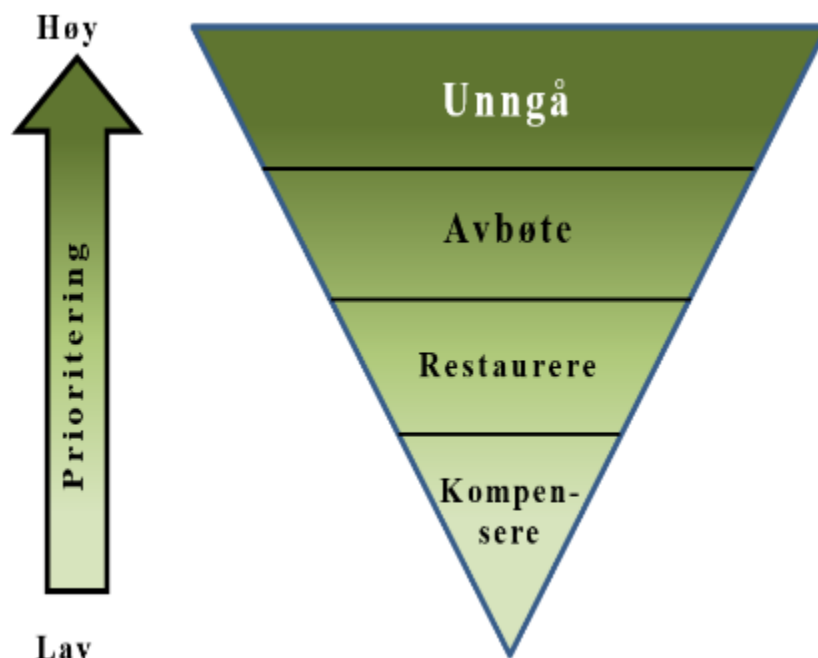
Figur 1: Handlingsrom / muligheter for klimakutt og redusert miljøpåvirkning i ulike faser av et prosjekt

#### 2.1.2 Beskrivelse av metodikken tiltakshierarkiet.

Tiltakshierarkiet skal forbygge skadevirkninger for miljø og samfunn. Ved all utredning og planlegging skal man følge prinsippet om i størst mulig grad å unngå negative virkninger for miljø og samfunn.

Det er viktig med et godt kunnskapsgrunnlag der både nåværende miljøtilstand og forventet utvikling beskrives før man vurderer miljøkonsekvensene av tiltak.

Tiltakshierarkiet består av fire nivå; unngå, begrense, istandsette og kompensere. Første trinn innebærer å søke å unngå at tiltaket fører til skade. Deretter skal man begrense skaden, så istandsette eller restaurere. Å kompensere skade er siste utvei, og har lavest prioritet.



Figur 2: Illustrasjon av tiltakshierarkiet som skal sikre at negative konsekvenser først og fremst unngås, deretter avbøtes, restaureres og som siste utvei kompenseres (fra Meld. St. 14 (2015-2016) Natur for livet)

I konsekvensutredninger skal denne metoden skal følges for alle tema, og vurderingene som er gjort for det enkelte trinnet beskrives. Se for eksempel Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser. En del av avveiningene man gjør for å unngå eller begrense skade, er å identifisere alternativer til lokalisering, omfang, utforming og teknologi. Dette vurderes til å være de viktigste faktorene som avgjør omfanget av negativ påvirkning på natur, og i hvilken grad man klarer å unngå skade.

I henhold til forskrift om konsekvensutredning til plan- og bygningsloven gjøres konsekvensutredning for alle større samferdselstiltak, og for tiltak med viktige konsekvenser. I hovedsak på kommunedelplannivå, men av og til også på reguleringsplannivå. Gjennom konsekvensutredning med tilhørende fagrapporter om naturmangfold skal valg begrunnes og dokumenteres slik at vurderingene kan etterprøves.

### 2.1.3 Naturnøytral vei

I etterkant av Nasjonal transportplan 2022-2033 (Meld. St 20 (2020-2021)) ble det gitt et oppdrag til transportvirksomhetene om å definere og utvikle en metodikk for naturnøytral vei, samt å gjennomføre en fysisk pilot. Arbeidet med dette er ledet av Statens vegvesen, og gjennomført i samarbeid med Miljødirektoratet og Nye Veier AS. Fase 1 «Utkast til metodikk for vurdering av grad av naturnøytralitet» er avsluttet. Fase 2, «Uttesting av metodikk og forberedelse til skrivebordspilot»

slutføres i 2023. Fase 3 vil eventuelt være å gjennomføre et pilotprosjekt. I «Utkast til metodikk for vurdering av grad av naturnøytralitet» foreslås det å utvikle et system der man måler miljøendringer gjennom de ulike fasene av et prosjekt; fra tidlig planfase til ferdig vei og driftsfasen. Målet er å ha grunnlag for å vurdere om graden av naturnøytralitet øker fra fase til fase. Graden av naturnøytralitet skal måles mot prestasjonen i forrige fase. Referansenivået vil være situasjonen i det planleggingen starter, det vil si de inngrepene som forventes av det alternativet som er grunnlag for økonomisk ramme ved oppstart av kommunedelplanarbeidet, eventuelt reguleringsplanarbeidet dersom planleggingen starter der.

I innledningen til rapporten «Uttesting av metodikk og forberedelse til pilot» defineres naturnøytral vei slik: «Naturnøytral vei er en vei der naturens kvalitet ikke forringes (nøytral) selv om veien bygges samt når den driftes og vedlikeholdes». I samme rapport diskuteres denne definisjonen nærmere.

Vurdering av grad av naturnøytralitet krever at miljøprestasjonene for prosjektet måles. Miljøprestasjoner måles på flere ulike måter. Det er forskjell på de kvantifiserbare miljøskadene, det vil si direkte arealbeslag, og miljøskade i form av barrierer for fauna eller fragmentering av arealer. En annen forskjell er eventuelt å skille mellom tap av natur med høy forvaltningsverdi og tap av «hverdagsnatur». En konsekvens av dette er at naturnøytralitet vanskelig kan fremstilles i form av et tall eller en indeks. Grad av naturnøytralitet foreslås fremstilt i et instrumentpanel som skal vise prosjektets samlede påvirkning på natur, og som kan leses som et mål for naturnøytralitet. En vei med høy grad av naturnøytralitet har en lav negativ påvirkning på naturverdier.

Videre metodeutvikling vil være basert på følgende indikatorer:

- Arealbeslag, uavhengig av verdi (totalareal)
- Arealbeslag, natur med høy forvaltningsverdi
- Arealbeslag, samlet påvirkning på natur (verdinøytralitetsindeks)
- Miljøskadeindeks basert på konsekvensgrad (dokumentert miljøpåvirkning, jf. Håndbok V712 Konsekvensanalyser)

Tiltakshierarkiet er en metodikk for å forebygge skadevirkning på miljø og samfunn. Ved vurdering av grad av naturnøytralitet vil det gjennom de ulike prosjektfasene være viktig å aktivt bruke tiltakshierarkiet for å tilnærme seg høy grad av naturnøytralitet. I prosjekt der man aktivt bruker første steg i tiltakspyramiden (unngå), vil man kunne oppnå en høy grad av naturnøytralitet. Det er derfor viktig at bruken av tiltakshierarkiet fremstilles på en måte som gjør at graden av naturnøytralitet kan dokumenteres.

#### 2.1.4 Hvordan avveininger gjort ved bruk av tiltakshierarkiet kan presenteres

Eksisterende metodikk med tilhørende veiledningsmateriell mangler som nevnt beskrivelser av hvordan avveiningene som skal gjøres ved de ulike trinnene i tiltakshierarkiet kan synliggjøres og presenteres. Et utvidet veiledningsmateriell vil kunne gi en mer aktiv og forpliktende bruk av metodikken, og dermed bedre måloppnåelse.

Arbeidsgruppen foreslår at det lages en rapporteringsmal til hjelp for å synliggjøre avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet. En slik rapporteringsmal kan ta utgangspunkt i en sjekklister i veileder M-1941 som brukes til å forebygge negative skadevirkninger, se nedenfor.

## Sjekkliste for å forebygge negative skadevirkninger (Veileder M-1941)

### I konsekvensutredningsrapporten kan denne sjekklisten brukes til å forebygge negative skadevirkninger:

1. Kommer det frem av konsekvensutredningen at de fire trinnene i tiltakshierarkiet, unngå, begrense, istandsette og kompensere er vurdert?
2. Er potensialet for forebyggende tiltak diskutert og beskrevet?
3. Er tiltakene som er foreslått for å avbøte effekter beskrevet tydelig, og er effektene og virkningene tydelig forklart?
4. Er de negative effektene av de foreslåtte avbøtende tiltakene beskrevet?
5. Kommer usikkerheten knyttet til de foreslåtte avbøtende tiltakene frem av konsekvensutredningen?
6. Dekker tiltakene både anleggs- og driftsfasen?
7. Er valg av de konkrete tiltakene som er foreslått gjennomført begrunnet?
8. Kommer det frem av konsekvensutredningen om tiltakshaver har bundet seg til å gjennomføre aktuelle tiltak, eller om tiltakene kun er forslag eller anbefalinger?
9. Er det tydelig definert hvem som har ansvar for implementeringen av tiltakene, inkludert roller, ansvar og ressurser?
10. Dersom det er avbøtende tiltak man har valgt å ikke gå videre med eller foreslå, er dette begrunnet?

Sjekklisten skal brukes i alle prosjekt som utløser krav til konsekvensutredning, men er aktuell i alle prosjektfaser.

Bruk av tiltakshierarkiet er også en viktig del av eventuell fremtidig vurdering av grad av naturnøytralitet. Siden vurderingene baserer seg på miljøendringer gjennom de ulike fasene av et prosjekt, vil tiltak som gjøres for å unngå og begrense miljøskade påvirke graden av naturnøytralitet.

### 2.1.5 Forslag til synliggjøring og presentasjon - oppsummert

Det bør lages en rapporteringsmal til hjelp for å synliggjøre avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet. En slik rapporteringsmal kan ta utgangspunkt i en sjekkliste i veileder M-1941 som brukes til å forebygge negative skadevirkninger. Synliggjøring av avveiningene av naturinngrep etter tiltakshierarkiet skal gjelde for alle faser av et prosjekt. Fra tidlig utredningsfase, det vil si i konsekvensutredning i kommunedelplanfasen, i reguleringsplanfasen, og til anleggsfasen/ferdigstilt prosjekt. Det er i tidlig fase av planlegging at mulighetene for å unngå negativ skadevirkning på natur er størst, det er i reguleringsplan at eventuelle kompensasjonsarealer kan sikres, og gjennomføring av aktuelle tiltak skjer i anleggsfasen. Rapporteringsmalen kan senere innarbeides i veiledere for konsekvensutredninger for klima og miljø (V712 / M-1941).

Arbeidsgruppa har ikke hatt tilstrekkelig tid til forankring av forslag til mal for rapportering av tiltakshierarkiet, men dette er noe som kan ferdigstilles på kort sikt.

I konseptvalgutredninger (KVU) vil det være utfordrende å gjøre vurderinger av virkninger og avveinger av naturinngrep på et nivå som er detaljert nok for bruk av tiltakshierarkiet. I

landskapskarakteranalyser (ILKA<sup>1</sup>), hvor utredningsområdet deles inn i landskapskarakterområder, vil man imidlertid kunne dokumentere i hvilken grad de alternative konseptene unngår inngrep i områder der nøkkelfaktoren er verdifulle og sårbare naturverdier.

På noe lengre sikt bør måloppnåelse for grad av naturnøytralitet kombineres med en synliggjøring av bruken av tiltakshierarkiet for å dokumentere i hvilken grad man har klart å forebygge negativ skadevirkning på natur.

## 2.2 Synliggjøring av arealbeslag

*Oppdraget: Vurdere hvordan vi kan synliggjøre hvordan de enkelte prosjektene/ effektpakkene beslaglegger natur og matjord, og hvordan NTP samlet og i de enkelte transportkorridorene påvirker dette. Der det er aktuelt skal også konflikter mot reindriftsnæringen synliggjøres.*

**Dette oppdraget er av koordineringsgruppen for NTP-arbeidet lagt til tverretattlig gruppe for transportanalyser og samfunnsøkonomi, og er besvart av en tverretattlig arbeidsgruppe for «Ikkeprissatte virkninger» ledet av Ola Rosing Eide i Statens vegvesen**

### 2.2.1 Bakgrunn, datagrunnlag og metoder

#### *Kort om føringer og hensikt*

Det å bidra til å oppfylle Norges klima- og miljømål er et av fem overordnede mål for gjeldende NTP og det ligger til grunn for arbeidet med NTP for 2025-2036. All arealbruk griper inn i disse nasjonale målene på ulikt vis. Det er ikke alltid lett å knytte virkning av enkelttiltak til denne type overordnede mål. Ved å synliggjøre samlet arealbeslag på ulike typer arealer, kan en på en overordnet måte relatere virkning av tiltakene til de nasjonale miljømålene.

Rundskriv T-2/16, rev. 2019 (KLD) om *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis*, legger viktige føringer for arealbruk. Her er det synliggjort hvilke arealinngrep som kommer i særlig konflikt med sikring av naturmangfold, kulturminner og -miljøer, landskap, friluftsliv, strandsoner, vannmiljø og verna vassdrag. Innen naturmangfold er målsettinger i stortingsmeldingen *Natur for livet - Norsk handlingsplan for naturmangfold*, (Meld. St. 14 (2015-2016)) et viktig utgangspunkt. Mål 5 omfatter å minst halvere tapsraten av naturlige habitater og helst ta den ned til null. Forringelse og fragmentering skal reduseres betydelig.

I siste revisjon av *Nasjonal jordvernstrategi* (Meld.St.200 S (2020-2021) vedlegg 4) ble jordvernet ytterligere styrket. Den årlige omdisponeringen av jordbruksareal skal ikke overstige 3 000 daa, og målet skal være nådd innen 2025. Begrepet jordbruksareal er samlebegrepet i kartlaget AR5 for arealtypene fulldyrket jord, overflatedyrket jord og innmarksbeite.

---

<sup>1</sup> Integrrert landskapskarakteranalyse (ILKA) beskriver og analyserer landskapet og dets innhold som en helhet. Metoden er utviklet av det svenske Trafikverket, og også tatt i bruk i Norge.

Reindrift i samiske reinbeiteområder har et vern med utgangspunkt blant annet i grunnloven og reindriftsloven, alderstidsbruk og internasjonale konvensjoner.

#### *Avgrensning av datakilder*

Synliggjøring av naturinngrep slik det er etterspurt her, vil måtte basere seg på kartdata og uttrekk av informasjon om areal typer og egenskaper ved arealene fra kart. Det eksisterer både overordnede kart og spesifikke temakart som viser detaljer i det som er etterspurt. Detaljerte temakart brukes i arbeidet med konsekvensutredninger i hvert prosjekt. For å kunne gjøre et likt uttrekk for alle virksomhetene på et mer overordnet nivå som NTP, så må detaljeringsgraden reduseres til det som både er lett å ta ut og til arealkategorier som er felles. Det forutsetter et godt og oppdatert kartgrunnlag hvor man kan trekke ut relevante arealdata fra en definert prosjektavgrensning.

Aktuelle datakilder for denne type analyser vil være følgende:

- Kartlaget AR5 (Kilden NIBIO), et detaljert heldekkende nasjonalt datasett over areal typer
- Naturbase (Miljødirektoratet), en rekke temakart som viser ulike egenskaper/tema i kartlagte områder

Hvilke areal typer og elementer som er aktuelle å bruke, er nærmere omtalt senere i dokumentet.

#### *Metode for beregninger*

Det vil være nødvendig å gjøre noen tilpasninger for å etablere en felles metode for de ulike samferdselsaktørene som kan brukes i NTP. For en rasjonell og effektiv GIS-analyse, er det for andre oppdrag i bestillingen fra departementene vist til etablering av en digital representativ linje for å beregne arealbeslag. I tidlig fase, som KVVU eller under arbeid med kommunedelplan, er en slik digital linje et grunnlag for ulike beregninger og analyser som prosjektet skal gjøre. Det gjelder inn mot samfunnsøkonomisk analyse både opp mot prissatte virkninger og ikke-prissatte virkninger i en konsekvensutredning.

Ut fra denne linjen kan en velge en bredde for beregninger av ulike arealpåvirkninger for prosjekter i porteføljen. Bredde må avstemmes mot krav i ulike GIS-analyser som skal gjøres. Gruppen mener det er naturlig og fornuftig at de data som skal brukes til synliggjøring av arealbruk, kan utnytte samme datagrunnlag som skal ligge til grunn for beregning av klimagassutslipp fra areal. Der er bredde på korridorer fastsatt i rapporten *Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag av 01.09.2022*. Den følger disse hovedprinsippene for valg av analysegrunnlag:

- For prosjekter i NTP på KVVU-nivå og som er under arbeid med kommunedelplan brukes en digital linje som representerer prosjektet.
- For prosjekter med vedtatte kommunedelplaner vil senterlinjen i planen kunne brukes som grunnlag.
- For prosjekter med vedtatt reguleringsplan kan man legge arealer regulert i planen til grunn for beregningene.

Dermed får man i planer som har kommet langt, anledning til å synliggjøre mer faktiske beslag, og høyst sannsynlig redusert omfang. Det er konsistent med håndtering av prissatte virkninger i verktøy for nytte-/kostnadsanalyser der det er anslaget med de mest oppdaterte opplysningene som benyttes. Prinsippet om å synliggjøre modenhet er dermed fulgt, og de prissatte og ikke-prissatte virkningene blir behandlet likt.

For gjennomføring av kartleggingsoppdraget, vises det til omtale i rapporten «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag».

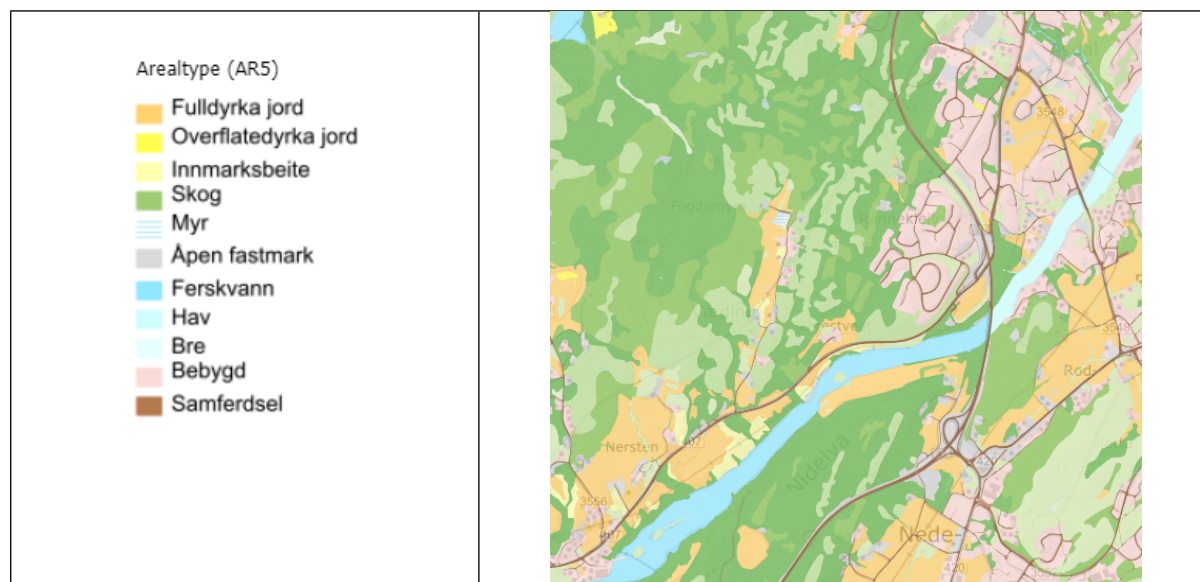
## 2.2.2 Vurdering av aktuelle arealtyper og arealkategorier

### *Utgangspunkt for synliggjøring av arealbeslag*

Bestillingen er knyttet til beslag av natur og matjord. Det gjelder virkninger av endret arealbruk og dermed er det naturlig å knytte det til noen avgrensede kartfigurer som viser tilstand før inngrep. Dette skal være lett å gjennomføre for alle transportvirksomhetene. Resultatet skal kunne vises for både prosjektnivå/effektpakker, i de enkelte transportkorridorer og samlet for NTP. Uttrekk av arealregnskap må derfor være på et noenlunde overordnet nivå. Et arealregnskap over ulike arealtyper som blir berørt, vil være en god måte å synliggjøre hvordan samferdselsutbygging påvirker samlet arealbruk. Det vil være et viktig supplement til oppgaver over areal som er angitt å ha høyest verdi ut fra noen gitte kriterier (f.eks. indikator for naturmangfold).

Dette kapitlet konkluderer med å vise arealtyper som vil kunne inngå i et samlet arealregnskap og et utvalg av arealtyper som vil kunne inngå i arealindikatorer for jordbruk og for all natur. I tillegg er det foreslått registreringskategorier som skal synliggjøre virkning på reindrift. Dette er tenkt brukt som tilleggsinformasjon til oppgitte konsekvensgrader for de fem ikke-prissatte temaene etter V712 i NTP og eventuell planlegging. Oppdatering av datagrunnlaget i fremtidige prosjektfaser vil vise hvordan utviklingen i arealbruken faktisk er, og kan inngå i miljøstyringssystemer. Arealregnskap for prosjekter i ulike faser (KVU, vedtatt KDP, vedtatt RP, ferdig bygget) kan brukes for å følge utviklingen i det enkelte prosjekt, på virksomhetsnivå eller aggregert for samferdsel. Det kan brukes i virksomhetenes rapportering eller som grunnlag for ekstern rapportering.

På det grunnlaget vil arbeidsgruppen anbefale å legge kartlaget AR5 til grunn for analysen (NIBIO: Kilden). AR5 er det grunnleggende kartet over hovedklassene av arealtyper i Norge med inndeling i 12 arealtyper (inkl. «ikke kartlagt»). De relevante arealtypene går fram av figuren nedenfor og raden AR5 i **Error! Reference source not found.** Se omtale av skog i tilknytning til figuren. Areal etter AR5 gir et heldekkende bilde av arealfordeling uten fare for dobbelttelling.



Figur 3: Markslagkart med arealtyper (AR5)

Et slik arealregnskap vil synliggjøre hvilke arealtyper et nytt tiltak vil komme i berøring med. Uttrekket av arealregnskap vil bli gjort for en standard bredde på en korridor eller et avklart planområde for en reguleringsplan. Et slikt arealregnskap vil ikke vise samlet virkning og konfliktpotensial opp mot et større influensområde. Eksempelvis blir ikke barrierevirkninger,

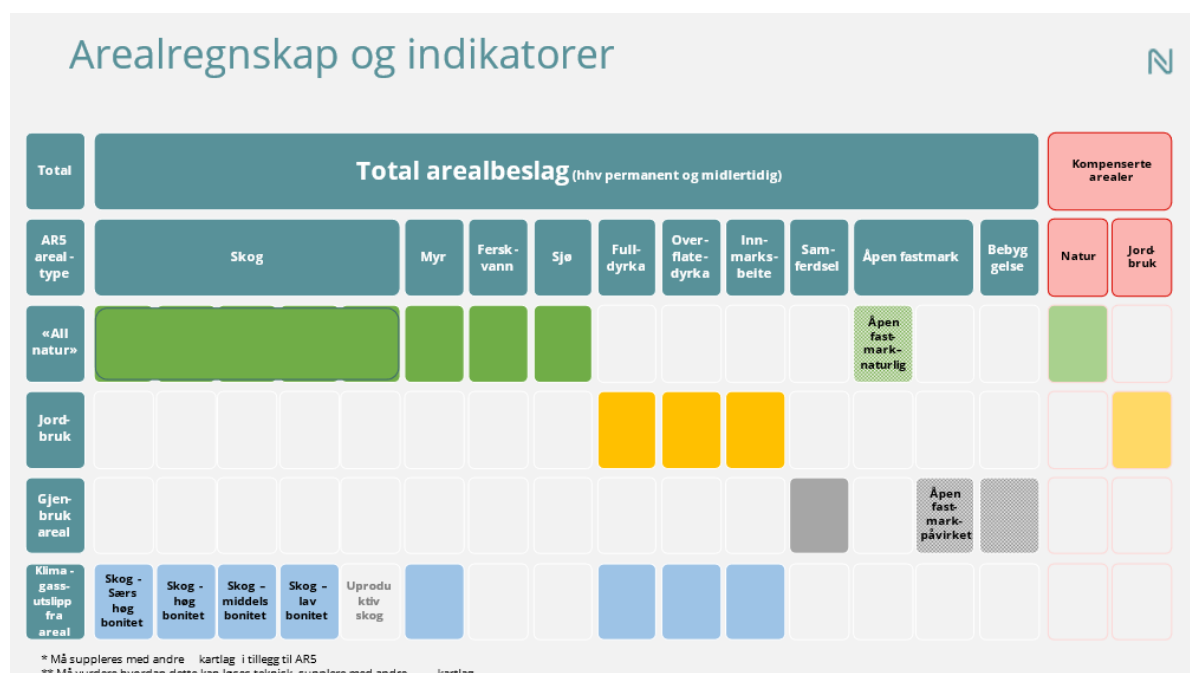


fragmentering, omfang av påvirkning på tilgrensende områder eller arronderingsvirkninger bli synliggjort i arealregnskapet. Det er tema for konsekvensutredningen som prosjektet skal utarbeide. En samlet virkning av tiltaket vil gå fram av konsekvensanalysen som blir utredet etter håndbok V712 eller andre tilsvarende metoder, og tatt inn i den samfunnsøkonomiske analysen som et beslutningsgrunnlag for planvedtak.

Ved å vise berørte arealtyper vil et arealregnskap gi et grovt inntrykk av konfliktpotensialet opp mot arealtyper som har sterke nasjonale føringer og interesser knyttet til seg. Det gjelder særlig arealtyper med store naturmangfoldverdier og for jordbruksareal. Det har også en verdi i seg selv å vise samlet arealbeslag, for gjennom det å synliggjøre omdisponering av det som kan kalles «hverdagslandskapet». Arealbeslaget kan fordeles på tre hovedkategorier (arealindikatorer) ut fra AR5; natur, jordbruk og “annet” (inkludert områder med menneskelig påvirkning som samferdsel, bebyggelse og åpen fastmark). Totalt arealbeslag av ulike arealtyper i dekar og eventuelt pr. km ny vei, kan brukes til å karakterisere prosjekter og si noe overordnet om konfliktpotensialet.

For å synliggjøre inngrep i areal med betydelige naturmangfoldinteresser, og som en av to indikatorer under målet klima og miljø, er det i NTP 2022-2033 innført en indikator for naturmangfold. Den er også arealbasert. Indikatoren omfatter kun verdifulle naturområder, slik at det vil gi en tilleggsinformasjon å inkludere all natur. Selv om uttrekket kun er innenfor en begrenset korridor, vil arealregnskapet gi en indikasjon på omfang av områder med høye naturmangfoldverdier innenfor et tiltaksområde.

Figuren under viser hvordan ulike arealtyper kan grupperes for bedre å visualisere endret arealbruk. Raden *AR5 Arealtype* viser hovedgruppene for inndeling. Her er skog kun vist som én arealtype i AR5. For uttrekk til beregningene av arealfaktor for klimagassutslipp, er skog delt inn i tre bonitetsklasser. Raden *All natur* viser samlet arealbeslag av skog, myr og vann. Det gir også en indikasjon på virkning opp mot friluftsliv. I raden *Jordbruk* viser arealuttrekket de tre arealtypene som inngår i AR5 for jordbruk. Det viser hvilke kvaliteter av jordbruksareal et prosjekt vil komme i inngrep med. I en konsekvensanalyse vil særlig fulldyrket jord bli mer detaljert vurdert gjennom verdiklassekart.



Figur 4: Arealtyper brukt til ulike arealregnskap og arealindikatorer

Arealtypen samferdsel vil her vise eksisterende totalt areal innenfor korridoren/tiltaksområdet knyttet til samferdsel før utbygging.

#### *Arealgrunnlag som inngår i andre NTP-oppdrag*

En tverretattlig arbeidsgruppe leverte rapporten «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag» den 01.09.2022. Her er tre hovedgrupper av arealtyper valgt ut som et felles grunnlag for klimagassberegninger for samferdselssektoren. Dermed er dette informasjon om arealtyper som hver virksomhet vil måtte skaffe til veie. Disse arealtypene er også svært sentrale for de ikke-prissatte virkningene ut fra en annen vinkling enn klimagassutslipp. Dermed ligger mye til rette for gjenbruk av arealopplysninger for følgende arealtyper:

- Våtmark/myr
- Skog i tre bonitetsklasser: Særs høg og høg (slått sammen), middels og lav
- Jordbruksareal med arealtypene fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite.

En annen arealfaktor i NTP er indikator for naturmangfold. Denne indikatoren omfatter netto antall dekar inngrep i naturområder med nasjonal eller vesentlig regional verdi. Dette kan omfatte deler av både våtmark og skog omtalt under arealfaktorene i klimagassregnskapet (og arealregnskapet basert på AR5). Denne indikatoren er et viktig supplement til synliggjøring av arealbruk.

#### *Reindrift*

Reindriften i de samiske reinbeiteområdene har særskilt vern gjennom ulikt lovverk, internasjonale konvensjoner og etter alderstidsbruk. Både inngrep langs eksisterende traseer og nye traseer vil påvirke ulike elementer som er en del av helheten i reindriften. Temakart over årstidsbeiter er heldekkende i reinbeiteområdene. For årstidsbeiter er det særlig viktig å synliggjøre nye traseer. Ellers er synliggjøring av årstidsbeiter viktig som indikator på om et tiltak er i berøring med reindriftsinteresser.

Et annet sentralt element i reindriften som bør synliggjøres opp mot samferdsel, er flyttleier. De har et eget juridisk vern. Temakartet over flyttleier (NIBIO: Kilden - Reindrift) er ikke juridisk bindende. Informasjon fra kartet må suppleres med informasjon fra næringa og reindriftsforvaltningen.

Arbeidsgruppen foreslår at følgende elementer tas i bruk for å synliggjøre reindrift i samiske reinbeiteområder:

- Lengde på tiltak i ny trase, eller lengde på tiltak langs eksisterende infrastruktur som øker barriereeffekten, og som går gjennom områder med årstidsbeiter (flere kategorier beiter)
- Antall punkter og lengde på strekning som berører flyttleier med kryssing eller nærføring. Her må det om nødvendig legges inn en buffersone inn mot flyttleia av hensyn til nærføring. Bredden av en slik buffersone vil kunne variere avhengig av topografi.
- En tilleggsvurdering vil være å kartlegge strekninger med nærføring til oppsamlingsområder for reindriften. Avstand til oppsamlingsområde kan være inntil 1-2 km avhengig av trafikkmengde, topografi og andel skog. Dette vil være basert på individuell vurdering av passeringspunktene.

#### *Bruk av arealanalyse opp mot ikke-prissatte virkninger*

Et GIS-uttrekk fra ulike temakart kan med enkle tiltak også vise andre typer areal som et samferdselsanlegg kan ha vesentlig innvirkning på. Slike kartanalyser blir brukt i de mer detaljerte undersøkelsene som ligger til grunn for konsekvensutredningene og konklusjonene i de samfunnsøkonomiske analysene for et prosjekt. Slike data kan være utgangspunkt for utvikling av

andre, enklere og mer overordnede indikatorer som kan brukes til å synliggjøre og kvantifisere påvirkning på de ikke-prissatte temaene i NTP. Indikatorene kan utvikles etter hvert som en får mer erfaring med bruk av denne type metode, og bedre kartgrunnlag.

Det understrekes at indikatorene vil være nettopp indikatorer, med de muligheter og begrensninger det innebærer. Det vil være en rekke forhold som ikke inkluderes i indikatorene, men som vil framkomme i mer detaljerte studier som konsekvensutredninger. Indikatorene kan likevel brukes til å synliggjøre nøkkelinformasjon på en konsistent og enhetlig måte på tvers av prosjekter. Indikatorene kan brukes til å indikere om omfang og forventet konsekvens er stor eller liten.

Grunnlaget for valg av arealtema som skal vurderes i et samferdselstiltak er for de fleste virksomhetene inndelingen av ikke-prissatte virkninger i Statens vegvesen sin håndbok V712. Her er det også vist til relevante kartdatakilder for uttrekk av denne type informasjon. En analyse ut fra økosystemtjenester vil vurdere mye av det samme arealgrunnlaget.

Dette oppdraget er avgrenset til å gjelde tema innenfor naturmangfold og naturressurser. Tilsvarende kan flere registreringskategorier inn under disse temaene synliggjøres med uttrekk av data fra andre temakart. Det samme kan til en viss grad gjøres for tema friluftsliv/by- og bygdeliv. For tema kulturarv og landskapsbilde vil det kreves et utredningsarbeid for å avklare muligheter for uttrekk av arealdata fra temakart.

Det pågår flere tilgrensende prosjekter, blant annet i regi av Miljødirektoratet og SSB. Eksempler er SSB sitt arbeid med arealregnskap for Norge, Miljødirektoratet sitt arbeid med naturregnskap og naturindeks for Norge (jf. NINA-rapport 1886 (2020)) og økologisk grunnkart. Dette vil være datakilder som kan gi informasjon om langsiktige effekter av all samferdselsutbygging, og som kan gi bedre kartgrunnlag og metoder som kan ha betydning for arbeidet med indikatorer og ikke-prissatte virkninger innen samferdsel. Transportvirksomhetene bør legge opp sitt arbeid med arealregnskap mest mulig konsistent med det som skal meldes inn i KOSTRA.

### 2.2.3 Konklusjoner med svar på oppdraget

Transportvirksomhetene er bedt om å synliggjøre hvordan utbygging av samferdselsanlegg beslaglegger natur og matjord og dermed påvirker arealbruken samlet sett for hele NTP og i de enkelte transportkorridorer. Konflikter med reindriftsnæringen skal også synliggjøres.

For at dette skal kunne gjennomføres likt for alle virksomhetene, bør metoden være på et noe overordnet nivå. I forslaget er det lagt vekt på å få en heldekkende framstilling av areal ut fra kartbasert informasjon med uttrekk av AR5-data, og bruk av indikator for naturmangfold. Det er allerede vedtatt en metode for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag. GIS-analysene vil kunne gjennomføres med samme metode og til samme tid. En samlet oversikt over omdisponering av ulikt areal vil bidra til å synliggjøre flere virkninger samferdselsutbygging gir.

Avgrensningen av areal skal gjøres på samme måte for alle arealberegningene (klimagassutslipp fra arealbeslag, arealregnskap for blant annet natur og matjord, naturmangfoldsindikatoren), og inkluderer permanente og midlertidige arealbeslag. Det gjøres et heldekkende uttrekk av arealtyper fra AR5. Dette kan aggregeres til å vise summer for prosjekter i ulike pakker/korridorer opp til samlet portefølje. For videre arbeid kan det være aktuelt å vurdere hvordan influensområder kan synliggjøres i tillegg. Følgende arealtyper fra AR5 (NIBIO: Kilden) foreslås å inngå i uttrekk av data for

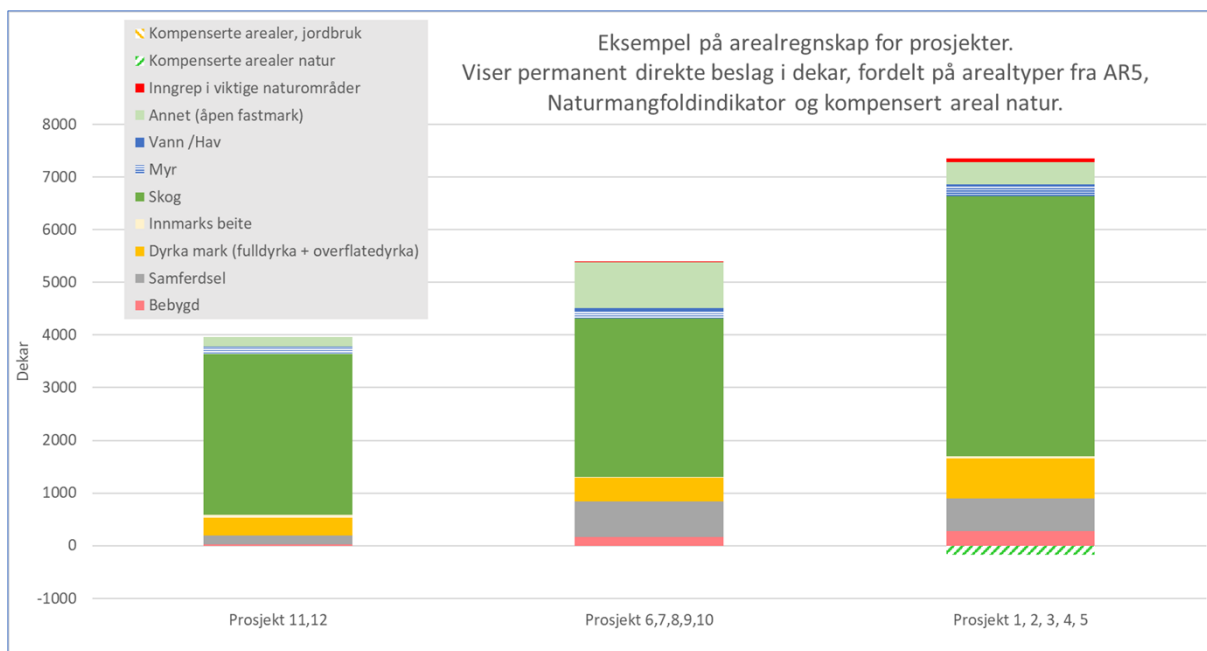
det enkelte prosjekt, hvor de på venstre side allerede inngår i rapportering av henholdsvis dyrket jord og klimagassutslipp:

<p>Eksisterende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fulldyrka jord</li> <li>• Overflatedyrka jord</li> <li>• Innmarksbeite</li> <li>• Skog (3 bonitetsklasser)</li> <li>• Myr</li> </ul>	<p>Forslag til nye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferskvann</li> <li>• Hav</li> <li>• Åpen fastmark</li> <li>• Bebygd</li> <li>• Samferdsel</li> <li>• Annet areal (ikke kartlagt)</li> </ul>
--	--

Indikator for naturmangfold, og areal som vil berøre reindrift i samiske reinbeiteområder, vil inkludere uttrekk fra noen av arealtypene ovenfor der disse har en tilleggsverdi i andre temakart, henholdsvis Naturbase og Kilden - Reindrift. Kortversjonen av kriteriene det er basert på er:

<p>Indikator for naturmangfold (eksisterende):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viser til egen utredning for tema som er anbefalt at skal inngå, se oppdrag 8.1.1 c).</li> </ul>	<p>Reindrift (forslag til nye):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lengde på tiltak som går gjennom områder med årstidsbeiter</li> <li>• Antall punkter og lengde på strekning som berører flyttleier</li> <li>• En tilleggsvurdering for strekninger med nærføring til oppsamlingsområder</li> </ul>
--	---

Dette er arealdata som kan sammenstilles på ulike måter. Det kan synliggjøres på prosjektnivå for enkelttiltak og aggregeres til transportkorridorer/pakker og samlet for hele NTP-porteføljen. Opplysningene kan presenteres som totalareal i dekar, eller for eksempel som areal (daa) pr. km bygd vei for å få en sammenlignbar størrelse mellom prosjekter. En hensiktsmessig måte å synliggjøre dette på vil være i form av grafisk framstilling som eksemplet i figuren under.



