



SINTEF

Rapport

Pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren

Erfaringer med pilot, teknologi og oppskalering

**Forfattere: Lillian Uthus Mathisen, Marianne
Rygshaug og Andreas Dypvik Landmark**

Rapportnummer:

2024:00507 - Åpen

Oppdragsgivere:

Nye Veier, Statens vegvesen og Bane NOR



SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Rapport

Pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren

Erfaringer med pilot, teknologi og oppskalering

OEMNEORD

Utslippsfrie anleggsplasser, evaluering, infrastruktur

VERSJON

2

DATO

2024-04-19

FORFATTERE

Lillian Uthus Mathisen, Marianne Ryghaug og Andreas Dypvik Landmark

OPPDRAAGSGIVER(E)

Nye Veier, Statens vegvesen og Bane NOR

OPPDRAAGSGIVERS REFERANSE

Maarten Lohne van der Eynden

PROSJEKTNUMMER

102030390

ANTALL SIDER

29

SAMMENDRAG

Evalueringen av pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser viser mange vellykkede erfaringer med utslippsreducerende løsninger. Deltakerne har utviklet kunnskap og teknologi som reduserer direkte klimagassutslipp. Støtteordningen har vært avgjørende for å ta i bruk ny teknologi – hovedsakelig gjennom å redusere økonomisk risiko. Det er identifisert flere læringspunkter, inkludert behovet for mer tid til gjennomføring av pilotene og mer erfaringsdeling mellom deltakerne.

Hovedsakelig har disse tiltakene gått på forbedring av eksisterende løsninger gjennom elektrifisering. Fremover er nødvendig å tenke gjennom om ordningen er godt tilrettelagt for piloter som kutter utslipp gjennom «unngå- og flytte-tiltak» og/eller oppnår resultat gjennom sektorovergrepene samarbeid mellom flere deltakere.

UTARBEIDET AV

Lillian Uthus Mathisen

SIGNATUR

Lillian U. Mathisen

KONTROLLERT AV

Terje Kristensen

SIGNATUR

Terje Kristensen

Terje Kristensen (Apr 24, 2024 12:19 GMT+2)

GODKJENT AV

Hrefna Run Vignisdottir

SIGNATUR

Hrefna Run Vignisdottir

RAPPORT NR.

2024:00507

ISBN

978-82-14-07208-2

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001 • ISO 14001
ISO 45001

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1	2024-03-22	Første versjon til høring hos oppdragsgiver.
2	2024-04-19	Justeringer basert på høringsrunde

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	4
1 Om evalueringen	5
1.1 Formål	5
1.2 Evalueringsprosessen.....	5
1.3 Metode og datagrunnlag	6
2 Piloter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren	7
2.1 Om ordningen	7
2.2 Pilotprosjektene.....	8
3 Erfaringer fra pilotene	21
3.1 Tidlig fase	22
3.2 Erfaringer i gjennomføring.....	22
3.3 Spredning: Synliggjøring av muligheter	23
4 Læringspunkter for programmet	24
4.1 Effekter utover selve pilotprosjektene	24
4.2 Tilstrekkelig tid for gjennomføring av pilotene	25
4.3 Behov for erfaringsdeling	25
4.4 Potensial for oppskalering	25
5 Evaluators kommentar	27
6 Kilder og referanser	29

Sammendrag

Evalueringsprosjektet springer ut av Samferdselsdepartementets tilskuddsordning for pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser. Våre oppdragsgivere, Nye Veier, Statens vegvesen, og Bane NOR har gjennomført en rekke pilotprosjekter for å utvikle og teste løsninger for å komme nærmere utslippsfrie anleggsplasser. Dette har også inkludert et kunnskapsprogram, som legger til rette for samarbeidet om samling og systematisering av relevante erfaringer. Evalueringens formål har vært læring og kunnskapsbygging basert på piloter, og læringspunkter for fremtidige pilotaktiviteter.

Overordnet viser pilotene mange vellykkede og positive erfaringer med flere former for utslippsreducerende eller utslippsfrie løsninger. Deltakerne har utviklet kunnskap og pilotert teknologi som vil redusere direkte klimagassutslipp og gjennom pilotene bidratt til å redusere risiko og kostnader ved å ta i bruk slike løsninger. Støtteordningen har vært avgjørende for å ta i bruk ny teknologi, og flere prosjekter mener tiltakene aldri ville blitt gjennomført uten støtte fra pilotprogrammet. Det er identifisert flere læringspunkter på programnivå; behov for mer tid til gjennomføring av pilotene og et sterkt behov for mer erfaringsdeling mellom deltakerne. Samlet sett har vi sett en tilskuddsordning som oppfyller formålet og bidrar etter sin hensikt. Det er et stort potensial for videre oppskalering av bruken av utslippsfrie løsninger på anleggsplasser, men det er nødvendig med mer koordinert innsats og kunnskapsdeling på tvers i bransjen for at det skal skje.

Teknologien som er utprøvd i pilotene er relativt nye for entreprenørene og leverandørene, men baserer seg på eksisterende og stort sett modne konsepter. Det er likevel betydelig grad av ombygging og tilpasning av maskiner, systemer og løsninger for å ha driftsklare konsepter. Mange av utfordringene med dette handler mer om organisatoriske utfordringer enn rene tekniske utfordringer; innenfor opplæring, beskrivelse av behov/bestilling, planlegging og anleggsdrift.

Et tilbakevendende tema i veldig mange piloter, har vært «tilgang på tilstrekkelig strøm». Dette er et sammensatt problem; fra det helt åpenbare praktiske i at strømmen må føres helt frem til der maskiner skal lades, det må være tilstrekkelig effekt tilgjengelig for å lade effektivt i forhold til fremdriftsplan, men også organisatoriske utfordringer i dialog med netteier. Flere av pilotene har påpekt nettopp hvordan oppfatningen av tid og tidshorisont er ulik mellom en netteier med et «evighetsperspektiv» og et anlegg med veldig kort tidshorisont og knappe frister. Noe av tilgangen på strøm handler også vel så mye om at strøm og effekt blir tilgjengelig *i tide*. Samlet så viser pilotene at utslippsfrie løsninger finnes og fungerer; men det er noe mer tidkrevende i planlegging og gjennomføring. I hovedsak ikke i form av redusert effektivitet i den produktive tiden, men at det koster mer i form av planlegging og mer logistikk rundt lading, posisjonering, tilrettelegging av strøm – altså den ikke-produserende tiden.