Figur 5: Eksempel på fremstilling av arealbruk på prosjekt- og transportkorridornivå

For en større mengde prosjekter kan data vises i tabellform for synliggjøring av arealregnskapene. Følgende oppsett for å oppsummere datainnsamlingen som skal synliggjøre arealinformasjon er anbefalt:

#### Arealregnskapet – oversikt over arealtyper, tabell med alle rådata, antall daa

Prosjekt	Full- dyrka	Overflate- dyrka	Innmarks- beite	Skog (Høy, middels og lav bonitet)	Myr	Åpen fast- mark	Fersk- vann	Hav	Bebyggd	Samferdsel	Annet	Sum
Sum												

#### Arealindikatorer «Jordbruk» og «All natur», antall daa

Prosjekt	Jordbruk			All natur			
	Fulldyrka jord	Overflatedyrka	Innmarksbeite	Skog	Myr	Ferskvann	Hav
Sum areal							
Samlet sum							

## Indikator reindrift

Prosjekt	Årstidsbeiter	Flyttleier – kryssing eller nærføring		Oppsamlingsområder
	Km tiltak	Meter tiltak	Antall flyttleier berørt	Antall berørt
Sum virkning				

### 2.3 Indikator for naturmangfold

*Oppdraget: Vurdere i hvilken grad indikatoren som ble utviklet i inneværende NTP er godt nok egnet til å belyse tap av naturmangfold, og eventuelt foreslå justeringer eller flere/andre indikatorer som på en bedre måte ivaretar målet om å bidra til å nå de nasjonale miljømålene om naturmangfold. Er det f.eks. et problem at indikatoren bare gjelder den mest verdifulle naturen og at tap av annen natur ikke blir synliggjort? Hvordan bør dette eventuelt løses?*

#### 2.3.1 Beskrivelse av indikatoren som ble utviklet til inneværende NTP

##### *Bakgrunn*

I forbindelse med NTP-arbeidet i 2020 ba Samferdselsdepartementet om innspill til en indikator for naturmangfold. En arbeidsgruppe bestående av transportetatene ble enige om å ta utgangspunkt i Rundskriv T-2/16 fra Klima- og miljødepartementet - «Nasjonale og regionale vesentlige interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis» - (heretter kalt T-2/16), og de temaene listet opp der som er relevante for naturmangfold. Arbeidsgruppen kom med anbefalinger til en indikator for naturmangfold, inklusive anbefalinger for et eventuelt videre arbeid.

Konsulentselskapet Menon bisto transportvirksomhetene i arbeidet, og deres bidrag inngår i Menon-publikasjon nr. 123/2020 (2020)<sup>2</sup>. Menon gjennomgikk temaene i T-2/16, og hvilke kartlag som fantes enkelt tilgjengelig for disse temaene. Hovedsakelig ble kartlag i Naturbase fra Miljødirektoratet vurdert. Basert på denne gjennomgangen ble det foreslått hvilke temaer, og dermed kartlag, som bør inngå i indikatoren.

Mulighetene for å inkludere INON-områder (inngrepsfrie naturområder), eventuelt en infrastrukturindeks som indikator for uberørt natur, ble også vurdert. Det ble imidlertid ikke tatt i bruk noen indikator knyttet til INON og/eller infrastrukturindeks. Naturmangfoldindikatoren ble eneste indikator for påvirkning på natur med utgangspunkt i de anbefalte temaer hentet fra T-2/16 og tilhørende kartlag i Naturbase.

For å gjøre det på en relativt enkel og standardisert måte ble det videre foreslått at:

- Det er arealet som tiltaket (veien, jernbanen, lufthavnen osv.) beslaglegger fra og med anleggsfasen som det skal beregnes et estimat for telles, ikke influensområder utover dette.
- Det er «brutto» arealbeslag som skal beregnes (ikke «netto» arealbeslag der eventuelle kompensasjonsareal trekkes fra).

<sup>2</sup> Menon (2020) Notat. Indikator for naturmangfold til NTP. Menon-publikasjon nr. 123/2020.

- Inngrep i alle naturtyper teller likt, det vil si at det ikke skal gjøres en vekting av ulike naturtyper.
- Strekninger i tunnel skal ikke inngå i beregning av arealbeslag.
- Arealbeslaget skal beregnes sekvensielt, det vil si at ett og samme areal kun skal telles med én gang. Hvis for eksempel tiltaket går gjennom et verneområde der det inngår et areal kartlagt som en A-lokalitet etter DN-håndbok 13, skal dette arealet kun telles med én gang.

De hovedkategoriene i T-2/16 som inngår i naturmangfoldindikatoren er vist i denne tekstboksen hentet fra inneværende NTP:

2020–2021

**Meld. St. 20**  
Nasjonal transportplan 2022–2033

79

### Boks 6.6 Indikator for naturmangfold

Indikatoren «Netto antall dekar inngrep i naturområder med nasjonal eller vesentlig regional verdi» dekker inngrep i nasjonalt og regionalt viktige naturområder. Disse går fram av rundskriv T-2/16 *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis*. Områdene er blant annet definert som:

- verneområder
- foreslåtte verneområder hvor det er meldt oppstart av verneprosess (jf. naturmangfoldloven § 42)
- utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven §52
- kritisk truede, sterkt truede og sårbare naturtyper i henhold til nasjonal rødliste for naturtyper
- nær truede naturtyper med minst høy lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
- A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13 *Kartlegging av naturtyper og*

*verdsetting av biologisk mangfold og A- og B-lokaliteter kartlagt etter DN-håndbok 19 Kartlegging av marint biologisk mangfold* som ikke fanges opp av punktene over

- naturtyper med sentral økosystemfunksjon med minst moderat lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
- spesielt dårlig kartlagte naturtyper med minst høy lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks.

Indikatoren er knyttet til nyinvesteringer. I prosjekter der det gjennomføres økologisk kompensasjon – ved at ødelagt natur kompenseres med ny natur andre steder på en måte som ikke forringer punktene nevnt ovenfor – skal kompenserte arealer trekkes ut når indikatoren beregnes. Som del av dette gjøres det en konkret vurdering slik at arealet som trekkes ut reflekterer graden av kompensasjonen. Arealet som trekkes ut reduseres dersom naturtapet ikke er fullt ut kompensert.

#### *Anbefalinger for videre arbeid for forbedring av indikatoren på sikt*

Arbeidsgruppen som arbeidet med anbefalingen for en naturmangfoldindikator i 2020 tok forbehold om at utvalget vil kunne bli noe endret i det videre arbeidet med uttesting av analyser og liknende.

I rapporten fra arbeidet er det listet opp forhold som bør vurderes nærmere i et slikt videre arbeid:

- *Hvordan inngrep som påvirker arter skal inkluderes. Vi tror det vil være mulig å inkludere arealer også for truede arter, ved å vurdere økologiske funksjonsområder for arter, men det krever mer tid enn vi har til rådighet her å komme fram til omforent opplegg for hvordan det skal gjøres.*
- *Håndtering av inngrep i areal der flere naturverdier ligger «oppå hverandre», for eksempel areal i verneområder som også inneholder utvalgte naturtyper og/eller truede arter. Vi har foreslått en enkel, sekvensiell tilnærming på kort sikt, men det bør utredes nærmere om man kan finne fram til*

for eksempel en enkel instruks som kort gjør rede for hvordan overlapp skal behandles. Det vil i første omgang være naturlig å tenke at tap av viktige polygoner for «fastsittende arter» (karplanter, moser etc.) som overlapper med viktige polygoner for «arter som beveger seg» skal telles dobbelt. Overlapp kan imidlertid være krevende å behandle og må utredes videre før det kan implementeres.

- Vurdere om det er behov for å legge på en buffersone, ikke kun håndtere direkte arealtap «under ny vei eller jernbane eller lufthavn». Det kan gjøres f.eks. ved å utarbeide sjablonger for å forenkle og standardisere metoden. Dersom det skal lages metoder for å inkludere buffersoner, må det utredes grundigere faglig.
- I anbefalingen for indikator på kort sikt er det foreslått at alt areal (verneområder og ulike naturtyper) gis samme vekt, noe som medfører at det kan være vanskelig å skille ut alvorlige inngrep fra mindre alvorlige. Man kan derfor tenke seg at det utarbeides et system der «høy status»-naturmangfoldverdier skilles fra dem med lavere status, ved at ulike typer areal gis ulik vekt, for eksempel basert på status i naturmangfoldloven. Det er lett å være enige om at ulike naturverdier kan ha ulik verdi og dermed ulik vekt. Det er vanskeligere å finne et godt faglig grunnlag og bli enige om hvilke vekter som skal brukes. Vår vurdering er at det vil kreves et bedre faglig grunnlag enn det som er mulig å frembringe fram til september/oktober for å komme fram til faglig funderte vekter, men at dette er noe som bør utredes videre.
- Vurdere om og eventuelt hvordan inngrep med mer indirekte påvirkninger på naturmangfold skal håndteres. Dette kan være vanskelig, da alle arter og naturtyper påvirkes ulikt, og dette vil måtte være et utviklingsarbeid som vi ikke får fanget opp i denne omgang.

#### Videre uttesting av indikatoren

Naturmangfoldindikatoren «Netto antall dekar inngrep i naturområder med nasjonal eller vesentlig regional verdi», slik den foreligger per i dag, er beskrevet i Meld. St. 20 NTP 2022-2033 og i Menons rapport<sup>3</sup>. Etter dette har det blitt gjort noe uttesting og videreutvikling. Jernbanedirektoratet, Statens vegvesen m.fl. har i sine tildelingsbrev fått i oppdrag å teste ut naturmangfoldsindikatoren. Liknende arbeider har dessuten blitt gjort i forbindelse med utredninger som naturnøytral vei<sup>4</sup> og metoder for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag<sup>5</sup>.

#### 2.3.2 Vurdering av om indikatoren er godt nok egnet til å belyse tap av naturmangfold

Arbeidsgruppen har vurdert naturmangfoldindikatoren som ble utviklet til inneværende NTP, blant annet basert på erfaring fra relaterte arbeider som er gjort i virksomhetene de siste to år.

##### Noen erfaringer fra beregning og tolkning av dagens naturmangfoldsindikator:

- Utvalg av kartlag: Det finnes ikke hensiktsmessige kartlag for alle naturtyper som er nevnt i T-2/16. I praksis er de områdene som inkluderes i naturmangfoldsindikatoren ikke like omfattende som det som anses som områder med nasjonal og vesentlig regional verdi. Det gjøres derfor nå en ny gjennomgang av hva naturmangfoldindikatoren bør inkludere.
- Fotavtrykk: Det beslaglagte arealet som beregnes i foreliggende metode er tiltakets arealbeslag med det omfanget arealbeslaget forventes å være i anleggsperioden. I tidlig fase av utredning og planlegging benyttes en standard bredde, en bredde som er avhengig av

<sup>3</sup> Menon (2020) Notat. Indikator for Naturmangfoldsindikator til NTP. Menon-publikasjon nr. 123/2020.

<sup>4</sup> Statens vegvesen mfl. (2022): Videre arbeid med naturnøytral vei. Fase 1: Utkast til metode for vurdering av grad av naturnøytralitet.

<sup>5</sup> Transportvirksomhetene og Miljødirektoratet (2022): Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag. Anbefaling 01.09.2022 (revidert 28.09.2022).



hvilken infrastruktur det er snakk om. I reguleringsplanfasen er det mulig å være tydeligere på hvilket areal som vil bli permanent beslaglagt og hvilke areal som vil bli midlertidig berørt i anleggsfasen. Både permanente og midlertidige arealbeslag skal inngå i beregningene. Strekninger i tunnel inngår imidlertid ikke i beregningene av arealbeslag hverken i tidlig fase eller i reguleringsplanfasen. Som arbeidsgruppen i 2020 også påpekte, er det mer komplisert å vurdere naturpåvirkning i influensområder. Hvordan et tiltak sitt influensområde skal vurderes bør derfor være en del av en videre utvikling.

- Betraktninger rundt «netto» arealbeslag: I tråd med forslaget fra arbeidsgruppen i 2020 mener vi at det er brutto arealbeslag som bør inngå i naturmangfoldindikatoren. Det er også interessant å få oversikt over eventuelt areal ved kompenserende tiltak. Det vil imidlertid ikke nødvendigvis være avklart i tidlig fase eller når NTP-prosessen gjennomføres hva eventuelt kompenserende tiltak og areal vil være. I utkast til veileder om økologisk kompensasjon<sup>6</sup> skal kompensasjonsareal være større enn beslaglagt areal. Faktoren vil variere, gjerne mellom 1:3 og 1:10, og avhenger av restkonsekvenser etter de andre nivåene i tiltakshierarkiet er benyttet. Dermed vil netto arealbeslag kunne bli et negativt tall. I prosjekter der viktige naturområder bygges ned, vil dette kunne bli «kamouflert» ved at det samtidig gjøres kompenserende tiltak. Vi mener det er svært viktig å synliggjøre både beslag og kompensert naturareal, men hver for seg. Kompensasjon skaper ikke ny natur, men sikrer allerede eksisterende lokaliteter. Ved kompensering/restaurering kan tilstanden forbedres noen steder, men dette kan ikke tilsvare eksisterende verdifullt naturmangfold.
- Indikatoren som andel av totalareal: Foreliggende indikator er smal, og omfatter kun den mest verdifulle naturen. Dette gjelder både om man ser på hele landet, og med utgangspunkt i prosjektene. Av Norges fastlandsareal er 17,6 pst. vernet. Dette arealet domineres av høyfjellsområder, der det sjelden er aktuelt med samferdselsutbygging. Ved utgangen av 2021 var ca. 3,8 pst av produktiv skog vernet (miljostatus.no<sup>7</sup>). Indikatoren reflekterer ikke hvordan naturmangfold generelt påvirkes av prosjektene. Natur kan utgjøre hoveddelen av arealbeslaget i prosjekter, men dersom den mest verdifulle naturen ikke berøres, blir dette ikke synliggjort i indikatoren. Det er derfor behov for både å utvide naturmangfoldindikatoren for spesielt verdifull natur, og å synliggjøre beslaget av «all natur» ved hjelp av arealregnskap.
- Arealer som i utgangspunktet skal unngås, og tap av «vanlig natur»: Indikatoren omfatter arealer som i utgangspunktet ikke skal berøres, dette både basert på vernestatus, prioritering i nasjonale miljømål, og miljøforvaltningens innsigelsespraksis (T-2/16). Det er viktig å synliggjøre hvilke områder som likevel berøres i enkelte prosjekter, men en slik indikator er ikke dekkende for å vise et generelt tap av naturmangfold. Dette viser behovet for å synliggjøre eventuell bygging i verneområder som en del av naturmangfoldindikatoren, noe vi kommer tilbake til i forslaget til indikatorer og muligheter for disaggregering av indikatoren for påvirkning av spesielt viktig natur. Det er også behov for å kvantifisere og synliggjøre tapet av vanlig natur i tillegg til den mest verdifulle naturen. Områder som ikke er dekket av kartlagte verdifulle områder kan likevel være verdifulle; enten fordi de ikke er tilstrekkelig kartlagt, eller fordi det er elementer som ikke fanges opp i kartanalysen som har betydning for verdien. Begrepet verdifull natur har en relativitet. Eksempler er sammenhengende strukturer, eller at enkelte områder har en stor viktighet lokalt.

---

<sup>6</sup> Miljødirektoratet. Utkast til veileder om økologisk kompensasjon.

<sup>7</sup> <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/naturomrader-pa-land/vernet-natur/>

Oppsummering av vurdering av i hvilken grad indikatoren som ble utviklet i inneværende NTP er godt nok egnet til å belyse tap av naturmangfold: Arbeidsgruppen har vurdert at foreliggende indikator for naturmangfold er for smal til å belyse et mer generelt tap av naturmangfold. Det er behov for å supplere eksisterende indikator, og i tillegg kvantifisere beslaget av «vanlig natur» for bedre å synliggjøre påvirkning på naturmangfold som følge av samferdselsprosjekter. Det er også behov for å videreutvikle metodikk for hvordan indikatoren beregnes; som fotavtrykk, hvilke kartlag som kan benyttes, og når og hvordan indikatoren skal brukes.

### 2.3.3 Forslag til justeringer og flere indikatorer

*Forhold vi har lagt vekt på ved utforming av anbefalinger*

#### **Hensikten med indikatoren**

En viktig hensikt med naturmangfoldindikatoren er å på en forenklet og overordnet måte kvantifisere og synliggjøre omfanget av naturmangfold som berøres i et prosjekt eller aggregert for en portefølje, til bruk som del av beslutningsgrunnlag i NTP. I tillegg kan indikatoren brukes til rapportering på flere måter og nivåer (prosjekt, virksomhet, NTP). Indikatoren er en forenkling sammenlignet med informasjon som framkommer gjennom konsekvensvurderinger, og erstatter ikke dette.

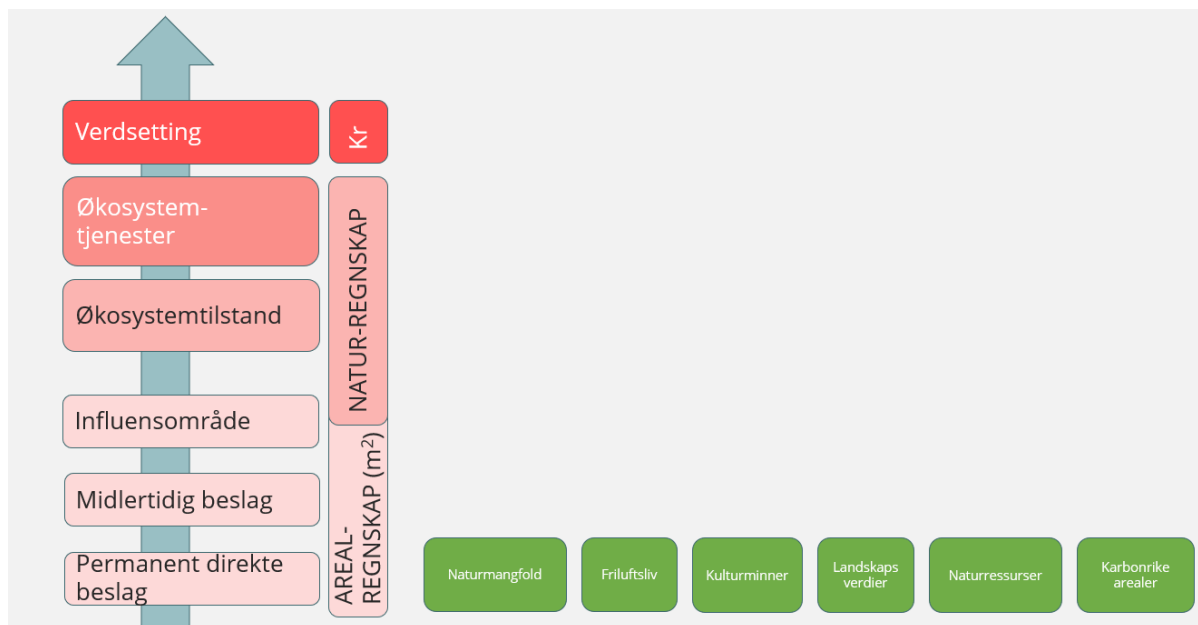
#### **Arealbeslag som utgangspunkt for naturmangfoldsindikator**

Arealbeslag utgjør den største trusselen mot naturmangfold. Dette tilsier at arealbeslag er viktig å reflektere i indikatoren. Samtidig er det påvirkning på natur og naturmangfold som ønskes målt, slik at det bør skilles mellom arealbeslag av naturområder generelt og beslag av areal med spesielle naturverdier.

I et naturregnskap inngår arealbeslag som et første trinn, deretter skal økosystemtilstanden og verdien av økosystemet bestemmes. Indikatoren er et steg på veien til å synliggjøre påvirkning på naturmangfold og spesielt viktig natur. Påvirkningen måles i omfang arealbeslag av de mest verdifulle områdene. Selv om verdien av naturen/økosystemene ikke er fastsatt i en kvantitativ enhet, er indikatoren likevel et mål på hvor mye spesielt viktig og verdifull natur som beslaglegges. Dette kommer i tillegg til målt arealbeslag av all natur som vil fremgå av arealregnskapet. Naturmangfoldindikatoren er mer enn en arealindikator, den er en indikator på verdien av naturmangfold som berøres. Verdien er satt i og med at det er særlig viktig natur som er valgt ut. Per nå er det ikke skilt ytterligere i verdi mellom disse naturtypene, alle har fått lik vekt (=1), som gjør at indikatoren får samme tallverdi som arealbeslaget. I framtidig utvikling av indikatoren kan det være aktuelt å vurdere en eventuell differensiering av vekting. Vekting må utformes slik at dobbelttelling unngås.

Som justering av hva som er den mest verdifulle naturen, er antallet tema fra T-2/16 foreslått utvidet. I tillegg er grunnlag fra KU-veiledere som M-1941 fra Miljødirektoratet benyttet. Det er tatt utgangspunkt i disse føringene av ulike grunner. T-2/16 er brukt for å gi en indikasjon på om planen berører områder med en juridisk beskyttelse og/eller som er høyt prioritert av forvaltningen og som kan gi grunnlag for innsigelse. Grunnlaget fra M-1941 vil vise om planen berører områder som er vurdert å ha svært stor eller stor verdi for naturmangfold. Naturmangfoldindikatoren vil dermed gi en indikasjon både på om det er risiko for innsigelser til områder i planen, og om planen berører

områder med høy/svært høy verdi. I utgangspunktet er dette områder som bør unngås. Tiltakshierarkiet bør samtidig benyttes, spesielt nivået «unngå». Naturmangfoldindikatoren måler tiltak i areal der det helst ikke bør gjøres inngrep, og målet er at den skal være så lav som mulig. Jo høyere tall, jo høyere er kostnaden av tiltaket i form av påvirkning på naturmangfold. Det er nødvendig med ytterligere og mer detaljerte vurderinger i det enkelte prosjekt.



Figur 6: Sammenhengen mellom arealregnskap, naturregnskap, verdsetting og ikke-prissatte miljøtema.

### Fordeler og ulemper ved indikatoren

Indikatoren er nettopp en indikator. Utgangspunktet er å kunne sammenligne prosjekter på en enkel måte i NTP, ikke som grunnlag for planvedtak. Den kan brukes til å indikere hvorvidt viktige naturområder blir direkte berørt i forbindelse med et planlagt tiltak. Det er imidlertid ikke en komplett vurdering av påvirkning på naturmangfold. Mer detaljerte vurderinger i det enkelte prosjekt, blant annet gjennom en konsekvensutredning som er grunnlag for arealplanvedtak i henhold til plan- og bygningsloven, vil inkludere flere typer vurderinger som ikke fanges opp i indikatoren, for eksempel barrierevirkninger og fragmentering.

Det er viktig at indikatoren(e) ses i sammenheng med det øvrige kunnskapsgrunnlaget, herunder arealregnskap, tiltakshierarki og konsekvensutredninger på aktuelle plannivåer. Mange forhold knyttet til naturmangfold lar seg ikke representere gjennom én eller noen få indikatorer. Indikatorene skal på en enkel og intuitiv måte gi oversikt over påvirkning på natur/naturmangfold, mens øvrig kunnskapsgrunnlag i større grad kan gi detaljer og grundigere innsikt.

Det å redusere kompleksiteten i naturmangfold til noen få tall i form av indikatorer innebærer en rekke forenklinger, forutsetninger og verdivalg. Disse bør være tydelige og transparente der indikatoren benyttes.

### Areal-indikator for «all natur»

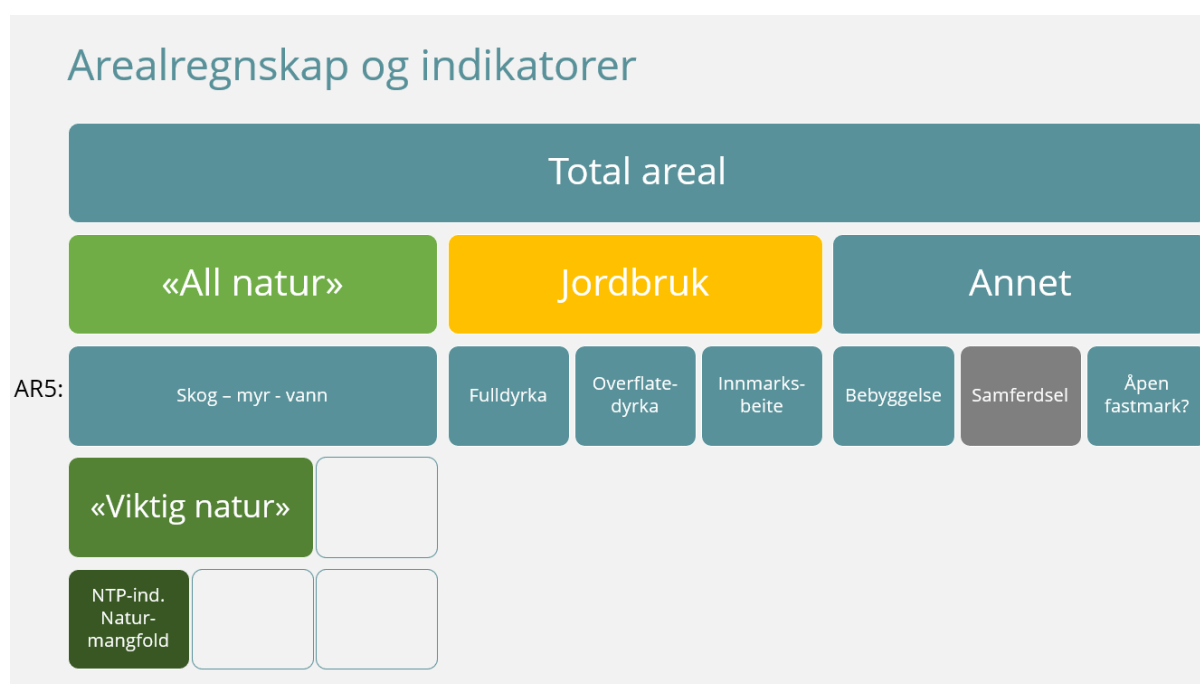
Naturmangfoldindikatoren synliggjør omfang av beslag av den mest verdifulle naturen. Alle inngrep i natur er imidlertid negativt for naturmangfoldet, og det er relevant å synliggjøre beslaget av natur uavhengig av hvilken verdi den har fått, og i hvilken grad områdene er kartlagt med hensyn på

naturlype og tilstand. Arbeidsgruppen anbefaler derfor å innføre en indikator for «all natur» i tillegg til naturmangfoldindikatoren.

«All natur» beregnes direkte fra arealregnskapene; med skog, myr og vann fra AR5.

### Indikator for annen viktig natur

En del områder og naturtyper er viktige for naturmangfold, men de ikke er del av den aller viktigste naturen som inkluderes i naturmangfoldindikatoren. Arbeidsgruppen har vurdert å foreslå en indikator «viktig natur» for å supplere naturmangfoldindikatoren i tillegg til areal-indikatoren «all natur». «Viktig natur» vil eventuelt være en verdi-indikator på samme måte som naturmangfoldindikatoren, men der viktigheten er vurdert som noe lavere. Miljødirektoratet har kommet med innspill til innhold, og anbefaler at en indikator for «viktig natur» inkluderer resterende områder i T-2/16 samt områder med verdikategoriene «middels» og «noe» verdi basert på Miljødirektoratets veileder M-1941. I tillegg kan det være aktuelt å inkludere blant annet myr og vann fra AR5. Det er behov for noe videre definering av hvilke kartlag som skal inngå, hvordan indikatoren skal brukes, og egnet verktøy for beregning. Vi anbefaler at det jobbes med videre utviklingen av en indikator for «viktig natur» på noe lengre sikt.



Figur 7: Prinsippfigur som viser sammenheng mellom arealregnskap med arealtyper fra AR5, arealindikatorer for «all natur» og jordbruk, og indikatorer for «viktig natur» og naturmangfoldindikatoren.

### Restaurering (istandsetting) og kompensering

Som del av arealregnskapet er det, i tillegg til beslaglagt areal, relevant å synliggjøre både kompensering/restaurering utenfor regulert område (økologisk kompensasjon), og restaurering innenfor reguleringsplanområdet (som tilbakeføring av arealer midlertidig brukt i anleggsperioden eller utbedring av eksisterende restaureringsløsninger). Spesielt restaurering vil være aktuelt for naturområder som ikke inkluderes i *naturområder med nasjonal eller vesentlig regional verdi*.

Prosjektet naturnøytral vei skisserer metodikk for dette med utgangspunkt i tiltakshierarkiet, der eksempelvis tilbakeføring av arealer midlertidig brukt i anleggsperioden skal rapporteres. Videre utvikling av denne metodikken kan også bidra til bedre synliggjøring av tiltakshierarkiet slik det tidligere er beskrevet.

### **Bruk av indikatorene**

Indikatorene kan brukes for flere formål og på ulike stadier i et tiltaks planlegging og gjennomføring.

I inneværende NTP står det følgende: *Det er et mål at indikatoren skal tas i bruk og inngå i samfunnsøkonomiske vurderinger i konseptvalgutredninger, konsekvensutredninger og andre relevante beslutningsgrunnlag for nye samferdselsprosjekter.*

Arbeidsgruppen vil peke på at det er flere sammenhenger og rapporteringstidspunkt for indikatorene, herunder:

- Som del av beslutningsgrunnlag: I NTP-arbeidet, på «supersiden» for hvert prosjekt, og i samfunnsøkonomiske analyser for å supplere ikke-prissatte virkninger.
- Rapportering: Som del av virksomhetsrapportering og miljøstyring i den enkelte virksomhet, samlet for samferdsel og eksternt.
- Gjennomføring: Når prosjekter passerer milepæler med vedtatte planer, i konseptvalgutredninger, kommunedelplaner, reguleringsplaner og ved ferdig anlegg. Bruken kan være tilsvarende og på samme tidspunkt som for klimagassutslipp fra arealbeslag.

Ved utforming av indikatoren er det viktig å vurdere formålet; hvilke planfaser informasjon innhentes til og hvordan indikatoren skal brukes/rapporteres. Arbeidsgruppen mener at indikatoren har størst betydning/hensikt ved bruk i tidlig fase (utredning og kommunedelplan), for tidlig å synliggjøre mulig naturpåvirkning ved ulike alternativer av et tiltak i en fase der det er størst mulighet for tilpasninger. Indikatoren bør kunne fungere i alle faser av et tiltak, fra utredning, planlegging, bygging til ferdigstilling. Usikkerheten vil være størst i tidlige faser, mens beregninger og rapportering blir mer nøyaktige gjennom prosjektets ulike faser.

Indikatoren kan beregnes gjennom fasene i det enkelte prosjekt, og synliggjøres samlet for flere prosjekter i en virksomhet eller samlet i NTP.

Det vil være nødvendig å fastsette en standard metode for hvordan indikatorene skal beregnes i ulike planfaser. Metoden bør bygge på allerede utarbeidede metoder, som metoder for beregning av arealbeslag i rapporten «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag» (2022).

#### 2.3.4 Forslag til justering og supplering av indikatorer

Arbeidsgruppen foreslår at indikatoren for påvirkning på naturmangfold utvides ved å supplere innholdet i eksisterende indikator, og at det innføres flere indikatorer.

Arbeidsgruppen foreslår følgende indikatorer for naturmangfold til bruk i NTP og i utredning og planlegging:

- Naturmangfoldsindikator: **Antall dekar inngrep i naturområder med nasjonal eller vesentlig regional verdi.** En indikator for spesielt viktig natur, og vil være dagens indikator med noen endringer.

- Naturtyper/kartlag som omfattes av indikatoren er basert på T-2/16 og de to høyeste verdikategoriene i Miljødirektoratets veileder M-1941. Dette er spesifisert i påfølgende tabell.
- Hvilke kartlag som foreslås å inngå er vist i påfølgende tabell.
- Disaggregering av indikator: Indikatoren rapporteres på en slik måte at den enkelt kan disaggregeres for å vise arealbeslag for hvert naturmangfoldtema/kartlag.
- Utbygging i vernede områder skal så langt som mulig unngås. Men dersom det likevel skjer, skal det rapporteres særskilt. Dette kan også være nyttig inn mot annen rapportering.
- Antall berørte tema og antall kartfigurer skal rapporteres.
- Hvordan beregning av samlet areal hentet fra temakart skal summeres er diskutert i arbeidsgruppen, og det er ulike meninger om dette. Ved en sekvensiell beregning vil ett og samme areal kun bli telt én gang, mens en parallell beregning vil kunne telle samme areal mer enn én gang. Se eget avsnitt om dette nedenfor.
- Areal-indikator «All natur»: Antall dekar inngrep i naturområder
  - Arealer som omfattes av «All natur» defineres som arealtypene skog, myr og vann fra AR5.
  - Deler av «åpen fastmark» fra AR5 er naturområder, mens deler er områder med menneskelige inngrep, blant annet sidearealer til vei. Det er nødvendig med en annen oppdeling av kategorien «åpen fastmark» slik at den eventuelt kan inngå i beregning av «all natur». Dette vil kreve et utviklingsarbeid.

Felles for indikatorene som foreslås her gjelder:

- Arealbeslaget det skal tas utgangspunkt skal inkludere estimat/beregninger for både permanente og midlertidige arealbeslag. Metoder for beregning av arealbeslag i rapporten «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag» (2022) skal benyttes.
- Det vil være dobbelttelling/overlapp i areal mellom «all natur» fra arealregnskap og naturmangfoldindikatoren. Areal i naturmangfoldindikatoren vil kunne inngå i flere AR5 arealtyper. Naturmangfoldindikatoren synliggjør særlig verdifull natur som inngår i «all natur». I arealregnskapet er ikke verdien eller økosystemtilstanden i områdene vurdert.

Sekvensiell versus parallell beregning av naturmangfoldindikatoren:

En diskusjon om hvordan indikatoren skal summeres har ikke ført til en endelig konklusjon om anbefaling i arbeidsgruppen. Eksisterende indikator beregnes sekvensielt, det vil si at ett og samme areal bare telles én gang selv om det både kan være vernet og ha andre særlige verdier i henhold til temaene i indikatoren for «spesielt verdifull natur». Alternativet vil være parallell beregning der summen av beslaglagt areal beregnes i alle kartlag, også der samme areal omfattes av mer enn ett kartlag. Både sekvensiell og parallell beregning har styrker og svakheter.

- Argumenter for sekvensiell beregning av ulike naturmangfoldverdier: Eksisterende indikator beregnes sekvensielt, det vil si at ett og samme areal bare telles én gang selv om det både kan være vernet og ha andre særlige verdier i henhold til temaene i indikatoren for «spesielt verdifull natur». For en slik beregning vil det være en direkte sammenheng mellom arealtallet i indikatoren og faktisk berørt areal i prosjektet. Deler av arbeidsgruppen mener dette fremdeles er riktig metode. Indikatoren for naturmangfold vil kunne bli sett i sammenheng med, og vil av mange bli lest likt som, resultater av en konsekvensutredning. For konsekvensutredningstema som inngår i en samfunnsøkonomisk analyse er det svært viktig å synliggjøre at det ikke forkommer dobbelttelling. Alt areal som

indikatoren viser er innenfor temaet naturmangfold. Som omtalt ovenfor, så viser indikatoren også en verdi ettersom det er areal med størst betydning for naturmangfold som er plukket ut. Dermed vil arealet fremstå med svært stor konsekvens i en samfunnsøkonomisk analyse i forbindelse med en konsekvensutredning. Ytterligere vektning kan bli vanskelig å kommunisere, og en flat summering av alt berørt areal kan i verste fall svekke forståelsen og aksepten for indikatoren. Den mister da sin verdi med å vise omfanget av areal som faktisk bør unngås. Samlet omfang eller påvirkning kan heller synliggjøres ved å vise antall objekter/flater, og størrelsen på de enkelte flater, som inngår i beregningen. Det vil være et viktig supplement til en sekvensiell beregning.

- Argumenter for parallell beregning av ulike naturmangfoldverdier:  
En annen del av arbeidsgruppen foreslår at det i den justerte indikatoren for naturmangfold beregnes summen av beslaglagt areal i alle kartlag, også der samme areal omfattes av mer enn ett kartlag. En slik beregning vil i større grad synliggjøre omfanget av verdifulle arealer som blir berørt, og er ikke direkte korrelert med berørt areal i prosjektet. Det er en forenklet måte å vekte verdien av arealene, ved at arealer med flere verdier telles med mer enn én gang. Beregningen kan gjøres ved at man først beregner beslaglagt areal i verneområder, dernest beslaglagt areal i hvert av de øvrige kartlagene. Beregnet areal som inngår i indikatoren kan dermed overstige det faktiske arealet som tiltaket beslaglegger. Hensikten med dette er å synliggjøre at det har større påvirkning på naturmangfold dersom det gjøres inngrep i områder som har flere verdier eller er spesielt viktige for flere formål. Der det er ulike naturverdier på samme areal bør de telles hver for seg, eksempelvis et område med villreinområde, utvalgt naturtype og fredede arter på delvis overlappende areal. Det er noen utfordringer med denne metoden som må ses nærmere på før beregningen kan tas i bruk, ved at samme naturkvalitet kan være registrert i flere temakart. Delvis kan overlapp skyldes ulike kartleggingsmetodikker som registrerer den samme naturkvaliteten. For verneområder benyttes også egne kartleggingsmetodikker. Et alternativ som ble diskutert i 2020 var å vekte ulike temaer (eller kartlag), slik at for eksempel inngrep i vernede områder vektet høyest og så noe lavere for nasjonale verdier og enda noe lavere for regionale verdier eller lignende. Gruppen konkluderte den gangen med at det trengtes mer utredning for å komme fram til omforente vekter, og man valgte den sekvensielle beregningsmåten. Det er enighet om at det fortsatt er for dårlig grunnlag for vektning av ulike naturverdier som inngår i indikatoren. Men en del av arbeidsgruppen mener altså at det er riktig å gi større vekt til områder der flere naturmangfoldtemaer påvirkes, og ønsker å teste dette ut.

For å muliggjøre sammenlignbar rapportering i forbindelse med prioriteringsoppdraget til kommende NTP, anbefales det å beholde sekvensiell beregning, supplert med angivelse av antall objekter/figurer og en disaggregert liste slik det er gjort i rapporten fra Menon i 2020<sup>8</sup>. Dessuten skal verneområder angis særskilt i tillegg til å være en del av sum dekar i naturmangfoldindikatoren. Senere kan man komme tilbake til spørsmålet om hvordan naturmangfoldindikatoren skal beregnes etter en uttesting av begge beregningsmåtene.

---

<sup>8</sup> Menon (2020) Notat. Indikator for Naturmangfoldsindikator til NTP. Menon-publikasjon nr. 123/2020.

### 2.3.5 Forslag til justeringer på kort sikt og utviklingsmuligheter på lengre sikt

Følgende justeringer kan gjøres på kort sikt:

- Arealregnskap basert på AR5 for alle prosjekter (beskrevet i kap 8.1.1.b).
- Arealregnskapet brukes særlig til å synliggjøre areal-indikatorer for «all natur» og jordbruk.
- Det anbefales at arealregnskap og indikatorer beregnes og tas i bruk inn mot prioriteringsoppdraget til NTP.
- Nye beregninger oppdatert med en utvidet naturmangfoldindikator kan eventuelt leveres sammen med en oppdatering av tallgrunnlaget for prioriteringene innen 3. oktober 2023. Jf. prioriteringsoppdragets kap. 8.
- Det bør utarbeides en manual for arealberegningene og indikatorene til støtte for lik gjennomføring i transportvirksomhetene. Manualen må beskrive hvilket arealbeslag og hvilke kartlag som skal legges til grunn, hvordan indikatorene skal beregnes, og til hvilket tidspunkt det skal gjøres.

Følgende justeringer kan gjøres på mellomlang sikt:

- Utvikle verktøy for automatisk generering av arealbaserte indikatorer. Basert på data i offentlige kartdatabaser kan det utarbeides verktøy hvor det frembringes rapporter med utgangspunkt i utvalgte kartlag innenfor et valgt fotavtrykk. Dette kan være svært nyttig og effektivt for beregning av indikatorer og arealregnskap.
- Utvikle en metode som vil kunne skille naturlige og menneskepåvirkede/konstruerte områder innen arealtypen «Åpen fastmark» i AR5 for å kunne benytte denne arealtypen i arealregnskap.

Forslag til utvikling på lenger sikt:

- Arbeidsgruppen foreslår videreutvikling av arealregnskap og indikatorer for å bedre synliggjøre påvirkning på areal og ikke prissatte miljøvirkninger. Arbeidet må ses i sammenheng med arbeid med metode for ikke prissatte virkninger og de føringer som gis fra Miljødirektoratet som har ansvar for å definere hva som er anerkjent metodikk i henhold til KU-forskriften for tema definert som ikke-prissatte. Utvikling av en indikator for «Viktig natur» vil kunne inngå i en slik videreutvikling.
- Noen av behovene for videre utvikling som har framkommet gjennom diskusjoner i arbeidsgruppene er:
  - Indikator for barrierevirkninger/fragmentering
  - Indikator for friluftsliv
  - Indikator for kulturminner
  - Indikator for påvirkning på arter (punktdata og områdedata)
- Det pågår utvikling i metodikk for arealregnskap, naturregnskap og rapportering innen natur/miljø hos flere aktører, blant annet i regi av Miljødirektoratet. Det vil være behov for harmonisering med andre utviklingsprosjekter og revidering etter hvert som metoder og kartgrunnlag videreutvikles.
- Nærmere vurdering av influensområde, og om det skal benyttes en buffer i tillegg til permanent og midlertidig arealbeslag. Til forskjell fra klimagassutslipp fra arealbeslag, som er mer direkte knyttet til det området som berøres, vil naturmangfold bli påvirket i et større område enn det direkte arealbeslaget.