Støtteordningen har vært nødvendig for å få en akseptabel økonomisk risiko for pilotene, samt at kravene som stilles er mulig å innfri. Hvis man ser på tiltakene som dekkes av pilotene, og mer spesifikt hvilke typer piloter man har støttet så har det de første to årene vært hovedvekt på *forbedre*-piloter; altså de som innfaser nullutslippsmaskiner som alternativ til fossil-maskiner. Disse er «enklest» å gjennomføre (og krever få deltakere). Det har vært få tiltak som møter det tredje tildelingskriteriet – mer effektiv bruk av maskiner, altså mer i retning av unngå- og flytte-piloter.

Sett i lys av tidsknapphet ved årlige tildelinger og den type piloter som har vært gjennomført er det rom for å tenke gjennom om ordningen er godt tilrettelagt for ulike typer piloter. F.eks. de som må involvere en større andel deltagere for å oppnå utslippsreduksjon, samt å prioritere å finansiere flere 'Unngå- og Flytte'-piloter. Nå som støtteordningen har demonstrert en lang rekke elektriske løsninger, er det nødvendig å løfte blikket for å se om man får ut det strategiske potensialet i en slik ordning for å utvikle, modne og pilotere andre typer piloter som kan bidra på andre områder enn rent teknologisk som geografi, type anlegg, og ulik organisatorisk og markedsmessig modenhetsgrad til grunn for utvelgelse av fremtidige piloter.

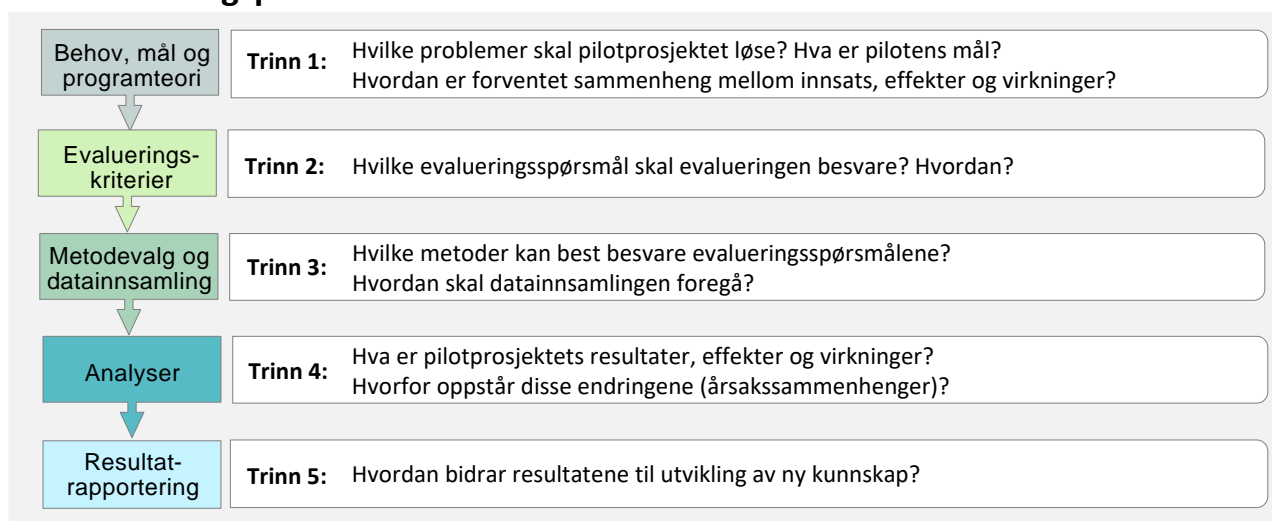
1 Om evalueringen

1.1 Formål

Bakgrunnen for evalueringsprosjektet er at transportvirksomhetene Nye veier, Statens Vegvesen, og Bane NOR har igangsatt pilotprosjekter med utvikling og uttesting av løsninger for utslippsfrie anleggsplasser. Dette basert på en tilskuddsordning fra Samferdselsdepartementet. I den forbindelse ble det også etablert et kunnskapsprogram hvor transportvirksomhetene i fellesskap samler og systematiserer relevante erfaringer til bruk i utviklingen av sektoren. Denne evalueringen inngår som en del av dette kunnskapsprogrammet.

Evalueringen har til hensikt å sanke erfaringer fra pilotene slik at innsiktene fra pilotprosjektene effektivt kan deles på tvers av virksomhetene og i bransjen ellers. Analysen som ligger til grunn for evalueringen vil også kunne bidra til å sette retning på fremtidige pilotprosjekter og å øke kunnskapen om ulike utslippsreducerende tiltak i anleggsbransjen.

1.2 Evalueringsprosessen



Figur 1 Evalueringsprosessen basert på SINTEF-rapport 2022:01397

Pilotprogrammet har vært gjenstand for flere evalueringer. Vi har derfor bevisst forsøkt å unngå overlapp med tidligere evalueringer. Samfunnsøkonomiske forhold er i denne runden ikke vurdert på nytt da det allerede foreligger en separat analyse av dette (Vista 2023/09). På grunn av tidligere evalueringer er også måloppnåelsen sett i forhold til virkemiddelbruk nedtonet. Evalueringsmodellen bygger på den felles evalueringsmetodikken som ble etablert i 2022 for evaluering av pilotprosjekter (se SINTEF rapport 2022: 01397). Det betyr at vi har søkt å gjennomføre denne evalueringen ut ifra de samme prinsippene som i forrige runde. Videre legger vi til grunn at Samferdselsdepartementets vurdering av søknadene har undersøkt i hvilken grad prosjektene oppfyller tildelingskriteriene, slik at vi kun har konsentrert oss om resultater fra innvilgede prosjekter og deres erfaringer.

Evalueringens formål har vært:

1. Læring og kunnskapsbygging basert på piloter.
2. Læringspunkter for fremtidige pilotaktiviteter.

1.3 Metode og datagrunnlag

Evalueringen baserer seg i hovedsak på intervjuer og dokumentanalyser. Intervjuer har vært gjennomført med representanter for pilotprosjektene og medarbeidere i transportvirksomhetene der de fleste har sittet i koordinerende roller for egen virksomhet som bindeledd mellom pilotprogrammet og de individuelle pilotene. Dokumentanalysen baserer seg på gjennomgang av utvalgte dokumenter fra pilotene.