## 2.3.6 Tabeller med spesifikasjoner for naturmangfoldindikatoren

Tabell 1: Oppsett for rapportering av naturmangfoldsindikator (2 tabeller)

Prosjekt/ pakke	Indikator naturmangfold			
	Samlet areal – sekvensielt beregnet	Antall kategorier/tema	Antall områder (sekvensielt beregnet) langs strekningen	Verneområder eller foreslåtte verneområder (navn og berørt areal)

Temakart	Prosjekt/ Pakke	
	Beslaglagt areal	Kommentar / informasjon om naturtype, navn på verneområde etc.
Verneområder og foreslåtte verneområder		
Utvalgte naturtyper		
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks		
Osv., iht. <b>Error! Not a valid result for table.</b>		

Tabell 2: Oversikt over temakart til bruk i naturmangfoldsindikator. Naturmangfoldindikatoren baseres på T-2/16 og svært stor verdi og stor verdi i M-1941/V712. Tabellen viser naturtema, tilgjengelig kartgrunnlag, forankring i M-1941 og i T-2/16. Rader merket med grå farge er ikke anbefalt som nye tillegg til dagens indikator.

TEMA	KARTGRUNNLAG	M-1941	T-2/16	Tekst i T-2/16 og merknader til M-1941
<b>I dagens naturmangfoldsindikator:</b>				
Verneområder og foreslåtte verneområder	Naturbase (naturvernområder alle, foreslåtte naturvernområder)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Verneområder og foreslåtte verneområder - Verneområder etter naturmangfoldloven kapittel V, jf. § 77 og de verdier som vernet skal ivareta. - Verneområder etter naturmangfoldloven kapittel V, jf. § 77 og de verdier som vernet skal ivareta, også når planforslaget ligger utenfor verneområdet. - Foreslåtte verneområder hvor det er meldt oppstart av verneprosess, jf. naturmangfoldloven §42.
Utvalgte naturtyper	Naturbase (utvalgte naturtyper)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52 med mindre det foreligger rettslig bindende plan etter plan- og bygningsloven som avklarerer arealbruken for en forekomst av en utvalgt naturtype og som er vedtatt etter at naturtypen ble utvalgt, jf. naturmangfoldloven § 53 fjerde ledd.
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks (Kritisk truede, sterkt truede og sårbare naturtyper)	Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks – må filtreres iht. kritisk truede, sterkt truede og sårbare naturtyper	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Truede naturtyper (CR-Kritisk truet, EN-Sterkt truet og VU-Sårbar) i henhold til nasjonal rødliste for naturtyper, med unntak av arealer med svært lav kvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks (Nær truede naturtyper med minst høy lokalitetskvalitet)	Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks – må filtreres iht. nær truede naturtyper	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Nær truede naturtyper med minst høy lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13, og A- og B-lokaliteter kartlagt etter DN-håndbok 19 (som ikke fanges opp av punktene over)	Naturbase (Naturtyper – DN-håndbok 13 og 19 (må filtreres på hhv. A og A+B-lokaliteter))	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13 og A- og B-lokaliteter kartlagt etter DN-håndbok 19 som ikke fanges opp av punktene over

Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks (Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med minst moderat lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks)	Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks – må filtreres	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med minst moderat lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks (Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med minst høy lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks)	Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks – må filtreres	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med minst høy lokalitetskvalitet kartlagt etter Miljødirektoratets instruks.
<b>Nye anbefalte tillegg (unntatt tema merket med grå farge):</b>				
Nasjonale villreinområder	Naturbase (Villrein leveområde)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Viktige funksjonsområder for villrein
Fredede arter (områder)	Naturbase (Arter av nasjonal forvaltningsinteresse/ Arter av særlig stor forvaltningsinteresse / Fredede arter, områder)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Arter som er særskilt fredet etter forskrift
Prioriterte arter (områder)	Naturbase (Arter av nasjonal forvaltningsinteresse/ Arter av særlig stor forvaltningsinteresse / Prioriterte arter, områder)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Prioriterte arter etter naturmangfoldloven § 23 med eventuelle økologiske funksjonsområder
Sterkt truede og kritisk truede arter (områder)	Det er behov for videre bearbeiding før kartlaget kan inngå i indikatoren. Mulig videre arbeid sammen med punktdata.	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Truede arter (CR-Kritisk truet, EN-Sterkt truet og VU-Sårbar) og deres leveområder, jf. gjeldende Norsk rødliste for arter.
Villaks	Naturbase (Nasjonale laksefjorder)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet		Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder

				Viktige økologiske funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsorganismer (jf. lakse- og innlandsfiskeloven § 7, første ledd). (delvis overlapp med rad under)
Villaks, relikts laks, sjøørret, ål	Manglende kartgrunnlag i naturbase (nasjonale laksefjorder inkluderes)	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Viktige økologiske funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsorganismer (jf. lakse- og innlandsfiskeloven § 7, første ledd).
				Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013). Lokalteter med relikts laks.
		Stor verdi eller høy forvaltningsverdi		Laks sjøørret -, og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)
Utvalgte kulturlandskap	Noe diskusjon i gruppa om denne skal inkluderes eller ikke under naturmangfold. Godt datagrunnlag med begrenset omfang, som er viktige områder for forvaltning og der naturmangfold er en (av flere) faktorer. Ved evt. utvikling av indikatorer for andre IPV må det vurderes om den heller skal inkluderes i annen indikator.		T-2/16	Helhetlige kulturlandskap av nasjonal eller vesentlig regional interesse, herunder utvalgte kulturlandskap i jordbruket, jf. Naturbase
				M-1941. Kan inngå i flere kategorier innenfor "Verdisetting av kulturminner og kulturlandskap"
Verdensarvområder	Noe diskusjon i gruppa om denne skal inkluderes under naturmangfold eller annet tema. Godt datagrunnlag med begrenset omfang, som er svært viktige områder for forvaltning og der naturmangfold er en (av flere) faktorer.	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet	T-2/16	Verdensarvområder (Bergstaden Røros, Vegaøyen, Vestnorsk fjordlandskap – Geirangerfjorden, Nærøyfjorden og Industrierven Rjukan-Notodden).
Sårbare arter (områder)	Det er behov for videre bearbeiding før kartlaget kan inngå i indikatoren. Mulig videre arbeid sammen med punktdata.	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Truede arter (CR-Kritisk truet, EN-Sterkt truet og VU-Sårbar) og deres leveområder, jf. gjeldende Norsk rødliste for arter.
Spesielle økologiske former, områder	Det er behov for videre bearbeiding før kartlaget kan inngå i indikatoren. Mulig	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Spesielle økologiske former av arter, jf. arter med nasjonal forvaltningsinteresse i naturbase

	videre arbeid sammen med punktdata for arter.			
Villrein leveområde (viktige funksjonsområder for villrein)	Naturbase (Viktige funksjonsområder for villrein er en del av kartlaget "Villreinområder")	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Viktige funksjonsområder for villrein M-1941. Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke nasjonale)
Villrein randområder	Inkluderes ikke; Ikke tilgjengelig kartgrunnlag i naturbase	Stor verdi eller høy forvaltningsverdi	T-2/16	Viktige funksjonsområder for villrein (se også lengre opp)
Verdifulle kulturlandskap	Inkluderes ikke. Naturmangfold fanges til en viss grad opp i andre kartlag Bør vurderes i evt. indikator for andre IPV.		T-2/16	Helhetlige kulturlandskap av nasjonal eller vesentlig regional interesse, herunder utvalgte kulturlandskap i jordbruket, jf. Naturbase (se også over) M-1941. Kan inngå i ulike kategorier under "Verdisetting av kulturminner og kulturlandskap"
Inngrepsfrie naturområder	OK Naturbase (Inngrepsfrie naturområder)		T-2/16	Naturområder som i kraft av sin størrelse, urørthet, beliggenhet og sammenheng er viktige for arealkrevende arter, som regional økologisk infrastruktur, for klimatilpasning og friluftsliv. M-1941. Inngår i "Noe verdi", "Middels verdi eller forvaltningsprioritet", "Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet" og "svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet", avhengig av funksjon
Verna vassdrag	Inkluderes ikke Verna vassdrag dekker hele nedslagsfeltet, det anses ikke relevant. Krever sannsynligvis egen analyse/ tilrettelegging av data å vise hovedløp+100 m belte. Se på i videre utvikling.		T-2/16	Forskrift 10. november 1994 om rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag
Geologisk arv	De viktigste områdene er med i		T-2/16	Geologiske forekomster av internasjonal, nasjonal eller regional verdi, vurdert etter kriterier utarbeidet av NGU i samarbeid med

	kvartærgeologiske verneområder. (NGU)			Miljødirektoratet. Data om slike forekomster publiseres i NGUs database for geologisk arv.
				M-1941. Inngår i " <i>Noe verdi</i> ", " <i>Middels verdi eller forvaltningsprioritet</i> ", " <i>Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet</i> " og " <i>svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet</i> ", avhengig av tilstand
Myr/våtmark	AR5  Inkluderes ikke nå. Vurderes senere.			
Vannforekomster generelt	Tas ikke med nå. Har blitt diskutert.  Vannforekomster har også tilstandsklassifisering.  NVE			Vannforskriften
Noen andre mulig aktuelle kartlag:  Israndavsetninger og korallrev (NGU)  Geologiske forekomster av internasjonal, nasjonal eller regional verdi (T-2/16)  Skogområder med regional og nasjonal verneverdi (T-2/16)				

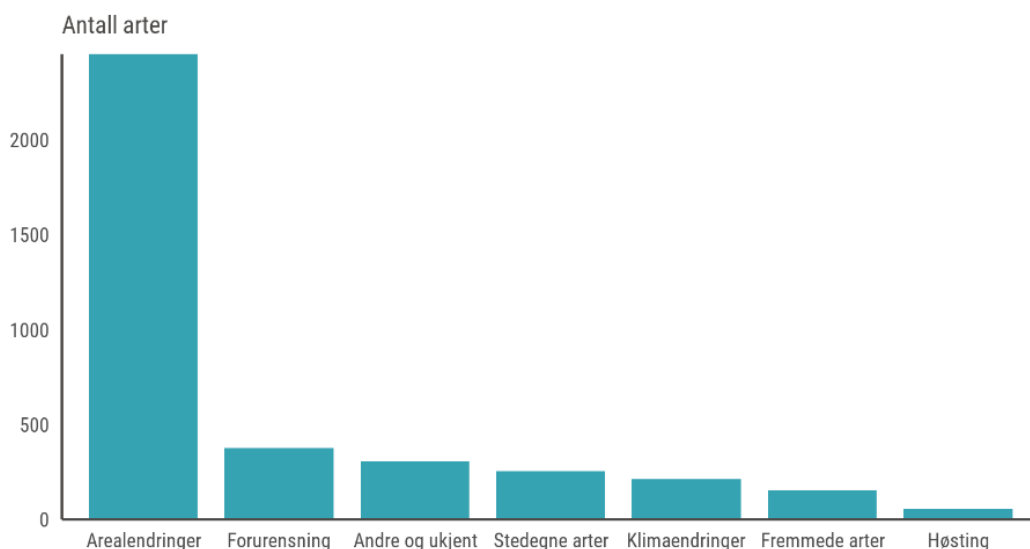
### 3. Forurensning og øvrige miljøutfordringer (kap. 8.1.2)

#### 3.1 Arealendringer, forurensning og øvrige miljøutfordringer

*Oppdraget: Beskrive hva som er de viktigste miljøutfordringene for transportsektoren og tiltakene som virksomhetene har iverksatt for å adressere disse utfordringene.*

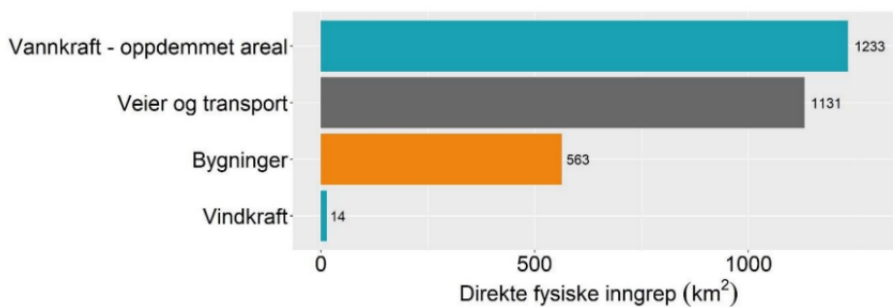
Arealendringer er den fremste årsaken til tap av naturmangfold. Forurensning, overhøsting, klimaendringer og fremmede arter er andre årsaker til tapet av biologisk mangfold. Negativ påvirkning på naturmangfold og vannmiljø fra transportsektoren skjer gjennom bygging av ny infrastruktur og gjennom drift og vedlikehold av eksisterende infrastruktur. Transportsektoren bidrar videre til negative helsevirkninger i befolkningen gjennom støybelastning og lokal luftforurensning.

Samferdselssektoren har et selvstendig miljøansvar. Det innebærer et ansvar for å ha oversikt over miljøpåvirkninger, virkemidlene og kostnadene, og iverksette forebyggende, avbøtende og/eller kompenserende tiltak. Dette kapitlet redegjør for de viktigste miljøutfordringene i sektoren og beskriver eksempler på iverksatte tiltak. Tiltakstabellene under utgjør ikke en uttømmende liste. I noen tilfeller vises det ikke tiltak for én eller flere av virksomhetene. Dette kan bety at det ikke er relevant med tiltak, men også at det for denne virksomheten ikke vises til et eksempel. Besvarelsen er strukturert slik at den viktigste miljøutfordringen, arealendringer, beskrives først. Deretter beskrives negativ påvirkning gjennom forurensning og øvrige miljøutfordringer.



Figur 8: Påvirkningsfaktorer på truede arter i Fastlands-Norge med havområder sortert etter antall arter som påvirkes. Kilde Artsdatabanken<sup>9</sup>

<sup>9</sup> [Påvirkningsfaktorer \(artsdatabanken.no\)](https://artsdatabanken.no)



Figur 9: Antall kvadratkilometer av Norges areal påvirket av direkte fysiske inngrep i naturen, fordelt på fire kategorier. Kilde Naturvernforbundet<sup>10</sup>

### 3.1.1 Tap av areal og naturmangfold

#### Arealendringer

Vei, bane og luftfart båndlegger store areal og gir fysiske inngrep i naturen med negative konsekvenser for natur og miljø i ferskvann, kystvann og på land. Arealendringer reduserer leveområder for planter og dyr, øker sjansen for at naturmangfold går tapt og forringer den økologiske tilstanden. Ni av ti truede arter i Norge er påvirket av arealendringer, av disse er 316 arter direkte negativt påvirket av infrastrukturutbygging. Tilsvarende påvirkes også en betydelig del av rødlistede naturtyper negativt.

Tilgangen til attraktive uteområder er viktig for folks trivsel og livskvalitet, og bidrar til god fysisk og psykisk helse. Naturopplevelser, stillhet, fred og ro er viktige kvaliteter for friluftslivet. Utbygging av vei, bane eller annen infrastruktur kan påvirke alt fra de store sammenhengende turområdene, til grønnstruktur i by. Friluftslivsområdene er utsatt for fragmentering, nedbygging og verdiforringelse.

#### Barriereeffekt og fragmentering

I tillegg til å redusere leveområder for planter og dyr, har utbygging negativ effekt gjennom barriereeffekter og fragmentering. På land vil det særlig være linjestrukturer som vei og jernbane som gir barriereeffekter. Fragmentering og barriereeffekter kan gi betydelige konsekvenser knyttet til artenes arealbruk og overlevelse på lang sikt med påfølgende konsekvenser for økosystemet. Det påvirker også et influensområde som kan være langt større enn (og langt utenfor) arealet som blir direkte berørt. Tap og fragmentering av leveområder og reduksjon av habitat regnes også som de største truslene for ville pollinerende insekter. Vandrende arter i ferskvann trenger sammenhengende områder uten kunstige vandringshinder for å ivareta viktige økosystemfunksjoner knyttet til næringsvandring, reproduksjon og livssyklus. Kulverter, broer, kryssende veier og voller kan medføre en delvis eller fullstendig barriere for fisk og andre artsgrupper.

#### Tap av areal og naturmangfold ved håndtering av overskuddsmasser

Ved utbygging av nye vei- og jernbanetraseer, og særlig der det anlegges tunneler, frembringes det store mengder sprengsteinsmasser. Også ved større farledsutbedringer i sjø oppstår det betydelige mengder overskuddsmasser. Plassering av slike overskuddsmasser fra større samferdselsutbygginger fører til at arealer beslaglegges, og at lokalt naturmangfold fortrenses, både på land, i ferskvann og i kystvann. I tillegg fører sprengsteinmassene også til avrenning og tilførsel av partikler,

<sup>10</sup> <https://naturvernforbundet.no/getfile.php/13175941-1642433694/Bilder/Natur/Arealrapport%202021.pdf>



sprengstoffrester (bl.a. nitrogen), plast og andre kjemikalier.

### **Mudring**

Ved mudring blir masser fjernet eller flyttet fra bunnen av sjø og vassdrag. Kystverket utfører større mudringstiltak som del av farledsutbedringer. Naturmangfoldet påvirkes både på mudrestedet og ved deponering av mudrete masser i sjøen. Sedimenter virvles opp og kan blant annet skade viktige naturverdier og kulturminner.

### 3.1.1 Tiltak – tap av areal og naturmangfold

Tabell 1: Eksempler på iverksatte tiltak i sektoren

Tema	Bane NOR	Statens vegvesen	Nye Veier	Kystverket	Avinor
<b>Tiltak for å minimere barriereeffekt</b>	<p><b>Utbyggingsprosjekter:</b> BN bygger og/eller ivareta bruer med pilarer i større grad for å ivareta mest mulig av naturlige bekkedrag med sin kantvegetasjon. Etablering av faunapassasjer (tunneltak) og fisketrapper, salamanderdammer, samt utbedring av stikkrenner er andre eksempler på tiltak som iverksettes for å minimere barriereeffekt.</p> <p><b>FoUI-aktivitet:</b> FoU-prosjekter som undersøker mulighetene for å detektere dyr langs sporet og enten varsle eller skremme dyrene ved bruk av lydsignaler.</p>	<p>Fjerner/utbedrer vandringshindre for fisk og vannlevende organismer og reduserer virkningen av andre hydromorfologiske inngrep. Salamanderhotell. Bygger faunapassasjer og viltgjerder i nye utbyggingsprosjekter.</p> <p>Oversikt over faunapassasjer som skal driftes ligger i driftskontraktene.</p>	<p>Barrierevirkning (andel bru/tunnel langs strekningen) er en indikator som benyttes i Nye Veiers miljøindikatorer. Kartlegginger i planleggingsfase.</p> <p><b>Eksempel på tiltak for gode passasjemuligheter:</b> Etablere viltpassasjer og gjennomføre etterundersøkelser for bruk av viltpassasjer, minimere avskoging på sidene. Bekkekulvert med sidebenk for mindre dyr. Kartlegger muligheter for å forbedre "gamle synder" mtp. vandringshinder.</p>	I mindre grad relevant for Kystverket	I mindre grad relevant for Avinor enn vei og bane.
<b>Tiltak for å begrense arealinngrep i tidligfase og utbygging, drift og vedlikehold</b>	<p>Utbyggingsprosjekter under planlegging: Tiltakshierarkiet anvendes og faglige vurderinger avveies gjennom hele planprosessen opp mot hverandre, også ved vurdering av arealinngrep.</p> <p>Målkonflikt: En aktuell målkonflikt er at håndtering og gjenbruk av masser lokalt bidrar positivt til klimagassreduksjon, men kan medføre større arealbehov.</p>	<p>4-trinnsmetodikk for vurdering av behov for ny utbygging i skrivemal for KVVU.</p> <p>Bruk av Tiltakshierarkiet i tidlig planfase.</p> <p>Reduksjon av arealbeslag i reguleringsplan og bygging gjennom prosjektstyringen.</p>	<p><b>Areal</b> er prioritert område i miljøstrategien, og Nye Veier har målstyring og KPI knyttet til areal: 1. <i>Arealregnskap</i> for alle prosjekter for å følge utviklingen. 2. Flere prosjekter har <i>prosjekt mål</i> om å redusere arealbeslag av ulike typer areal. 3. Tydeligere <i>krav i kontrakt</i> i utbygging om å minimere arealbeslag og tilbakeføre midlertidige arealer. <b>Generelt:</b> Bruk av tiltakshierarkiet, arbeider med å bedre synliggjøre IPV i porteføljeprioritering og har utviklet miljøindikatorer for påvirkning på areal, terreng og miljø.</p>	Behovsavklaring i tidligfase for å minimere arealinngrep mye i tråd med det som gjøres med tiltakshierarkiet på landsiden.	Arealbeslag minimeres der dette er mulig. Tiltakshierarkiet legges til grunn.
<b>Tiltak for bedre økologisk tilstand i tidligfase, utbygging, drift og vedlikehold</b>	<p>Kartlegging av tilstand og identifisering av behov for tiltak gjennomføres i planprosessen/KU. Tiltak ivaretas og følges opp under gjennomføringen. Eksempel på tiltak: driftstilpasninger av anleggsarbeid for ivaretagelse av hekkeperioder og hekkeområder for fugl, etablering av salamanderdammer, fisketrapp, mm.</p> <p>Ved <b>drifts- og vedlikeholds aktiviteter</b> gjennomføres stedsspesifikke risikovurderinger. <b>Generelt</b> framskaffes</p>	<p>Gjenåpning av bekker, samt fjerning av menneskeskapte vandringshindre og habitatforbedring i disse. Hensynta gytetidspunkt ved arbeid i vann. Etablering av blomsterenger for pollinerende insekter. Revegetering ved bruk av frøbank fra stedlige masser. Kantslått til rett tid.</p>	<p>Eksempler på restaurering/kompensering med mindre omfang: Sandsvalehotell, trekirkegård, nye salamanderdammer, ny lokalitet for ildsandbie, tilsåing med blomsterengfrø, åletrapp.</p> <p>Naturlig revegetering, håndtering av fremmede arter, unngå kantslått i sommersesongen.</p>	Kystverket gjør tiltak for å ivareta eksisterende økologisk tilstand i sine utbyggingsprosjekter. Eksempelvis gjennom sesongtilpassede tiltaksperioder og tiltak for å redusere påvirkningen. Det er også utprøvd kompenserende tiltak.	I enkelte områder legges til det til rette for å bevare, gjenopprette eller øke biologisk mangfold på Avinors arealer. Eksempelvis bekjempelse av fremmede arter.

	informasjon om ikke-prissatte virkninger fra databaser og evt. kartlegging i felt.	Bekjempelse av forekomster med fremmede arter. Bevaring av kantvegetasjon ved fjerning av vegetasjon for tryggere viltkryssinger.			
<b>Tiltak kulturminner og kulturmiljø</b>	<b>Utbyggingsprosjekter:</b> Kartlegging av kulturminner i forbindelse med jernbaneprosjekter skjer i henhold til kulturminneloven § 9. I anleggsfasen sikres kulturminner fysisk i tilfeller hvor anleggsområdet ikke har tilstrekkelig avstand. Fysisk sikring kan for eksempel være gjerde, sperrebånd, tekniske forsterkninger. Tilstand kartlegges og tilstandsgraden vektlegges i prioritering av vedlikeholdsinnsett. <b>Drift- og vedlikehold</b> på fredede/vernede bygninger gjennomføres etter prinsipper for bærekraft og kvalitet.	Kartlegging av kulturminner i forbindelse med veiprosjekter skjer i henhold til kulturminneloven. Nasjonal verneplan for veirelaterte kulturminner (2002) er styrende dokument i planforvaltning, vern og tilrettelegging/bruk. Tilgjengeliggjør registrerte veiminne i nasjonale databaser. Egne fagressurser skal ivareta egen kulturarv gjennom arealplaner.	I prosjektet "Arkeologi på nye veier" tester Nye Veier, sammen med institusjonene, ut en alternativ forvaltningspraksis og nye samarbeidsformer. Formål: Effektivisere og forbedre prosessene rundt registrering, dispensasjon og utgraving av arkeologiske kulturminner i utbyggingsaker. Prosjektet tester også ut bruk av inngrepsfrie metoder og forsterket utredning av kulturminnetemaet i KU-fase.	Høring av kulturminnemyndighet i forkant av tiltak jf. Kulturminneloven §9, oppfølging av eventuelle funn gjennom YM-plan.	Ikke relevant
<b>Tiltak for å ivareta ville pollinerende insekter</b>	Kunnskapsutvikling: JDIR og BN har utredet hvilke av jernbanens arealer som er fysisk egnet for å gjennomføre tiltak for å tilrettelegge for pollinerende insekter, samt estimert kostnad og effekt av ulike tiltak. BN har foreløpig ikke iverksatt tiltak.	Formidling av kunnskap om skjøtsel, bl.a. tidspunkt for kantslått. Kartlegging av nye forekomster av artsrike veikanter. Redusert bruk av plantevernmidler.  Utfører kantklipp i rett tid bla. for å unngå spredning av fremmede skadelige arter.	Naturlig revegetering. Noen områder med tilsåing med blomsterengfrø. Ildsandbie-lokalitet Unngå kantslått i sommersesongen	Ikke relevant	Generelt er det store engliknende arealer med jevn tilførsel av sand på lufthavnene disse arealene kan være gode habitater for pollinatorer. På enkelte lufthavner blir det også iverksatt tiltak for å bedre forholdene for pollinerende insekter.
<b>Tiltak for å ivareta landskap og friluftsliv</b>	<b>Landskap:</b> I anleggsfase sørge for opprydding, revegetering osv. når anleggsarbeidet er ferdig. <b>Friluftsliv:</b> Avbøtende tiltak som for eksempel merke alternative stier/veier til friluftsområder som får redusert tilgjengelighet i anleggsperioden. <b>Generelt:</b> Hensyn til landskap og friluftsliv er i stor grad styr av valgt alternativ i tidligfase (KVVU).	Tilrettelegging og videreutvikling av veier som vandringsleder. Skjøtsel av grøntanlegg og vegetasjon er inkludert i driftskontrakter bla. for å oppnå god reiseopplevelse.	<b>Friluftsliv - Eksempler på avbøtende tiltak:</b> Omlegging av turstier i samarbeid med lokale løypevalg/organisasjoner, tilrettelegge innganger til stinettverk, bidrag til oppdaterte kart og skilt og etablering av turveier, etablering av turveibruer og -kulverter. <b>NVs Estetisk veileder:</b> Gir faglige råd om helhetlig planlegging, estetikk og formgivning både når veier planlegges, prosjekteres og bygges. Angir krav til prosess, dokumentasjon og utarbeidelse av estetisk strategi- og prosjektplan i alle planfaser og utbygging.	Hensyn til friluftsliv gjøres i alle prosjekt hvor vi har påvirkning på dette. Tiltakene er ofte informasjon, merking, tilpasset anleggsperiode og tid.	Ikke relevant

### 3.1.2 Vann- og grunnforurensning

Forurensning fra samferdselsprosjekter kan forringe økologisk og kjemisk tilstand i vann og kan på ulike måter ha negativ effekt på naturmangfold, helse og friluftsliv.

#### **Avrenning og spredning av partikler og nitrogen**

Sprengsteinmasser fra samferdselsprosjekter som fylles ut på land eller i sjø bidrar til forhøyede nitrogenverdier i resipienter. Næringssaltutslipp, primært fra avløp og landbruksavrenning, er et hovedproblem i Oslofjorden, men nitrogenbidraget fra sprengstein er heller ikke ubetydelig.<sup>11</sup> Opplysninger fra statsforvalterne viser at nærmere 7 millioner kubikkmeter sprengstein vil fylles ut i Oslofjorden bare i løpet av 2022. Avrenning fra deponi<sup>12</sup>, sprengning, graving og vedlikeholdsarbeid fører også til utslipp av nitrogen og økt partikkelinnhold i vann med mulig negativ effekt på leveområdene for flere arter. Eksempler på dette er antatt skarpe partikler som kan skade gjellene på fisk, nedslamming og eutrofiering av gyte- og oppvekstområder og svekket næringsopptak pga. redusert sikt.

#### **Plastforurensning og utslipp av mikroplast**

Samferdselssektoren er en viktig kilde både til plastforsøpling og spredning av mikroplast til miljøet. Utbygging kan bidra til plastforsøpling gjennom for eksempel plast i sprengstein, plast i geotekstiler og EPS (isopor) i anleggsarbeidene. Veier er den desidert største kilden til mikroplast i Norge. Det meste kommer fra bildekk, men hvert år fører også veimaling med plaststoffer og bitumen fra asfalt og ulike transportmidler med seg store mengder mikroplast. Vinterdrift som snøbrøyting, snødeponier og dumping av snø bidrar også til spredning av mikroplast. Mindre trafikk på vei, for eksempel ved at sjøtransporten tar mer av godstransporten, vil kunne bidra til redusert spredning av mikroplast.

#### **Kjemikaliebruk og organiske miljøgifter**

Samferdselssektoren representerer en vesentlig kilde til en rekke forurensende stoffer og miljøgifter både i anleggsfasen og drift- og vedlikeholdsfasen. Bildekk, bremseskiver og veidekket inneholder en rekke metaller og organiske miljøgifter som ved slitasje frigjøres til miljøet.

Bruk av kjemikalier i anleggsfase og i drift og vedlikehold kan også utgjøre en miljørisiko. Eksempler på dette er avisende og støvdempende kjemikalier, tetningskjemikalier og vaskemidler i forbindelse med tunnelvask. Langs vei er det restriktivt bruk av plantevernmidler, og forbruket har gått betraktelig ned de siste 6 årene. Langs jernbanens sideterreng, spor og stasjonsområder benyttes sprøytemiddelet Glyfosat til vegetasjonskontroll. Bruken har som følge av optimaliseringstiltak blitt kraftig redusert, fra et nivå på rundt 5 tonn årlig til ca. 3 tonn årlig fra 2015, for tomtsprøyting og linjesprøyting.

#### **PFAS- og annen forurensning ved lufthavner**

Avinor benyttet frem til 2011 ulike typer per- og polyfluoreerte bestanddeler (PFAS) i brannskum. Den

---

<sup>11</sup> [NIBIO Brage: Nitrogen i sprengstein – avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder \(unit.no\)](#)

<sup>12</sup> Med "deponi" menes i denne sammenhengen fyllinger med overskuddsmasser (som oftest sprengstein) der formålet er å bli kvitt disse massene – ikke avfallsdeponier i henhold til deponiregelverket (avfallsforskriften kap. 9).

mest kjente forbindelsen, PFOS, ble faset ut i Avinor i 2001 og ble forbudt i Norge fra 2007. Avinor benytter i dag fluorfritt brannskum. Grunnen ved alle Avinors lufthavner er imidlertid forurenset med PFOS og andre PFAS-forbindelser som stammer fra historisk aktivitet. Spredning fra lufthavnene er i dag en av de største kildene for utslipp av PFAS til miljøet. Det er knyttet særlig stor bekymring til perfluorerte miljøgifter grunnet deres ekstreme persistens, giftighet og tendens til å spres i miljøet g til alle levende organismer (oppkonsentrering i næringskjeden). Avinor har i samråd med Miljødirektoratet satt i gang et omfattende opprydningsarbeid for å hindre at PFAS-forbindelser spres i naturen.

Alle Avinors lufthavner har utslippstillatelser. Utover PFAS-forurensningen er risiko for vann- og grunnforurensning fra dagens drift av Avinors lufthavner i hovedsak knyttet til flyavising, baneavising, brannøving og risiko for drivstofflekkasjer.

### **Anleggsarbeider i syredannende bergarter**

Anleggsarbeider i områder med syredannende berggrunn kan føre til forurensning, og er utfordrende å gjennomføre. Dette er særlig relevant for etablering av nye vei- eller jernbanetraseer, som ofte medfører sprengning i fast fjell. Ved kontakt med luft og vann vil syredannende bergarter danne sur avrenning, som igjen kan vaske med seg tungmetaller og radioaktive stoffer. Denne reaksjonen starter typisk i det berggrunnen sprenges eller graves ut, og fyllinger der disse massene legges kan føre til betydelige utslipp over lang tid. Ved utsprengning/utgraving øker overflaten mange ganger, noe som igjen øker oksidasjonsprosessen og utvaskingen, og reaksjonen er vanskelig å stanse. Vi finner syredannende berggrunn flere steder i landet. Blant annet har Østlandet mye alunskifer og andre svartskifre, mens Sørlandet har mye sure gneiser. Anleggsarbeider i slik syredannende berggrunn krever særlige vurderinger og avbøtende tiltak for at steinmassene skal kunne håndteres på en forsvarlig måte. Erfaringsmessig fanges denne problematikken opp for seint i planleggingen av prosjektene. Uforsvarlig håndtering av slike steinmasser kan utgjøre stor risiko for forurensning. I tillegg fører uforutsette søknads- og saksbehandlingsprosesser seint i prosjektene til unødig høye kostnader og kan ha konsekvenser for framdrift.

### **Saltavrenning**

Selv om det de siste årene har vært en reduksjon i bruk av veisalt langs norske riksveier, er mengden fremdeles betydelig, og i enkelte områder fører bruken til avrenning av salt til forringelse av miljøkvalitet, spesielt i vannforekomster som ligger nær veien.

### **Akutt forurensning**

Akutt forurensning er i forurensningsloven definert som forurensning av betydning som inntreffer plutselig og som ikke er tillatt. Det kan ha skadelig virkning på naturmangfold, miljøtilstand og helse. Beredskapssystemet trer i kraft ved akutte forurensningshendelser. Ansvar for beredskap og aksjoner mot akutt forurensning er delt mellom private virksomheter, kommunen og staten. Kystverket har delegert myndighet til å sørge for en best mulig samordning av den private, kommunale og statlige beredskapen mot akutt forurensning i et nasjonalt system.

### 3.1.2 Tiltak – Vann- og grunnforurensing

Tabell 2: Eksempler på iverksatte tiltak i sektoren

Tema	Bane NOR	Statens vegvesen	Nye Veier	Kystverket	Avinor
<b>Tiltak for å begrense plastforsøpling og mikroplastforurensing</b>	<p><b>Eksempler på krav i kontrakter:</b> Etablering av kontrollrutiner for å forhindre spredning av plastrester ved gjenbruk av masser, og at leverandører visuelt skal sjekke sprengsteinmassene ved omlasting og fjerne synlige plastrester. Krav om bruk av elektroniske tennere.</p> <p>Krav til bruk av stålfibre i sprøytebetong i stedet for plastfibre.</p> <p>Krav om unødig avfallsproduksjon, små avfallsmengder og særskilt retursystem for emballasje. Entreprenør rapporterer på tiltak som gjennomføres via en miljøoppfølgingsplan.</p>	<p><b>Krav i kontrakter:</b> Krav om opprydding og registrering av gjenbruk av plastbrøytetikker, bruk av stålfiber i sprøytebetong i stedet for plastfibre og oppsamling av plast ved utfylling i sjø og vassdrag</p> <p>Nedfresing ved veioppmerking for å redusere slitasje og utslipp av mikroplast</p> <p><b>FoU-prosjektet mikroRENS</b> skal gi svar på hvordan de vanligste renseløsningene holder tilbake mikroplastpartikler ved ulike klimatiske forhold, samt fremskaffe mer kunnskap om tilsetningsstoffer i bildekk og undersøke mikroplast i anlegg.</p> <p>Støtter flere PhD-prosjekter:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ser på forekomst, egenskaper og modellering av transport av mikroplast i overvann fra vei, f.eks. funksjon av sandfang</li> <li>2. utvikling av standardisert metode for analyse av mikroplast i bildekkpartikler og undersøkelser forekomst av mikroplast i miljøet.</li> </ol>	<p>Krav til elektroniske tennere.</p> <p>Unngå bruk av not til overdekning ved sprengning.</p> <p>Infiltrasjonsgrøfter, noen ganger evt. gressklede, istedenfor lukket drenering i noen områder/strekninger.</p> <p>Overvåkning av mikroplast ifm. vannprøvetaking i driftsfase.</p>	<p>Krav til sprengningsmetodikk som minimerer plast i sprengsteinsmasser, samt krav til opprydding og «positivt plastregnskap»</p>	
<b>Tiltak for å redusere kjemikaliebruk i utbygging og drift og vedlikehold</b>	<p>Glyfosat benyttes til vegetasjonskontroll. Det sprøytes målrettet med avanserte systemer som er optimalisert med tanke på hensynssoner langs jernbane. For linjesprøyting stilles krav til utstyr som detekterer vegetasjon i ballast, slik at kun areal hvor vegetasjon er detektert blir behandlet.</p>	<p>Krav om at plantevernmidler skal holdes på et minimum, og kun brukes etter utført miljørisikovurdering.</p>	<p>Minimere sprøyting av vegetasjon i drift.</p> <p>Det brukes ikke såpe ved tunnelvask.</p>	<p>Kjemikalier benyttes kun i forbindelse med aksjonering mot akutt forurensning på sjø i de tilfelle der det blir besluttet å benytte dispergeringsmiddel for å dispergere olje på sjø.</p>	<p>Kjemikalieforbruk til avising og brannøving skjer etter krav i utslippstillatelser. Mengde forbruk overvåkes gjennom sesongen og ved om lag halvparten av lufthavnene er det miljøovervåkning. Det pågår et prosjekt for å optimalisere bruk av avisingskjemikalier ved baneavising.</p>
<b>Tiltak akuttforurensing</b>	<p>Krav til beredskap mot akutt forurensning.</p>	<p>Krav til beredskap mot akutt forurensning.</p>	<p>Rapportering av miljøhendelser/miljøskader,</p>	<p><b>Utbygging:</b> Kystverket forholder seg til krav i forurensningsloven.</p>	<p>Avinor har en beredskap tilsvarende en førsteinnsats</p>

<p><b>og vannhåndtering i utbygging og fornyelse, drift og vedlikehold</b></p>	<p>Vannhåndtering ivaretas ved utslippstillatelse med tilhørende vilkår gitt for det enkelte prosjektet. Eksempler på tiltak: vannreanseanlegg, oppsamlingstank med oljeutskiller, vaskeplass med tett dekke for maskiner, mv.</p> <p>Kontraktsfestet krav til å ivareta miljø, herunder utslippstillatelser, krav til kjemikaliebruk og avfallshåndtering (i hht lovverk og regulering). Entreprenør rapporterer via en miljøoppfølgingsplan på tiltak som gjennomføres.</p>	<p>Akutt forurensning eller fare for akutt forurensning skal varsles etter gjeldende forskrift, og SF underrettes.</p> <p>Rapportering av miljøhendelser/miljøskader, oppfølging og granskning av alvorlige hendelser og utarbeidelse av læringsark.</p> <p>Overholder utslippstillatelser i anleggsfase og driftsfase: Prøvetaking og overvåkning i resipienter og avrenning før, under og etter utbygging, og i driftsfase.</p> <p>For strekninger som har oppsamling av overvann som ledes til renebasseng, vil rørsystemer og renebasseng stenges ved hendelser og fungere som beredskapsbasseng.</p>	<p>oppfølging og granskning av alvorlige hendelser og utarbeidelse av læringsark.</p> <p>Overholder utslippstillatelser i anleggsfase og driftsfase: Prøvetaking og overvåkning i resipienter og avrenning før, under og etter utbygging, og i driftsfase.</p> <p>Etablere beredskapsbassenger for akutte utslipp langs vei, eller i forbindelse med renebasseng, der akutte utslipp kan samles og suges opp.</p>	<p>Krav til beredskap, vedlikehold av maskinpark, samt krav til forsvarlig håndtering av forurensete sedimenter og avbøtende tiltak mot partikkelspredning samt overvåkning av turbiditet ved håndtering av disse.</p> <p><b>Verktøy:</b> Har utviklet et eget verktøy, AISyRISK, som løpende beregner sannsynligheten for ulykker som fører til utslipp. Dette baseres på en stor mengde data om skipstyper, utfordringer i farvannet og annen trafikk i området. Verktøyet EnviRisk beregner miljørisikoen.</p>	<p>ved akutt forurensning. Det er også krav til beredskap og samordning av beredskapsplaner for prosjekter.</p>
<p><b>Tiltak knyttet til avrenning fra massehåndtering</b></p>	<p>Utbygging: Følger forskriftskrav og prosjektspesifikke krav.</p> <p>Forkant kartlegging av forurensningstilstand, underveis- og i etterkant.</p> <p>Mellomlagring av masser: lagring på tett dekke, unngå spredning av masser.</p>	<p>Støtter PhD-prosjekt om karakterisering av partikler fra anlegg (sprenging) og effekter på fisk.</p> <p>FOU-prosjekt: Bygget et fullskala anlegg for rensing av nitrogen fra sprengsteinfylling i prosjektet E16 Bjørum-Skaret</p> <p>FoU-prosjekt: Miljøgeologisk riktig håndtering av forurensete og rene masser.</p>	<p>Omfattende overvåkning av avrenning før, under og etter anleggsfase. Bidrag til FoU-prosjekt (PhD ved UiA).</p> <p>Lokaliteter med sulfidholdig berg; kartlegging før og i anleggsfase, etablering av tiltak ifm. disponering av massene, overvåkning av avrenning.</p>	<p>Følger krav i forurensningsloven. Krav til beredskap, vedlikehold av maskinpark, samt krav til forsvarlig håndtering av forurensete sedimenter og avbøtende tiltak mot partikkel-spredning samt overvåkning av turbiditet.</p>	
<p><b>Tiltak forurenset grunn</b></p>	<p>Utbygging: kartlegging av grunn med mistanke om forurensning. Håndtering følger av tiltaksplaner med vilkår fra kommune (forurensningsmyndighet)</p> <p>Drift: Kartlagt områder med forurenset grunn i 2021. Det ble påvist forurensninger over normverdi på flere lokaliteter. Dersom man i</p>	<p>Kartlegger forurenset grunn i forbindelse med utbygging.</p> <p>Utarbeider tiltaksplaner og følger vilkår om håndtering gitt tillatelse fra aktuell forurensningsmyndighet.</p>	<p>Kartlegging av potensialet for forurenset grunn i planleggingsfase, prøvetaking og utarbeider tiltaksplaner før eller ifm. utbygging. Følger forurensningsforskriften. Lokalt gjenbruk ved lett forurensete masser.</p>	<p>Forurenset sjøbunn kartlegges i alle prosjekt. Vilkår for håndtering gis etter søknad til forurensningsmyndighet.</p>	<p>PFAS-forurensninger er kartlagt på alle Avinors lufthavner og det er utarbeidet tiltaksplaner med henblikk på opprydning ved flere lufthavner.</p> <p>Miljøteknisk grunnundersøkelse gjennomføres, og eksisterende forurensningssituasjon skal avklares før all graving.</p>

	fremtiden ønsker å benytte områdene til andre formål, vil det bli nødvendig å utføre miljøtiltak				Avinor arbeider fortløpende med alternative metoder til å grave opp og kjøre bort forurensede masser og vil intensivere dette arbeidet fremover.
<b>Tiltak saltavrenning, tungmetaller og organiske miljøgifter</b>	Utbygging: krav til avrenning og utslipp ivaretas ved utslippstillatelsen Tiltak etableres for å overholde angitt utslippskrav, for eksempel: renseløsninger for tunneldrivevann, byggegrop, måling av renseseffekt, samt målinger i resipient.	<p>Overvåker salt i veinære innsjøer. Krav til saltforbruk reguleres via driftskontrakter (vinterdriftsklasser og spesielle hensyn som drikkevann, sårbar natur, reindrift mv.). Nytt innovasjonssamarbeid skal gi bedre trafiksikkerhet, forutsigbar framkommelighet, lavere kostnader og mindre salt.</p> <p>Oppgraderer etablerte renseløsninger. Bygger renseløsninger i nye utbyggingsprosjekter basert på resipienters sårbarhet og ÅDT. Oppsamling og rensing av tunnelvaskevann i nye veiprosjekter og ved oppgradering av tunneler. Prøvetaking før utslipp til resipient.</p> <p><b>FoU-prosjekt:</b> Tester bruk av sensorer for overvåking av tunnelvaskevann.</p>	<p>Infiltrasjonsgrøfter, dels gresskledte, vil absorbere og ta opp forurensninger. <b>FOU-prosjekt</b> om utforming av infiltrasjonsgrøfter under oppstart.</p> <p>Målstyring av saltforbruk, der det sammenlignes med referansestrekninger. Det er tatt i bruk ny teknologi med sensorstyrt utlegging av salt, basert bl.a. på temperatur/føreforhold, og samtidig rapportering.</p> <p>Oppsamling av tunnelvaskevann i driftsfase, og prøvetaking før utslipp til resipient (utslippstillatelser).</p>	Krav til vedlikehold av maskiner under anlegg.	<p>Rundt halvparten av lufthavnen har miljøovervåking. Kjemikalieforbruk ved avising følges opp gjennom sesongen.</p> <p>Ved omtrent halvparten av lufthavnene gjennomføres det miljøovervåking hvor vannressursenes tilstand dokumenteres. I de tilfellene hvor det blir dokumentert påvirkning av lokale vannforekomster, blir det iverksatt tiltak slik at påvirkningene blir kortvarige.</p>



### 3.1.3 Lokal luftforurensning, lysforurensning, støy og vibrasjoner

#### Lokal luftforurensning

Luftforurensning er den miljøfaktoren med størst målbar, negativ effekt på menneskers helse i Norge. I tillegg påvirker dårlig luftkvalitet økosystemer, vegetasjon og materialer. Konsentrasjonene av luftforurensning varierer fra år til år som følge av variasjoner i meteorologi og utslipp. Nasjonale mål for luftkvalitet skal sikre at hele befolkningen har trygg luft. I 2021 ble nasjonale mål overskredet i flere norske byer både for svevestøv (PM<sub>10</sub>) og fint svevestøv (PM<sub>2,5</sub>). Nasjonalt mål for nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) ble i 2021 overskredet kun i Oslo. Høye nivåer av NO<sub>2</sub> finnes i byer med mye trafikk, mens svevestøv kan være et problem i både større og mindre byer og tettsteder.