Det ble i gjennomført ett intervju med informanter som har sittet i forvaltning av ordningen, og 12 intervjuer med informanter som har vært sentrale i gjennomføringen av piloter. Disse ble gjennomført digitalt (på Microsoft Teams) i perioden desember 2023 til februar 2024. Intervjuene har primært vært gjennomført med to representanter for pilotprosjektene og to fra evalueringsteamet som intervjuere. Utvalget av informanter har vært identifisert av byggherrene selv og representerer både egne ansatte, og entreprenørers funksjonærer.

Tabell 1 Datainnsamlingsplan med tidsskjema (fra oppstart desember 2023 – mars 2024).

Datainnsamling	Datakilder
Dokumentgjennomgang	Tidligere rapporter fra evaluering av pilotprosjektene Prosjektbeskrivelser og øvrig dokumentasjon av pilotene som foreligger
Intervju og gruppeintervju gjennomføres på Teams	Intervjuer med flere kontaktpersoner og enkeltintervju knyttet til de ulike pilotene <ul style="list-style-type: none">• Nye Veier• Statens Vegvesen• Bane NOR

2 Piloter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren

I dette kapitlet gir vi først en kort beskrivelse av tilskuddsordningen (2.1). Deretter følger en beskrivelsen av samtlige piloter, prosjektbeskrivelse og resultater (i kapittel 2.2).

2.1 Om ordningen

Stortinget vedtok støtte til en tilskuddsordning under Samferdselsdepartementet hvor det ble avsatt midler for å støtte gjennomføringen av pilotprosjekter for fossile anleggsplasser i Statens vegvesen, Nye Veier AS og Bane NOR SF. Hovedhensikten er å *pilotere* hvordan anleggsplasser kan bli fossilfrie. Første år denne ordningen ble utlyst søkte man etter piloter for fossilfrie anleggsplasser, mens man i 2023 endret ordlyden til å *søke* etter piloter for *utslippsfrie* anleggsplasser. Utover det er tildelingskriteriene beholdt, og informantene har ikke uttrykt at de har opplevd at dette er en vesentlig endring utover det rent språklige.

Hensikten med ordningen er oppgitt som:

«Tilskudd kan tildeles til prosjekter som utvikler kunnskap og/eller teknologi som kan forventes å bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren. Tilskudd kan tildeles til oppskalering av eksisterende prosjekter.

Måloppnåelse vurderes ut fra om prosjektet kan forventes å gi kunnskaps- og/eller teknologiutvikling som kan bidra til varige reduksjoner i klimagassutslipp på, eller i direkte tilknytning til anleggsplasser i transportsektoren. Med utslipp i denne sammenheng menes direkte utslipp fra bruk av drivstoff i anleggsvirksomheten.»

Tildelingskriterier (jfr. tildelingskriteriene som beskrevet i tilsagnsbrev i 2023):

- *Prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.*
- *Prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres. Bruk av biodrivstoff anses ikke for å være en nullutslippsløsning, krever ikke uttesting og omfattes ikke av tilskuddsordningen.*
- *Prosjektet fører til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk-løsninger.*

2.2 Pilotprosjektene

Tabell 2 viser en oversikt over prosjekter som har fått tildelt midler i 2022 og 2023, med sum tildelt samt lokasjon.

Tabell 2 Oversikt over piloter som inngår i denne evalueringen og tildelte midler i 2022 og 2023 (i MNOK) (Samferdselsdepartementet, 2022 og 2023).

Pilotprosjekt	Lokasjon	Tildelt i 2022	Tildelt i 2023	Totalt tildelte
BN1 Ombygging av dieseldrevet skinnegående kjøretøy til batteri	Hamar	5	0,9	5,9
BN2 Ladbar elektrisk gravemaskin til bygging av omformerstasjon	Sande	3,2	1,3	4,5
BN5 Testing av ladecontainer	Drammen	2,5		2,5
NV0 Kunnskapsprogram for pilotering av utslippsfrie anleggsplasser	Hele landet	2	4	6
NV1 Elektrifisering av arbeid med viadukter og tunnel	E18 Rugtvedt-Langangen	5,45	15,8	21,25
NV2 Slamforedling	E39 Lyngdal øst - Lyngdal vest -	8,3	6	14,3
SVV1 Elektrifisering maskiner utstyr	E18 Gartnerløkka	5	2	7
SVV2 Elektrifisering av Steinknusing	E39 Betna-Stormyra	7,65	-	7,65
SVV3 Elektrifisering tunnelproduksjon	E39 Rogfast	21	-	21
SVV4 Elektrifisering i bygging av ny miljøgate i Gran sentrum	Gran sentrum	-	12	12
SVV5 Bruk av batteribanker i bygging av parsellen	E18 Vestkorridoren Strand - Ramstadsletta	-	10	10

Tabell 3 Oversikt over piloter og hovedtrekk i hver pilot

Pilotprosjekt	Innretning	Anleggsprosess	I by/utenfor by	Status
BN1	Elektrifisering, ombygging	Vedlikehold jernbane	Ikke relevant	Moden for ombygging
BN2	Elektrifisering	Gravearbeider	Utenfor by	Ferdigstilt
BN5	Elektrifisering	Ladeinfrastruktur til elektrisk gravemaskin og småutstyr	I by	Fase 1 ferdigstilt
NV0	Kunnskapsfor midling	Kunnskap om mulighetene innen null-utslipps-teknologi	Ikke relevant	Mye kunnskap er samlet
NV1	Elektrifisering	Bruarbeider og anleggsarbeider	I og utenfor by	Pågår
NV2	Slamforedling	Foredling av tunnel-slam fra tunneldriving	Ikke relevant	Ferdigstilt
SVV1	Elektrifisering	Bruk av nullutslippsmaskiner og test av ladeinfrastruktur	I by	Pågår
SVV2	Elektrifisering	Elektrifisering av steinknusing og innmating av knuser	Utenfor by	Ferdigstilt
SVV3	Elektrifisering	Elektrifisering av tunnelarbeid	Utenfor by	Pågår
SVV4	Elektrifisering	Effektiv utslippsfri anleggsplass	I by	Pågår
SVV5	Elektrifisering	Elektrifisering av stagboring, ladeinfrastruktur	I by	Ferdigstilt

Tabell 3 viser en oversikt over pilotprosjektene med type innretning, anleggsprosess man har sett på, lokalisering og status.

Man ser av tabellen at de fleste av pilotene handler om elektrifisering og at man dekker mange anleggsprosesser med de pilotene som er gjennomført i 2022 og 2023.

2.2.1 Pilot BN1 Ombygging av dieseldrevet skinnegående kjøretøy til batteri

Denne piloten fikk første gang støtte til mulighetsstudie på ombygging av skinnegående kjøretøy til batteri gjennom støtteordningen i 2022. De fikk da 5 millioner, men brukte kun 0,9 millioner i 2022 – resterende beløp ble overført til 2023. I søknaden om støtte for 2023 skriver Bane NOR at de skal ta mulighetsstudien over i en ny fase med detaljprosjektering for ombygging av en lastetraktor av typen LT15 fra dieseldrift til batteri.

«Det som er viktig for oss er jo å påvirke de store leverandørene i Europa, og at de begynner å produsere ren batteridrift»

Piloten oppfyller tildelingskriteriene 1 og 2 i tilskuddsordningen.

BN1	Ombygging av dieseldrevet skinnegående kjøretøy til batteri
Lokasjon	Hamar
Hovedtema	Mulighetsstudie i 2022 som gikk over i detaljprosjektering av ombygging av en relativt ny lastetraktor (LT15) fra diesel til ren batteridrift i 2023
Problemstilling og resultatmål	Omtrent 1/3 av jernbanens direkte CO ₂ utslipp kommer fra dieseldrevne maskiner til vedlikehold. Per i dag går disse maskinene utelukkende på diesel. Mulighetsstudien i 2022 viste at det var mulig å bygge om en LT15 (AMC2) til elektrisk drift. I 2023 var målet å detaljprosjekttere en slik ombygging
Innsats og rammebetingelser	Ombygging av nyere kjøretøy Ladeinfrastruktur og muligheter for utskifting av batteri
Målformuleringer	Et mål for prosjektet er å gjennomføre detaljprosjektering av ombygging fra diesel til elektrisk drift
Resultat og læringspunkt	<p>Et resultat fra arbeidet i denne piloten i 2022 var en mulighetsstudie som peker på hva som er mulig når det gjelder ombygging av LT15 til batteridrift. Mulighetsstudien er utført av Sweco og dokumentert i rapporten: «Omlegging av lastetraktor fra diesel til batteri – Mulighetsstudie for Bane NOR»</p> <p>I 2023 ble det gjennom piloten utarbeidet en liste av dokumenter som skulle ligge ved en forespørsel om ombyggingen. Dette er en dokumentsamling på ca ti dokumenter. Prosjektet har sendt ut en RFI (Request for Information) til potensiell leverandører som har gjort at man i dag har funnet en leverandør som kan utføre en slik ombygging. Gjennom arbeidet med å detaljprosjekttere har man også sett på andre arbeidsmaskiner enn LT15 og LTR17. Ombygging av Langskinnesettet er i full gang basert på denne mulighetsstudien. Dette vil bli gjennomført i 2024 og blir den første ombyggingen basert på ideen om «Pilotprosjektet ombygging av AMC2».</p> <p>Læringspunkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfaringene fra detaljprosjekteringen gir jernbanesektoren muligheter for å stille krav ved nyanskaffelser, som på sikt kan være med på å øke etterspørselen, gi lavere kostander og øke miljøgevinsten • Ladeinfrastruktur for denne typen maskiner er ikke opparbeidet ennå, men Bane NOR har kommet frem til tre type lademuligheter; stasjonært batteri, battericontainer hvor batteriet byttes ut for å lades etter en dag og ladning direkte fra kontakt ledning

2.2.2 Pilot BN2 Ladbar elektrisk gravemaskin til bygging av omformerstasjon

Det er bygd en omformerstasjon for levering av strøm til togfremføring på Sande. Prosjektet er delt i to entrepriser. Utførelsesentreprise for adkomstvei og selve tomten, og totalentreprise for bygg og elektroarbeidene. I grunnentreprisen ønsket man å prøve ut en utslippsfri maskin på et anlegg med flere dieseldrevne maskiner. Denne anleggsplassen ligger utenfor byområde. Strømtilførsel til ladning måtte derfor etableres som en del av piloten. Dette prosjektet fikk tildelt 3,2 mill. i tilskudd i 2022, og ble videreført med et tilskudd på 1,3 mill. i 2023.

Etter en vurdering av hva som var tilgjengelig i markedet og behovene i prosjektet, falt valget på en CAT Z-line. Dette er 3' generasjon av den batterielektriske gravemaskinen til Catepillar. Maskinen er en ombygget versjon av modellen CAT 320. Da arbeidet på anlegget foregikk over et større område, ble batteri valgt fremfor fremføring av elektrisitet via kabel.

Piloten oppfyller tildelingskriteriene 1 og 2 i tilskuddsordningen.

BN2	Ladbar elektrisk gravemaskin til bygging av omformerstasjon
Lokasjon	Sande
Hovedtema	Uttesting av en 25 tons elektrisk gravemaskin, CAT 320 Z-line, leiemaskin
Problemstilling og resultatmål	Prosjektet omhandler utprøving av helelektrisk gravemaskin for å se hvordan den fungerer i drift på et anlegg utenfor tettbebygde område. Utfordringer som piloten skulle kartlegge: <ul style="list-style-type: none"> • Fremføring og etablering av infrastruktur for lading • Valg av ladeeffekt • Faktisk arbeidskapasitet, -varighet og ladebehov for tilpasning til arbeidsdag og fremdrift • Grad av forutsigbar produksjon (brudd i produksjon grunnet feil eller tilgang på deler)
Innsats og rammebetingelser	Tilgang på elektriske gravemaskiner til utleie Tilgang på strøm
Målformuleringer	Målet i prosjektet er å bidra med kunnskap og erfaring om bruk av elektriske maskiner på anlegg. Erfaringene vil bli benyttet inn i utformingen av nye kontrakter med miljøvekting.
Resultat og læringspunkt	Grunnarbeider til omformerstasjonen er gjennomført bla. ved hjelp av en batterielektrisk gravemaskin. Maskinen er benyttet 580 timer i løpet av prosjektet noe som ifølge sluttrapporten til prosjektet medfører at man har spart 11600 liter diesel. Dette gir en samlet reduksjon på ca. 31 tonn CO ₂ -ekvivalenter. Læringspunkter: <ul style="list-style-type: none"> • Både byggherre og entreprenør har tilegnet seg viktig kunnskap og fått erfaring med hva som skal til når det gjelder optimal lading og effektiv drift av elektriske maskiner. • Førermiljøet i en elektrisk gravemaskin er bedre, både med tanke på støy og vibrasjon • Prosjektet har også fått erfaring med at det finnes et serviceapparat som fungerer dersom feil oppstår på maskinen