Veitrafikk er den viktigste kilden til lokal luftforurensning. Eksosutslipp forårsaker mest NO<sub>2</sub>, mens veistøv er den viktigste lokale kilden til svevestøv (PM<sub>10</sub>). Veistøv kommer av slitasje av vei, dekk og bremses. Utslipp av NO<sub>2</sub> fra veitrafikk har blitt mindre siste årene, noe som hovedsakelig skyldes modernisering av kjøretøyparken og overgang til el-kjøretøy. Nivåene av svevestøv har ikke sunket tilsvarende. For å redusere dannelse og oppvirvling av veistøv er det nødvendig med tiltak som for eksempel begrenser bruk av piggdekk, reduserer farten, og reduserer trafikkomfanget. Redusert trafikkomfang kan oppnås ved at myndighetene tilrettelegger for redusert transporttettersspørrel, for eksempel gjennom arealplanlegging og økt bruk av hjemmekontor/digitale møter, og at flest mulig reiser gjennomføres som gang-, sykkel- og kollektivreiser. Tiltak for et slikt transportmiddeleffekt kan være omdisponering av veiareal slik at gange, sykkel og kollektiv prioriteres fremfor personbiler. Luftkvaliteten bedres også gjennom avbøtende tiltak som renhold og støvdemping av veier. Grenseverdiene for svevestøv i forurensningsforskriften kapittel 7 ble strammet inn fra 1. januar 2022. Denne innstrammingen vil føre til at det er behov for ytterligere tiltak for å redusere svevestøvnivåene i flere norske byer og tettsteder<sup>13</sup>.

Andre samferdselssektorer kan også påvirke lokal luftkvalitet. Utslipp fra skip kan påvirke luftkvaliteten betydelig i og nær havneområder. Eksosutslipp fra fly og kjøretøy kan påvirke den lokale luftkvaliteten på og ved flyplasser, men luftfartens bidrag til lokalluftforurensning er begrenset. Jernbaner danner svevestøv gjennom slitasje av skinner, hjul og bremses, men er totalt sett en liten kilde til luftforurensning.

Luftforurensning fra bygge- og anleggsvirksomhet i forbindelse med etablering av infrastruktur kan være en utfordring i alle deler av samferdselssektoren.

Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet vurderer i 2022-2023 om luftkvalitetskriteriene og nasjonale mål bør strammes inn. Bakgrunnen for dette er nye anbefalinger fra WHO (2021), ettersom ny forskning viser negative helseeffekter ved lavere nivåer av luftforurensning enn det som har fremkommet i tidligere studier.

#### Støy

Veitrafikk er den klart største kilden til støy i Norge. Ifølge SSB var to millioner nordmenn utsatt for støy fra veitrafikk over 55 dBA utenfor boligene sine i 2019. Dette er 800 000 flere enn i 1999, eller

---

<sup>13</sup> Miljødirektoratet, Statens vegvesen og Folkehelseinstituttet (2020). Grenseverdier for svevestøv - Forslag til reviderte grenseverdier for PM10 og PM2,5. Rapport M-1669/2020.  
<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2020/april-2020/grenseverdier-svevestov>

en økning på 66 prosent. Togtrafikk er den nest største kilden til støy. Rundt 60 000 personer er utsatt for støy fra jernbane. Dette er en reduksjon fra 1999.

I 2019 ble ca. 43 000 personer i Norge utsatt for flystøy. Dette er en økning på 22 prosent siden 1999. Selv om det var en økning i flytrafikken i 2021, ble støybelastningen lavere. Det betyr at nye, moderne flytyper støyer mindre enn gamle fly, og dette kompenserer noe for økningen i trafikk<sup>14</sup>.

Skipstrafikk er identifisert som den viktigste kilden til kontinuerlig antropogen støy i havet. Vitenskapelige undersøkelser slår fast at marine organismer reagerer på lyd, og at støy fra menneskelige kilder i noen tilfeller kan ha svært uheldige bieffekter som forstyrrelser til, i verste fall, fysiske skader.

Tiltak som gjøres på veier, jernbanestrekninger og på kjøretøy kan bidra til å redusere støynivået hos dem som er utsatt for høye støynivåer. Slike tiltak er imidlertid ikke nok for å nå målet om redusert støyplage. God arealplanlegging regnes derfor som det mest effektive tiltaket vi har for å forebygge støyplage og støyrelaterte helseeffekter. Utbygging av vei og bane kan også forringe friluftslivet ved økt støybelastning. Det er viktig å gjøre tiltak for å redusere støy i eksisterende bebyggelse, både ved tiltak langs eksisterende infrastruktur og ved utbygging av nye samferdselsanlegg, for å hindre at flere blir utsatt for støy over grenseverdiene.

### Lysforurensning

Forstyrrelser i det naturlige lysregimet kan ha betydelige effekter for artsrikdom og sammensetning av ulike samfunn i et økosystem<sup>15</sup>. Lys fra veibelysning skaper lange strenger eller korridorer som er permanent belyst. Dette kan medføre negative konsekvenser som barriereeffekter, insekter som tiltrekkes av lyset, endret vandringsmønster, døgnrytme m.m. Kunstig belysning kan særlig ha negativ effekt på adferden til nattaktive dyr. For vandrende, nattaktive arter, kan kunstig belysning påvirke vandringsmønsteret betydelig. Ulike arter kan ha ulik følsomhet for lys med tanke på styrke og bølgelengde.

### Vibrasjoner

Vibrasjoner gir en forverret opplevelse av støy. Lavfrekvente vibrasjoner kan forplantes gjennom grunnen, og kan merkes over lange avstander og påvirke både mennesker og dyr. Jernbanespor og tunneler gir ofte merkbare vibrasjoner for bebyggelsen i nærheten. Disse vibrasjonene fører til lydavstråling inne i bygningene. Bidraget kalles strukturlyd og kan i noen tilfeller være godt hørbart og forårsake sjenanse.

Vibrasjoner skal vurderes ved utbygging av samferdselsanlegg. Det er angitt høyeste grenseverdi for vibrasjoner fra samferdsel i NS 8176<sup>16</sup>. For samferdselstøy fra kulverter og tunneler skal grenseverdiene for tekniske installasjoner i NS 8175<sup>17</sup> legges til grunn for vurdering av strukturstøy.

---

<sup>14</sup> [Støy \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no)

<sup>15</sup> <https://www.nina.no/archive/nina/pppbasepdf/rapport/2014/1081.pdf>

<sup>16</sup> NS 8176 Vibrasjoner og støt- Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel, vibrasjonsklasser og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker

<sup>17</sup> NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper r

### 3.1.3 Tiltak – Lokal luftforurensning, lysforurensning, støy og vibrasjoner

Tabell 3: Eksempler på iverksatte tiltak i sektoren

Tema	Bane NOR	Statens vegvesen	Nye Veier	Kystverket	Avinor
<b>Tiltak lokal luftforurensning</b>	<p>Eksempler på avbøtende tiltak i utbyggingsprosjekter som vanning for å redusere støv fra anleggsveier, vasking av fasader m.m.</p> <p>Større andel el.-maskiner og –utstyr på anleggsplass reduserer lokal luftforurensning.</p>	<p>Driftstiltak som renhold og støvbinding, miljøfartgrense, styring av ventilasjonssystem i tunneler, regelverk for piggdekk. Hensyn gjennom veiplanlegging, samarbeid om mål om mer miljøvennlig transport, byvekstavtaler, bypakker mm.</p> <p>Informasjonsarbeid, utvikling og tilrettelegging for verktøy til kommunene gjennom Luftsamarbeidet.</p>	<p>Pilotprosjekter for fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser vil også kunne ha positive effekter for lokal luftforurensning der dieseldrevne maskiner og utstyr erstattes med EL/hydrogen eller man reduserer maskinarbeidet generelt.</p> <p>Støvdemping i anleggsfase.</p> <p>Sensorovervåkning i tunnel for tunnelvask til rett tidspunkt; fra erfaringsbasert til tilstandsbasert vedlikehold.</p>	<p>Krav om bruk av anleggsdiesel som erstatning for marin gassolje (MGO) hvis mulig i alle utbyggingsprosjekter.</p>	
<b>Tiltak støy (utbygging, fornyelse, drift og vedlikehold)</b>	<p>Søkelys på kilderettede tiltak.</p> <p>God arealplanlegging, f.eks. sørge for avstand mellom støykilder og støyfølsom bebyggelse, eller å legge ikke-støyfølsom bebyggelse imellom.</p> <p>Valg av støygunstige løsninger, som f.eks. spørveksler med bevegelig krysspiss som reduserer støy ved å eliminere den karakteristiske slaglyden.</p> <p>Skinnesliping er et støytiltak. Forventet effekt i størrelsesorden 1-3 dB per passering. Til eksempel har Bane NOR slipt 747,5 kilometer med skinner i 2021.</p> <p>Støysvake godsvogner er viktigste tiltak neste ti år. Utfasing av eldre togsett.</p> <p>Støyskjerming, både langsgående (støybegrensende) og lokale skjærmer/ fasadetiltak (avbøtende tiltak).</p>	<p>I utbyggings- og utbedringsprosjekt gjennomføres støytiltak iht. reguleringsplanene (T-1442).</p> <p>Det foretas strategisk støykartlegging i samarbeid med andre veieiere og utarbeides handlingsplaner mot støy iht. EU-direktiv (forurensningsforskriften)</p> <p>Kartlegging og gjennomføring av støytiltak iht. forurensningsforskriftens krav til innendørs støynivå langs eksisterende riksveier. Tiltak forventes gjennomført i 2024-25 og neste runde 2029-2030.</p> <p>Eksisterende støyskjermer langs riksveinettet vedlikeholdes etter behov.</p>	<p>Strategisk støykartlegging utført i samarbeid med Statens vegvesen.</p> <p>I planlegging og utbygging utføres støytiltak iht. regelverk.</p> <p>Pilotprosjekter for fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser vil også kunne ha positive effekter for støy der dieseldrevne maskiner og utstyr erstattes med EL/hydrogen eller man reduserer maskinarbeidet generelt.</p>	<p>Ved utbygging i sjø: kartlegging av resipienter for støyforurensning over og under vann.</p> <p>Støyreduserende tiltak som tilpasses anleggsperiode/sesong, måling av støy/trykk, varsling av støyende aktivitet, skremselssalver, tiltak som reduserer trykk fra peling/sprengning.</p>	<p>Eksempler på tiltak: Innføring av kurvede inn- og utflygningsprosedyrer ved lufthavnene som styrer fly og helikoptertrafikken i større grad utenom der mennesker bor.</p> <p>Passasjerbroer ut til flyene, parkeringshus og forbedring av fasadene på eksisterende bygningsmasse, i tillegg til organisatoriske tiltak.</p> <p>I 2021 har det blitt implementert støyreduserende prosedyrer for helikopter på Bergen lufthavn, Flesland: Ankomster skal skje på 3000 fot og med 120 knop hastighet lengst mulig m.m.</p>

<b>Tiltak lysforurensning (utbygging, drift og vedlikehold)</b>		<b>FoUI-aktivitet:</b> Deltar i forskningsprosjektet med NIBIO og Universitetet i Sørøst-Norge om lysmiljø. Hensikt: finne tiltak for å redusere lysforurensning fra veibelysning, særlig av hensyn til insekter.	Forprosjekt om lysforurensning og tekniske muligheter for redusert belysning. Flere tekniske løsninger med muligheter for redusert lys og lysforurensning er installert; dimming eller slukking av lys, ensidig lys.		
<b>Tiltak vibrasjoner (utbygging, drift og vedlikehold)</b>	<b>Utbyggingsprosjekter:</b> Grenseverdier for vibrasjoner og strukturlyd er ivaretatt gjennom regelverket ved plan- og bygningsloven og nasjonale standarder, og følges opp med krav i kontrakter og innarbeides i prosjekteringen.  Typiske tiltak for å redusere vibrasjoner kan være spuntvegger eller kalksementpeler.  For strukturstøy (koblet til vibrasjoner) anbefales generelt fastsporkonstruksjoner i tunneler, men ballastmatter kan vurderes eksempelvis i mindre tunneler med lavere hastigheter.	Vibrasjoner følges opp med krav i kontrakter og gjennom regelverk.  Befaringer og tilstandsrapporter i forkant av anlegg.		Befaringer og tilstandsrapporter av bygningsmasse samt rystelsesberegninger i forkant av anlegg. Tilpasset ladningsstørrelse ved sprengning.  Vibrasjonsmåling for kontroll av grenseverdier.	Etter introduksjonen av en ny helikoptertype i Off-shore industrien har klagen på lavfrekvent støy/vibrasjoner økt. Avinor har identifisert fem boliger nær Bergen lufthavn Flesland hvor den kombinerte belastningen gjør det nødvendig å iverksette vibrasjonsisolering. Arbeidet vil bli gjennomført i løpet av 2023.

### 3.1.4 Øvrige miljøutfordringer

#### **Spredning av fremmede organismer**

Størst risiko for spredning av fremmede organismer i forbindelse med samferdselsprosjekter skjer gjennom massehåndtering. Jord- og steinmasser kan inneholde fremmede organismer som ikke skal spres, enten i form av planter og jordlevende organismer, eller som rester av røtter, frø og egg. Spredning kan også forekomme gjennom kantslått som ikke tar tilstrekkelig hensyn til forekomst av fremmede organismer. Ballastvann fra skip og begroing av skipsskrog er en av de viktigste vektorene for overføring av fremmede organismer mellom ulike akvatiske leveområder.

#### **Gjenbruk, gjenvinning og avfallshåndtering**

Gjenbruk og gjenvinning av ressurser sparer naturen for uttak av nye råvarer og minimerer avfallsmengdene. Bygge-, anleggs- og eiendomsnæringen er Norges største fastlandsnæring og den største enkeltkilden til avfall<sup>18</sup>. Utbyggingsprosjekter i samferdselssektoren frembringer store mengder overskuddsmasser og behov for flytting av masser. Det er samtidig et stort forbruk av primære materialer (se neste avsnitt). Samferdselssektoren er en betydelig offentlig aktør og kravstiller i bygg- og anleggsnæringen, og kan være en pådriver for innovasjon og markedsutvikling for mer sirkulære løsninger. Samferdselssektoren påvirker videre andre næringer som bl.a. prosessindustrien og varehandel.

#### **Massehåndtering – forvaltning av mineralressurser**

Gjennom ny utbygging av vei og bane oppstår det store mengder overskuddsmasser, både av sprengstein, gravemasser og tunnelboremasser. Mye av dette er ikke forurenset, og kunne vært utnyttet som mineralsk byggeråstoff eller fyllmasse i stedet for nyutvunnet byggeråstoff fra masseuttakene. Å kassere mineralske overskuddsmasser samtidig som det sprenges ut nytt fjell for å produsere mineralsk byggeråstoff er ikke bærekraftig. Likevel legges store mengder i "steindeponier" på land, eller fylles ut i sjø, for at prosjektene skal bli kvitt overskuddet av masser. Samtidig er transportsektoren også en storforbruker av nytt mineralsk byggeråstoff, som pukk, grus og sand, fra de etablerte masseuttakene. Nær 60 % av nyutvunnet mineralsk byggeråstoff fra konsesjonspliktige masseuttak går til bygging av vei og veidekke<sup>19</sup>. Til sammenlikning har tidligere estimater antydnet at mengden fast fjell som tas ut i forbindelse med infrastrukturprosjekter tilsvarer nær en tredel av den totale mengden mineralsk byggeråstoff som utvinnes for salg ved konsesjonspliktige masseuttak<sup>20</sup>. Bedre utnyttelse av de steinressursene som tas ut i forbindelse med bygging av ny vei og bane vil redusere øvrige miljøbelastninger som er omtalt i dette kapittelet (arealbeslag, tap av naturmangfold, avrenning av partikler og nitrogen samt marin forurensning), og kan bidra til reduserte klimagassutslipp og kostnader ved gjenbruk lokalt.

---

<sup>18</sup> [Nasjonal strategi for ein grønn, sirkulær økonomi \(regjeringen.no\)](#)

<sup>19</sup> Mineralstatistikk, Direktoratet for mineralforvaltning (2022): [Harde fakta om mineralnæringen - mineralstatistikk 2021 | Direktoratet for Mineralforvaltning \(dirmin.no\)](#) (Mineralsk tilsats brukt til betong er ikke medregnet.)

<sup>20</sup> Direktoratet for mineralforvaltning (2018): [Harde fakta om mineralnæringen - mineralstatistikk 2017 | Direktoratet for Mineralforvaltning \(dirmin.no\)](#) (Anslaget er basert på prognoser fra NTP og Bane NOR samt statistikk fra Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk)

### 3.1.4 Tiltak – Øvrige miljøutfordringer

Tabell 4: Eksempler på iverksatte tiltak i sektoren

Tema	Bane NOR	Statens vegvesen	Nye Veier	Kystverket	Avinor
<b>Tiltak spredning av fremmede organismer</b>	<p><b>Planfase:</b> Gjennomfører kartlegging. Ved funn av fremmede arter utarbeides anbefaling om videre håndtering for å unngå spredning. <b>Anleggsfase:</b> BN stiller krav i kontrakter om tiltak for å bekjempe og hindre spredning av fremmede arter. F.eks. kartlegging av anleggsområde, behandle masser som kan inneholde frø etc., gjenbruk av masser i tiltaksområdet, rengjøring av maskiner og utstyr. <b>Vedlikehold:</b> Tilsvarende krav for arbeider (passiv bekjempelse). Sprøyter manuelt og punktvis. Tar utgangspunkt i et kartlag med oversikt over fremmede arter. Aktiv bekjempelse utføres på utvalgte arter i tillegg.</p>	<p>Oppfølging av tiltaksplanen mot spredning av skadelige fremmede organismer gjennom at tiltak inngår i driftskontrakter og utbyggingsprosjekter, og gjennom formidling av kunnskap og ny-kartlegging av forekomster.</p>	<p>Kartlegging før anleggsfase, håndtering av masser og lokaliteter i utbygging.</p> <p>Oppfølging i drift: kartlegging, håndtering ved luking og dels lokal sprøyting av enkeltforekomster og dokumentasjon. Skjøtsel for å hindre spredning.</p>	<p>Kystverket har etablert egne rutiner for aktivitet i aktuelle områder for å hindre spredning av havnespy (japansk sjøpung)</p>	<p>Avinor stiller krav i kontrakter om å kartlegge og unngå spredning av fremmede, skadelige arter.</p> <p>I drift kartlegges et utvalg av fremmede, skadelige arter. Relevante områder skjøttes for å hindre spredning eller for å bekjempe forekomster. Å unngå spredning ved massehåndtering eller skjøtsel er prioritert.</p>
<b>Tiltak avfallshåndtering, gjenbruk og gjenvinning</b>	<p><b>Utbyggingsprosjekter:</b> Leverandøren skal lage en massehåndteringsplan med størst mulig gjenbruk av masser og reduksjon av transport. Områder for mellomlagring av masser til gjenbruk på Selskapets Byggeplass skal synliggjøres i planen. Miljødirektoratets faktaark M-1243 «Mellomlagring og sluttdisponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset» følges. <b>Målkonflikt:</b> En aktuell målkonflikt er at håndtering og gjenbruk av masser lokalt bidrar positivt til klimagassreduksjon, men kan medføre større arealbeslag underveis i prosjektet.</p> <p><b>JDIR: Norske Tog</b> For persontog som blir sendt til avhending blir hovedandel av materialer fra togene gjenvunnet. En rapport (2021) utarbeidet til Norske Tog av avfallsbehandleren har dokumentert prosessen knyttet til avhending av to togsett av Type 70, hvor prosentandel gjenvinning for materialer ble målt.. Undersøkelsen viste at materialgjenvinningsgrad var på 89,7 vektprosent. Det som ikke gikk til ombruk eller materialgjenvinning ble sendt til forbrenning og varmegjenvinning, dette ble utført for 10,3 vektprosent av materialene.</p>	<p>Avfallshierarkiet legges til grunn i virksomheten.</p> <p>Igangsatt prosjekt med avfallsrapportering (SSB-regi).</p> <p>Krav til sorteringsgrad, avfallshåndtering og rapportering i kontrakter for utbygging og drift.</p> <p>Vurderer mulighet for gjenbruk av ulike materialer (f.eks. rekkverkskinner).</p> <p>Brøytetikker samles inn og sorteres til gjenvinning (ca. 60-70 %)</p>	<p>Sirkulærøkonomi er prioritert tema i Nye Veiers miljøstrategi. Krav til sorteringsgrad i utbygging, og rapportering /avfallshåndtering.</p> <p>Dialog i bransjen for utvikling av felles rapporteringsstruktur.</p> <p>Startet på utvikling av rapporteringsstruktur for massehåndtering. Optimalisering i prosjekter mtp. massehåndtering og nyttig bruk av massene i eller utenfor prosjektet. Massebank/ressursbank.</p>	<p>Søkelys på gjenbruk av overskuddsmasser fra prosjekter gjennom samarbeid/samkjøring med andre prosjekt med behov for masser.</p>	<p>Avinor har strategiske mål innen sirkulærøkonomi. Gjenbruk og gjenvinning har fokus i både drift, prosjekter og anskaffelser.</p>

## 3.2 Forslag til ytterligere tiltak

*Oppdraget: Vurdere om det er behov for å foreslå ytterligere tiltak for å unngå, avbøte eller kompensere for de viktigste miljøutfordringene. Forslag til tiltak skal være kostnadseffektive. Både måloppnåelse av de nasjonale målene, nytte og kostnader ved tiltakene på vurderes og fremgå.*

Innstramminger i det nasjonale økonomiske handlingsrommet fordrer mer effektiv ressursbruk i samferdselssektoren. Samferdselssektoren må fremover øke kunnskapen om tiltak for fornyelse, rehabilitering, og drift og vedlikehold, og samtidig være forberedt på at krav til å unngå, avbøte eller kompensere for miljøutfordringer vil bli skjerpet. I arbeidsgruppens forslag til ytterligere tiltak er det ikke gjort en helhetlig vurdering av hvilke økonomiske og lovmessige konsekvenser forslagene vil ha.

Nye tiltak som er foreslått omfatter både administrative og operative tiltak, fra planleggingsfase til etablering og drift. For å unngå tap av naturmangfold, forringelse av økologisk og kjemisk tilstand, og negative effekter på kulturmiljø, landskap og helse, er det viktig å lage godt beslutningsgrunnlag i planleggingsfasen og følge opp med ytterligere optimalisering i ettertid.

Kostnader knyttet til innspilte tiltak er veiledende og kategoriseres ved bruk av høy, moderat og lav kostnadsramme. Det må tas forbehold om at kostnader vil variere basert på forutsetninger om lokalisering, størrelse, behov og hensyn. Ved å fokusere på livsløpskostnader, ikke bare investeringskostnader, vil man kunne oppnå bedre løsninger for miljøet. Løsninger som har en noe høyere investeringskostnad kan ha en lavere kostnad i drift, og både gi miljøgevinster og en bedre funksjon. Kostnadene som vil være knyttet til foreslåtte nye tiltak vil i all hovedsak bli dekket av virksomhetenes årlige budsjetttildelinger, og for noen tiltak med midler fra Forskningsrådet og liknende.

### 3.2.1 Arealendring: Forslag til ytterligere tiltak

#### ❖ **Naturrestaurering: Behov for kunnskapsutvikling og samordning**

FNs har utpekt 2021-2030 som verdens tiår for naturrestaurering av økosystemer. I Norge vedtok Stortinget i 2015 et nasjonalt mål om å restaurere 15 prosent av forringet natur innen 2025. Det er behov for kunnskapsutvikling, herunder hvordan planlegge og utvikle effektive restaureringstiltak (f.eks. hvordan framskynde de naturlige prosessene) og sikre samordning på tvers av virksomhetene for å utvikle god praksis for restaurering. I tillegg til kunnskapsutvikling er det behov for bedre oversikt og rapportering av hva som utføres og kan gjøres ytterligere i prosjektene. Sammenstilling av kunnskap og erfaringer er viktig for framtidige prosjekter. I tidlig planfase av prosjekter bør det gjøres en systematisk kartlegging av områder med potensial for restaurering innenfor eller nær prosjektområdet. Restaurering av områder tilbake til natur, eller utbedring av dårlige løsninger, bør være i fokus gjennom hele prosjektet. Det er videre behov for en overordnet strategi for naturrestaurering: for samordning, avklare ansvar, ressurser for å kartlegge mulige områder for restaurering, prioritere tiltak, samt opplæring i praktisk gjennomføring av restaureringstiltak. Det foreligger i dag en Nasjonal strategi for restaurering av vassdrag 2021 – 2030, utarbeidet av Miljødirektoratet i samarbeid med øvrige myndigheter, bl.a. Statens Vegvesen.

#### *Eksempel på konkret tiltak:*

En nasjonal gjennomgang av alle stikkrenner og kulverter i offentlige kartverk vil bidra til å raskt identifisere bekkekryssinger som kan utgjøre en barriere for fiskevandring. Basert på en slik gjennomgang, vil forvaltningen ha et grunnlag for å identifisere og prioritere blant bekkekryssinger der disse utgjør barrierer.

#### ❖ **Tidlig utredning av miljøeffekter og tiltak**

Naturmangfoldloven og vannforskriften setter krav til at kunnskap om effekter av tiltak på naturmangfold og miljøtilstand skal ligge til grunn for arealplanlegging i transportsektoren og sektorvedtak. Ved ny aktivitet eller nye inngrep som fører til forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand, må vilkårene i vannforskriftens § 12 være oppfylt. Vilkårene sier blant annet at alle praktisk gjennomførbare tiltak skal settes inn for å begrense negativ utvikling. Utredning som lages i forbindelse med sektorvedtak eller arealplan for samferdselsprosjekter må derfor i tilstrekkelig grad utrede aktuelle tiltak som vil begrense negativ effekt og/eller restaurere områder som kan gi lignende økologisk funksjon.

#### ❖ **Krav til opplæring/sertifisering av entreprenører**

Selv med gode og detaljerte planer for samferdselsprosjekter, kan det skje skade på naturmangfoldet under byggeprosessen. Opplæring av entreprenører vil kunne sikre at graving skjer på en mest mulig skånsom måte som tar hensyn til viktige leveområder for blant annet truede arter. Det er allerede i dag en del kunnskap om dette gjennom gjennomførte prosjekter som har hatt som mål å ta hensyn til sårbar natur. Denne kunnskapen kan videreføres gjennom opplæring eller i en sertifiseringsordning. En sertifiseringsordning vil kunne brukes i anbudsprosesser for å sikre at entreprenørene har riktig kompetanse på skånsom bygging i samferdselsprosjekter.

Eksempel: Sikre at vassdragskryssinger utføres på en måte som ikke resulterer i barrierer eller at inngrep langs vassdrag ikke forringer vannkvalitet, hydromorfologi eller forårsaker sandflukt.

#### ❖ **Samle kunnskap om miljøvirkninger og miljøtiltak**

I flere samferdselsprosjekter er det utarbeidet kunnskap om miljøvirkninger og om ulike metoder for å avbøte eller minimere negative effekter på naturmangfold og økologisk tilstand. Denne kunnskapen bør gjøres tilgjengelig på tvers av virksomheter og ulike prosjekter. Det bør gjennomføres et felles kunnskapsløft, for eksempel ved å etablere en kunnskapsbase og god opplæring gjennom kurs. Bestiller- og leveransekompetansen må løftes.

#### ❖ **Juridiske virkemidler for oppfølging av tiltakshierarkiet<sup>21</sup>**

Tiltakshierarkiet legger til grunn at utbygger skal gjennomføre tiltak i plan og gjennomføring for å unngå, avbøte, restaurere og til slutt kompensere for eventuelle gjenværende virkninger. Tiltak for å unngå og avbøte ligger i stor grad innenfor de muligheter tiltakshaver har ved planlegging og gjennomføring av tiltaket. Når det gjelder kompensasjon av gjenværende virkninger har imidlertid tiltakshaver begrensede juridiske virkemidler for å sikre og ivareta kompensasjonsareal. Dersom tiltaket berører verneområder så kan vernemyndighetene kreve at kompensasjonsarealet vernes og står for gjennomføring av verneprosess. Når kompensasjonsareal ikke er aktuelt for vern, mangler i dag juridiske og økonomiske virkemidler for å sikre areal og for å ivareta kompensasjonsareal i tråd

---

<sup>21</sup> [evaluering-av-pilotprosjektet-innen-okologisk-kompensasjon-runde-2-svv-rapport-367.pdf](https://www.vegvesen.no/evaluering-av-pilotprosjektet-innen-okologisk-kompensasjon-runde-2-svv-rapport-367.pdf) (vegvesen.no)



med formål. For å sikre måloppnåelse ved bruk av tiltakshierarkiet foreslås det at slike virkemidler etableres.

Tiltak	Nytte	Kostnad	Bidrag til nasjonale miljømål <sup>22</sup>
<b>Naturrestaurering: Behov for kunnskapsutvikling og deling på tvers</b>	Kompetanseheving og samordning vil minimere miljøskader og tilrettelegge for mer effektiv bruk av ressurser i virksomhetene.	Lav	Miljømål 1.1 Miljømål 1.2
<b>En nasjonal gjennomgang av alle stikkrenner og kulverter i offentlige kartverk</b>	Kort og langsiktig nytte. Tiltaket har positive effekter for naturmangfold og klimatilpasning, og viktig for samhandling etatene imellom når det kreves felles innsats.	Moderat til høy	Miljømål 1.1 Miljømål 1.2 Miljømål 5.6
<b>Tidlig og helhetlig utredning av miljøeffekter og mulige tiltak for å restaurere/avbøte</b>	Tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for beslutninger. Unngå negative miljøeffekter som må avbøtes på et senere tidspunkt.	Lav	Miljømål 1.1 Miljømål 1.2
<b>Opplæring/sertifisering av entreprenører</b>	Unngå negative miljøeffekter i anleggsfasen. Kortsiktig og langsiktig effekt ved å unngå restaureringsarbeid i etterkant.	Lav	Miljømål 1.1 Miljømål 1.2
<b>Samle kunnskap om miljøvirkninger og miljøtiltak</b>	Gevinst i form av en kompetanseheving om miljøtiltak som vil gjøre kommende prosesser knyttet til samferdselsprosjekter mer effektiv	Lav	Miljømål 1.1 Miljømål 1.2

### 3.2.2 Vann- og grunnforurensning: Forslag til ytterlige tiltak

#### **Avrenning i utbyggingsprosjekter (spredning av partikler og nitrogen)**

- ❖ Utvikle metoder og rensetiltak for å redusere avrenning av nitrogen fra massehåndtering og anleggsvirksomhet (inkludert teknologiutvikling på sprengningsteknikker).
- ❖ Øke kunnskapen om ulike typer partikler og effekt på akvatiske organismer.
- ❖ Utarbeide "tiltakshåndbok" for beste tilgjengelig teknologi (BAT)

#### **Plastforurensning og utslipp av mikroplast**

- ❖ Stille spesifikke krav for å redusere bruken av plast i alle kontraktsmaler (alternative materialer til plast) og sikre forsvarlig håndtering av plast og plastavfall i hele verdikjeden (anskaffelser, utbygging, vedlikehold, rivning og avfallshåndtering).
- ❖ Kunnskapsutvikling og ta i bruk metoder og materialer som forhindrer og reduserer plastforsøpling. Tiltak spisses mot teknologiutvikling på sprengningsteknikker.

<sup>22</sup> [Klima- og miljømål \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no)

- ❖ Øke kunnskapsgrunnlaget om kilder, spredning og renseløsninger for mikroplast, og vurdere nye tiltak.

### **PFAS-forurenset grunn**

- ❖ Ta hensyn til pågående arbeid med å rydde opp i PFAS-forurenset grunn, og målet om å redusere de nasjonale utslippene av PFAS, ved prioritering og planlegging av videre utbygging ved lufthavnene.

### **Miljøgifter**

- ❖ Øke kunnskapsgrunnlaget om tilsetningsstoffer i bildekk og andre veielementer, hvordan disse tilbakeholdes i eksisterende renseløsninger, og effekten av disse på miljø.
- ❖ Få fullstendig oversikt over renseløsninger og utslippspunkter for tunnelvaskevann, og utarbeide prioriteringsliste for eksisterende tunneler som bør etablere rensiltak basert på miljørisikovurdering av utslipp

### **Salt**

- ❖ Videreutvikle mekaniske metoder for fjerning av snø og is for å begrense saltforbruk.

<b>Tiltak</b>	<b>Nytte</b>	<b>Kostnad</b>	<b>Bidrag til nasjonale miljømål</b>
<b>Avrenning i utbyggingsprosjekter (spredning av partikler og nitrogen)</b>			
<b>Utvikle metoder og rensiltak for å redusere avrenning fra nitrogen fra massehåndtering og anleggsvirksomhet</b>	Langsiktig nytte: Vil redusere utslipp i mange fremtidige prosjekter. Kan sees i sammenheng med teknologiutvikling på sprengningsteknikker (mht. plast).	Lav til moderat	Miljømål 1.1 Miljømål 4.1
<b>Øke kunnskapen om ulike typer partikler og effekt på akvatiske organismer</b>	Langsiktig nytte: Vil redusere utslipp i mange fremtidige prosjekter.	Lav til moderat	Miljømål 1.1 Miljømål 4.1
<b>Utarbeide "tiltakshåndbok" for beste tilgjengelige teknologi (BAT)</b>	Langsiktig nytte: Vil redusere utslipp i mange fremtidige prosjekter.	Lav	Miljømål 1.1 Miljømål 4.1
<b>Plastforurensning og utslipp av mikroplast</b>			
<b>Stille spesifikke krav til å redusere bruken av plast i nye kontraktsmaler og sikre forsvarlig håndtering av plast og plastavfall i hele verdikjeden</b>	Kort- og langsiktig nytte: Redusere utslipp av mikroplast og plastforurensning til miljøet, og bidra til markedsutvikling.	Lav til moderat	Miljømål 4.1 Miljømål 4.2 Miljømål 4.3 Miljømål 4.4
<b>Kunnskapsutvikling og ta i bruk metoder og materialer som forhindrer</b>	Kort og langsiktig nytte: Redusere utslipp av mikroplast og	Lav til moderat	Miljømål 4.1 Miljømål 4.2

<b>og reduserer plastforsøpling. Tiltak spisses mot teknologi-utvikling på sprengningsteknikker</b>	plastforurensning til miljøet, og bidra til markedsutvikling.		Miljøsmål 4.3 Miljøsmål 4.4
<b>Øke kunnskapsgrunnlaget om kilder, spredning og rense-løsninger for mikroplast, og vurdere nye tiltak</b>	Kort- og langsiktig nytte: Redusere utslipp av mikroplast til miljøet og mulige positive synergieffekter som redusert veislitasje og luftforurensning.	Lav til moderat	Miljøsmål 4.1 Miljøsmål 4.2
<b>PFAS-forurenset grunn og miljøgifter</b>			
<b>Ta hensyn til det pågående arbeidet med å rydde opp i PFAS-forurenset grunn ved prioritering og planlegging av videre utbygging ved lufthavnene</b>	Kort- og langsiktig nytte: Raskere og større reduksjon i de samlede utslippene av PFAS fra norske lufthavner, mer effektiv saksbehandling ved opprydnings- og byggetiltak, og sparte kostnader ved at opprydning og andre anleggsarbeider kan gjennomføres samtidig.	Lav	Miljøsmål 4.1 Miljøsmål 4.2
<b>Øke kunnskapsgrunnlaget om tilsetningsstoffer i bildekk og andre veielementer, hvordan disse tilbakeholdes i eksisterende renseløsninger, og effekten av disse på miljø.</b>	Kort- og langsiktig nytte: Kunnskap vil gjøre at renseløsninger planlegges, bygges og driftes effektivt.	Lav	Miljøsmål 4.1 Miljøsmål 4.2
<b>Få fullstendig oversikt over renseløsninger og utslippspunkter for tunnelvaskevann, og utarbeide prioriteringsliste for eksisterende tunneler som bør etablere rensiltak basert på miljørisikovurdering av utslipp</b>	Langsiktig nytte: Vil redusere utslipp i sårbare resipienter.	Lav	Miljøsmål 4.1 Miljøsmål 4.2
<b>Videreutvikle mekaniske metoder for fjerning av snø og is for å begrense saltforbruk</b>	Langsiktig nytte (redusere saltforbruket)	Moderat	Miljøsmål 1.1 Miljøsmål 4.1

### 3.2.3 Lokal luftforurensning, lysforurensning, støy, vibrasjoner: Forslag til ytterligere tiltak

#### Lokal luftforurensning

- ❖ **Tiltak for bedre statistikk for omfang av piggdekkbruk**  
 Bruk av piggdekk er den viktigste årsaken til slitasje på asfalten og produksjon av veistøv. Statistikken for omfanget av piggdekkbruk har de siste årene blitt svekket ved at antallet kommuner med piggdekkte tellinger har falt fra 17 i 2019 til syv i 2022. Et bedre kunnskapsgrunnlag er viktig for valg av tiltak og effekten av tiltakene.
- ❖ **Økt kunnskap om utslipp av luftforurensning fra tunneler**  
 Gjennom omlegging av trafikk til tunneller blir færre mennesker eksponert for luftforurensning langs veien, men tunnelmunninger og utslipp fra luftetårn kan være betydelige. Utslippene fra disse punktene er det lite kunnskap om.