2.2.3 Pilot BN5 Uttesting av ladecontainer på entreprise UDK03- Underbygning Drammen stasjon – Sundhaugen

Entreprise Underbygning Drammen stasjon – Sundhaugen (UDK03) ønsket å se på potensialet ved å benytte Skagerak Energis ladecontainer til lading av mindre maskiner og utstyr. Prosjektet fikk tildelt 2,5 mill. i støtte for 2022 – men piloten kom ikke i gang før i 2023 og støtten ble derfor overført til 2023.

Piloten var opprinnelig planlagt gjennomført i to faser hvor fase 1 var å teste ut fullskala elektrisk drift som skulle forsynes med strøm av mobile ladecontainere på et mindre, avgrenset anleggsområdet ved prosjektet. Fase 2 var planlagt gjennomført sentralt på Drammen stasjon hvor man skulle videreføre erfaringer fra fase 1 og ta i bruk nullutslippsmaskiner ved å bytte ut noe dieseldrevet utstyr til elektrisk. I denne piloten er kun fase 1 gjennomført i 2023.

Piloten oppfyller tildelingskriteriene 1 og 2 i tilskuddsordningen.

BN5	Uttesting av ladecontainer
Lokasjon	Drammen
Hovedtema	I denne piloten ønsket man å se på potensialet for å kunne erstatte dieseldrevne aggregater til drift av elektrisk utstyr og til lading av små maskiner og utstyr ved å benytte Skagerak Energis ladecontainer
Problemstilling og resultatmål	Piloten hadde til hensikt å gi informasjon og kunnskap om: <ul style="list-style-type: none"> • Styrker og svakheter ved ladecontainer-løsningen • Hvorvidt mer effektiv logistikk og tilgang til strøm vil føre til redusert fossil energibruk • Hva som er hensiktsmessig størrelse/kapasitet/effekt for en strømcontainer
Innsats og rammebetingelser	Kapasitet på ladecontainer Logistikk rundt lading av elektriske maskiner
Målformuleringer	Prosjektet ville se på utslippsvolum og kostnad, samt hvordan fleksibilitet, logistikk og bruk av maskiner påvirkes når man går over fra fossil drift til elektrisk drift
Resultat og læringspunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektet rapporterer at de har spart ca. 25 tonn CO₂-ekvivalenter i pilotperioden Læringspunkter: <ul style="list-style-type: none"> • Bruk av mobile battericontainere øker muligheten til bruk av elektriske anleggsmaskiner der det ikke er fremført strøm eller det ikke er tilstrekkelig kapasitet i nettet til å levere nok effekt til hurtiglading av maskiner

2.2.4 Pilot NVO Kunnskapsprogram for pilotering av utslippsfrie anleggsplasser

Nye Veier har gjennomført kunnskapsprogrammet i samarbeid med Statens Vegvesen og Bane NOR i 2022 og 2023. Kunnskapsprogrammet skulle bidra til effektiv erfarings- og kunnskapsinnhøsting underveis i piloteringsarbeidet, og vil bidra til målrettede analyser og utredninger om temaer som er spesielt relevante for fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren. Nye Veier fikk 2 mill. kroner til kunnskapsprogrammet i 2022 og 4 mill. i 2023.

Prosjektet oppfyller tildelingskriteriene 1 og 2.

NVO	Kunnskapsprogram for pilotering av utslippsfrie anleggsplasser
Lokasjon	Hele landet, alle tre transportvirksomhetene
Hovedtema	Kunnskapsprogrammet skal bidra til effektiv erfarings- og kunnskapsdeling underveis i piloteringsarbeidet
Problemstilling og resultatmål	Tilskuddsordningen for pilotering av utslippsfrie anleggsplasser har eksistert i to år (2022 og 2023). I løpet av disse to årene er det satt i gang mange piloter som man har høstet erfaringer fra. Disse erfaringene må settes i system og deles med bransjen for å lette overgangen til utslippsfrie anleggsplasser
Innsats og rammebetingelser	Erfarings- og kunnskapsdeling
Målformuleringer	Prosjektet skal bidra til målrettede analyser og utredninger om temaer som er spesielt relevante for fossilfrie og utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren
Resultat og læringspunkt	<p>Rapporter som er utarbeidet gjennom Kunnskapsprogrammet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utslippsfrie anleggsplasser – Etablering av en felles evalueringsmetodikk og evaluering av pilotprosjekter, SINTEF. • Hvorfor pilotere utslippsfrie løsninger på anleggsplasser? samfunnsøkonomisk vurdering av støtte til innovasjon og piloter for å redusere direkte klimagassutslipp fra anleggsplasser i transportsektoren, Vista Analyse. • Pilotprosjekter for utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren Erfaringer med pilot, teknologi og oppskalering (denne rapporten), SINTEF. • Krafttilgang i utbyggingsprosjekter - Kartlegging av tilgjengelig krafttilgang og infrastruktur for utslippsfrie anleggsplasser på utbyggingsprosjekter, Norconsult. 2 rapporter. • Muligheter for kraftproduksjon langs vei og bane, Multiconsult. 2 rapporter. <p>Frem til nå har man hovedsakelig benyttet intranett i og direkte kontakt med kollegaer i transportvirksomhetene for spredning av resultater internt. Fokus har vært på å få informasjonen ut. Det har vært arrangert en møterekke i hver transportvirksomhet der deltakere i pilotprosjekter kan dele med hverandre.</p>

2.2.5 Pilot NV1 Elektrifisering av arbeid med viadukter og tunnel

Dette pilotprosjektet er en del av prosjektet E18 Rugtvedt-Langangen. Nye Veier inngikk kontrakt med Eiffage Norge om bygging av veiinfrastruktur, inkludert flere bruer og tunneler på prosjektet.