- ❖ **Økt kunnskap om effekten av driftstiltak som renhold og støvdemping på utslipp og nivåer av svevestøv**  
Driftstiltak gjennomføres i hele landet, og det brukes mye ressurser på slike tiltak. Det er lite kunnskap om effekten av tiltakene og om hva som er "beste praksis" for å sikre best luftkvalitet på en mest mulig kostnadseffektiv måte, som også minimerer utslipp av salt.
- ❖ **Økt kunnskap om effektene av økt andel elektriske kjøretøy har på utslipp av veistøv**<sup>23</sup>
- ❖ **Ytterligere innfasing av nullutslippskjøretøy**  
Reduserte eksosutslipp gjennom overgang til nullutslippskjøretøy bidrar positivt til lokal luftkvalitet for de luftforurensningskomponentene som finnes i eksos.
- ❖ **Trafikkreduksjon i de største byområdene**  
Siden alle kjøretøy frembringer veistøv, vil muligens ikke nullvekst i personbiltransporten i de største byområdene sammen med fartsreduksjon og støvdemping/renhold være tilstrekkelig til å overholde nye grenseverdier<sup>24</sup> for luftkvalitet i områder der det i dag er utfordringer på grunn av svevestøv (PM<sub>10</sub>). I disse områdene vil det også kunne være behov for andre tiltak, som trafikkreduksjon, i tillegg til økt bruk av eksisterende tiltak.
- ❖ **Øke kunnskap om samvirkninger mellom eksisterende tiltak**  
Herunder driftstiltak på vei som forbedret renhold og støvdemping, økt bruk av piggfrie vinterdekk, miljøfartsgrense, reduserte utslipp fra tunnelmunninger og trafikkreduksjon<sup>25</sup>.
- ❖ **Tiltak for å redusere utslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet**  
Tiltak for å redusere dannelse og spredning av svevestøv fra bygge- og anleggsvirksomhet, og reduksjon av eksosutslipp gjennom overgang til nullutslippsteknologi.
- ❖ **Krav om landstrøm for skip**  
Herunder krav om utslippsfrie havneoperasjoner som for eksempel ved godshåndtering.

## Lysforurensning

- ❖ **Økt kunnskap om effekter av lyspåvirkning og iverksette tekniske løsninger**  
Avhengig av resultater fra forskningen må ny kunnskap implementeres. Lys er noe som bør vurderes i større grad i veinormaler, krav til nye prosjekter/utbedringer, vurdering av om og når det er nødvendig med lys, og hvordan krav til belysning skal være. Både nye prosjekter og vedlikehold gir stor mulighet til å redusere lysforurensning. Dette er også viktig for ENØK.

## Støy

- ❖ **Økt kunnskap om helsevirkninger av kilderettede støytiltak**  
F.eks. reduksjon av fartsgrenser og støysvake veidekker, redusert støy fra havneoperasjoner og jernbaneinfrastruktur og togmateriell.

<sup>23</sup> Se kapittel 3.3 i Vanherle, K., Lopez-Aparicio, S., Grythe, H., Lükewille, A. (2021). ETC/ATNI Report 5/2020: Transport Non-exhaust PM-emissions. An overview of emission estimates, relevance, trends and policies. Tilgjengelig fra: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etc-atni-report-5-2020-transport-non-exhaust-pm-emissions-an-overview-of-emission-estimates-relevance-trends-and-policies>

<sup>24</sup> [Forslag til reviderte grenseverdier for svevestøv 2020 \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/for-slag-til-reviderte-grenseverdier-for-svevestov-2020)

<sup>25</sup> [Forslag til reviderte grenseverdier for svevestøv 2020 \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/for-slag-til-reviderte-grenseverdier-for-svevestov-2020)

Tiltak	Nytte	Kostnad	Bidrag til nasjonale miljømål
<b>Lokal luftforurensning</b>			
<b>Bedre statistikk for piggdekkbruk</b>	Mer effektiv ressursutnyttelse Synergier: Grunnlag for støytiltak og tiltak mot mikroplast	Lav	Miljømål 4.1 Miljømål 4.6 Miljømål 4.7
<b>Økt kunnskap om utslipp av luftforurensning fra tunneler</b>	Hindrer skadelige utslipp fra tunneler, bedre ressursutnyttelse.	Lav – moderat, avhengig av tiltak som kreves	Miljømål 4.6
<b>Økt kunnskap om effekten av driftstiltak på utslipp og nivåer av svevestøv</b>	Bedre ressursutnyttelse, mindre bruk av salt.	Lav	Miljømål 4.1 Miljømål 4.6
<b>Økt kunnskap om effektene som elektrifisering av kjøretøyparken har på utslipp av veistøv<sup>26</sup></b>	Mer effektive tiltak, bedre ressursutnyttelse.	Lav	Miljømål 4.6
<b>Ytterligere innfasing av nullutslippskjøretøy</b>	Reduserer eksosutslipp og bidrar positivt til lokal luftkvalitet.	Lav - moderat	Miljømål 4.6 Miljømål 5.1
<b>Trafikkreduksjon i byområdene</b>	Synergieffekter: Vil også gi mindre støy, mindre forurensning, mindre trafikkulykker, bedre folkehelse, mindre veislitasje og dermed drifts- og vedlikeholdskostnader, og mindre behov for utbygging av nye veier. Kan kreve tiltak som bedre gang-, sykkel og kollektivmuligheter. Avhengig av virkemidler vil tiltak kunne gi økte tidskostnader og negative konsekvenser for næringstransport.	Lav - Høy, avhengig av tiltak som kreves	Miljømål 4.1 Miljømål 4.6 Miljømål 4.7 Miljømål 5.1 Miljømål 1.1 – 1.3
<b>Øke kunnskap om samvirkninger mellom eksisterende tiltak</b>	Mer effektiv ressursutnyttelse	Lav	Miljømål 4.6
<b>Tiltak for å redusere utslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet</b>	Redusere dannelse og spredning av svevestøv fra bygge- og anleggsvirksomhet, og reduksjon av eksosutslipp gjennom overgang til nullutslippsteknologi.	Lav - moderat	Miljømål 4.6 Miljømål 5.1
<b>Krav om landstrøm for skip</b>	På kort sikt vil det gi bedre lokal luftkvalitet. På lengre sikt kan det stimulere til fornying og elektrifisering av skipsflåten	Lav - Høy	Miljømål 4.1 Miljømål 4.6
<b>Lysforurensning og støy</b>			
<b>Øke kunnskap om effekter av lyspåvirkning og iverksetting av tiltak</b>	Mer effektiv ressursutnyttelse (sparte kostnader til belysning) hindre negative effekter på arter, mulig bedre folkehelse.	Lav	Miljømål 1.1 Miljømål 1.2 Miljømål 3.1

<sup>26</sup> Se kapittel 3.3 i Vanherle, K., Lopez-Aparicio, S., Grythe, H., Lükewille, A. (2021). ETC/ATNI Report 5/2020: Transport Non-exhaust PM-emissions. An overview of emission estimates, relevance, trends and policies. Tilgjengelig fra: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etc-atni-report-5-2020-transport-non-exhaust-pm-emissions-an-overview-of-emission-estimates-relevance-trends-and-policies>

**Økt kunnskap om helsevirkninger av kilderettede støytiltak**

Redusere støybelastning, mer effektiv ressursutnyttelse

Lav - moderat

Miljømål 4.7

### 3.2.4 Øvrige miljøutfordringer

#### **Avfallshåndtering, gjenbruk og gjenvinning**

På bestilling av Kommunal- og moderniseringsdepartementet (nå KDD) har Miljødirektoratet ledet et tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurenset («massehåndteringsprosjektet»). Rapport fra prosjektet ble levert i 2021 (M-2074/2021). Rapporten inneholder forslag til en rekke tiltak som er aktuelle for å sikre en bedre håndtering av overskuddsmasser og redusert bruk av nye masser i anlegg. Flere av disse tiltakene kan være aktuelle å følge opp i kommende NTP-periode.

#### **❖ *Stille krav til / etablere rapportering av massefraksjonene av jord og stein som oppstår, og hvordan de håndteres, i samferdselsprosjekter i kommende NTP-periode***

Det er en grunnleggende utfordring at ingen har en samlet oversikt over hvilke typer jord- og steinmasser som oppstår i anleggsprosjekter, hvor hen og i hvilke mengder, og hvordan de disponeres. Dette gjør det utfordrende å finne fram til egnede tiltak for en bedre ressursutnyttelse der det monner mest, og der potensialet og gevinstene er størst. Tiltaket er ment som et skritt på veien, for å sikre et bedre datagrunnlag fremover. Dette kan igjen brukes til å foreslå mer konkrete tiltak for å bedre ressursutnyttelsen av mineralske ressurser i samferdselsprosjekter i neste rulling av NTP.

I en ny NOU er det foreslått å ta inn en form for rapporteringsplikt for overskuddsmasser av sand, grus og (utsprengt) fast fjell i en ny minerallov og -forskrift. Statens vegvesen har under høring av dette forslaget uttalt seg kritisk.

Nytt mineralregelverk ligger trolig en stund frem i tid. Virksomhetene bør tidlig i NTP-perioden forbedre grunnlaget for en eventuell rapportering av massefraksjonene av jord og stein, med avklaring av hva dette vil kunne innebære i entreprenesammenheng, tilpasning til kontrakter og etablering av rutiner. Dette kan vurderes og være klart til et regelverk eventuelt blir vedtatt.

#### **❖ *Stille krav / stimulere til samhandling mellom store utbyggingsprosjekter mht. massehåndtering***

Hensikten med tiltaket er å få store prosjekter som frembringer store mengder overskuddsmasser, og som ligger i rimelig avstand til hverandre både geografisk og i tid, til å samordne seg bedre med hverandre på et tidlig tidspunkt. Dette vil kunne legge til rette for en bedre masseflyt mellom prosjektene. Målet er å hindre at flere store prosjekter planlegges og startes opp samtidig, uten at konsekvensene av å gjennomføre tiltakene sees i sammenheng, eller at prosjektene samarbeider med hverandre om massehåndtering og nødvendig arealbruk.

#### **❖ *Ta i bruk ny digital markeds plass for overskuddsmasser***

En viktig forutsetning for at det skal bli lettere for prosjekter med masseoverskudd å sørge for gjenvinning av jord- og steinmassene, er at det er en etterspørsel etter slike masser i markedet (også utenfor samferdselssektoren). En måte å stimulere til dette, er å sørge for at prosjekter med

overskudd og underskudd av mineralske masser lettere finner hverandre. Bærum ressursbank utvikler nå, med støtte fra bl.a. Enova, Innovasjon Norge og Klimasats, en digital markeds plass.<sup>27</sup> Markedssystemet forventes å være klart til bruk innen førstkomende NTP-periode.

Det er viktig at staten selv støtter opp under etableringen av en slik markeds plass. Dette kan samferdselssektoren gjøre ved å registrere sine masseoverskudd og -behov i dette systemet.

Tiltak	Nytte	Kostnad	Bidrag til nasjonale miljømål
<b>Stille krav til / etablere rapportering av massefraksjonene som oppstår, og hvordan de håndteres, i samferdselsprosjekter i kommende NTP-periode<sup>28</sup></b>	<p>Langsiktig nytte: Kunnskapsgrunnlag for en mer effektiv ressursutnyttelse.</p> <p>Et bedre kunnskapsgrunnlag kan – på lengre sikt – gjøre det mulig å finne fram til spesifikke og egnede tiltak for en bedre ressursutnyttelse der potensialet og gevinstene er størst.</p>	Lav eller Lav/moderat	<p>Miljømål 4.3 Miljømål 4.4</p> <p>(Tiltaket er også knyttet til tiltak 4.1 i det tverrsektorielle massehåndteringsprosjektet<sup>29</sup>)</p>
<b>Stille krav / stimulere til samhandling mellom store utbyggingsprosjekter mht. massehåndtering</b>	<p>Kort- og langsiktig nytte: Bedre ressursutnyttelse.</p> <p>Kan gi gevinster i form av mer effektiv ressursutnyttelse og sparte interne kostnader knyttet til innkjøp av nytt mineralsk byggeråstoff samt "deponering" av overskuddsmasser i de ulike prosjektene.</p> <p>Bedre ressursutnyttelse internt i prosjektene kan forlenge levetiden til dagens masseuttak, og gi lavere kostnader og utslipp knyttet til innkjøp og transport av nytt mineralsk byggeråstoff i fremtidige prosjekter.</p>	<p>Lav/moderat</p> <p>Kan kreve noe mer ressurser til planlegging av prosjektene.</p>	<p>Miljømål 4.3 Miljømål 4.4</p> <p>(Tiltaket er også knyttet til tiltak 3.4.a i det tverrsektorielle massehåndteringsprosjektet)</p>
<b>Ta i bruk ny digital markeds plass for overskuddsmasser</b>	<p>Kort- og langsiktig nytte: Bedre ressursutnyttelse.</p> <p>Stimulere til økt gjenvinning, ved at staten selv – der staten er byggherre – støtter opp under etableringen av markeds plassen.</p> <p>Økt gjenvinningsgrad kan forlenge levetiden til dagens masseuttak, og gi lavere kostnader og utslipp knyttet til innkjøp og transport av nytt mineralsk byggeråstoff i fremtidige prosjekter.</p>	Lav	<p>Miljømål 4.3 Miljømål 4.4</p> <p>(Tiltaket er også knyttet til virkemiddel 4.2.a i det tverrsektorielle massehåndteringsprosjektet)</p>

<sup>27</sup> [Markedssystem for overskuddsmasser | Bærum kommune \(baerum.kommune.no\)](https://www.baerum.kommune.no/)

<sup>28</sup> Statens vegvesen har under høringen av et slikt forslag uttalt seg kritisk.

<sup>29</sup> [Tverrsektorielt prosjekt om disponering av jord og stein som ikke er forurenset - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/)

## Energiforbruk

### ❖ *Stille krav om ENØK-tiltak i kommende NTP-periode*

Det er en forventning om at energiforbruket skal reduseres (jf. klimaforliket, Grønn Stat, Klimakutt og Effektiviseringsprogrammet), samtidig som det stilles krav om økt bruk av elektriske kjøretøy og maskiner innen samferdselssektoren. Samferdselssektoren jobber allerede med tiltak som reduserer energiforbruket og miljøpåvirkningen samt øker lønnsomheten, ENØK-tiltak. Vi har mange tekniske installasjoner og bygg og bruker mye energi. All erfaring tilsier at det er gode muligheter for å redusere energibruken. Noen tiltak er enkle og krever kanskje mest innsats fra virksomhetene som eier de tekniske installasjonene og byggene. Andre tiltak krever investeringer som først betaler seg over noe lengre tid. Eksempler på dette kan være etterisolering, nye vinduer, styring av tekniske anlegg, temperaturstyring og bytting av armaturer/lyskilder.

Det er behov for en videre utvikling og å utbedre eksisterende infrastruktur, tekniske installasjoner og bygg. Det foreslås at det stilles krav om ENØK-tiltak i nye prosjekter, for eksempel bruk av solceller/ produksjon til eget forbruk mm, samt at det jobbes med utviklingstiltak og implementering av tiltak, for å få fortgang på arbeidet med å redusere energiforbruket i sektoren. En rapportering på ENØK-tiltak kan også vurderes.

Tiltak	Nytte	Kostnad	Bidrag til nasjonale miljømål
<b>Stille krav til ENØK-tiltak og rapportering i nye prosjekt i kommende NTP-periode</b>	Redusere energiforbruket og miljøpåvirkningen samt øker lønnsomheten, redusere belastning på strømnnett. Bedre styring på energiforbruk.	Lav eller Lav/moderat høy	Miljømål 5.2 Miljømål 5.3
<b>Utvikling og implementering av ENØK-tiltak på eksisterende samferdselsinstallasjoner og bygg.</b>	Redusere energiforbruket og miljøpåvirkningen samt øker lønnsomheten på det vi har bygd og forvalter. Redusere belastning på strømnnett. Bedre styring på energiforbruk.	Lav eller Lav/moderat høy	Miljømål 5.2 Miljømål 5.3

### 3.2.5 Forslag til nye overordnede tiltak

#### ❖ **Vannforvaltning – ytterlige avklaringer om ansvar og roller**

Nasjonal transportplan setter de langsiktige målene og legger premissene for hvordan samferdselssektoren skal prioritere ressursbruken. Da er det spesielt viktig at sektorens arbeid med vannforvaltning omtales, ettersom transportsektoren påvirker vannmiljøet i både bygge- og anleggsfase og under drift og vedlikehold. I etterkant av opprettelsen av nye virksomheter har det vært uklart hvordan sektoren skal bidra i arbeidet med regionale vannforvaltningsplaner. For at sektoren skal fylle sitt selvstendige miljøansvar i henhold til naturmangfoldloven, vannforskriften og FN's bærekraftsmål, bør det etableres en god beskrivelse av rollefordelingen og ansvaret til de enkelte etater og virksomheter som gjengis i NTP.



❖ **Bedre rapporteringsstruktur og plattform for miljørapportering i planlegging og gjennomføring**

- Miljørapporteringen har behov for en bedre struktur og verktøy for å få en lik og sammenstilt rapportering i samferdselssektoren. Dette må gjøres ved utvikling av felles metoder for kvantifisering og rapportering, blant annet arealregnskap og naturregnskap, naturnøytral vei, avfall og gjenbruk.
- Målstyringen har et potensial for forbedring ved å bedre følge opp prosjekter og virksomheter på miljømål. Det er behov for en tettere kobling mellom overordnede nasjonale/internasjonale miljømål, virksomheter og prosjekter.
- En kompetanseheving i ulike roller og på ulike nivåer, miljøfaglig og tverrfaglig, er nødvendig for å ivareta myndighetskrav og -mål.

<b>Tiltak</b>	<b>Nytte</b>	<b>Kostnad</b>	<b>Bidrag til nasjonale miljømål</b>
<b>Vannforvaltning – beskrivelse av ansvar og roller</b>	Effektivisere forvaltningen og sikre at alle virksomhetene deltar i vannforvaltningsplanarbeidet og med å nå nasjonale miljømål.	Lav	Miljømål 1.1
<b>Bedre rapporteringsstruktur og plattform for miljørapportering</b>	Bedre oppfølging av og omforent rapportering på transportsektorens bidrag til nasjonale miljømål.	Lav - moderat	Alle

## 4. Klima (kap. 8.1.3)

### 4.1 Muligheter for krav og mål for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren (8.1.3.d)

*Oppdraget: I samråd med Miljødirektoratet utrede mulighetene for å sette krav og mål for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren. Denne utredningen skal bl.a. baseres på erfaringene fra pilotprosjektene for fossilfrie anleggsplasser.*

#### 4.1.1 Sammendrag

Direkte utslipp fra bygg- og anleggsplasser i transportsektoren sto for 8,5 % av norske ikke-kvotepflichtige klimagassutslipp i 2021.<sup>30</sup> Utslippsreduksjoner i dette segmentet er viktig både med tanke på norske utslippsforpliktelser under innsatsfordelingsforordningen, samt målet om at utslippene i transportsektoren skal halveres innen 2030<sup>31,32</sup>. Markedet for utslippsfrie anleggsmaskiner er i startgroen, og det er behov for tydelige og langsiktige signaler til markedet samt insentiver til utvikling- og innkjøp av utslippsfrie maskiner, lastebiler og annet utstyr. Arbeidsgruppen foreslår derfor følgende:

- I neste NTP bør det settes følgende salgsmål:
  - o Alle gravemaskiner, dumpere og hjullastere som selges fra 2030 skal være nullutslipp
  - o Alle lastebiler til massetransport som selges fra 2030 skal være nullutslipp
- For å oppnå disse salgsmålene, må virkemidlene for utslippsfrie maskiner og lastebiler styrkes. Økt bruk av krav og andre insentiver i offentlig anskaffelser kan bidra her, men andre virkemidler bør også utredes.
- Statlige virksomheter benytter sin innkjøpsmakt til å stimulere utvikling og etterspørsel av utslippsfrie maskiner og løsninger og til å stimulere logistikkoptimalisering og effektivisering i anleggssektoren. Transportvirksomhetene tar sikte på å enes om felles mål, krav og kriterier til bruk i anskaffelsene i løpet av 2023. Dette bør oppdateres jevnlig i etterkant.
- En mer langsiktig og fleksibel finansiering av merkostnaden knyttet til utslippsfrie maskiner bør komme på plass. Merkostnader knyttet til bruk av utslippsfrie maskiner må estimeres og legges inn i kostnadsanslagene for alle utbyggingsprosjekter i kommende NTP.

Det anbefales å spisse eventuelle mål, krav og tiltak mot *nullutslipp*, framfor et generelt krav om *fossilfrie* anleggsplasser i transportsektoren<sup>33</sup>. Arbeidsgruppen anbefaler at bruken av flytende biodrivstoff i anleggssektoren reguleres gjennom det nasjonale omsetningskravet for ikke-veigående maskiner. Et generelt krav om fossilfrie anleggsplasser i transportvirksomhetenes anskaffelser antas å i hovedsak utløse økt bruk av biodrivstoff, som har en svært høy tiltakskostnad. Tiltakskostnaden for elektriske maskiner ble i Klimakur anslått til å ligge på -300 til 5000 kr/tonn og er synkende over tid. Tiltakskostnaden for bruk av avansert biodrivstoff er anslått til rundt 4000 kr/tonn. Videre har eliminering av eksosutslipp og redusert motorstøy fra utslippsfrie maskiner og kjøretøy en betydelig helse- og miljømessig fordel som kommer arbeidere på anleggsplassen, naboer og lokalmiljøet til gode, en fordel som bruk av biodrivstoff ikke har.

---

<sup>30</sup> Miljødirektoratet, SSB

<sup>31</sup> [Utslippsbudsjetter under innsatsfordelingen - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/da/utslippsbudsjetter-under-innsatsfordelingen)

<sup>32</sup> [Meld. St. 13 \(2020–2021\) \(regjeringen.no\)](https://www.regjeringen.no/da/meld-st-13-2020-2021)

<sup>33</sup> Se kapittel "Forskjell fossilfri og utslippsfri anleggsplass" for definisjon

Dersom det likevel skal brukes biodrivstoff, bør det begrenses til maskiner som teknisk sett ikke kan erstattes med nullutslippsmaskiner på kort og mellomlang sikt. Det må da sikres at biodrivstoffet holdes utenfor omsetningskravet, at det oppfyller EUs bærekraftskriterier og er avansert.

#### 4.1.2 Avgrensning av oppdraget og struktur

Arbeidsgruppen har, i tråd med bestillingen fra Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet, avgrenset oppdraget til å omhandle de direkte klimagassutslippene fra anleggsvirksomhet i transportsektoren. Det vil si at vi ikke omtaler muligheter for kutt i de indirekte utslippene. Vi har videre avgrenset oppdraget til å hovedsakelig omhandle hvordan man kan redusere bruken av fossilt drivstoff, mens vi ikke har jobbet med utslippskutt fra sprengstoff og arealbruksendringer, da utslipp fra sprengstoff og arealbruksendringer normalt ikke omtales i sammenheng med fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser.

Massetransport kan stå for en betydelig del av utslippene knyttet til bygging av samferdselsinfrastruktur, men tidsrammen for oppdraget har ikke muliggjort et større arbeid på effektivisering av massetransport eller en vurdering av hvilke transportformer som bør brukes til masseforflytting. Overgang fra dieseldrevne lastebiler til ellastebiler er derimot omtalt.

I dette notatet gjennomgås kort utslippene fra anleggsvirksomhet og forskjellen mellom en fossilfri og en utslippsfri anleggsplass, samt en oversikt over mulighetene for å redusere utslippene. Dette følges av en diskusjon av flytende biodrivstoff som klimatiltak, med spesielt fokus på bruk av biodrivstoff i et marked som er omfattet av et omsetningskrav. Så beskriver vi teknologi- og kostnadsutvikling for utslippsfrie maskiner. Pilotprosjektene for fossilfrie anleggsplasser er kort beskrevet i teksten og vedlegg 1, men brorparten av erfaringene herifra vil ikke foreligge før i desember 2022/januar 2023, og vi vil derfor etterseende supplere informasjon om erfaringene fra pilotprosjektene. Til slutt gjennomgår vi hvordan transportvirksomhetene og NTP kan bidra til utslippskutt fra sektoren.

#### 4.1.3 Utslipp fra anleggsarbeid i transportsektoren

Ifølge SSB var direkte klimagassutslipp fra bygge- og anleggsvirksomhet i 2021 på 2,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.<sup>34</sup> Dette er direkte utslipp, og inkluderer både utslipp fra bruk av maskiner og utstyr på bygge- og anleggsplasser og transport til og fra. Utslipp fra bruk av maskiner og utstyr inne på bygge- og anleggsplassen utgjør anslagsvis 40 % av de totale utslippene.<sup>35</sup> Utslippsnivået for bygge- og anleggsvirksomhet er om lag doblet siden 1990, men har siden 2013 vært relativt stabile rundt 2,2-2,3 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år. Det er antatt at anleggsarbeid står for en større andel av utslippene enn oppføring av bygg.

SSBs statistikk fanger opp direkte utslipp fra bruk av maskiner og kjøretøy som kan tilskrives bygge- og anleggsvirksomhet. Utslipp fra bygging av prosjekter består imidlertid av både direkte og indirekte utslipp. Direkte utslipp omfatter alle utslipp fra anleggsmaskiner på anleggsplassen, detonasjon av sprengstoff, arealbruksendring og massetransport til, fra og på anleggsplassen.<sup>36,37</sup> Utslipp fra arealbruksendring er direkte, men rapporteres separat. Indirekte utslipp omfatter alle andre utslipp

---

<sup>34</sup> SSB, tabell 09288: "Klimagasser fra norsk økonomisk aktivitet, etter næring og komponent 1990 – 2021"

<sup>35</sup> Estimat basert på forbruk av anleggsdiesel, fyringsolje og LPG i bygg- og anlegg i SSBs energivarebalanse (tabell 11562).

<sup>36</sup> Indirekte utslipp og eksterne kostnader i transportsektorens bygg- og anleggsfase, Menon og TØI på oppdrag for Samferdselsdepartementet, 2022.

<sup>37</sup> Metode for å inkludere klimagassutslipp fra utbygging i samfunnsøkonomiske analyser, Notat fra et samarbeid mellom Statens vegvesen, Nye Veier, Bane NOR, Jernbanedirektoratet og Miljødirektoratet, 2022

enn direkte utslipp, som for eksempel produksjon og transport til anleggsplassen av materialer og drivstoff.

Indirekte utslipp er en vesentlig andel av de totale utslippene fra et samferdselsprosjekt. Som en tommelfingerregel kan en ta utgangspunkt i at de indirekte utslippene er minst 2-3 ganger så høye som de direkte utslippene for vei- og baneprosjekter.

Utslipp fra anleggsprosjekter i regi av transportvirksomhetene fanges opp i en rekke sektorer i det norske utslippsregnskapet, for eksempel Industri og bergverk (produksjon av materialer) og vegtrafikk (transport av materialer). Utslipp fra arealendring bokføres i skog- og arealbrukssektoren. Utslipp fra produksjon av materialer i andre land bokføres i det respektive lands klimagassregnskap.

Klimakvotesystemet (EU-ETS) omfatter både petroleumsvirksomhet, luftfart og landbasert industri i Norge og EU. Hvem som er omfattet av kvoteplikten i Norge er regulert i Klimakvoteforskriften kap. 1. Det meste av utslipp fra industri i Norge er omfattet av EU-ETS dersom bedriften er av en viss størrelse. Avgrensningen av kvoteplikten til å omfatte store produksjonssteder betyr at mindre bedrifter ikke er omfattet. Det er dermed ikke sikkert om materialene man kjøper inn i forbindelse med infrastrukturprosjekter er produsert i en kvotepliktig bedrift eller ikke. Asfaltverk i Norge er mindre enn grenseverdien, derfor er ingen asfaltverk i Norge omfattet av kvoteplikt. Som regel vil utslippene være pålagt CO<sub>2</sub>-avgift i bedrifter som ikke er omfattet av kvoteplikten. Dersom materialene er produsert utenfor EU, vil utslippene som regel ikke være omfattet av noe form for kvotesystem eller avgift, men dette antas å utgjøre en relativt liten del av de totale utslippene fra et infrastrukturprosjekt.

En mindre del av de indirekte utslippene knyttet til anlegg av infrastruktur i Norge finner sted i utlandet. Det er usikkert hvor stor denne andelen er. Transportvirksomhetene jobber med å få bedre oversikt over dette, for både veg og jernbane.

For drift og vedlikehold av vei er ferger en av de store kildene til direkte utslipp. Brøytebiler og øvrige maskiner og kjøretøy som utfører drift og vedlikehold har også en betydelig andel av drift- og vedlikeholdsutslippene. Indirekte utslipp fra drift og vedlikehold oppstår hovedsakelig som følge av materialbruk ved reasfaltering og salting. Transportvirksomhetene jobber med å få oversikt over bidragene fra annen vedlikehold.

#### 4.1.4 Forskjell fossilfri og utslippsfri

En **utslippsfri bygge- og anleggsplass** betyr at det brukes energikilder som ikke fører til direkte utslipp av klimagasser på anleggsplassen. Utslippsfrie anleggsmaskiner er for eksempel batterielektriske maskiner, elektriske maskiner koblet direkte til strømmettet eller hydrogendrevne maskiner. Utslippsfrie alternativer til oppvarming er basert på elektrisitet, fjernvarme og andre energibærere som ikke fører til CO<sub>2</sub>-utslipp på byggeplassen. Det er viktig å merke seg at «utslippsfritt» referer til at maskinene ikke har eksosutslipp, men disse vil likevel føre til støvoppvirvling og partikkelutslipp fra slitasje av dekk, bremses og underlaget. Eliminering av eksosutslipp og redusert motorstøy gjør slike maskiner særlig attraktive i områder med støy- og luftforurensningsutfordringer, både fra et HMS-perspektiv for arbeidere, samt for naboer og lokalmiljøet generelt.

En **fossilfri bygge- og anleggsplass** innebærer bruk av energikilder som ikke gir utslipp av CO<sub>2</sub> fra fossile kilder (f.eks. ordinær bensin, diesel og fyringsolje). En fossilfri bygge- eller anleggsplass kan i tillegg til utslippsfrie maskiner også bruke biobasert brensel, som pellets, biodiesel og biogass.

Produksjon av drivstoff, strøm, maskiner og kjøretøy, maskinvedlikehold, opphugging av utslitt maskin, etc. vil også føre til utslipp, men disse utslippene omfattes ikke av begrepene utslippsfri og fossilfri bygge- og anleggsplass her. Det bør likevel inngå i som en del av en mer helhetlig bærekraftsvurdering.

#### 4.1.5 Klimatiltak på anleggsplass – effektivisering

Utslippsreduksjon fra anleggsplasser kan oppnås på ulike måter. Med referanse til tiltakspyramiden i kapittel 8.1.1 / og de øverste nivåene “Unngå og redusere/begrense” kan vi tenke i overført betydning at det første vi bør vurdere er effektivisering av anleggsplassen, som også vil ha en direkte kostnadsbesparende effekt. Det kan handle om mindre kjøretøy- og maskinbruk, for eksempel ved reduksjon av tomgangskjøring, energieffektivisering, forbedret logistikk og proaktivt vedlikehold. Dette er et kontinuerlig forbedringsarbeid, og det er entreprenør som stort sett er best rigget til å jobbe med dette. Som byggherre kan man forsøke å utarbeide krav og samle data og indikatorer som kan være egnet på sikt til å måle anleggsplassens “energieffektivitet”. Bedre systemer for drift av anleggsplasser, eksempelvis gjennom forbedret overvåking av maskiners operasjoner og forbruk av energi, kan også bidra til logistikkforbedring.

Et annet mulig klimatiltak er teknologiskifte på motorteknologi – fra dieseldrevne maskiner og kjøretøy til nullutslippsløsninger, enten ved nyanskaffelser av slike maskiner og kjøretøy eller ombygging. Dette krever et langsiktig utviklingsløp, som er nærmere omtalt senere i dokumentet.

Et tredje klimatiltak er knyttet til bruk av annet biobasert drivstoff, typisk avansert, flytende biodiesel (HVO) eller biogass. Dette kan være aktuelt for maskiner der det ikke finnes tilgjengelige alternativ på kort og mellomlang sikt. Flytende biodrivstoff er allerede regulert gjennom nasjonale omsetningskrav, dette er nærmere omtalt under. Biogass reguleres ikke av omsetningskrav for biodrivstoff. Biogass i Norge lages hovedsakelig av avanserte råstoff, og har høy reduksjon av klimagassutslipp sammenliknet med fossilt drivstoff. Biogass har fram til nå ikke vært et reelt alternativ for de fleste maskiner på bygge- og anleggs-plasser, men kan tenkes å fylle en nisje litt lenger fram i tid. Blant annet utvikler norske aktører en større hjullaster som kan gå på biogass. I tillegg kan biogass brukes til transport til og fra anleggsplassen, og til massetransport.

#### 4.1.6 Flytende biodrivstoff som klimatiltak

I dag har Norge et omsetningskrav for flytende biodrivstoff til veitrafikk, som innebærer at mellom 12,25 og 15,5 prosent av drivstoff som benyttes til veitrafikk skal være flytende biodrivstoff. Ifølge regjeringens klimastatus og -plan skal dette økes, samtidig som det også skal innføres et omsetningskrav for avansert, flytende biodrivstoff til ikke-veigående maskiner på 7 volumprosent fra 1. januar 2023. Dette skal økes til 10 volumprosent fra 1. januar 2024.

Både Klimakur 2030 og Miljødirektoratets oppdaterte analyse "Klimatiltak under innsatsfordelingen" viser at avansert, flytende biodrivstoff er et viktig tiltak for å nå nasjonale klimamål i 2030. Samtidig er avansert, flytende biodrivstoff en svært begrenset ressurs globalt. I 2020 brukte Norge 8 prosent av den globale produksjonen av avansert biodrivstoff gjennom omsetningskravet for veitrafikk. Produksjonen av avansert biodrivstoff er forventet å øke, men det er også forventet økt etterspørsel globalt.

Avansert biodrivstoff er et klimatiltak som har en høy tiltakskostnad. Tiltakskostnaden for perioden 2022-2030 er beregnet til rundt 4000 kr/tonn.<sup>38</sup> Samtidig er det få eller ingen tekniske barrierer for å bruke biodrivstoff som erstatning for fossile energiprodukter. Ressursknappheten på råstoffene

---

<sup>38</sup> Beregnet for avansert HVO-biodiesel og basert på prisanalyse av Argus Consulting. Nåverdien er beregnet med 4 % diskonteringsrente i tråd med Miljødirektoratet rapport M-1084 (2019) [Metodikk for tiltaksanalyser](#)

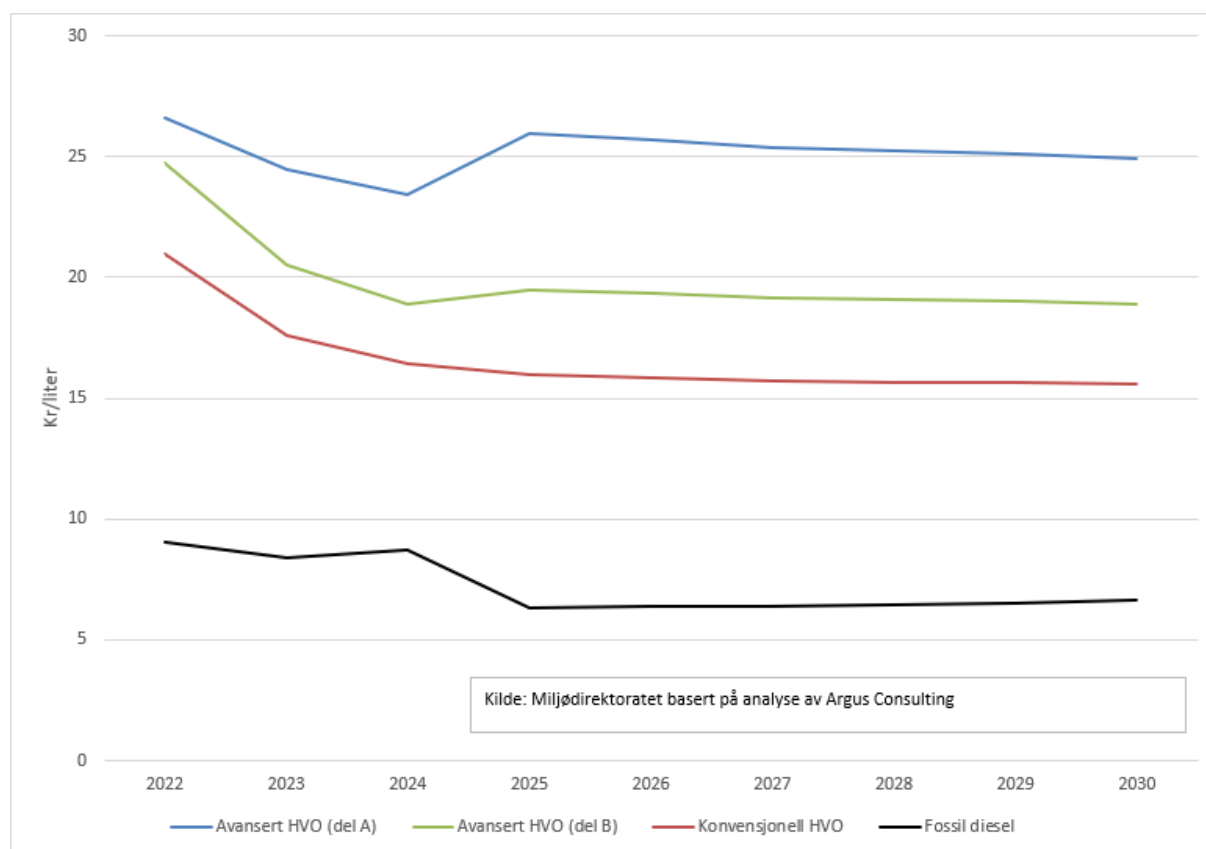
som kan brukes til bærekraftig produksjon av avansert biodrivstoff vil imidlertid utgjøre en absolutt barriere på lengre sikt.

### Det forventes fortsatt høye priser på flytende avansert biodrivstoff fram mot 2030

Miljødirektoratet fikk en oppdatert prisanalyse av Argus Media juni 2022. Prisene for fossil diesel og avansert<sup>39</sup> og konvensjonell HVO-biodiesel i perioden 2022-2030 er vist i figuren under.