Nåværende pilotprosjekt for 2023 er en videreføring av pilotprosjektet for 2022, som gjaldt 2 anleggsområder (Langangen, Grenlandsbroen nord og sør) på E18 Rugtvedt-Langangen. De viktigste tiltakene i 2022 var installasjon av elektriske kraftledninger for å sikre tilkobling til det lokale nettet.

I 2023 besto pilotprosjektet av ytterligere elektrifisering av 2 anleggsplasser (Langangen og Grenland), og 2 tunneler (Grenland og Lanner). Strategien har vært å benytte tunge elektriske motorer (lastere, gravemaskin og Manitou) og inkludere flere mindre maskiner med elektrisk drift. Siden EIFFAGE Norge har valgt å ha en 100% utslippsfri personbilpark, er det besluttet å etablere noen ladestasjoner på Langangen og Grenland Anleggsplasser. Et innovativt induksjonssveisevarmesystem er også planlagt for å fjerne bruken av gass (propan).

Prosjektet oppfyller tildelingskriteriene 1 og 2 og fikk tildelt 5,45 millioner i 2022 og 15,8 millioner i 2023.

NV1	Elektrifisering av arbeid med viadukter og tunnel
Lokasjon	E18 Rugtvedt-Langangen
Hovedtema	Pilotprosjektet går ut på å elektrifisere to anleggsområder (Grenlandsbrua og Langangen) og benytte elektriske maskiner
Problemstilling og resultatmål	Prosjektambisjonen for E18 Rugtvedt-Langangen er minimum 30% reduksjon i totale CO ₂ -utslipp i byggeperioden, sammenlignet med 2019.
Innsats og rammebetingelser	Erfaringer med etablering av ladeinfrastruktur Erfaringer med anskaffelse av utstyr for elektrisk drift
Målformuleringer	Redusere klimagassutslipp gjennom å erstatte dieseldrevne aggregater og maskiner med elektrisk drift
Resultat og læringspunkt	<p>Piloten er gjennomført som planlagt i 2023.</p> <p>I 2024 er strategien å innføre ytterligere elektrisk utstyr på stedet i form av gravemaskiner, hjullaster, bomlift, kranbil. Dette vil være mulig når tunneldrivingen er ferdig.</p> <p>Midlene har gitt muligheter til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrifisering av flere byggeplasser • Integrering av elektrisk utstyr på anleggsplass • Opplæring av elektrikere – håndtering av høyspent • En bedre forståelse av markedet for anskaffelse av nullutslippsmaskiner • En reduksjon av CO₂-utslipp fra prosjektet <p>Læringspunkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det er ingen håndtering av drivstoff, ingen risiko for utslipp • Støynivået er betydelig redusert for elektrisk drift og gir et bedre arbeidsmiljø for arbeiderne og mindre støy for naboene • Anskaffelse av elektrisk utstyr tar veldig lang tid (1-1,5 år) • Effektiviteten til elektriske maskiner er ikke helt konkurransedyktig enda – må ha flere maskiner for å dekke opp • For å lykkes med implementering av nullutslippsløsninger på anleggsplassen må etableringen av strømtilgang og ladeinfrastruktur effektiviseres

2.2.6 Pilot NV2 Slamforedling fra tunnelboring

Denne piloten er gjennomført på Nye Veiers prosjekt E39 Lyngdal Øst – Lyngdal Vest. Prosjektet hadde som mål å få testet ut ulike løsninger for foredling av slam fra tunneldriving som vanligvis må deponeres. Erfaringene fra prosjektet vil bidra til ny kunnskap og erfaring med slamforedling som vil kunne redusere logistikkbehovet i fremtidige anleggsprosjekt. Prosjektet fikk tildelt 8,3 mill. kroner i støtte i 2022 og 6 mill. i 2023.

«Vi har prøvd og feilet såpass mye underveis. Vi tror det hadde vært en dyrere løsning, eller iallfall en ikke mye rimeligere løsning, uten tilskuddet. Tilskuddet har hjulpet oss til å tørre å prøve (...). For nye prosjekter ser vi at dette er en rimeligere løsning enn å kjøre vekk masse.»

Prosjektet oppfyller tildelingskriteriene 1 og 3 i tilskuddsordningen.

NV2	Slamforedling fra tunnelboring
Lokasjon	E39 Lyngdal Øst – Lyngdal Vest
Hovedtema	Piloten går ut på å redusere transportbehov til deponi ved å foredle slam fra drivingen av tunnelene på plassen for så benytte massen internt på anlegget
Problemstilling og resultatmål	Frakt av tunnel slam til deponi er en arbeidsoperasjon som både er kostbar og ineffektiv og gir unødvendig transportarbeid Målet med prosessen var å separere det våte slammet til tørrstoff og prosessvann uten slam <ul style="list-style-type: none"> • Tørrstoffet skal ha en tørrhetsgrad som gjør det mulig å ikke levere det til deponering • Prosessvannet skal gå videre til ordinært tunnelrenseanlegg for utskilling av olje, metaller og pH-justering.
Innsats og rammebetingelser	Ny teknologi for slamforedling gir tørrstoff Gjenbruk av slam som et fyllmateriale på anlegget
Målformuleringer	Redusert transport gjennom foredling av slam
Resultat og læringspunkt	Piloten har nådd målet om å foredle slammet til tørrstoff som igjen kunne brukes som fyllmasse inn i støyvoller direkte på prosjektet <ul style="list-style-type: none"> • Transporten av dette volumet ville tilsvart ca. 756 lass med sugebil til deponi i Kristiansand. Man sparer dermed 113 384 km med sugebil på grunn av volumreduksjonen. Læringspunkter: <ul style="list-style-type: none"> • Foredlingen av slammet fra tunneldriving er mannskapskrevende når man driver på flere stuffer samtidig. • Tørrstoffet må være rent nok til å kunne benyttes under kontrollerte forhold på anlegget. Dette betyr at massen må ligge minimum innenfor grenseverdiene for Tilstandsklasse 3 (som betyr moderat forurensede masser). For å kunne bruke massene inn i prosjektet måtte man søke Statsforvalteren om tillatelse.

2.2.7 Pilot SVV1 – Uttesting av nullutslippsmaskiner

Prosjektet er et prosjekt i Kristiansand sentrum mellom Gartnerløkka og Kolsdalen og omfatter bygging av ny E18/E39 med nye kryss på Gartnerløkka med ny ankomst til ferjeterminalen og ny havnegate med adkomst til ferjeterminalen (utland) og ny havnegate med adkomst til containerhavn. Utbyggingsstrekningen er ca. 1,4 km lang. Prosjektet fokuserer på bruk av nullutslippsmaskiner på anleggsplassen og å samle erfaringer med bruk og ladebehov. Prosjektet fikk tildelt 5 mill. i 2022 og 2 millioner i 2023.

Piloten tilfredsstiller tildelingskriteriene 1 og 2 i tilskuddsordningen.

SVV1	Uttesting av nullutslippsmaskiner
Lokasjon	E18/E39 Gartnerløkka – Kolsdalen
Hovedtema	Krav til nullutslippsmaskiner i kontrakter og uttesting i veientrepriser
Problemstilling og resultatmål	<p>Prosjektet ønsket å sjekke ut kapasiteten på elektriske maskiner og Ladeinfrastruktur.</p> <p>Utvikle kunnskap og erfaring hos byggherre og entreprenør om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruken av ulike elektriske maskiner • Effekten av stilte krav • Endret bruk/effektiv strømtilgang/bedre logistikk veie opp for utfordringer med fremdrift
Innsats og rammebetingelser	<p>Etablering av ladeinfrastruktur</p> <p>Bruk av nullutslippsmaskiner</p>
Målformuleringer	Har valgt å stille krav – legger på en sum pr tonn CO ₂ og legger dette på tilbudssummen. Bonusordning hvor man ser på både klimagassbudsjett og -regnskap.
Resultat og læringspunkt	<p>Prosjektet har ikke fått kvantifisert utslippreduksjonene ennå, men man ser en effekt</p> <p>Læringspunkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Må ha god kontroll på mengder – bonusordningen er ikke helt optimal ennå, store utfordringer med å få verifisert data • Det nytter å stille krav i kontrakter – entreprenørene har vist at dette er gjennomførbart • Man skulle gjerne ha økt ladekapasiteten i prosjektet • Prosjektet må planlegge riktig maskiner til jobben • Det må planlegges for ladepauser – de som jobber må planlegge dagen sin ut ifra det

2.2.8 Pilot SVV2 Elektrifisering av steinknusing

Prosjektet E39 Betna-Stormyra er del av arbeidet med å oppgradere Kyststamvegen – E39 fra Kristiansand til Trondheim. Byggherre på dette prosjektet er Statens Vegvesen.

Prosjektet søkte om tilskudd til pilotprosjekt på 7,65 mill. i 2022. På grunn av forsinkelser i leverandørmarkedet ble oppstart forsinket. Piloten er nå godt i gang vil ferdigstilles i 2024. Ombygging av den 52 tonn store hybridmaskinen er gjennomført, og den har vært i bruk på anlegget til mating av steinknuseren.

Piloten tilfredsstillende tildelingskriteriene 1 og 2.

SVV2	Elektrifisering av steinknusing
Lokasjon	E39 Betna-Stormyra
Hovedtema	I kontrakten er det stilt krav om at all knusing av sprengtstein i linjen skal foregå ved bruk av strøm og i tillegg kan byggherren (BH) gi tilskudd til fossilfri (uten bruk av drivstoff) mating av knuser og lasting av sprengtstein.
Problemstilling og resultatmål	Prosjektet hadde som mål å studere: <ul style="list-style-type: none"> • om effekten av krav i kontrakt bidrar til at leverandørene satser på elektrifisering av utstyr og maskiner, med mål om å redusere klimagassutslipp. • om bidrag med tilskudd til maskiner som utslippsfritt laster, mater og knuser stein vil motivere leverandørene til å investere. • logistikken rundt kabling av maskiner og mobiliteten rundt dette. • samarbeidet med E-verket som skal levere strøm.
Innsats og rammebetingelser	Uttesting av elektrisk steinknusing i linja og ombygging av maskin fra dieseldrift til hybrid drift (el + diesel).
Målformuleringer	Bidra til økt interesse for å investere i teknologi for elektrifisering av maskinparken. Reduksjon av klimagassutslipp. All knusing av stein på dette prosjektet skal foregå elektrisk.
Resultat og læringspunkt	Steinknusinga på Betna-Stormyra er nå ferdigstilt og entreprenøren har gjennomført ombygging av gravemaskin til hybrid, etablert opplegg for å kunne kjøre steinknusinga i linja kabelelektrisk og gjennomført lasting av knuser på stuff med bruk av 52 tonns hybridgravemaskin. Kvantifiserte utslippskutt på 56368 liter diesel som er unngått brent, tilsvarer 150 tonn CO ₂ . Prosjektet har gjort seg mange nyttige erfaringer på både anskaffelse og på drift av helelektriske maskiner: <ul style="list-style-type: none"> • Erfaringene så langt er positive. All mating og knusing av alle fraksjoner til veianlegget foregår nå med nullutslippsmaskiner • Anskaffelser av utstyr er tidkrevende og to batteridumpere som ville vært de første av sitt slag kunne ikke leveres tidsnok til at de ble testet • Sjøføren liker bedre å kjøre den elektriske gravemaskinen på grunn av høy virkningsgrad • Kostnadene er høyere per nå for innkjøp (2-3 ganger prisen) men man forventer at prisen vil gå ned på sikt • Man må satse på leverandører som leverer på Megawattlading

2.2.9 Pilot SVV3 Fossilfri tunnelproduksjon

E39 Rogfast en del av satsningen på ferjefri E39. Rogfast er det første fjordkryssingsprosjektet (kryssing av Boknafjorden) som gjennomføres. Første spadetak på Kvitsøykontrakten ble foretatt 22. september 2021. Prosjektet E39 Rogfast blir verdens lengste og dypeste undersjøiske tunnel. Dette vil redusere reisetiden mellom Stavanger og Bergen med omtrent 40 minutter.

Tunnelproduksjon i seg selv er egnet arbeid å utføre ved hjelp av nullutslippsteknologi fordi man allerede har tilgjengelig el-kraft på stoff. På Rogfast-prosjektet blir det derfor nå testet å ha krav i kontrakten om at alle statiske operasjoner skal utføres elektrisk i dagen og kabelelektrisk i tunnel. Prosjektet har fått 21 mill. i støtte i 2022. Noe er overført til 2023.