Prisestimatene på biodrivstoff er blant annet basert på forventet etterspørsel i EU som følge av krav i EUs reviderte fornybardirektiv. Argus' prisanalyse tar også hensyn til effektene av den russiske invasjonen av Ukraina. Krigen har vesentlig påvirket prisene på både fossilt drivstoff og biodrivstoff. Den langsiktige utviklingen av drivstoffpriser er svært avhengig av utviklingen av krigen i Ukraina. Som illustrert i figuren, er prisen på avansert biodrivstoff forventet å falle mot 2024, fra det rekordhøye nivået i 2022. Prisen på fossilt drivstoff påvirker også biodrivstoffprisene, og Argus har antatt at fossilprisene faller mellom 2024 og 2025.

Det er betydelig usikkerheter i forventet pris fram mot 2030. Argus har de seneste årene levert flere prisanalyser til Miljødirektoratet, og tendensen er at prisene og prisforventningen har utviklet seg enda raskere enn det Argus har antatt.



Figur 10: Priser i dag og framskrivning for priser på ulike typer HVO-biodiesel og fossil diesel. Alle priser er uten avgifter. Kilde: Argus Consulting, bearbeidet av Miljødirektoratet

<sup>39</sup> I norsk regelverk for biodrivstoff har vi to typer avansert biodrivstoff, hhv. del A og del B. Del A er mer umodne og teknisk kompliserte råstoff som i liten grad allerede er utnyttet til biodrivstoffproduksjon. I EU stilles det krav for å fremme del A og sette et tak for bruken av del B.

I tillegg til den samfunnsøkonomiske tiltakskostnaden, kan det være interessant å vurdere den direkte effekten på utbyggingskostnad ved å erstatte konvensjonell anleggsdiesel med avansert, flytende biodrivstoff i statlige infrastrukturprosjekter. Ved å ta utgangspunkt i et utvalg ferdigstilte anleggsprosjekters totale forbruk av diesel, kan man gjøre et overslag av kostnaden ved å anskaffe henholdsvis anleggsdiesel og avansert, flytende anleggsbiodiesel med dagens priser. Et stort anleggsprosjekt kan forbruke flere millioner liter anleggsdiesel, noe som gjør at merkostnaden kan komme opp i flere hundre millioner kroner for større entrepriser. Innledende overslagsberegninger indikerer at totalkostnaden for en stor entreprise i veisektoren vil kunne øke med i landskapet 1-5 % dersom man holder alt annet likt og erstatter anleggsdiesel med avansert biobasert anleggsdiesel. Det er viktig å understreke at dette kun er en grovkornet indikasjon på merkostnader, og at bildet kan variere stort fra prosjekt til prosjekt gitt det enkelte prosjekt sine tekniske forutsetninger og prissituasjonen i markedet til enhver tid.

#### *Sammenheng mellom å ha krav og mål som innebærer bruk av flytende biodrivstoff og nasjonale omsetningskrav*

Miljødirektoratet har gjort flere vurderinger av virkemidler for bruk av flytende biodrivstoff, og vurderer at dersom man ønsker økt bruk av flytende biodrivstoff, så er en nasjonal regulering, som omsetningskrav, det mest hensiktsmessige virkemiddelet.<sup>40</sup> En slik regulering kan innrettes styrende effektivt opp mot nasjonale klimamål og -forpliktelser. Rendyrkning av omsetningskrav som virkemiddel for flytende biodrivstoff kan også ha en positiv omstillingseffekt ved at andre virkemidler kan spisses slik at de fremmer teknologier og løsninger som bidrar til langsiktig omstilling, som f.eks. logistikktiltak og utslippsfrie maskiner.

Omsetningskrav gjør også at bærekraftskriterier og krav til avansert biodrivstoff kan følges opp på et overordnet nivå av sentrale myndigheter. Videre vil kostnader for biodrivstoff i utgangspunktet fordeles likt på alle brukere av flytende drivstoff. Nasjonale reguleringer gir også større forutsigbarhet for biodrivstoffprodusenter enn enkeltanskaffelser, noe som er en viktig forutsetning for investeringsbeslutninger i ny biodrivstoffproduksjon. I tillegg er den administrative byrden lavere ved et omsetningskrav enn ved flere enkeltanskaffelser av biodrivstoff, fordi reguleringen treffer et ledd i verdikjeden med relativt få aktører som blir fulgt opp sentralt.

En ulempe med omsetningskrav er at det er krevende å kombinere med andre virkemidler som fremmer bruk av flytende biodrivstoff. Dette skyldes at dersom aktører kjøper rent biodrivstoff, for eksempel for å oppfylle krav om fossilfri anleggsplass, og dette volumet også blir brukt til å oppfylle et omsetningskrav, vil det ikke føre til en økning av totalt volum biodrivstoff i Norge. Dette betyr i praksis at de som kjøper inn biodrivstoff betaler for å bruke biodrivstoffet, men uten at det fører til reelle utslippsreduksjoner nasjonalt eller globalt.

KLD har bedt Miljødirektoratet om å utrede og vurdere et system for rapportering på bærekraftskriterier for avansert biodrivstoff solgt utenfor omsetningskravene for veitrafikk og ikke-veigående maskiner, jf. oppdragsbrev av 25. august og endringsoppdrag av 18. oktober med frist 15. desember. Systemet skal ifølge oppdraget legge til rette for at avansert biodrivstoff kan kjøpes utover omsetningskravet og slik sett bidra til å redusere nasjonale og globale klimagassutslipp. Et

---

<sup>40</sup> Se f.eks. Miljødirektoratet (2020) "Vurdering av klimaeffekt av flytende biodrivstoff i offentlig anskaffelser gitt overlapp med omsetningskravet for flytende biodrivstoff", og Miljødirektoratet (2021) "Vurdering av system for overoppfyllelse av omsetningskrav for biodrivstoff" Tilgjengelig på lenker her: <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/nullutslipp-borprioriteres-i-offentlige-anskaffelser?publisherId=17847187&releaseld=17901504>

slikt system vil kunne bidra til at økt bruk av avansert, flytende biodrivstoff i enkeltanskaffelser fører til utslippsreduksjoner ut over omsetningskravet.

Allerede i dag kan det inngås bilaterale avtaler mellom drivstoffomsetterne og slutt kunder om kjøp av biodrivstoff utover omsetningskravet. Drivstoffomsetterne opplyser om at denne typen krav har blitt vanligere etter at Miljødirektoratet og DFØ i februar 2021 anbefalte at flytende biodrivstoff til veitrafikk ikke ble etterspurt i offentlige anskaffelser. I det pågående oppdraget nevnt over vurderer Miljødirektoratet blant annet hvordan økt statlig involvering og rapportering kan forbedre svakheter ved med dagens system etablert av drivstoffomsetterne.

### **Inkludering av flytende biodrivstoff i mål og krav kan i verste fall gi tregere omstilling til nullutslippsløsninger**

Selv med et forbedret system for biodrivstoff som gir nasjonale utslippsreduksjoner utover omsetningskrav, vil øvrige utfordringer ved kjøp av biodrivstoff fortsatt være aktuelle. Blant annet vil omsetningskrav i større grad kunne utløse investeringer i ny biodrivstoffproduksjon enn flere, mindre enkeltkjøp. Fra et nasjonalt perspektiv vil også alltid økt bruk av biodrivstoff mer effektivt kunne oppnås ved å justere omsetningskravene. I tillegg er det en risiko for at innfasingen av nullutslipp kunne gå tregere dersom også biodrivstoff inkluderes i lokale og sektorspesifikke mål og virkemidler.

Denne vurderingen består av flere deler. Et generelt krav om fossilfri anleggsplass vil innebære at de opplevd billigste og enkleste løsningene som oppfyller kravet normalt vil bli valgt. For anleggsmaskiner er det sannsynlig at slikt krav i mange tilfeller vil bli oppfylt med bruk av flytende biodrivstoff, fordi elektriske maskiner er en umoden eller ikke tilgjengelig teknologi for flere segmenter, særlig større maskiner. Biodrivstoff er dermed prosessmessig en "enklere" og opplevd mindre risikofylt løsning. Bruk av biodiesel gjennom krav om fossilfrie anleggsplasser vil øke drivstoffkostnadene betraktelig. Dette vil på den ene siden kunne gi både byggherrer og entreprenører et større økonomisk insentiv til å omstille seg til nullutslipp enn dersom man sammenligner med drivstoffkostnader for vanlig anleggsgas. Det er imidlertid få tekniske og adferdsmessige barrierer for bruk av flytende biodrivstoff, og betydelig større barrierer for å ta i bruk nullutslippsløsninger. Dette gjør at biodrivstoff kan framstå som en attraktiv løsning, til tross for betydelige merkostnader, også i tilfeller hvor nullutslippsløsninger faktisk er både samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk rimeligere. Det er en risiko for at andre barrierer for nullutslipp, som at aktørene er usikre på hvor godt elektriske maskiner fungerer eller behov for endret arbeidsmønster for å tilrettelegge for utslippsfrie maskiner, vektet tyngre enn merkostnader.

Samtidig er det andre måter å fremme nullutslippsløsninger på i offentlige anbud for anleggsplasser enn å ha biodiesel som et "gulv" som øker drivstoffkostnadene. Det er for eksempel mulig å bruke tildelingskriterier som vektet nullutslippsløsninger høyere, eller at man på andre måter premierer nullutslipp som bidrar til rask innfasing. Med en slik tilnærming kan man gi insentiver til aktører om å investere i- og levere nullutslippsløsninger, uten at transportvirksomhetene må betale betydelige merkostnader for å ha biodiesel som gulv i tillegg. Det gjør det mulig å målrette flere ressurser mot nullutslippsløsninger og tiltak hvor det ikke finnes andre, sterke nasjonale virkemidler, og bidra til raskere innfasing av disse. På den måten vil man mest effektivt kunne bidra til nasjonale utslippsreduksjoner og langsiktig omstilling mot lavutslippssamfunnet.

For store maskiner hvor det ikke finnes tilgjengelige nullutslippsalternativer i dag, og trolig heller ikke på mellomlang sikt, innebærer tilnærmingen som beskrevet over at det ikke vil være mulig å kutte alle utslipp fra disse mot 2030. Men også her er det viktig å gjøre gode helhetlige vurdering før



en eventuelt velger å fremme bruk av flytende biodrivstoff i enkeltanskaffelser. Årsaken er at flytende biodrivstoff i verste fall kan gå på bekostning av arbeidet med å få frem nullutslippsløsninger på sikt. Samtidig vil statlig omsetningskrav uansett kunne ivareta ønske om økt bruk av flytende biodrivstoff. Dersom rent flytende biodrivstoff likevel skal tas i bruk av enkeltaktører, er det viktig å sikre at bruken kommer utover omsetningskravet for at det skal ha nasjonal klimaeffekt, at biodrivstoffet er avansert og at det oppfyller EUs bærekraftskriterier.

#### *Omsetningskravet for avansert biodrivstoff for ikke-veigående maskiner vil bidra til å kutte utslipp fra anleggsplasser i transportsektoren*

Et omsetningskrav for ikke-veigående maskiner vil ikke bare treffe anleggsplasser i transportsektoren, men alt flytende drivstoff som brukes i ikke-veigående maskiner i alle sektorer, for eksempel jordbruk og industri. Det vil også treffe anleggsprosjekter i både privat og offentlig regi. Et omsetningskrav vil ikke i seg selv gjøre anleggsplassene i transportsektoren helt fossilfrie (med mindre man setter omsetningskravet til 100 %), men vil bidra til at utslippene fra alle landets anleggsplasser reduseres.

Dersom omsetningskravet for ikke-veigående maskiner økes, vil utslippene fra anleggsplasser i transportsektoren reduseres. En teoretisk mulighet for å øke andelen avansert biodrivstoff på norske anleggsplasser raskt, er å øke innfasingstakten i omsetningskravet for ikke-veigående maskiner. Eksempelvis dersom omsetningskravet for ikke-veigående maskiner økes til samme nivå som omsetningskravet for veitrafikk, eller ved å sette det enda høyere.

En mulig måte å tenke på, er at omsetningskravet styrkes generelt for å bidra til reduksjon av utslipp som minst tilsvarer anleggsaktiviteten i et normalår i transportsektoren. Da brukes anleggsplassene i transportsektoren som en *begrunnelse* for et innskjerpet omsetningskrav, mens de faktiske utslippsreduksjonene fordeles på flere sektorer.

Styrken med en slik tilnærming vil være de nevnte fordelene med et omsetningskrav sammenlignet med bokføring av biodrivstoffvolumer fra enkeltanskaffelser.

Ulempene vil hovedsakelig være at tiltakskostnaden for avansert, flytende biodrivstoff er høy, og forventes å forbli høy i årene som kommer. En annen ulempe (dersom man kun vurderer utslipp fra anleggsplasser i transportsektoren spesifikt) er at man med en slik tilnærming ikke vil bidra til at anleggsplassene i *transportsektoren* spesifikt blir fossilfrie.

Et annet viktig poeng er at en slik tilnærming innebærer at det nasjonale omsetningskravet justeres etter behov for å oppnå utslippsreduksjoner for et sektorspesifikt utslippsmål, og ikke nasjonale utslippsmål. Denne tilnærmingen har en klar ulempe ved at rollen til omsetningskravet forandres. En av de viktigste fordelene med omsetningskrav er at det kan innrettes som et styringseffektivt virkemiddel opp mot nasjonale utslippsmål og -forpliktelser. Avansert biodrivstoff er et svært dyrt klimatiltak og en begrenset ressurs, og med omsetningskrav kan man innrette nivået etter behov for nasjonale utslippsreduksjoner. Dersom sektorspesifikke mål skal legge føringer for nivået på omsetningskravet for ikke-veigående maskiner, vil det trolig innebære en mindre kostnadseffektiv måte å oppfylle de overordnede nasjonale klimamålene på.

#### 4.1.7 Teknologi- og kostnadsutvikling for utslippsfrie maskiner

Utslippsfrie gravemaskiner som benytter elektrisitet, enten via kabel eller fra et batteri, ble introdusert i markedet for noen år siden. Det er også noen produsenter som utvikler hydrogendrevne anleggsmaskiner.

Per i dag ser det ut til at batterielektrisk drivlinje er den mest valgte utslippsfrie løsningen. Slike maskiner er betydelig dyrere enn dieseldrevne maskiner i dag i innkjøp, men driftsutgiftene er lavere. I tillegg til selve maskinene, er en del av merkostnaden for en utslippsfri anleggsplass knyttet til kostander for å føre frem kraft/energi til maskinene, men dette varierer stort med lokale forhold på den enkelte anleggsplass.

Det er variasjon i grad av modenhet for utslippsfrie maskiner som benyttes til anleggsarbeid i transportsektoren. Det knytter seg spesielt utfordringer til større maskiner som benyttes i mindre omfang og der markedet i Norge typisk er mindre. Ett eksempel er maskinparken som anvendes i maritime anleggsprosjekter. Anleggsmaskinene som benyttes i slike prosjekter er ofte av en slik størrelse og har en operasjonsprofil som gjør at det så langt er urealistisk med elektrifisering. Biodrivstoff og hybride løsninger blir da kanskje det mest nærliggende, men vil i krevende anleggsprosjekter i marint miljø kunne være svært kostnadsdrivende. Kraft- og effekttilgang vil være en utfordring, men en løsning for maritim anleggsvirksomhet kan være å se på hvorvidt stadig strengere utslippskrav knyttet til skip og anleggsrigger kan gi tilgang til kraft også til anleggsmaskiner om bord.

Dette kapitlet beskriver markedet for ulike typer utslippsfrie maskiner og kostnader knyttet til disse. I vedlegg 2 er det en ytterligere beskrivelse av utviklingstrekk for elektrifisering av anleggsmaskiner. Dette vedlegget er skrevet av Miljødirektoratet.

##### *Markedet for utslippsfrie maskiner*

##### *Batterielektriske og kabelelektriske maskiner*

Statens vegvesen, Nye Veier, Bane Nor og Oslo kommune gjennomførte våren 2022 en markedsdialog for å få mer innsikt i utviklingen av utslippsfrie anleggsmaskiner. Denne dialogen gav en klar indikasjon på at markedet for utslippsfrie maskiner er i stor vekst. Det ble under dialogkonferansen 13. mai 2022 presentert en rekke innovative løsninger, men fortsatt mangler store utslippsfrie maskiner i en god del kategorier. I tillegg til anleggsmaskiner, er store lastebiler med åpent plan nå på full fart inn på markedet med batteripakker på 500-600 kWh, så også biler som både kan trekke tilhenger og utstyres med semi.

De maskinkategoriene med høyest utslipp på en gjennomsnittlig byggeplass er gravemaskiner, hjullastere og dumpere. Bruksområdet til en dumper sammenfaller til en viss grad med en lastebil med åpent plan.

Maskingrossistene/-leverandørene har i forbindelse med kontakt høsten 2022 uttrykt at energitettheten i dagens batterier normalt ikke er høy nok til at en stor ombygd maskin kan arbeide et helt skift uten å lade. Denne barrieren forventes å reduseres i tråd med at batteripakker videreutvikles og forbedres, og at det utvikles effektive løsninger for energilogistikk i form av flyttbare hurtigladere, batteribytteløsninger o.l. Ren kabelelektrisk drift vurderes til å være lite hensiktsmessig til mange av arbeidsoperasjonene på en anleggsplass der det kreves mobilitet. En løsning kan være å benytte hybride maskiner, som benytter batteri eller dieselmotor i kombinasjon med kabel, eller at det utføres ett eller flere batteribytter i løpet av arbeidsdagen. Dersom det er tilgjengelig høy nok ladeeffekt, vil det også være mulig å lade maskinene i lunsjpausen.

Per i dag veier de største kabelelektriske gravemaskinene opp mot 40 tonn. Den største batterielektriske maskinen veier 30 tonn. Kabelelektriske maskiner har begrensninger når det gjelder mobilitet, men egner seg godt til stasjonære oppgaver. Utfordringer med batterigravere er at de fleste av dagens modeller må lades i løpet av dagen ved tungt arbeid.

Når det gjelder store hjullastere og dumpere er det særlig gruveindustrien som har kommet langt med store elmaskiner. Slike maskiner er allerede på full fart inn på underjord-markedet, men maskinene er forholdsvis mer kostbare enn maskiner av tilsvarende størrelse designet for bygging av vei og bane. Utover en høyere merkostnad er det ingen ting teknisk i veien for å ta i bruk gravemaskiner også til veibygging.

Per i dag er flere hybride maskiner tatt i bruk av Statens vegvesen, både gravemaskiner og front-/hjullastere. Maskinene jobber stasjonært og semistasjonært med kabeldrift og forflytter seg ved bruk av konvensjonell forbrenningsmotor. Dette kan kutte utslippene med 90 % sammenliknet med bruk av en ren konvensjonell maskin.

Kystverkets infrastrukturtiltak for å sikre sjøtransportens fremkommelighet og redusere sannsynligheten for ulykkeshendelser er vesensforskjellig fra infrastrukturprosjekter på landsiden. Markedet for maritime entreprenøraktører er svært internasjonalt og preget av store tunge maskiner som har lang levetid og alternative, mer klimavennlige teknologier er ikke modne i dette segmentet. Dette gjør det krevende å fase inn nullutslippsteknologier og det er derfor ikke sannsynlig at alle disse maskinene vil kunne driftes med nullutslippskjøretøy innen 2030 uten kraftfulle tiltak med sterk kostnadsdrivende effekt. Man er derfor avhengig av internasjonalt samarbeid om klimakrav for å drive utviklingen mot nullutslippsløsninger.

Ved anskaffelser av maskiner til Avinors eget bruk, stilles det krav om nullutslipp/biogass i de kjøretøysegmentene dette er mulig. Hittil har det kun vært mulig å stille denne type krav til lastebiler og små feiemaskiner. Det kan imidlertid se ut til at elektriske hjullastere (20 tonn) er på markedet i løpet av noen år, og dette er et segment som vil være viktig for å kunne redusere klimagassutslippene fra flyplassdrift. Når det gjelder de virkelig store maskinene som snøfres og sope-blåsemaskiner, er dette maskiner som i forbindelse med vintervedlikehold på norske lufthavner må gå i mange timer på høy effekt. I rammeavtale for sope-blåsemaskiner ble det etterspurt både elektrisk fremdrift og hybrid fremdrift. Dette er imidlertid et kjøretøysegment det produseres få maskiner av årlig, og alternativ teknologi er ikke moden. Videre benyttes kjøretøyene i 15 år, og det er derfor ikke sannsynlig at alle disse maskinene vil kunne erstattes med nullutslippskjøretøy innen 2030.

Rene skinnegående maskiner som brukes i jernbanesektoren («gule arbeidsmaskiner») er et eksempel på et annet markedssegment hvor Norge som et relativt lite marked er avhengig av internasjonal utvikling, standardisering og etter hvert serieproduksjon, for at merkostnaden for de utslippsfrie alternativene skal gå ned. Det skjer mye utvikling internasjonalt, men det er fortsatt på prototype-stadiet, og maskiner er ikke tilgjengelig som hyllevare.

Bane NOR eier selv skinnegående kjøretøy som i hovedsak leies ut til leverandører innen drift og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur, og har slik sett en direkte mulighet for å påvirke tilbudte maskiner og utvikling av disse. Bane NOR har gjennomført en mulighetsstudie våren 2022 for å vurdere muligheter for utslippsreduksjon fra de ulike type maskinene og utarbeider en egen kjøretøystrategi for å peke ut en retning for årene framover. Bane NOR har et pågående pilotprosjekt som utreder muligheten for å bygge om en lastetraktor fra fossildrevet til batterielektrisk drift. Lastetraktorer er en allsidig type kjøretøy som utgjør den største kategorien av de skinnegående maskinene. I den andre enden av skalaen finner vi maskiner som høvfjellsfreser, en

type vinterberedningsmaskin som krever høy energi- og effekttilgang og har strenge krav til oppetid. For disse maskinene er det ingen andre sammenlignbare aktører som har bestilt noe annet enn diesel-maskiner, og en produsent opplyste Bane NOR om at de var 5-6 år for tidlig ute med å etterspørre dette (Bane NOR gikk ut med en RFI for utslippsfri teknologi på denne vår 2021). Det ble antydnet at hydrogen kan være en aktuell teknologi for denne type maskiner, men at denne utviklingen ikke antas å være moden før om kanskje 15 år.

Det mulig å stille krav lastebiler og en del mindre maskiner som trengs for drift og vedlikehold for riksvegnettet allerede i dag. Vi hører at leverandørene stadig kommer med nye nullutslippsmaskiner for eksempel så kommer elektriske hjullastere (20 tonn) på markedet i løpet av noen år. Vi vil være avhengig av internasjonal utvikling, standardisering og etter hvert serieproduksjon, for at merkostnaden for de utslippsfrie alternativene skal gå ned. Det skjer mye utvikling internasjonalt, men det er fortsatt på prototype-stadiet, og maskiner er ikke tilgjengelig som hylleware. Det er derfor nødvendig at Norge er med å være et forutsigbart tidligmarked for å sikre at disse maskinene skal komme på markedet.

Statenes vegvesen har fått tilbud om biogass brøytebiler for brøyting av E6 i en kontrakt hvor det var vektning på miljø. Det har også vært anskaffelser med krav om brøyting av gang og sykkelveier med elektrisk utstyr, og dette har samtlige entreprenører sagt seg villig til å stille med. Vinteren 2022-2023 pågår det et forsøk med elektrisk brøyting på Dovrefjell. Elektriske lastebiler begynner nå å bli masseprodusert med store nok batteripakker til å brøyte med. De kommende årene er det lovet at effekten på hurtiglading skal økes så mye at ladelogistikken vil fungere under lange kontinuerlige snøfall.

#### Hydrogenelektriske maskiner

Hydrogenelektriske maskiner eksisterer ennå ikke på markedet, men det har vært publisert artikler i pressen som antyder at vi kan se de første 25-tonns maskinene allerede før 2025. Høsten 2022 ble det også lansert en prototype av en 50 tonns hydrogendrevet gravemaskin av den tyske maskinprodusenten Liebherr. Det norske leverandørmarkedet har imidlertid ingen umiddelbare planer for å produsere hydrogenelektriske maskiner. Kostnadene forbundet med bruk av hydrogenelektriske maskiner vil i en startfase sannsynligvis være høyere enn for batterielektriske maskiner siden innkjøpsprisen vil ligge på nivå med en batterigraver, mens energikostnaden for komprimert eller flytende hydrogen enn så lenge er like høy eller høyere sammenliknet med fossilt drivstoff, selv uten avgifter.

#### Kostnader for nullutslippsmaskiner

En stor del av merkostnadene til etablering av en nullutslippsanleggsplass er knyttet til innkjøp av batterielektriske maskiner. Større batterielektriske maskiner koster i dag i størrelsesorden tre ganger mer enn en konvensjonell maskin.<sup>41</sup> Merkostnaden for innkjøp av store, batterielektriske maskiner er i dag så høy at investeringen for mange maskiner ikke oppveies av de reduserte driftskostnadene gjennom maskinens forventede levetid. Det er imidlertid forventet en kostnadsreduksjon framover, blant annet anslår Sintef at investeringskostnaden for batterielektriske gravemaskiner som er tilgjengelig i dag vil være 2,5 ganger tilsvarende fossilmaskin i 2025 og 1,9 ganger i 2030.<sup>8</sup> Kabelelektriske maskiner eller hybridmaskiner med både kabel og batteri har noe lavere investeringskostnader på grunn av reduserte kostnader knyttet til batteri.

---

<sup>41</sup> [Sintef på vegne av Oslo kommune \(2022\): Utslippsfri byggeprosess i Oslo – Konsekvensutredning](#)

### Samfunnsøkonomiske tiltakskostnader for utslippsfrie maskiner

I Klimakur 2030 ble det beregnet samfunnsøkonomisk tiltakskostnad for forskjellige eksempler på elektriske maskiner med ulik størrelse og teknologistatus.<sup>42</sup> Disse beregningene viser et stort spenn, fra en **besparelse** på 360 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for små maskiner som serieproduseres, til en kostnad på 7 700 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for en stor batterielektrisk hjullaster produsert som prototype, se tabell under. En batterielektrisk gravemaskin på 25 tonn ble beregnet å ha en tiltakskostnad på 4 700 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter når den er produsert som prototype, men ved produksjon av maskin nr. 100 ble tiltakskostnaden forventet å være redusert til 2 300 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Kostnader for ladeinfrastruktur er ikke inkludert i disse beregningene.

Tabell T 35. Eksempler på beregnet tiltakskostnad for ulike maskintyper med forskjellig teknologi og modenhetsgrad. Kilder på kostnadstall: Nasta, Vegdirektoratet, Østfold fylkeskommune.

Maskintype	Teknologi	Finnes i dag?	Teknologistatus i beregning	Tiltakskostnad (kr/tonn CO <sub>2</sub> -ekv.)
Gravemaskin, 25 tonn	Batteri	Ja, prototype	Prototype*	4 700
Gravemaskin, 25 tonn	Batteri	Ja, prototype	Serieombygging*	2 300
Gravemaskin, 32 tonn	Kabeleletrisk	Ja, prototype	Prototype*	150
Gravemaskin, 16 tonn	Batteri	Ja, prototype	Serieproduksjon*	500
Gravemaskin, 4,2 tonn	Batteri	Ja, serieproduksjon	Serieproduksjon*	-360
Hjullaster, 20 tonn	Batteri	Nei	Prototype*	7 700

\* Prototype representerer ca. maskin nr. 4, serieombygging ca. maskin nr. 100 og serieproduksjon ca. maskin nr. 1000.

Tiltakskostnaden vil være spesielt avhengig av teknologien på maskinene, prisutvikling på batterier og hvor raskt utslippsfrie maskiner produseres i større volum. Tiltakskostnaden er også svært avhengig av antakelser om driftstid og levetid for maskinene, og hvilke energipriser som ligger til grunn. Det er uansett forventet at tiltakskostnadene for utslippsfrie maskiner vil reduseres framover. Det er også verdt å merke seg at flere serieombygde og serieproduserte gravemaskinmodeller er lansert i markedet etter at Klimakur 2030 ble publisert. Miljødirektoratet, Statens Vegvesen og Nye Veier jobber for tiden med et oppdrag som skal leveres i april 2023. I dette oppdraget vil tiltakskostnaden for utslippsfrie maskiner oppdateres.

### Kostnader knyttet til kraftfremføring

På anlegg som ligger langs eller delvis langs distribusjonsnettlinjer for høyspentkraft er 0,5 MW effekt som regel tilgjengelig. Kostnader for å ta i bruk kraften fordeler seg på nettstasjon, kabler og oppkopling av selve anlegget. Totalt kan dette beløpe seg til størrelsesorden 400-500 000 kr. Men det finnes også eksempler på betydelig høyere anleggsbidrag for en tilkobling med lavere effekt. Dette viser at variasjonene er betydelige.

Hvis anleggsplassen trenger 1 MW eller mer kan dette i mange tilfeller utløse store investeringer i nettet, og ikke minst en leveringstid på 6-12 måneder. Det må her etableres en nettstasjon og høyspentkabler i tillegg.

Det er svært viktig å ha god oversikt over tilgangen på kraftlinjer, transformatorer og ledig strøm i området forut for etableringen av en nullutslippsanleggsplass. Jevn bruk av kraft som gjør at man

<sup>42</sup> I tråd med Miljødirektoratet rapport M-1084 (2019) [Metodikk for tiltaksanalyser](#). Se tiltaksark for tiltaket "AT02 70 % av nye ikke-veigående maskiner og kjøretøy er elektriske i 2030" i Klimakur 2030, vedlegg 2 for mer informasjon

kan holde forbruket under 0,5 MW kontinuerlig er en stor fordel, men det kan være særlig smart å identifisere anlegg som har tilgang på 1-3 MW og om mulig prioritere disse for nullutslipp.

I forbindelse med pilotprosjektene for utslippsfrie anleggsplasser har Nye Veier, i samarbeid med Statens vegvesen og Bane NOR, i år satt ut et konsulentoppdrag knyttet til å kartlegge krafttilgangen i områdene hvor det planlegges veg-, bru-, tunnel- og baneprosjekter. Resultater fra dette prosjektet vil foreligge i desember 2022.

#### 4.1.8 Pilotprosjekter: beskrivelse av læring så langt

For å redusere utslippene fra anleggsplassene i transportsektoren har både forrige og nåværende Regjering ønsket å sette i gang pilotprosjekter. Pilotprosjekter for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren nevnes som et viktig tiltak både i Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren<sup>43</sup> og i NTP 2022-2033<sup>44</sup>. I NTP 2022-2033 indikeres det at man ønsker å bruke en årlig sum på 75 millioner kroner til slike pilotprosjekter, betinget Stortingets årlige bevilgninger. For 2022 bevilget Stortinget 62 millioner kroner til pilotprosjekter i regi av transportvirksomhetene.

Midlene til pilotprosjekter forvaltes gjennom en tilskuddsordning som transportvirksomhetene kan søke midler fra. Tilskuddsordningen støtter prosjekter som bidrar til:

- Utvikling av kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner av klimagassutslipp.
- Uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostandene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.
- Mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk-løsninger.

Samferdselsdepartementet har også presisert at biodrivstoff ikke omfattes av tilskuddsordningen.

På bakgrunn av dette, ble det i 2022 gitt tilsagn om støtte til tolv prosjekter. En kort beskrivelse av de ulike pilotprosjektene kan finnes i Samferdselsdepartementets nyhetssak om tilskuddene til pilotprosjektene.<sup>45</sup> I vedlegg 1 følger en beskrivelse av de enkelte pilotprosjektene som har mottatt støtte fra Samferdselsdepartementet i 2022.

Ett av de tolv pilotprosjektene er et Kunnskapsprogram om fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren. Gjennom dette kunnskapsprogrammet er følgende utredninger satt i gang:

- En evaluering av pilotprosjektene som har mottatt støtte, og av støtteordningen generelt.
- En vurdering av overordnede samfunnsøkonomiske virkninger av overgangen fra fossile til fossilfrie anleggsplasser.
- En vurdering av krafttilgang i områder hvor transportvirksomhetene forventer å gjennomføre anleggsvirksomhet de neste årene.
- En vurdering av potensial og barrierer for produksjon av fornybar energi i anleggsfase og i tilknytning til ferdig bygget infrastruktur.

---

<sup>43</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d6b7057d6eb4e50a97c9f8d2eb50896/handlingsplan-for-fossilfrie-anleggsplasser-innen-transportsektoren..pdf>

<sup>44</sup>

<https://www.regjeringen.no/contentassets/fab417af0b8e4b5694591450f7dc6969/no/pdfs/stm202020210020000dddpdfs.pdf>

<sup>45</sup> [12 prosjekter skal teste ut løsninger for fossilfrie anleggsplasser - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/contentassets/12-prosjekter-skal-teste-ut-løsninger-for-fossilfrie-anleggsplasser-regjeringen.no)

Erfaringene fra pilotprosjektene i regi av Statens vegvesen så langt indikerer at entreprenørene allerede har respondert på de kravene i konkurransegrunnlaget som Statens vegvesen har stilt og den dialogen som har vært i samspillsfasen. På bakgrunn av erfaringer fra pilotprosjektene har Statens vegvesen gjort seg erfaringer til hvordan man kan videreutvikle kontraktskravene. Blant annet ser vi at det å gå fra å kreve et gitt antall utslippsfrie maskiner, til også å sikre oss at utslippsfrie maskiner faktisk benyttes vi driftstimer, energibruk eller det å definere nullutslippsarbeidsoperasjoner kan være smart.

Flere erfaringer fra pilotprosjektene og kunnskapsprogrammet vil være klart i desember 2022/januar 2023 og arbeidsgruppen vil da ettersende et vedlegg som beskriver disse.

Relativt raskt må imidlertid en mer langsiktig og forutsigbar finansiering av merkostnaden knyttet til utslippsfrie maskiner komme på plass dersom man skal være sikker på en effektiv videreutvikling og utrulling av utslippsfrie løsninger. Dette kan eksempelvis gjøres ved at kostnader knyttet til bruk av utslippsfrie maskiner estimeres og legges inn i kostnadsanslagene for alle relevante utbyggingsprosjekter i kommende NTP, eller ved å etablere målrettede ordninger som gir entreprenører insentiver til å anskaffe og ta i bruk nullutslippsløsninger. Tilsvarende bør behov for forsterket krafttilgang være en del av kalkylene.

#### 4.1.9 Krav og mål

Utslipp fra anleggsmaskiner kan reduseres ved hjelp av flere ulike virkemidler. I anbudene for bygging av samferdselsinfrastruktur er det mulig å benytte en rekke virkemidler, som å stille krav, bruke vekting og tildelingskriterier, bonusordninger med mer. I dette kapitlet beskrives kort hvordan disse mulighetene kan brukes og hva fordeler og ulemper er. I tillegg anbefaler arbeidsgruppen å sette salgsmål for utslippsfrie maskiner og for utslippsfri massetransport. Dette er omtalt i slutten av kapitlet.

##### *Staten kan gå foran og skape forutsigbarhet*

De offentlige anskaffelsene kan brukes målrettet og strategisk for å fremme nullutslippsløsninger på anleggsplasser. Minstekrav i kontrakter kan legges inn der man gjennom markedsdialog erfarer at aktuelle maskiner og kjøretøy er kommersielt tilgjengelige. Ved lavere grad av modenhet eller usikkerhet rundt hva som vil kunne tilbys kan det benyttes tildelingskriterier som vektet nullutslippsløsninger høyere, slik at leverandører konkurrerer også på dette. Det vil også være aktuelt med kontraktsmekanismer, for eksempel knyttet til bonus / malus, i langvarige anleggsprosjekter som faser inn flere nullutslippsløsninger etter hvert som flere maskiner blir tilgjengelige. Dette kan eventuelt også kombineres med et mer langsiktig mål for statlige anleggsplasser. Eksempelvis har flere transportvirksomheter allerede i dag vedtatt mål om 50 % utslippsreduksjon innen 2030.

Et slikt langsiktig målbilde kombinert med målrettet bruk av krav og tildelingskriterier i enkeltprosjekter vil kunne skape forutsigbarhet for leverandørmarkedet og en større vilje til å investere i utvikling, ombygging og innkjøp av utslippsfrie maskiner. Bruken av felles krav og kriterier blant de statlige byggherrene i sektoren er etterspurt i bransjen; en slik samordning vil igjen kunne øke forutsigbarhet og trolig forsterke effekten av dette virkemiddelet. Klima- og miljøgruppen anbefaler derfor at transportvirksomhetene i fellesskap arbeider for å enes om et felles mål og felles krav- og kriteriesett for å fremme utslippsfrie løsninger til bruk i anskaffelser i løpet av 2023. I etterkant bør dette oppdateres jevnlig i henhold til den teknologiske utviklingen.

### *Krav i anbud, tildelingskriterier etc.*

Krav i konkurransegrunnlag og kontrakt er et svært sentralt virkemiddel for byggherrene for rask innfasing av utslippsfri teknologi i transportsektoren. Krav til å ta klima- og miljøhensyn er allerede nedfelt i lov om offentlige anskaffelser. I tillegg vil krav fra eierne (Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet) måtte følges opp av etatene. Statens vegvesen har gjort seg erfaringer som kan tilsi at det er hensiktsmessig å skille klimakrav til maskiner fra krav til lave utslipp fra materialer og konstruksjoner. Dette har både med innretningen av kravene å gjøre, bonus/malus og det faktum at maskintiltakene enn så lenge er betydelig mer kostbare.

Der utslippsfrie maskiner allerede er serieprodusert vil krav kunne stilles i kravspesifikasjonen og vil dermed ikke være gjenstand for forhandling. Målet er at det suksessivt kan nedfelles krav til at større og større deler av anlegget bruker nullutslippsteknologi. Alternativt kan man stille krav til en prosentvis reduksjon av direkte utslipp fra anleggene, hvor man presiserer at kravet ikke skal innfris ved bruk av biodrivstoff. Da er det opp til tilbyderne selv om de imøtekommer kravet gjennom elektrifisering, hydrogen, logistikeffektivisering osv. Med denne siste varianten må det utarbeides et system for å bestemme et referansenivå av direkte utslipp som man måler måloppnåelse mot.

I tilfeller der man etter dialog med entreprenører ikke er sikre på hvor langt man kan gå, kan tildelingskriterier være hensiktsmessig. Ved å benytte klima som tildelingskriterium med tilstrekkelig vektning premieres den entreprenøren som tilbyr lavest utslipp. I praksis vil ikke lenger den laveste prisen alene være avgjørende, men totalpakken som tilbys (klima, pris, kvalitet / løsning, risikovurderinger med mer). Ved å stille seg mer åpen for løsninger som entreprenørene tilbyr, heller enn å beskrive maskiner eller løsninger gjennom detaljkrav, er det på denne måten også sannsynlig at man oppnår mer kostnadseffektive klimakutt.

### *Internasjonalt samarbeid*

For maskintyper som brukes i lite omfang i Norge og som produseres i utlandet (serieproduksjon) vil et virkemiddel for byggherrene i sektoren være å benytte internasjonale bransjeorganisasjoner / søsterorganisasjoner for å forstå utviklingen i andre land og få til en større og mer samordnet etterspørsel for å akselerere utvikling og produksjon av utslippsfrie maskiner. Et mål i kommende NTP kan være å oppnå større grad av internasjonalt samarbeid om etterspørsel etter utslippsfrie anleggsmaskiner og tungtransport. Økt etterspørsel internasjonalt vil kunne bidra til at kostnadene ved ny maskinteknologi faller raskere. Samordning av etterspørsel internasjonalt er allerede i gang i regi av enkelte internasjonale nettverk, som Big Buyers-initiativet<sup>46</sup>.

### *Finansiering av merkostnaden knyttet til utslippsfrie anleggsplasser*

Det vil være merkostnader forbundet med å kreve utslippsfrie anleggsplasser i større omfang, for eksempel gjennom bruk av minimumskrav eller tildelingskriterier, i alle fall på kort sikt. Det kan være krevende for enkeltprosjekter å håndtere den usikkerheten på maskiner og kostnad som tilbys. Det blir derfor viktig å vurdere hvordan eventuelle føringer om økt bruk av transportvirksomhetenes innkjøpsmakt skal finansieres. På kort sikt er en mulig modell å ha en sentralt administrert pott med midler til tilleggskostnader hvor enkeltprosjekter kan søke om midler. Prosjekter kan da legge inn opsjoner knyttet til utslippsfritt nivå, og midlene kan gå der de mest kostnadseffektive utslippskuttene tilbys. Dette fordrer dog et visst volum, slik at så å si alle prosjekter kan ha slike krav/opsjoner og har mulighet til å søke ut ekstramidler, nettopp for å kunne sortere ut og belønne de mest klima- og kostnadseffektive tilbudene. Gitt størrelsen og tidshorisonten på anleggsprosjekter er det viktig at en slik pott har en lengre tidshorisont enn ett år av gangen. Fordelen med en slik løsning er videre at merkostnaden for utslippsfrie anlegg vil bli tydeliggjort, og

---

<sup>46</sup> <https://bigbuyers.eu/>



det blir enkelt å følge med på utviklingen og eventuelt sammenligne kostnadene opp mot andre klimatiltak. Oslo kommune hadde i noen år en lignende ordning for tilleggskostnader i kommunale prosjekter knyttet til sine mål om utslippsfrie bygge- og anleggsplasser.

På litt lengre sikt er en annen mulighet at alle prosjektene legger til grunn bruk av nullutslippsmaskiner i prosjektets kostnadsestimat. Så lenge det er en forventning om at transportvirksomhetene skal levere betydelige utslippskutt innen 2030, vil det kunne være fornuftig å legge inn antatte merkostnader for nullutslippsmaskiner som er hyllevare. Det er svært sannsynlig at slike maskiner også er de som mest sannsynlig også leverer kostnadseffektive klimakutt av direkte utslipp på anleggsplassene (jfr. tiltaksanalysene presenter tidligere). Som en del av dette må det også settes av midler for å belønne entreprenører som vinner konkurranser på grunnlag av tildelingskriteriene for ytterligere utslippskutt.

#### *Kort om effekter på det norske klimagassregnskapet vs. globale effekter*

Med dagens teknologimodenhet fremstår nullutslippsmaskiner i mange kategorier fremdeles som et klimatiltak med en relativt høy tiltakskostnad, spesielt der man ikke er i gang med serieombygging eller serieproduksjon.

Samtidig er det interessante erfaringer å trekke på fra den norske elbilpolitikken de siste årene. DNV GL publiserte i 2020 en rapport som beregnet globale effekter av norske elbilfordeler.<sup>47</sup> De kom frem til at norske elbilpolitikk har bidratt til raskere innfasing av elbiler globalt, blant annet fordi norsk etterspørsel bidrar til at batterier blir rimeligere å produsere, og dermed fører til globale utslippsreduksjoner. DNV anslår videre at denne effekten er betydelig, og at kostnaden per tonn CO<sub>2</sub> redusert over en 40-årsperiode kan være så lav som 250 kroner per tonn CO<sub>2</sub>, noe som er betydelig lavere enn Finansdepartementets karbonprisbaner til bruk i samfunnsøkonomiske analyser. Det er viktig å understreke at dette er en publikasjon fra DNV GL selv, og ikke resultat av analyser i regi av transportvirksomhetene.

Dette eksempelet understreker at tiltakskostnad kan være ulik om man kun ser på effekter i Norge, eller om man også vurderer globale effekter. DNV GL undersøkte ikke anleggsmaskiner i sin rapport i 2020, men man kan anta det det også ligger et visst «globalt potensial» i en større satsing på utslippsfrie anleggsplasser i Norge. Denne effekten er imidlertid vanskelig å kvantifisere her og nå, og effekten vil generelt være større dersom man klarer å samordne etterspørsel på tvers av land og virksomheter.

#### *Salgs mål*

Markedet for utslippsfrie anleggsmaskiner er i startgroppen enda og nullutslippsmaskinene er fremdeles betydelig dyrere i innkjøp enn dieseldrevne maskiner. Selv om lavere driftskostnader gir en besparelse på sikt, er investeringen i utslippsfrie maskiner fortsatt i mange tilfeller forbundet med høyere total kostnader. Hovedgrunnen til dette er:

- Høye produksjonskostnader på grunn av liten skala (utslippsfrie maskiner er i liten grad i serieproduksjon enda, spesielt når det gjelder større maskinkategorier)
- Høye batterikostnader (selv om disse er forventet å synke betydelig i årene framover)
- Relativt lave dieselkostnader (selv om disse er forventet å øke framover blant annet som følge av økende bioinnblanding fra omsetningskrav og økt CO<sub>2</sub>-avgift)

Over tid vil storskalaproduksjon, lavere batterikostnader og dyrere diesel gjøre at utslippsfrie maskiner vil kunne konkurrere bedre mot dieseldrevne maskiner. Dette ligner på situasjonen man

---

<sup>47</sup> [How Norway's EVs have cut emissions globally - DNV](#)

hadde for elbiler for cirka 10 år siden. I NTP 2018-29 ble det satt ambisiøse mål for nullutslippsandelen av salget for personbiler, varebiler og tunge kjøretøy. Målene har gitt en klar retning å styre etter og har vært et nyttig verktøy for dimensjonering av virkemidler for å øke introduksjonen av elbiler. Det kan derfor være fornuftig å sette lignende mål for anleggsmaskiner i kommende NTP, parallelt med at man bruker ressurser på å vurdere ulike tiltak og virkemidler i løpet av årene som kommer for å sikre at man er oppdatert på hva som er de mest kostnadseffektive måtene å oppnå et slikt salgsmål på. Arbeidsgruppen mener følgende salgsmål kan være hensiktsmessige, basert på situasjonen i markedet i dag, forventet utvikling, og i et perspektiv hvor man skal oppnå omstilling av sektoren også i et 2050-perspektiv:

- Alle gravemaskiner, dumpere og hjullastere som selges i 2030 skal være nullutslippsmaskiner
- Alle lastebiler til massetransport som selges i 2030 skal være nullutslippslastebiler

Salgsmål for nullutslippsmaskiner er ikke et krav i seg selv, men en ambisjon, som må følges opp med virkemidler. En slik ambisjon vil kunne gi viktige signaler til markedet og de ulike aktørene om at man ønsker en rask overgang til helt utslippsfrie maskiner. Det forventes å være utslippsfrie maskiner tilgjengelig i de aller fleste segmentene av gravemaskiner, dumpere og hjullastere i 2030, men usikkerhet i markedet og høy CAPEX vil kunne være viktige barrierer mot en rask introduksjon av disse maskinene.

Et salgsmål vil i seg selv ikke utløse et høyt salg – målet må følges opp av en virkemiddelpakke. Hvordan denne virkemiddelpakken bør se ut, må utredes nærmere. I dette arbeidet bør det tas hensyn til modenhet i de ulike markedssegmentene. Bruk av krav i offentlig anskaffelse, støtte til innkjøp av utslippsfrie maskiner og eventuelt innføring av avgifter på konvensjonelle anleggsmaskiner er mulige virkemidler. Tiltakskostnader og andre hensyn vil vurderes løpende for å ivareta kostnadseffektivitet.

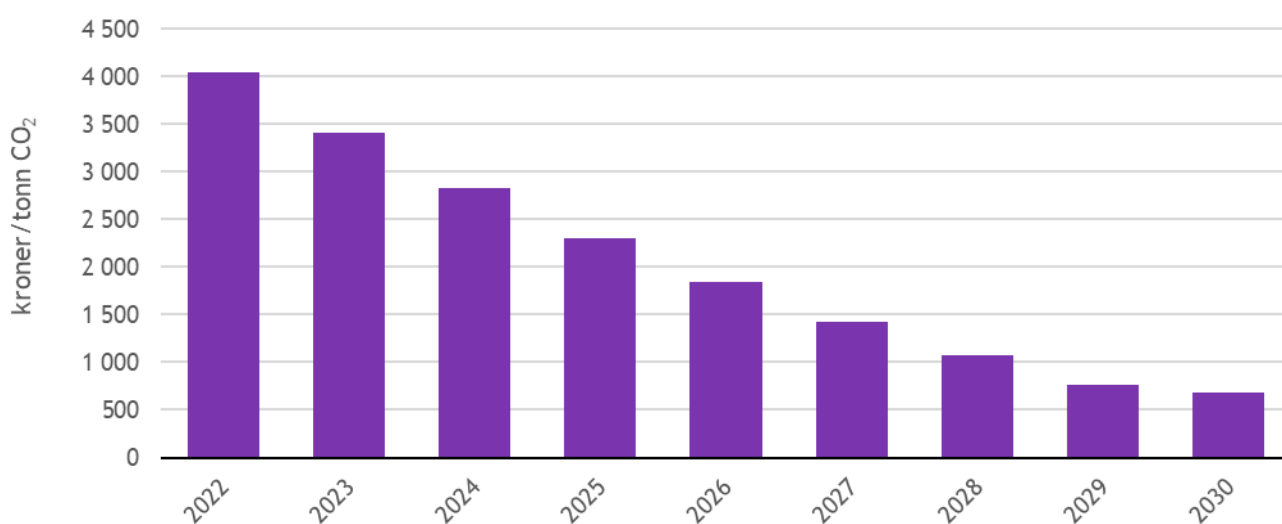
Som beskrevet tidligere, er tiltakskostnaden i Klimakur2030 for en batterielektrisk gravemaskin på 25 tonn beregnet til 4 700 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvalenter når den er produsert som prototype, men ved produksjon av maskin nr. 100 er tiltakskostnaden forventet å være redusert til 2 300 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvalenter. Miljødirektoratet, Statens Vegvesen og Nye Veier jobber for tiden med et oppdrag om å oppdatere tiltakskostnader for slike maskiner. Oppdraget skal leveres i april 2023. Til sammenligning er tiltakskostnaden for bruk av avansert biodrivstoff på rundt 4000 kr/tonn for perioden 2022-2030.

Det er forventet at mange flere nullutslippsmodeller blir tilgjengelig både for gravemaskiner, dumpere, hjullastere og lastebiler, slik at det anses som mulig å nå tilnærmet 100 % nullutslippsandel av nysalget av disse maskinene i 2030. Noen enkelte maskintyper, for eksempel enkelte store arbeidsmaskiner som benyttes av Bane NOR, Kystverket og Avinor, vil kunne være krevende å få som nullutslippsmaskiner innen 2030. Det anses likevel som hensiktsmessig å sette et 100 % salgsmål for å vise en tydelig retning og ambisjon. Likt som for veigående kjøretøy, vil salgsmålene i seg selv ikke utløse et økt salg av nullutslippsmaskiner, men kan hjelpe med utforming av virkemidler og gi et tydelig signal til markedet. På veien til 2030 vil det blant annet kunne være et viktig virkemiddel at det offentlige går foran og krever eller belønner bruk av nullutslippsmaskiner i sine prosjekter i økende grad. Dette vil skape en forutsigbar etterspørsel og leverandørene får insentiver til å investere i nullutslippsløsninger, med tilhørende raskere fallende kurve for tiltakskostnad. Arbeidsgruppen foreslår at de konkrete tiltakene og virkemidlene som er aktuelle for å innfri et salgsmål konsekvensutredes i detalj i årene som kommer.

Per i dag finnes det ikke et sentralt register over anleggsmaskiner som selges. For å kunne følge utviklingen i markedet og vurdere hvordan man ligger an i forhold til målet, burde det komme på

plass et register over alle nysolgte anleggsmaskiner. I dag finnes et maskinregister, drevet av Sentralregisteret, som er en frivillig database.<sup>48</sup> Basert på informasjon fra Maskingrossistenes forening forventet de nullutslippsandelen av nysolgte gravemaskiner på over ti tonn å være på rundt 15 % i 2022.<sup>49</sup>

Tiltakskostnaden for introduksjon av nullutslippslastebiler til massetransport ble i Klimakur 2030 anslått til 4000 kr/tonn i 2022 og rundt 600 kr/tonn i 2030, se **Error! Reference source not found..** Markedsutviklingen for elektriske lastebiler har gått raskere enn forventet i Klimakur 2030 og de store lastebilprodusentene har lansert serieproduserte modeller som egner seg for massetransport fra 2023. Også for dette markedet mener arbeidsgruppen at det vil være et tydelig signal til markedet dersom man setter et salgsmål for massetransportlastebiler nå, samtidig som man krever eller belønner nullutslippstransport av masser i økende grad i anskaffelsene. På mange anleggsplasser skal massene ikke transporteres veldig langt (i snitt 20 km), og dersom man legger til rette for lading på eller i nærheten av anleggsplassen anses det som teknisk mulig å introdusere batterielektriske lastebiler relativt raskt.

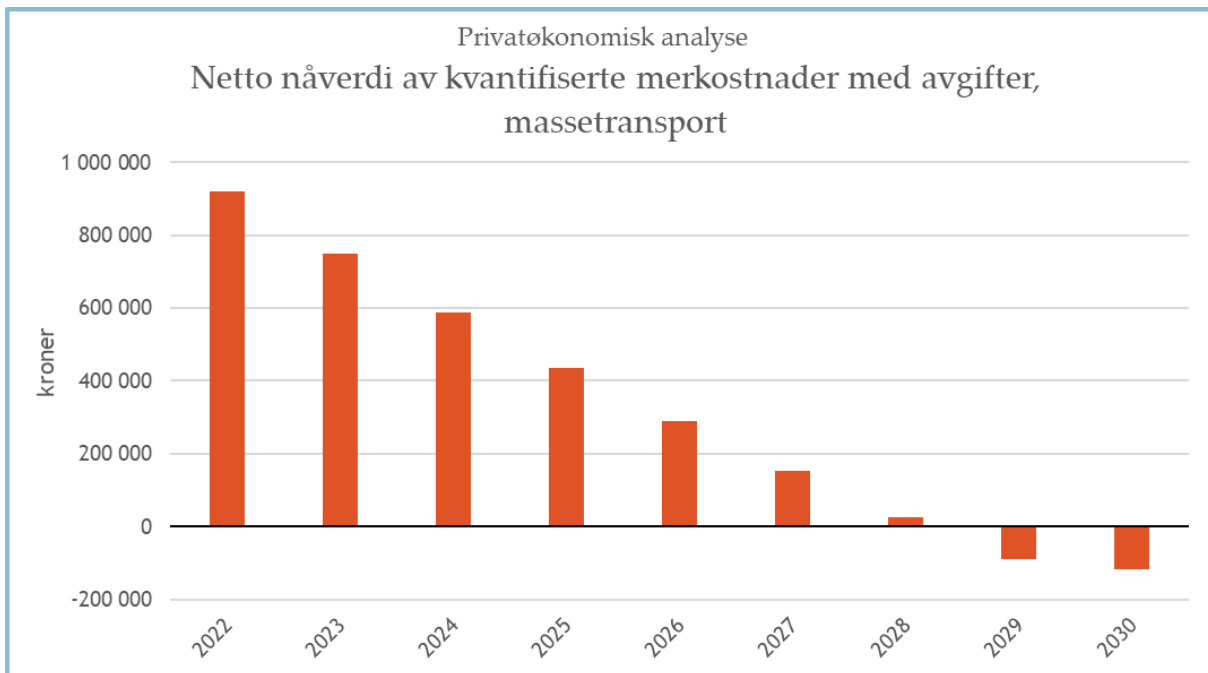


Figur 11: Tiltakskostnaden for elektriske lastebiler til massetransport. Basert på tall fra Klimakur, men oppdatert med energipriser i 2022.

I Klimakur ble også den privatøkonomiske kostnaden ved anskaffelse av elektriske lastebiler utredet. En oppdatert versjon av denne er vist i **Error! Reference source not found..** En negativ netto nåverdi betyr at investeringen anses som lønnsom for aktøren, gitt prisbildet på kjøretøy og driftskostnader. Basert på forutsetningene, antas det at elektriske lastebiler til massetransport vil være lønnsomme å anskaffe senest i 2029. Miljødirektoratet vil levere oppdaterte anslag på kostnader våren 2023.

<sup>48</sup> [Maskinregisteret - Sentralregisteret](#)

<sup>49</sup> <https://www.klimaoslo.no/2021/12/01/mange-nye-elektriske-gravemaskiner-ventes/>



Figur 12: Bedriftsøkonomisk merkostnad ved kjøp av batterielektrisk lastebil til massetransport istedenfor en dieseldrevne lastebil. En negativ netto-nåverdi (NNV) betyr at investeringen er lønnsom for aktøren.

Noe mer informasjon om utviklingen innen elektrifisering av anleggsmaskiner og lastebiler til massetransport finnes i vedlegg 2.

Miljødirektoratet, Statens Vegvesen og Nye Veier jobber for tiden med et oppdrag knyttet til utslippskutt fra bygg og anlegg som skal leveres i februar 2023. Dette arbeidet har søkelys på barrierer og mulige virkemidler for klimatiltak i bygge- og anleggsbransjen, og vil være et viktig kunnskapsgrunnlag for utforming av virkemidler for å nå salgsmålene som er beskrevet i dette notatet.

#### 4.2 Sammenfattende vurdering

For å nå nasjonale klimamål i 2030, må utslippene fra anleggsvirksomhet reduseres betydelig. Som beskrevet i dette kapitlet, er det viktig å jobbe med både forbedret effektivitet og overgang til utslippsfrie og fossilfrie løsninger. Fra 2023 innføres et omsetningskrav for biodrivstoff for ikke-veigående maskiner som vil sikre en viss bruk av avansert, flytende biodrivstoff og dermed bidra til utslippsreduksjoner i hele anleggssektoren.

Det er flere grunner til at arbeidsgruppen ikke anbefaler at det innføres generelle krav og mål som inkluderer bruk av flytende biodrivstoff for anleggsplassene i transportsektoren (altså en 100 % «fossilfri anleggsplass»), men at omsetningskravet bør brukes som virkemiddel for flytende biodrivstoff. For det første er tiltakskostanden høy – rundt 4000 kr/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for perioden 2022-2030. Derneft er tilgangen på avansert biodrivstoff på verdensmarkedet begrenset, og omsetningskravet er mest styringseffektivt opp mot nasjonale klimamål. Omsetningskrav sikrer også en mer forutsigbar etterspørsel etter biodrivstoff, og bidrar på den måten mer effektivt til investeringer i ny produksjon av avansert biodrivstoff. Sist, men ikke minst, forventer vi at tiltakskostnaden for utslippsfri teknologi synker raskere enn tiltakskostnaden for biodrivstoff, noe

som ytterligere understreker at det er fornuftig å allerede nå innrette virkemidlene i retning av å ta i bruk nullutslippsteknologi på anleggsplassene heller enn å sette søkelys på bruk av biodrivstoff utover omsetningskravet.

For å signalisere retning til markedet og stimulere til raskere fallende kostander, anbefales det å innføre salgsmål for nullutslippsløsninger for de mest bruke maskinene (gravemaskiner, dumpere, hjullastere og lastebiler til massetransport), økt bruk av krav, kriterier og bonus i offentlig anskaffelse og en mer langsiktig finansiering for bruk av nullutslippsløsninger. Ytterligere virkemidler for å oppnå salgsmålene tilrås utredet i løpet av de neste årene. Det anbefales også at transportvirksomhetene etterstreber å lage et felles sett med krav og kriterier for å gi mer forutsigbarhet for entreprenørene og maskinprodusentene.

## 4.3 Vedlegg 1 – beskrivelse av pilotprosjektene

### 4.3.1 Nye Veier sine pilotprosjekter

#### *Prosjekt E39 Lyngdal øst-Lyngdal vest: Redusert transportbehov gjennom innovativ håndtering av tunnel slam*

##### 1. Kort beskrivelse av prosjektet

I forbindelse med tunneldriving på E39 Lyngdal øst-Lyngdal vest vil Nye Veier vil teste metoder for foredling av slam fra tunneler. Normalt må slikt tunnel slam fraktes til godkjent mottak. Erfaringene fra prosjektet vil bidra til kunnskap og erfaring om slamforedling som vil kunne redusere logistikkbehovet i fremtidige anleggsprosjekter

##### 2. En beskrivelse av hva klimatiltaket består i

Prosjektet skal teste metoder for behandling av vått slam fra tunnel drift, for å redusere behovet for transport av slam til godkjent mottak. Prosjektet vil undersøke muligheten for å redusere volumet av slam, og vurdere om man ved hjelp av rensing kan benytte slammet til fornuftige formål i forbindelse med anleggsarbeidet. Redusert veitransport av slam fra anleggsområdet til godkjent mottak gir lavere energibehov, og dermed lavere utslipp.

##### 3. Klimanytte

Nøyaktig reduksjonspotensial vil kartlegges i forbindelse med gjennomføringen, og vil avhenge av en rekke faktorer, men klimanytten ligger i å redusere transport av en mengde lass med slam fra Lyngdal til godkjent mottak i Kristiansand. Redusert transport vil også ha andre nyttevirksomheter, som for eksempel redusert tungtransport på vei.

##### 4. Mulige læringspunkter, videre utrulling

Erfaringene fra prosjektet vil bidra til kunnskap og erfaring om slamforedling som vil kunne redusere logistikkbehovet i fremtidige anleggsprosjekter. Dette bidrar til kunnskap som kan føre til varige utslippsreduksjoner, og mer effektiv bruk av kjøretøy i tilknytning til anleggsplasser i transportsektoren.

#### *Prosjekt E18 Rugtvedt-Langangen: Elektrifisering av bruarbeider*

##### 1. Kort beskrivelse av prosjektet

I forbindelse med bygging av E18 Rugtvedt-Langangen vil Nye Veier pilotere løsninger for å erstatte dieselaggregater med strøm fra andre kilder. Dieselaggregater er det tradisjonelt mest brukte alternativet for mange prosesser, og det vil gi betydelige utslippsreduksjoner å erstatte disse med strøm.

## 2. En beskrivelse av hva klimatiltaket består i

Planen var opprinnelig å erstatte diesellaggregater med direkte tilkoblinger til det lokale strømmettet. Etter innledende fase ble det besluttet å pilotere en løsning med oppladbare battericontainere som fraktes inn og ut av anlegget.

## 3. Klimanytte

Diesellaggregater er det tradisjonelt mest brukte alternativet for mange prosesser på anleggsplasser, og det vil gi betydelige utslippsreduksjoner å erstatte disse med strøm.

## 4. Mulige læringspunkter, videre utrulling

På steder hvor det er krevende å koble seg til det lokale strømmettet, eller hvor kapasiteten i nettet er utfordrende, kan en løsning med utskiftbare battericontainere være god. Containerne kan lades utenfor anleggsområdet, og transporteres dit de trengs på anlegget. Prosjektet vil frembringe erfaring med både klimanytte, kostnader og logistikk forbundet med slike løsninger. Per dato benyttes battericontainerne til å drifte kraner, men man kan også benytte containere til å f.eks. lade elektriske anleggsmaskiner.

### *Prosjekt Kunnskapsprogram for fossilfrie anleggsplasser*

## 1. Kort beskrivelse av prosjektet

Nye Veier vil gjennomføre et kunnskapsprogram for fossilfrie anleggsplasser i samarbeid med Statens Vegvesen og Bane NOR. Kunnskapsprogrammet består av analyser og utredninger på utvalgte tema som vil gi kunnskap som kan komme hele bransjen til nytte.

## 2. En beskrivelse av hva klimatiltaket består i

Kunnskapsprogrammet skal gjennomføre en evaluering av pågående pilotprosjekter, og bidra til å identifisere hvordan man burde prioritere

pilotaktiviteter i årene som kommer.

Prosjektet vil også analysere energitilgang- og energibehov for fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren i dag og i fremtiden, gjennomføre overordnede samfunnsøkonomiske vurderinger av ulike teknologier og metoder, og gjøre en mulighetsstudie av energiproduksjon i tilknytning til anleggsplasser og langs ferdig bygget infrastruktur.

## 3. Klimanytte

Klimanytten av kunnskapsprogrammet består av effektivisering og kunnskapsproduksjon gjennom systematisk innhøsting av kunnskap og erfaring og målrettede analyser. Dette vil bidra til mer målrettet piloteringsarbeid i fremtiden, og sørge for at kunnskapen samles og spres mer effektivt i sektoren.

#### 4. Mulige læringspunkter, videre utrulling

##### 4.3.2 Bane NOR sine pilotprosjekter

Bakgrunn: Bane NOR utarbeidet en intern rapport for utvikling av fossilfrie anleggsplasser. Oppsummert er det i Bane NOR behov for å bygge videre kompetanse på bl.a. anskaffelser, maskiner og kjøretøy, samt elforsyning til anleggsplasser. De seks pilotene som det ble søkt ut midler til i 2022 er i henhold til dette. Pilotene følger retningslinjer i tildelingsbrevet og er prioritert i henhold til disse i tillegg til følgende egne kriterier for prioritering: i) jernbanespesifikke piloter, ii) tidskritisk, iii) relevans for andre deler av landet.

Oppsummert er de seks pilotene:

1. Bane NOR/Drift og teknologi/Transport.  
Ombygging av dieseldrevet skinnegående kjøretøy til batteri.  
Søknadsbeløp 2022: 5,0 MNOK
2. Bane NOR/Drift og teknologi/Energi.  
Ladbar elektrisk gravemaskin til bygging, Sande omformerstasjon.  
Søknadsbeløp 2022: 3,2 MNOK
3. Drift og teknologi/Bane.  
Planlegging og utprøving av utslippsfrie løsninger på anleggsplass, prosjekt Narvik stasjon  
Søknadsbeløp 2022: 0,5 MNOK.
4. Utbygging.  
Sandnes stasjon. Fossilfrie maskiner og tilgjengelighet i markedet – Kartlegging  
Søknadsbeløp 2022: 0,4 MNOK
5. Utbygging  
**Testing av ladecontainer på anleggsplass til ladning av maskiner og utstyr**  
Søknadsbeløp 2022: 2,5 MNOK
6. Utbygging  
**Utvikling av dashboard for overvåkning av maskiner og utstyslogistikk på anleggsplass for å redusere utslipp.**  
Søknadsbeløp 2022: 1 MNOK

**Totalt omsøkt beløp 12,6 Mill. NOK.**



Herunder følger de seks prosjektsøknadene med en beskrivelse av prosjektene, en kortfattet vurdering av i hvilken grad og på hvilken måte pilotprosjektene som det søkes om tilskudd til, oppfyller tildelingskriteriene.

*Pilot 1. Ombygging av dieseldrevet skinnegående kjøretøy til batteri.*

<b>1. En kort overordnet beskrivelse av prosjektet:</b>
<p>Rammebetingelsene for bruk av energi i Norge er i ferd med å endre seg, noe som medfører at Bane NOR Transport må vurdere andre energibærere ved anskaffelser av nye kjøretøy. Iht. dagens kjøretøystrategi vil Bane NOR Transport etter innføringen av ERTMS ha ca. 70 kjøretøy, der alle er dieseldrevet. Kjøretøyene Bane NOR eier har lang levetid (30-40 år), og er kjøretøy som på kort sikt ikke kan anskaffes av entreprenører i markedet. Skinnegående kjøretøy benyttes til vedlikehold og drift av jernbaneinfrastrukturen.</p> <p>Det finnes relevante kjøretøy på markedet innen noen kategorier som bla. ledningsvogn/revisjonsvogn (Kontaktledning/Batteri) og lokomotiver. Men per dags dato finnes det ikke fossilfrie lastetraktorer i markedet.</p> <p>På bakgrunn av dette er det identifisert flere mulige piloter, der lastetraktor av typen LT15 vurderes best egnet som pilotprosjekt for ombygging. Lastetraktorer er den kjøretøygruppen til Bane NOR Transport som stod for 69% av kjørte km i 2021, noe som kan knyttes til et estimert CO2-utslipp på rundt 2000 tonn basert på totalt drivstofforbruk.</p>
<b>2. Hvordan prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.</b>
<p>Det finnes ikke p.t. lastetraktorer med batteridrift på markedet, og det er lite erfaring rundt bruken av batteriteknologi. En ombygging av LT15 vil gi erfaring av ombygging fra diesel til batteri, samt bruk av batteriteknologi i forbindelse med drift og vedlikehold av jernbanen.</p> <p>Med denne piloten vil man få avdekket viktige data i form rekkevidde, ladehastighet, brukermønster, hvordan bruk av batteri vil påvirke skift/fremdrift, ol. Disse erfaringene ville være interessant for Bane NOR, Norge og internasjonalt, samt øke kompetanse rundt bruk av andre energibærere for skinnegående kjøretøy.</p>
<b>3. Hvordan prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.</b>
<p>Et pilotprosjekt vil kunne identifisere nødvendig informasjon og erfaring rundt batteriteknologi innenfor dette bruksområde. Dette kan gi brukere, infrastruktureiere, kjøretøysleverandører viktig innspill i videre utvikling og bruk av skinnegående kjøretøy. Dersom den tekniske løsningen viser seg å være gjennomførbar, og en ombygging lar seg gjennomføre kan dette gi nødvendig erfaringer i bruksmønster. Erfaringene vil gi jernbanesektoren mulighet til å stille krav, som på sikt vil øke etterspørselen, gi lavere kostnader og øke miljøgevinsten.</p>
<b>4. Hvordan prosjektet bidrar til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk-løsninger.</b>

For å synliggjøre muligheter rundt batteridrift og øke andelen av utslippsfrie kjøretøy på markedet, må noen starte med å ta kostnaden og risikoen. Dette kan medføre at flere ønsker å teste ut andre eller tilsvarende løsninger som igjen kan medføre at teknologien utvikles og kostnader reduseres på sikt.

Sammenlignet med f.eks. bilbransjen kan overgang til batteridrift gi gevinst i form av lavere drift og vedlikeholdskostnader. Bruken av batteridrevne lastetraktorer kan også medføre endret bruksmønster særlig i byer/stasjoner mtp. støynivå.

#### **5. Beløp det søkes om, inkl. merkostnaden knyttet til gjennomføring av piloten. Eventuelt fremskaffet egenandel.**

##### **Omsøkt beløp: 5 MNOK i 2022.**

Denne piloten er fortsatt i en tidlig fase, der endelig løsning ikke er identifisert. For 2022 søkes det om midler til utredning/ prosjektering av mulig løsning for batteridrift og kartlegging av mulige samarbeidspartnere.

Estimerte kostnader forbundet med utredning og prosjektering er ca. 5 millioner NOK. Bane NOR Transport vurderer det som hensiktsmessig at utredning- og prosjektering gjennomføres av eksternt rådgivningsfirma med tverrfaglig kompetanse.

Ombygging av kjøretøyet er estimert til 30 millioner. Ved ombygging kan Bane NOR Transport stille med kjøretøy som egenandel, kostnaden til ombygging kommer i tillegg. Eventuell ombygging vil ikke skje i 2022.

#### **6. Status per 29. september 2022**

Vært gjennom mini konkurranse rett før sommerferien. Oppstartsmøte med leverandør i august. Hadde teknisk gjennomgang og befaring av LP15 maskinen den 14. sept. Sett på tekniske løsninger, og vurdert løsninger med å fjerne motor, hydraulikk etc. Får rapport fra leverandør ila desember. Oppsummert hittil: Må ha god teknisk komp for å kunne anskaffe noe sånt. Vi øker kompetanse på batteridrevne maskiner, og dette er verdifullt.

### *Pilot 2. Ladbar elektrisk gravemaskin til bygging Sande omformerstasjon*

#### **1. Kort overordnet beskrivelse av prosjektet:**

Det skal bygges ny omformerstasjon for levering av strøm til togfremføring på Sande. Her blir det to entrepriser, en totalentreprise for bygg og elektroarbeidene, og en grunnentreprise for adkomstvei og selve tomten. Etter en grundig undersøkelse av aktiviteter i prosjektet sett opp mot bl.a. tilgjengelige nullutslippsmaskiner i markedet og praktisk gjennomførbarhet, har vi kommet frem til at vi som en pilot ønsker å utprøve én utslippsfri maskin (ladbar elektrisk gravemaskin) i grunnentreprisen (sammen med dieseldrevne maskiner). Dette på en anleggsplass som er utenfor byområde, slik at tilstrekkelig ladestrøm også må etableres som del av piloten.

#### **2. Hvordan prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.**

Vi ønsker å teste ut utslippsfri maskin både for å se på rigg og tilrettelegging, videre bruk med tanke på hvordan den fungerer i forhold til de opplysningene vi har om rekkevidde, varighet på batterier, ladetid mm. Viktig videre er hvordan dette påvirker skiftene og fremdrift, sett opp mot tradisjonelle maskiner.

**3. Hvordan prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.**

Ved å teste bruk av utslippsfri maskin vil vi få prøvd ut hvordan de fungerer i det daglige. Maskinen som ønskes utprøvd er en vanlig gravemaskin som har elektrisk motor som går på batteri. utfordringer er rekkevidde, og rigg i forhold til ladning og tid det tar i forhold til tilgjengelig ytelse, samt mulige reservedeler ved havari.

Vårt prosjekts bidrag er å prøve ut ladbar elektrisk maskin på anleggsplass utenfor byområder. Det vil bidra til at det blir flere prosjekter og maskiner som prøves, som igjen gjør at markedet vil få flere maskiner i drift, tilgangen blir bedre etter hvert, og ladning og rigg kan bli enklere på sikt.

**4. Hvordan prosjektet bidrar til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk-løsninger.**

Det er store kostnader, usikkerhet og risikoer som prosjektet påtar seg. Dette er ikke i Oslo sentrum, men langt fra tilgjengelig infrastruktur, som betyr bygging av lange høyspent anlegg og nettstasjoner for å skaffe strøm til ladning. Dette gir videre usikkerhet i fremdrift, og fremdriftsplaner må tilpasses slik at strøm blir tilgjengelig.

**5. Beløp det søkes om, inkl. merkostnaden knyttet til gjennomføring av piloten. Eventuelt fremskaffet egenandel.**

**Omsøkt beløp: 3,3 MNOK i 2022**

**I tillegg er det estimert en kostnad på 0,8 MNOK i 2023 ved bruk av utslippsfri maskin som pilot.** Merkostnadene knyttet til gjennomføring av pilot er i hovedsak relatert til:

- Fremlegging av strøm til lading, herunder kabel og nettstasjon med trafo
- Etablering av ladestasjon
- Differanse for leie av elektrisk 20 tonn gravemaskin sammenlignet med tradisjonell maskin

Anleggsarbeidene vil pågå i 2022 og 2023. Alle etableringskostnader vil dermed påløpe i 2022, mens løpende kostnader for leie, administrasjon vil påløpe både i 2022 og 2023.

Utover merkostnader inkludert i omsøkt beløp, vil det være merkostnader av ukjent størrelse i form av bl.a. entreprenørs påslag og ev. indirekte kostnader fra fremdriftsutfordringer som skyldes uttesting av ny teknologi. Denne risikoen tar prosjektet, så prosjektet bidrar med noe egenandel sett opp mot omsøkt beløp.

**6. Status per 29. september 2022**

Maskinen er på plass, men har kun 4 timer produksjon siden leveranse. Bane NOR har minnet entreprenør på kontraktsforpliktelsene.

En slik gravemaskin koster 130' i mnd. Tilsvarende dieselmaskin koster 50'. (22-tonn). I de 4 timene maskinen var aktiv gjorde den bare enkle arbeider før den gikk tom (lenge før forespeilet). Maskinen er helt ny. Det er lagt til grunn 8 timer brukstid.

### *Pilot 3. Planlegging og utprøving av utslippsfrie løsninger på anleggsplass - prosjekt Narvik stasjon*

#### **1. En kort overordnet beskrivelse av prosjektet:**

Prosjektet Narvik stasjon gjennomføres for å utvide kryssingslengde på Narvik Stasjon og bidra til økt kapasitet på Ofotbanen.

Prosjektet ønskes brukt som en pilot til å utvikle kunnskap og å bidra til utvikling av teknologi, som fører til varige reduksjoner i klimagassutslipp i anleggsvirksomhet. Særlig ønsker man å hente erfaringer fra fossilfri anleggsdrift (med elektrisk drift) opp mot driftsatt jernbane og eksisterende infrastruktur.

Prosjektet planlegges gjennomført i flere entrepriser og har en styringsramme P(50) på om lag 670 MNOK. Prosjektet inkluderer følgende arbeider:

1. Forlengelse av spor med sporenlengder lange nok for kryssing av 750 m lange tog.
2. Dagens hensettingsspor rives og nytt spor bygges ut til LKAB.
3. Plattformforlengelse med 85 m
4. Nytt hensettingsspor på 500 m
5. Ny jernbanebru for nytt spor nord for eksisterende bru ved kirkegården
6. Ny planfri kryssing med undergang for gang/sykel fra kirkegården til Stasjonsveien med tilhørende bru over Taraldsvikelva og sanering av to planoverganger
7. Ombygging av dagens sikringsanlegg
8. Sanering av tre bygg
9. Nytt kontaktledningsanlegg

Byggeplan med påfølgende anbudskonkurranse planlegges utført i 2022, samt forberedende arbeider med etablering av planfri kryssing. Dette utføres som en totalentreprise.

Kontraktinngåelse og oppstart av jernbanetekniske arbeider i 2023, med anleggsperiode til 2025.

Tiltakene foregår på en strekning over 2,5 km, med muligheter for å dele opp anleggsarbeidene i område øst og område vest.

#### **2. Hvordan prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.**

I prosjektet kan vi få erfaringer knyttet til forholdene og effektene av fossilfri anleggsdrift ved driftsatt jernbane ved:

10. Få erfaringer fra fossilfri anleggsdrift (med elektrisk drift) opp mot driftsatt jernbane og mot eksisterende infrastruktur mhp. høy- og lavspente elektroanlegg, togdrift mm. hvor det kan avdekkes fordeler og ulemper med denne type maskiner.
  1. Finne grunnlag for riggbehov og nødvendig infrastruktur som bør tilrettelegges for en fossilfri anleggsgjennomføring ved driftsatt jernbane.
11. Utprøving av fossilfri anleggsplass i et mellomstort prosjekt som kan være utprøvnings- og erfaringsarena for mindre eller mellomstore anleggsmaskiner som gravemaskiner 5-25 tonn, lettere hjullastere og dumpere for utvalgte faser i prosjektet. (Det er pr. dato et lite spekter av el. drevne maskiner under utvikling og ingen planer i hos leverandørene for

EL- eller batteridrevne skinne-vei maskiner da utviklingskostnader er for store opp mot antall salgbare maskiner)

1. Fasene kan benchmarkes mot hverandre og det kan måles hvilke arbeider i denne skala hvor det er størst potensiale for fossilfri anleggsdrift mot normal anleggsdrift i et og samme prosjekt og det kan utvikles økonomiske nøkkeltall.
2. Prosjektet har flere tilnærmet tilsvarende faser (f.eks. østlig forlengelse og vestlig forlengelse) som kan måles mot hverandre.
12. Utprøving i kaldt klima for elektrisk, hybrid eller batteridrevne maskiner.
13. Utvikling av konkurransegrunnlag og -vilkår for fossilfri anleggsdrift for denne entreprisestørrelse og karakter.
14. Kartlegging av leverandørenes evne og vilje til fossilfri anleggsgjennomføring utenfor sentrale Østlandet og evt. leiemarkedet for anleggsmaskiner og prosjekter i denne størrelse
15. Mulig samarbeid med universitet og næringsliv for teknologiutvikling for bruk av hydrogenbrenselceller som erstatning for store strømaggregater for anleggsbransjen
16. Samarbeid med UiT for fortløpende vurdering av resultater og for å utføre målinger underveis i prosjektet. Mulighet for å knytte dette opp mot bachelor eller masteroppgave.
17. Sammen med entreprenør vurdere videre muligheter for praktisk og realistisk gjennomførbare tiltak for å redusere klimagassutslipp på anleggsplassen

### 3. **Hvordan prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.**

Prosjektet vurderer muligheten for å ta i bruk elektriske anleggsmaskiner for utvalgte faser i prosjektet. Vil presisere at prosjektet vil måtte benytte seg av konvensjonelle anleggsmaskiner i tillegg til de elektriske maskinene. En ambisjon om helt utslippsfri anleggsplass vil på nåværende tidspunkt være urealistisk for prosjekt Narvik stasjon.

Etter utprøving av delvis fossilfri/utslippsfri anleggsplass, vil resultatet evalueres og dokumenteres i en rapport, der man vil komme med anbefalinger om veien videre for hvordan anleggsplasser kan jobbe mot å bli utslippsfrie.

Ved å få erfaringer med hva som bør jobbes med i hvilken fase i prosjektene, vil dette arbeidet kunne resultere i et forslag til hvilke krav som skal tas inn i konkurransegrunnlag og hvilke kvalifikasjons og tildelingskriterier som skal stilles til våre leverandører for at de skal velge fossilfri/utslippsfri anleggsdrift.

Dersom Bane NOR sammen med våre leverandører kan finne en praktisk gjennomførbar måte å ta i bruk flere utslippsfrie anleggsmaskiner, vil dette ta ned risiko både for Bane NOR som kravstiller og for våre leverandører. Dette ved at Bane NOR setter søkelys på og stiller realistiske krav til våre leverandører. Og at leverandørene ser at dette er noe som etterspørres og satses på, som kan gi konkurransefortrinn for de som er villige til å tenke nytt og investere i utslippsfrie maskiner.

Vi anser det som en nødvendighet at arbeidet mot utslippsfrie anleggsplasser gjøres som et samarbeid mellom oss som byggherre, våre leverandører og andre aktuelle parter.

4. **Hvordan prosjektet bidrar til** mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikkløsninger.

Prosjektet vil sammen med entreprenør jobbe frem en gjennomtenkt og optimal riggplan mtp. effektiv bruk av maskiner inne på anleggsplassen. For elektriske kjøretøy må spesielt ladning og plassering av lade/batteri stasjoner planlegges nøye. Massehåndtering med gjenbruk, midlertidig plassering og avhending vil bli viktig. Plassering av materiell må optimaliseres og frakt av personell planlegges.

**5. Beløp det søkes om, inkl. merkostnaden knyttet til gjennomføring av piloten. Eventuelt fremskaffet egenandel.**

**Omsøkt beløp: 0,5 MNOK i 2022.**

Da prosjektet nå ikke har fullstendig kostnadsbilde over hva en utslippsreduert anleggsgjennomføring vil koste opp mot konvensjonell anleggsgjennomføring, vil dette anses som et grovt kostnadsestimat.

Mer eksakte tall vil man ikke få før tilbud fra entreprenører kommer inn i 2023. De merkostnadene som legges inn for 2022 vil gå til planlegging og jobbing mot konkurransegrunnlag, mens de største kostnadene vil komme når entreprenør er på plass og anleggsarbeidet er i gang.

Periode	2022	2023	2024	2025
<b>Totalsum</b>	<b>500 000</b>	2 000 000	2 000 000	500000

**6. Status per 29. september 2022**

Identifisert arbeider og sted der det kan brukes utslippsfrie maskiner. Skal være klart om ikke så lang tid. Hentet inn mye i løpet av kort tid. Kommer opp med en plan. Ferdigstilt kontrakt med rådgiver.

*Pilot 4. Sandnes stasjon. Fossilfrie maskiner og tilgjengelighet i markedet – Kartlegging*

**1 Kort overordnet beskrivelse av prosjektet:**

Utbyggingsprosjektet Sandnes sentrum, nye adkomster, innebærer etablering av nye heiser og trapper til begge sideplattformer. Plattformene skal rehabiliteres med en tynn påstøp for å utjevne overflaten. I forbindelse med etablering av nye trapper og heiser skal det legges nytt belegg i adkomstsonen til plattformene på bakkenivå. Det skal bygges sykkelparkering på Rutenparken-siden. Betongoverflater på stasjonen skal rehabiliteres og overflatebehandles. Prosjektet omfatter også arbeider med lavspent og tele på stasjonen og tilpasning av jernbanetekniske objekter til nye løsninger.

Byggeplanen for arbeidene skal utarbeides i 2022 og arbeidene på stasjonen skal gjennomføres i en 9 måneders periode fra april 2023.

Anleggsområdet er midt i Sandnes sentrum med nærhet til både boliger og handel slik at fossilfri anleggsplass vil ha positiv innvirkning på både støy og luftforurensning for nabobebyggelse. Pilotprosjektet vil se på mulige løsninger for bruk av fossilfrie anleggsmaskiner i anleggsarbeidet.

## **2 Hvordan prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.**

Tilgjengelighet i markedet må kartlegges for å kunne stille realistiske krav til entreprenører i kontraheringsprosessen. Pilotprosjektet vil i første omgang se på hvilke fossilfrie maskiner som er tilgjengelige i Rogalandsområdet, og hvordan disse kan utnyttes til å planlegge anleggsarbeidet for nye adkomster på Sandnes.

Anleggsområdet er lite og kompakt, og det er kort avstand til høyspenttrase. I tillegg er det kort avstand til landstrømanlegget til Sandnes Havn. Prosjektet må samle ytterligere kunnskap om tilgjengelighet på riktig type energi og infrastruktur i og i tilknytning til prosjektet.

## **3 Hvordan prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.**

Ved å gjøre markedsundersøkelser om tilgjengelige maskiner og detaljerte undersøkelser om tilgjengelighet på energi og infrastruktur kan man få et godt grunnlag for å stille krav i kontrakt til fossilfrie anleggsplasser.

## **4 Hvordan prosjektet bidrar til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk løsninger.**

Dette pilotprosjektet vil bidra til at Bane NOR kan sette krav til fossilfrie anleggsplasser ved utbygginger på Jærbanen de neste årene.

## **5. Beløp det søkes om, inkl. merkostnaden knyttet til gjennomføring av piloten. Eventuelt fremskaffet egenandel.**

### **Omsøkt beløp: 0,4 MNOK i 2022**

Merkostnad for Bane NOR og omsøkt beløp er stipulert til kr. 400.000,- og er inndelt som følger:  
Interne timer i Bane NOR til markedsundersøkelser: = kr 100.000,-  
Rådgiver til tilgjengelighetsundersøkelser for energi: = kr 300.000,-

## **6. Status per 29. september 2022**

Hadde konkrete leverandører som ikke ville stå med navn i rapporten pga forretningshemmeligheter o.l. Ligger derfor noen begrensninger i opplysninger man har fått. Likevel fått god oversikt over tilgjengelige maskiner. Store maskiner fra utlandet ble for omfattende og dyrt.

*Pilot 5. Testing av ladecontainer på anleggsplass til ladning av maskiner og utstyr*

## **1. Kort overordnet beskrivelse av prosjektet:**

Utbyggingsprosjektet Drammen – Kobbervikdalen (UDK), entreprise Underbygging Drammen stasjon – Sundhaugen ønsker å se på potensialet ved å benytte ladecontainer til lading av mindre maskiner og strøm til utstyr. Prosjektet vil teste ut ladeløsning med container i Drammen sentrum.

I dag brukes det dieselaggregater til strømproduksjon for maskinene. Det er forventet behov for 15 slike aggregater, for å få tilstrekkelig med strøm til de ulike arbeidstedene. Strøm fra aggregatene brukes til drift av elektrisk utstyr, blant annet sveiseapparat og vibroplater.

Det er anslått at 15 aggregat vil bruke totalt ca. 200-250 000 liter diesel pr år og potensiale for utslippsreduksjon ligger på ca. 7-800 tonn pr år. I tillegg kommer reduserte utslipp ved omstilling til elektrisk spuntrigg og heatworks (maskin som tiner bakken før graving) ol.

Piloten vil undersøke muligheten for å få inn nullutslippsmaskiner, bytte ut dieseldrevet utstyr til elektrisk, f. eks batteridrevet spuntrigg, heatworks og maskiner med lift til bruk i anlegget (Manitou). Prosjektet vil se på utslippsvolum og kostnad, samt hvordan fleksibilitet, logistikk og bruk av maskiner påvirkes av tilgang til strøm fra ladecontainer.

## **2. Hvordan prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.**

Piloten vil gi informasjon og kunnskap om:

- styrker og svakheter med løsning med ladecontainer, bl.a. robusthet og egnethet til forflytning.
- Logistikk på anleggsområdet
- Hvordan tilgang til strøm føre til redusert fossil energibruk
- Hva er hensiktsmessig størrelse/kapasitet/effekt for en strømcontainer

## **3. Hvordan prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.**

Pilotprosjektet vil kunne gi erfaring med:

- Hvordan strømtilgangen øker mulighet for bruk av elektrisk utstyr.
- I hvilke prosesser bruk av container er mer hensiktsmessig enn stasjonær strøm.
- Logistikk, eks. er det hensiktsmessig å flytte container rundt på anleggsområdet etter hvert som ladebehov oppstår, eller må arbeidsoppgavene planlegges utfra strømtilgang.
- Hvilke maskiner er egnet til å lades med den flyttbare containeren.
- Hva er riktig størrelse og kapasitet på maskiner, kombinert med størrelse på lader
- Hvordan påvirkes det totale energibehovet.
- Hvordan påvirkes kostnad og fremdrift i prosjektet.
- Andre fordeler /ulemper, f.eks. støy.

## **4. Hvordan prosjektet bidrar til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk-løsninger.**

Problemstillingen er allmenngyldig for alle infrastrukturbyggere i Norge. En robust og flyttbar ladecontainer vil øke tilgjengeligheten til strøm og vil redusere behovet for fossil energiproduksjon på anleggsplass, øke muligheten for nullutslippsløsninger, redusere energibruken og kostnadene.



**5. Beløp det søkes om, inkl. merkostnaden knyttet til gjennomføring av piloten. Eventuelt fremskaffet egenandel.**

**Omsøkt beløp: 2,5 MNOK i 2022**

Kostnader:

- logistikk/flytting av container
- tilpasninger til ny måte å jobbe i meget komplisert prosjekt
- strøm fra lade container koster ca. 5 kr mer pr kwh og skal erstatte ca. 10 % av forventet fossil energibruk i 2022, tilsvarer merkostnad på ca. 1,25 MNOK
- tilpasninger/ombygging av utstyr 750 000 NOK
- datainnhenting, sammenstilling, 500 000 NOK

Egeninnsats: økt ressursbehov til oppfølging, undersøkelser, rapportering fra entreprenør og Bane NOR, evt. høyere strømpris.

Kostnaden for ladecontainer dekkes av Skagerak Energi.

**6. Status per 29. september 2022**

Det er lagt en plan for gjennomføring av pilot våren 2023. Dette betyr at vi ikke vil ha noen utgifter i 2022. Det er avklart fra SD at pengene ikke kan overføres til neste år.

*Pilot 6. Utvikling av dashboard for overvåkning av maskiner og utstyslogistikk på anleggsplass for å redusere utslipp.*

**1. En kort overordnet beskrivelse av prosjektet:**

Prosjektet Drammen – Kobbervikdalen, ønsker en pilot, som har til hensikt å:

1.) Få oversikt over maskin og utstyslogistikk på anleggsplass, for å vurdere hvilke arbeidsprosesser som kan tilrettelegges for utslippsfri anleggsdrift, bl.a.:

- kartlegging av arbeidsoperasjoner som ikke krever forflytning, og dermed kan løses med ulike utslippsfrie løsninger.
- overvåking av energibruk til utstyr, som i dag er utslippsfritt, for å kartlegge det totale behovet for en framtidig utslippsfri anleggsplass.

2.) Designe, utvikle og teste dashboard for datadreven oppfølging av maskinbruk og utstyr. Maskindataene kan brukes til å sammenstille og presentere tilbakemeldinger. Dette vil gi grunnlag for å redusere direkteutslipp gjennom mer effektiv bruk av maskiner og utstyr, for eksempel riktige kapasiteter/mange nok maskiner, riktig størrelse, riktig anvendelse og svingninger i energibehov.

**2. Hvordan prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.**

Prosjektet baserer seg på kjent teknologi, men ønsker å videreutvikle anvendelse av teknologi og bygge kunnskap for verdikjeden (byggherre, entreprenør og rådgiver). Prosjektet har potensiale for utvikling og bruk av ny teknologi/kunnskap gjennom:

- Tilbakemelding basert på data fra operatører som anvender og optimaliserer logistikk løsningene på plassen
- Bedre grunnlag for kapasitetsbehov og med det bedre grunnlag for kravspesifisering i kommende kontrakt.
- Automatisert innhenting av maskindata til bruk i byggherrens oppfølging og kontroll, herunder riktig bruk av kapasiteter.
- Øke informasjon om energibehov og maskinsammensetning, som er viktig for å dimensjonere strøm og effektbehov, og variasjon over tid.

**3. Hvordan prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.**

Piloten har et potensiale for økonomisk besparelse gjennom:

- Informasjonsinnhenting gir byggherre og leverandørs bedre grunnlag for å optimalisere ressursbruk på anlegget.
- Automatisering bidrar til mindre ressursbruk i rapportering og oppfølging på anleggsplass.
- Bedre kompetanse hos byggherre på å stille gode kontraktskrav.

**4. Hvordan prosjektet bidrar til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikkløsninger.**

*Se punktene over*

**5. Beløp det søkes om, inkl. merkostnaden knyttet til gjennomføring av piloten. Eventuelt fremskaffet egenandel.**

**Omsøkt beløp: 1,0 MNOK i 2022.**

Kostnadsestimat er basert på uforpliktende samtaler med leverandør på prosjektet Drammen - Kobbervikdalen og er anslått til ca. 1 MNOK.

Tidshorisont: utgangen av 2022

**6. Status per 29. september 2022**

Gjennomføring får ikke startet opp før kontrakt signeres. Utfordringen er hvordan økonomien skal håndteres og dette er løftet i BN. Avventer avklaring.

### 4.3.3 Statens vegvesen sine pilotprosjekter

#### *Prosjekt E18/E39 Gartnerløkka-Kolsdalen – høy andel el på et byprosjekt*

##### 1. Kort beskrivelse av prosjektet

Prosjektet er et by-prosjekt i Kristiansand. Veisystemet mellom Gartnerløkka og Kolsdalen i Kristiansand på E18/E39 har en årsgjennsnitttrafikk på om lag 40 000 kjøretøy, og er overbelastet i rushperioder morgen og ettermiddag. Prosjektet omfatter bygging av ny E18/E39 med nye kryss på Gartnerløkka ved Vestre Strandgate og rv. 9, ved Arkivet med ny adkomst til ferjeterminalen og ny havnegate med adkomst til containerhavn, prioriterte løsninger for kollektivtrafikk og gjennomgående sykkelekspressvei. Utbyggingsstrekningen er om lag 1,4 km. Prosjektet omfatter også omlegging av jernbanespor til industri og havn samt kollektivprioritering og sykkelvei.

##### 2. En beskrivelse av hva klimatiltaket består i

Det skal ikke benyttes maskiner og/eller kjøretøy som går på fossilt drivstoff. Det stilles krav til delvis elektrifisering av maskinparken: 60% av gravetimene som utføres skal være med elektrisk gravemaskin. Bonus utbetales for en høyere andel. Alt flytende drivstoff skal være biodrivstoff skal være bærekraftig med min 80 % reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp i forhold til fossilt drivstoff. Entreprenøren rapporterer på timebruk av elektriske og fossile maskiner hver måned. Det utarbeides klimabudsjett og entreprenørene rapporterer inn til klimaregnskapet.

##### 3. Klimanytte

Ettersom kravene til nullutslippsmaskiner er betydelig og krav i tillegg er knyttet til bruk av biodiesel vil prosjektet nesten eliminere de direkte klimagassutslippene fra arbeidet. Statens vegvesen vil følge råd fra Miljødirektoratet og ikke etterspørre biodrivstoff utover det kommende omsetningskravet i sitt videre arbeid.

##### 4. Mulige læringspunkter, videre utrulling

Gjennom krav stilt i kontraktene til CO<sub>2</sub>-reducerende tiltak og oppfølging på måloppnåelse, forventes det at prosjektet bidrar til utvikling og økt kunnskap. Dette gjelder både knyttet til teknologi ved bruk av ulike typer maskiner og utstyr og til effekten av stilte krav.

Prosjektet vil bidra til Statens vegvesen sitt mål om 50% reduksjon i klimautslipp innen 2030, samtidig som vi forventer å kunne dokumentere kostnadene. Prosjektet ønsker å se på hva bruken av el-maskiner har av direkte konsekvens for framdrift i prosjektet, herunder løsninger for tilgang til strøm, endret logistikk.

Med stilte krav i de første kontraktene vil vi erfare om vi i de neste kontraktene kan stille strengere krav til elektrifisering. Det produseres hydrogen innenfor anleggsområdet på nikkerverket Glencore. Dette kan være en mulig energibærer å prøve ut når maskiner blir tilgjengelig. Prosjektet har også fjernvarme og fjernkjøling gjennom anleggsområdet. Som kan vurderes utprøvd i relevante prosesser.

## *Prosjekt E39 Betna-Hestnes – elektrifisering ved bygging av dagsone vei*

### 1. Kort beskrivelse av prosjektet

Prosjektet består av tre delparseller og totalt skal det bygges 26 km med ny 2-felts Europaveg. Prosjektet er i Heim kommune og i Trøndelag fylke. Det er delparsell K1 Betna – Hestnes 12,8 km som er først ut som pilot, med planlagt ferdigstilling høst 2024.

### 2. En beskrivelse av hva klimatiltaket består i

All knusing av berg i linjen skal foregå ved bruk av strøm. Det tilrettelegges for 5 kabelnedføringer 24kV fra eksisterende mast, der entreprenør kan koble seg på for å bruke strøm i stedet for diesel.

Statens vegvesen holder gratis strøm for maskiner som laster sprengt stein og maskiner som mater knuser. Det gis også et tilskudd for masser som lastes utslippsfritt, basert på driftstid av maskinen. Støttebeløpet relaterer seg til maskinstørrelse og driftstiden dokumenteres elektronisk. Støtten har et tak på 8 mill kr. Entreprenøren har valgt å benytte seg av tilskuddet ved bruk av en 52-tonns hybrid gravemaskin som går på diesel ved flytting og strøm fra nettet ved mating og lasting av sprengstein.

### 3. Klimanytte

Klimanytten i prosjektet er konkret ved at utslipp fra knuseverk elimineres. I tillegg forventer vi at utslipp fra graveren som laster knuseverket reduseres betydelig. Det er tidligere rapportert utslippskutt på 80-95 %, siden maskinen kan være koplet til nettet under all lasting av stein.

### 4. Mulige læringspunkter, videre utrulling

Prosjektet ønsker å se effekten av krav i kontrakt bidrar til at leverandørene satser på elektrifisering av utstyr og maskiner, om bidrag med tilskudd til maskiner som utslippsfritt laster, mater og knuser stein vil motivere leverandørene til å investere. Logistikken knyttet til kabling av maskiner og mobiliteten kan gi viktig læring, samarbeidet med E-verket som skal levere strøm.

Et viktig læringspunkt er oppfølging vi får av nettselskap under gjennomføring med søkelys på sikkerhet både for høgspen- og lavspen- anlegg. Erfaringer fra første delparsell tenkes tatt med inn i krav til neste parsell.

## *Prosjekt E39 Rogfast – nullutslipp i tunnel*

### 1. Kort beskrivelse av prosjektet

Stortinget vedtok 23. mai 2017 utbygging og finansiering av prosjektet E39 Rogfast i Randaberg, Kvitsøy og Bokn kommuner i Rogaland. Prosjektet blir verdens lengste og dypeste undersjøiske veitunnel. Arbeidet med å bygge tunnel fra Kvitsøy samt adkomsttunneler er startet. Boknafjorden sør ble utlyst i slutten av 2021. Så utlyses det suksessivt nye kontrakter og til slutt resten av det som skal gjennomføres fra Kvitsøy. Når tunneldrivingen nærmer seg slutten, vil en også lyse ut kontrakter for tekniske installasjoner i tunnelsystemet. Dersom alt går etter planen, vil veien kunne åpne i 2031.

## 2. En beskrivelse av hva klimatiltaket består i

I den entreprisen som det arbeides på inneværende år skal en rekke arbeid benytte elkraft: Lasting av steinmasser på lekter for deponering i sjø skal skje med elgraver, tilsvarende for mating av sikte og sorteringsverk. Selve knuseverket og sikte/sorteringsverk skal være kabelelektrisk. I tillegg skal oppvarming og tørk, inkl. tining/frostsikring av grunn gjøres elektrisk.

Følgende arbeid i tunnel (på stuff) skal utføres kabelelektrisk med kraftforsyning fra offentlig elkraftnett: Opplasting av steinmasser minimum 90 % av driftstid på el med 1 stk forgraver per tunnellopp, tilsvarende for pigging på stuff 1 stk spesiallaget maskin per tunnellopp. I tillegg drives ventilasjon, injeksjon og sprøyting av betong elektrisk, noe som er referansen for tunneldriving.

## 3. Klimanytte

Tunnelproduksjon er svært energikrevende. Funn fra livssyklusanalyser gjort i VegLCA for E39 Rogfast spesielt og SINTEF for tunnelproduksjon generelt, viser at klimagassutslipp fra drivstoff (direkte klimagassutslipp) fra tunnelproduksjon ligger mellom 20-35 % av det totale klimagassutslippet. Høyere der massene må fraktes langt til masselager og deponi. Inn mot siste entrepris sikter tas det sikte på også utslippsfri massetransport, om risikoen for bruk av store batteripakker brukt i tunnel er adressert.

## 4. Mulige læringspunkter, videre utrulling

Tunnelproduksjon i seg selv er egnet arbeid å utføre ved hjelp av nullutslippsteknologi grunnet allerede tilgjengelig el-kraft. Det er første gang nytt produksjonsutstyr testes, der alle operasjoner drives med kabel.

Risiko for brann i tunnel, slukkemuligheter og sikkerhet er en integrert del av prosjektet, og batteridrevet utstyr og kjøretøyer kan benytte den sykliske arbeidsmetodikken for å ta ladeintervall av batteri. Vellykket utprøving i Rogfast baner fort vei for andre tunnelprosjekter.

Hvis kontraktene E03 og E04 går etter planen vil Statens vegvesen kunne skaffe seg nok kunnskap til å kunne drive siste kontrakt (E02) helt utslippsfritt.

En vil i denne prosessen høste viktig erfaring og kunnskap som vil bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp også fra andre tunnelprosjekt nasjonalt og internasjonalt.

### *OPS-prosjektet E10 Hålogalandsvegen – et kommende prosjekt med nye utfordringer*

E10/Rv. 85 Tjeldsund-Gullesfjordbotn-Langvassbukta (OPS-prosjektet E10 Hålogalandsvegen) er Nord-Norges største samferdselsprosjekt som skal knytte regionen Sortland-Harstad og Evenes nærmere sammen. Prosjektet skal også sikre regional utvikling og gi bedre forutsetninger for næringslivet.

Prosjektet forventes å inngå kontrakt med en leverandør i 2023 og prosjektets byggetid er 6-7 år.

Det er stilt minimumskrav i kontrakten som bidrar til å redusere de direkte klimagassutslippene og som vil kunne bidra til å øke den tekniske utviklingen mot fossilfrie anleggsplasser. Leverandørene vil også gjennom tildelingen konkurrere på å levere et klimagassbudsjett med lave utslipp og innovasjon

innenfor klimaområdet. Til klimagassbudsjettet er det koblet en bonus hvis leverandøren gjør det bra eller en straff hvis ikke budsjettet overholdes.

#### 4.4 Vedlegg 2 – Utviklingstrekk for elektrifisering av anleggsmaskiner

Dette notatet er skrevet av Miljødirektoratet.

##### 4.4.1 Introduksjon

Bruken av elektriske kjøretøy øker, og det gir en pekepinn om hva som potensielt kan komme å bli introdusert i andre segment av transportsektoren. I dag skjer en rask utvikling innenfor elektriske lastebiler og mye tyder på at neste segment er anleggsmaskiner. Dagens avanserte batteriteknologi gjør at det ikke ser ut å være noen kjøretøysegment der elektrifisering ikke vil spille en rolle. Vi finner at det er tydelig så langt at det *ikke finnes noen tekniske absolutte barrierer* for elektrifisering, men at enkelte, ofte meget krevende, bruksområder vil kunne være begrensingen.

I tillegg til utviklingen innenfor personbiler, varebiler og lastebiler er det for anlegg relevant å delvis se på utvikling av stasjonær energilagring i batteri og løsninger knyttet til ladeinfrastruktur.

Elektrifisering av kjøretøy er en kompleks prosess med mange komponenter. Alle deler av systemet er i rask utvikling og påvirker muligheten til elektrifisering av anleggsmaskiner. Vi peker på 6 områder som i samspill er avgjørende for å forstå status i dag og potensielle fremover; antall modeller, egenskaper, bruksmønstre, effekt, batterikapasitet og produksjonskapasitet.

Notatet ser ikke direkte på kostnadsutviklingen, men det er liten grunn til å tro at anleggsmaskiner i hovedsak ikke skulle følge den positive prisreduksjonen som er tydelig innenfor personbilssegmentet.

Stort sett all utvikling skjer innenfor batterielektrifisering og ikke maskiner med brenselcelle. Innenfor gruvedrift og landbruk særlig utvikles løsninger med tilknyttet kabel, alt. batteribytte.

##### 4.4.2 Antall modeller

Trenden i utviklingen av andre elektriske kjøretøy ser ut å være helt lik med den innenfor personbiler; fra liten og lett – til stor og tung. Volvos første anleggsmaskiner var kompaktgravere, som L20, EC18 og ECR18,<sup>50</sup> mens Komatsus siste elektriske båndgraver PC 210E er på 24 tonn med batteri til åtte timers arbeid ved full lading,<sup>51</sup> og Sennebogen har lansert en teleskopkran på 50 tonn, med batteripakke på over 200 kWh.<sup>52</sup>

Mye tyder på at økt antall modeller trekker opp etterspørsel. Pon Equipment i Norge sier selv av de kunne levert 50 elektriske Cat 950 hjullastere på 20 tonn i 2023 hvis de bare fikk tak i nok maskiner.<sup>53</sup>

##### 4.4.3 Egenskaper

Det er interessant å se at bruken av batterielektrisk fremdrift i personbiler stadig dekker større områder, eller *egenskaper*. Trenden er tydelig at batteridrift klarer *mer og mer krevende* segment av kjøretøy og bruksmønstre (fra små biler til store, fra tohjulstrekk til firehjulstrekk, hengerfeste, fra lav til lang rekkevidde osv.). Dette er særlig tydelig innenfor varebiler som i og med lansering av nye elbiler ofte "parallel"-lanseres som nye varebiler. Som den nye elektriske minibussen ID Buzz fra

<sup>50</sup> [Volvo CE bringt drei neue E-Baumaschinen - electrive.net](#)

<sup>51</sup> [Bauma 2022: Batteridrivene bandgravere från Komatsu - dagensinfrastruktur](#)

<sup>52</sup> [Sennebogen lanserar helt eldriven larvburen kran i 50tons-klassen - dagensinfrastruktur](#)

<sup>53</sup> [Pon-direktøren: Kunne levert 50 slike neste år - Tungt](#)

Volkswagen som i 2022 blir lansert som en varebil-modell i ID Buzz Cargo<sup>54</sup>. Segmentet pick-ups, som er viktigere i USA enn i Europa, fungerer som en god illustrasjon av rekkevidde, kapasitet og egenskaper. Produksjonen av slike pick-ups er i tidlig fase, men serieproduksjon ventes i løpet av 2022. Eksempler er Rivian R1T, Tesla Cybertruck og Ford F-150. Den første elektriske pick-upen i Norge er allerede registrert, ved Maxus sin eT90. Foreløpig leveres den med bakhjulstrekk og batteri på 88 kWh gir en rekkevidde på over 30 mil.<sup>55</sup>

Landbruksmaskiner er et annet tydelig eksempel på diversifisering av bruk for elektriske kjøretøy. En interessant trend er selskaper fra jord- og landbruk som investerer i batteriproduksjon. Fremste eksempel er kanskje John Deere som kjøpt opp Kreisler Electric for å begynne elektrifisering av Deeres maskiner, som traktorer og anleggsmaskiner.<sup>56</sup> Løsninger til maskiner til gruvedrift ligner interessant nok på landbruksmaskiner. Dette er kanskje det segment der batteribytte og bruk av kabel er kommet lengst – til tross for at segmentet bare er helt i startfasen sammenlignet med veigående kjøretøy. Store aktører som ABB og Hitachi er blitt enig om et samarbeid for å utvikle elektrifisering og automatisering innen gruveindustrien.<sup>57</sup> Sandviks elektriske gruvemaskiner er resultat av et samarbeid med Artisan som leverer batteripakker og elektriske drivlinjer. De bruker metoden å bytte hele batteriet. Maskinprodusenten Sandvik har utviklet et system for batteribytte til tunnellasterne sine der batteriet hektes på og av bakpå maskinen (der batteriet også fungerer som motvekt).<sup>58</sup> Sandvik har også en større modell, TH665B med kapasitet på 65 tonn i drift i pilotprosjekt i Australia i 2022 for testing. Planen er kommersiell produksjon i løpet av 2023.

Tung vekt er teknisk sett ikke nødvendigvis problematisk for en elektrisk drivlinje, men slår selvsagt direkte ut på rekkevidde og behov for lading. Som en illustrasjon på at batterielektrisk fremdrift er godt egnet til *skikkelig tung* transport kan en se til at mange av flyplassene i Europa, inkl. Gardermoen, bruker elektriske pushbacktraktorer. Traktoren fra Goldhofer på flyplassen i München kan trekke inntil 352 tonn og er dermed klarert også for de største flyene.<sup>59</sup> En annen illustrasjon er at Caterpillar i 2022 er i gang med tester av en batterielektrisk 793 hjullaster til gruvedrift.<sup>60</sup>

Scania har satt i gang utviklingsarbeid på en elektrisk tømmerbil med kapasitet på 80 tonn og i et pilotprosjekt i Sverige kjører allerede tre el-lastebiler fra Scania med kapasitet på over 60 tonn,<sup>61</sup> og skogselskapet Södra har et uttalt mål om å elektrifisere store deler av kjøretøyflåten sin.<sup>62</sup> I anknnytning til skogdrift har finske Ponsse også vist frem et konsept på en elektrisk skogsmaskin.<sup>63</sup>

Nederlandske Bam Group har utviklet en elektrisk asfaltlegger<sup>64</sup> og -roller<sup>65</sup>. Også Amman tilbyr elektrisk velt fra 2023.<sup>66</sup> Med tanke på lite behov for lang rekkevidde fremstår dette som et godt

---

<sup>54</sup> <http://www.carscoops.com/2017/10/vw-id-buzz-cargo-announced-arriving-in.html>

<sup>55</sup> [Våre bilmodeller \(maxus.no\)](#)

<sup>56</sup> [John Deere to Acquire Majority Ownership in Kreisler Electric](#)

<sup>57</sup> [Hitachi og ABB skal elektrifisere gruvemaskiner - Tungt](#)

<sup>58</sup> [Sandvik: Første 18 tonns tunnellaster på batteri - Anleggsmaskinen](#)

<sup>59</sup> [Presse: Voll-elektrischer Flugzeugschlepper im Einsatz - Flughafen München \(munich-airport.de\)](#)

<sup>60</sup> [Caterpillar | Caterpillar Successfully Demonstrates First Battery Electric Large Mining Truck and Invests in Sustainable Proving Ground](#)

<sup>61</sup> <https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/press-releases/press-release-detail-page.html/4139928-scania-64-tonne-electric-truck-on-the-road-with-wibax>

<sup>62</sup> [Södra inleder storsatsning på elektrifisering av transporter - dagensinfrastruktur](#)

<sup>63</sup> [Ponsse zeigt Konzept einer elektrischen Forstmaschine - electrive.net](#)

<sup>64</sup> [Bam to create world's first fully electric paver - Global Construction Review](#)

<sup>65</sup> [BAM claims world's first electric road roller - Global Construction Review](#)

<sup>66</sup> [Bauma 2022: Helelektrisk vält utan hydraulik - dagensinfrastruktur](#)

segment til batterielektriske kjøretøy. Dette er også maskiner som kan bruke vekt i batteri til nyttig vekt på kjøretøy (en roller veier ca. 10 tonn).

#### 4.4.4 Bruksmønster

Mens elektriske personbiler ofte er overdimensjonerte i lys av bruksmønster (batterier kan være store og rekkevidde lenger enn den *egentlig* trengte å være), er bruksmønster i mer profesjonell logistikk avgjørende. Krav til fleksibilitet og mulighet til å kunne vente på lading vil også variere kraftig. En del av potensiale kan utløses ved ulike type ruteoptimalisering. Det er tydelig at produsenter tilbyr bistand med å legge om ruter og planere ladestopp til kunder.<sup>67</sup>

Akkurat som for person- og varebiler går utviklingen av lastebiler tydelig i to retninger; fra mindre lastebiler i bynær trafikk til større og tynge for lenger transporter, og til en mer diversifisert type bruk. Det er interessant for lastebiler til bruk i anleggsbransjen. Av lastebilene som kommer i markedet 2022-2023 vil det også være flere trekkvogner med kapasitet på over 40 tonn og rekkevidde på over 30 mil. Det sier til og med en så stor aktør som Asko "vil dekke en stor del av vår drift".<sup>68</sup> Bransjen selv melder om at det er snakk om "et stort antall biler" som vil bli levert andre halvår 2022.<sup>69</sup>

#### 4.4.5 Lading

Lading vil opplagt være mer krevende for anleggsmaskiner enn veigående trafikk, men samtidig skjer mye interessant utvikling. Tre trender er viktig; økt effekt, smartere systemer og mobil lading.

*Økt effekt*, dvs. raskere lading, skjer på grunn av utvikling av teknologien både i ladere og i kjøretøy. De første "hurtigladerne" til personbiler leverte en effekt på 50 kW, de siste fra ABB sin Terra-lader leverer 360 kW. Den typen effekt gjør at lading av batteri til bil er et spørsmål om noen få minutter for de kjøretøy som (etter hvert) klarer å lade så raskt. Flere pilotprosjekter er satt i gang for å utvikle raskere lading, særlig for tunge kjøretøy. I et prosjektsamarbeid mellom Volvo, Scania og ABB<sup>70</sup> for lading av tunge kjøretøy i Arvidsjaur og Kiruna lades lastebilene foreløpig med effekt på 350 kW.<sup>71</sup> I Scantias utviklingsprosjekt av en elektrisk tømmerbil er målet at lastebilen skal kunne lades med effekt på opp mot 1 MW i 2025.<sup>72</sup>

*Smartere systemer* påvirker også tilgang til lading og effekt. Et godt eksempel er finske Kempowers løsning der hurtigladerne kan balansere effekt mellom ulike brukere for på den måten kunne skru effekten opp.<sup>73</sup>

*Mobil lading* vil være viktig i anlegg og også der skjer en rask utvikling som viser hva som vil bli mulig. Foreløpig er dette langt fra masseproduserte enheter og løsninger, men piloter og tester så langt viser at det fungerer. Disse batteribankene er også resultat av at industrien begynner å se på hva brukte elbil- eller elbuss-batterier kan brukes til i *second-life*.<sup>74,75</sup>

---

<sup>67</sup> [Ruteplanlegging for elektriske lastebiler | Volvo Trucks](#)

<sup>68</sup> [Elektriske lastebiler for langtransport – se hvilke merker og når de kommer - Tungt](#)

<sup>69</sup> [Her er listen: 17 store "bjellesauer" i Norge skal ha Volvos el-biler til langtransport i år - Tungt](#)

<sup>70</sup> <https://sverigesradio.se/artikel/laddare-for-tunga-fordon-invigs-i-arvidsjaur>

<sup>71</sup> <https://media.getanewsletter.com/b3073901-45b6-4599-9e3a-bdd88336b251.pdf>

<sup>72</sup> <https://www.nyteknik.se/premium/batteridreven-timmerbil-pa-80-ton-varannan-sald-scania-ar-eldriven-2030-7025644>

<sup>73</sup> [Osprey's electron-juggling Kempower rapid chargers | Plug Life Television episode 32 - YouTube](#)

<sup>74</sup> [Former e-bus batteries supporting the shift towards zero emissions: Zenobe installs on-site batteries to power e-forklifts in Belgium \(sustainable-bus.com\)](#)

<sup>75</sup> [Batteryloop baut drei Speicher mit Alt-Akkus von Mercedes - electrive.net](#)



Løsningen å tilby lading via kontainer blir vanligere (men antas fortsatt å være forholdsvis dyr). Ett eksempel er Polestar som tilbyr lading på utfartsdager i vinterferien i Sverige.<sup>76</sup> Også Volvo har laget en batterikontainer som er vist frem i 2022 og allerede har flere bestillinger, med et batteri på 330 kWh.<sup>77</sup> I Bergen har BKK testet et mobilt batteri for å få elektrisitet til byggeplass.<sup>78</sup> Containeren er tilkoblet det lokale nettet i området, og lades om natten når det er lite forbruk ellers. En videreutvikling, med batterier levert fra Northvolt, kan skaleres opp til inntil 1 400 kWh (Northvolt kaller løsningen Voltpack<sup>79</sup>).<sup>80</sup> Norske Evinys batteribank er også brukt til annen enn anlegg, som strømforsyning til filminnspilling.<sup>81</sup> Oslo har testet en lignende løsning fra Ohmia Construction,<sup>82</sup> og EST Floattech med kapasitet på nesten 400 kWh.<sup>83</sup> Atlas Copco satser på batterilading og tilbyr nå tre ulike kontainerløsninger.<sup>84</sup> Kapasiteten er mellom 45 og 537 kWh, levetid beregnet til 40 000 timer og den største pakken koster ca. 3,5 millioner kroner.

#### 4.4.6 Batterikapasitet

I og med den tekniske utviklingen er det interessant å se at store batteripakker er fullt mulig å få til. Utviklingen er så rask at de el-lastebiler som leveres i 2022 har tilnærmet dobbel rekkevidde fra dem el-lastebiler bland annet Schenker satte ut i trafikk så sent som i 2020.<sup>85</sup> Designwerk som er knyttet til Volvo har lansert en elektrisk trekkvogn med batterikapasitet på over 1 000 kWh.<sup>86</sup>

Renault har fra 2020 tilbudt lastebil på 26 tonn, fra tidlig 2023 er også elektrisk 44-tonns i salg.<sup>87</sup> Batteri er på inntil 540 kWh og en egen versjon er tatt frem til anleggsarbeid. Både Scania og Volvo leverer nå el-lastebiler bygget om til sement/betong-bil.<sup>88</sup> De er nå i bruk, eksempelvis av Swerock som kjører fire slike lastebiler<sup>89</sup> i Stockholm i Sverige og Unicon i Danmark.<sup>90</sup> Dette kun 4-5 år etter at kinesiske Efficient Drivetrains lanserte det som da var verdens første elektrifiserte (ladbar hybrid) sementbil.<sup>91</sup>

Blant ekstreme eksempler er Wabtec, som leverer tog til både Rio Tinto i Australia og Union Pacific i USA, sitt elektriske lokomotiv med en batteripakke på nesten 2,5 MWh.<sup>92</sup>

#### 4.4.7 Produksjonskapasitet

Produksjonskapasitet innenfor anleggsmaskiner er antageligvis ikke like avgjørende for kostnad som for personbiler som produseres i så store antall. Likevel er posisjonering i marked og tilgang til batteri og andre komponenter et viktig element, som drøfting av landbruksmaskiner over er et

---

<sup>76</sup> [Polestar åpner gratis snabbladdere under sportlovet | Vi Bilägare \(vibilagare.se\)](#)

<sup>77</sup> [Vei og Anlegg 2022: For første gang vises Volvo Power Unit - Tungt](#)

<sup>78</sup> [Batteriet løser strømproblemet på byggeplassen når den skal elektrifiseres – NRK Vestland](#)

<sup>79</sup> [Mobile | Northvolt](#)

<sup>80</sup> [BKK: Modulære kjempebatterier til bygg og anlegg - Anleggsmaskinen](#)

<sup>81</sup> <https://www.evinoy.no/nyheter/Batteri-fra-Evinoy-gir-miljoventlig-filminnspilling>

<sup>82</sup> [Skal levere mobile hurtigladdere til bygge- og anleggsplasser - AM.no \(anleggsmaskinen.no\)](#)

<sup>83</sup> [Her er verdens første hurtiglader for byggeplassen \(klimaoslo.no\)](#)

<sup>84</sup> [Tekniskt möjligt att ladda elektrisk grävmaskin i fält \(maskinentreprenoren.se\)](#)

<sup>85</sup> [Erna klippet el-snora \(mtlogistikk.no\)](#)

<sup>86</sup> [Designwerk breaks megawatt hour barrier | Designwerk](#)

<sup>87</sup> [Nye lastebiler: 44-tonns E-tech fra Renault - Tungt](#)

<sup>88</sup> [Swerock satsar på eldrivna transporter - Swerock](#)

<sup>89</sup> [Swerock investerar i fyra helelektriska betongbilar - Swerock](#)

<sup>90</sup> <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/press-releases/2022/feb/volvo-trucks-groundbreaking-collaboration.html>

<sup>91</sup> [Efficient Drivetrains, Inc. \(EDI\) Continues EV Leadership in Medium and Heavy Duty Vehicle Space, Reveals Industry-First PHEV Construction Truck | Business Wire](#)

<sup>92</sup> [Wabtec unveils world's first 100% battery-electric freight train \(inceptivemind.com\)](#)

eksempel på. Innenfor anlegg er Volvo et godt eksempel med investeringer i selskaper som produserer el-gravere,<sup>93</sup> eller etablering av egen batterifabrikk.<sup>94</sup>

Relatert til produksjon er at det i gruvedrift nå også kommer anleggsmaskiner laget av fossilfritt stål, foreløpig er de første med forbrenningsmotor.<sup>95</sup>

---

<sup>93</sup> [Volvo CE investerar i nederländsk tillverkare av elektriska grävmaskiner - dagensinfrastruktur](#)

<sup>94</sup> [Volvo Group: Skal bygge egen batterifabrikk - Tungt](#)

<sup>95</sup> [Volvo CE first in the world to deliver construction machine built using fossil-free steel to customer](#)

#### 4.5 Vedlegg 3 - Informasjon fra pilotprosjektene og andre relevante analyser - ettersendes