«Fremdrift er hellig ved tunelldriving og man har ikke tatt høyde for elektriske prosesser så man spiser hele tiden et kvarter her og et kvarter der når man skal frem og tilbake med kabel og belte maskinene heller enn å trille de på hjul (...) så det går litt på inntjening, man spiser hele tiden marginer (...) men det er jo slik når man skal gjøre noe nytt, man har et rigid system knyttet rundt det og så må man utfordre det man alltid har gjort». (...) Det å gjøre noe nytt gjør litt vondt, og det skal man kjenne på».

Piloten tilfredsstill alle de tre tildelingskriteriene.

SVV3	Fossilfri tunnelproduksjon
Lokasjon	E39 Rogfast
Hovedtema	Elektrifisering av tunneldrift
Problemstilling og resultatmål	<p>Visjon: «Ønske om å flytte en gjerdepåle knyttet til hva tunell kan bidra med innenfor energiomstillingen – det vil si at vi kan endre premisene for hva som er mulig å gjøre i tunell og drive litt bærekraft/klima inn i våre kontrakter for å finne ut hva som er mulig»</p> <p>E39 Rogfast har som mål å få lagt de føringer som skal til for å kunne produsere tunnel utslippsfritt. Herunder hvilke muligheter man har i kontrakt.</p> <p>Risiko forbundet med batteri i tunnel har vært en hemmer for utviklingen av full elektrifisering av tunnelarbeid. I dette prosjektet har man gjort grundig risikovurdering og testet ut høyere andel kabelelektriske maskiner i drift i tunnel.</p>
Innsats og rammebetingelser	<p>Uttesting av krav til elektrisk tunnelproduksjon i kontrakt</p> <p>Uttesting av elektriske maskiner og utstyr til tunnelproduksjon</p>
Målformuleringer	Piloten er prosessorientert med krav om 90 % elektrisk kabeldrift
Resultat og læringspunkt	<p>Prosjektet har levert på kravet om 90 % elektrisk drift av maskiner i tunnel-linja. Kravene som er stilt er mulig å oppnå.</p> <p>Læringspunkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremdriften går ned som følge av at det tar lengre tid å gjennomføre elektriske prosesser • Arbeiderne opptatt av at man får bedre arbeidsmiljø med elektrisk drift • Det organisatoriske er viktig: med fokus på hvordan gå frem for å endre kultur knyttet til omstilling til elektrisk drift • Viktig med forutsigbare kontrakter og tydelige og <i>oppnåelige</i> krav • Viktig å følge opp kravene på anlegget og være synlig og til stede • Krav i kontrakt om prosentvis elektrisk drift har vært vellykket

2.2.10 Pilot SVV4 RV4 Miljøgate Gran

Prosjektet RV 4 – Ny miljøgate i Gran sentrum er et samarbeidsprosjekt mellom Gran Kommune, Innlandet fylkeskommune og SVV. Piloten fokuserer på forbedring av fremkommelighet og sentrumsområdet utvides ved å legge veien i delvis ny trase. Prosjektet har sett muligheten til å sette strenge krav til maskinparken fordi det er moderate mengder masse som skal flyttes og arbeidsoperasjonene foregår innenfor et begrenset område. Prosjektet omfatter noe masseutskifting, arbeid med vann og kloakk, veioppbygging og opparbeidelse av gangfelt og nye rundkjøringer i Gran sentrum.

Pilotprosjektet fikk tildelt 12 mill i 2023.

Piloten ble vurdert til å tilfredsstille tildelingskriteriene 1 og 2 i tilskuddsordningen.

SVV4	Rv4 Miljøgate
Lokasjon	Rv4 Gran sentrum
Hovedtema	Teste ut effektiv utslippsfri anleggsplass
Problemstilling og resultatmål	<p>Prosjektet ønsket å teste ut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samle inn mest mulig data om drift av utslippsfri anleggsplass og hvilke metoder som fungerer og hva som er mest kostnadseffektivt • Massetransport og leveranse av asfalt med elektriske lastebiler samt tilrettelegging og installasjon av ladeinfrastruktur for tungtransport • Hydrogenløsning; høste erfaring for andre «off-grid» anleggsplasser som ikke har samme tilgang på strøm og finne ut i hvilken grad det er mulig å drive anlegg i grisgrendte strøk utslippsfritt <p>Prosjektet skal bidra til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Å se på effektiviteten til denne typen maskiner opp mot fremdrift i prosjektet og utvikle kunnskap/erfaring hos entreprenør og hos byggherre med bruk av utslippsfrie kjøretøy og maskiner i veganlegg
Innsats og rammebetingelser	<p>Effektiv drift. Kostnadseffektivitet i valg av maskinpark</p> <p>Bruk av krav, tildeling og bonusordning i kontrakt</p>
Målformuleringer	<p>Krav om 100% utslippsfrie gravemaskiner, 100% utslippsfrie maskiner og kjøretøyer til masseflytting, og 50% på alle andre maskiner og kjøretøy (både strekning kjørt og timer på maskiner)</p>
Resultat og læringspunkt	<p>Prosjektet har kommet i gang og man har allerede lært mye av piloten i tillegg til at man har oppnådd utslippsreduksjon (ikke kvantifisert).</p> <p>Læringspunkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utforming av kontrakt og bonusordning er viktig for å lykkes med utslippsreduksjoner • Burde hatt bedre kjennskap til regelverket rundt elektrisitet nettstasjon var konsesjonspliktig • Krav til anskaffelser av maskiner – her trengs mer kunnskap • Det bør etableres en ladeplan (entreprenøren) for å redusere driftstiden • Lading og bruk av elektriske maskiner på vinterstid er utfordrende • Nyttig erfaring å beregne hvor stort energi og effektbehov man trenger i de ulike prosessene til bruk i tilsvarende fremtidige prosjekter

2.2.11 Pilot SVV5 Bruk av batteribanker i bygging av parsellen i Vestkorridoren

Vestkorridoren skal være et utstillingsvindu for norsk vegbygging og for bærekraft, som innebærer at man bygger etter prinsippene om mer veg for pengene, ta i bruk digitalisering og ny teknologi og at man bidrar til oppfyllelse av Norges klima- og miljømål. En egen handlingsplan for bærekraft er utarbeidet for prosjektet (Statens vegvesen, 2022)

E103 består av to km ny E18 med 2x3 felt. Det ene feltet i hver retning blir sambruks-/kollektivfelt. Høviktunnelen utgjør det meste av strekningen. Tunnelen er 1950 meter lang og får to løp med tre felt i hver retning. I tillegg bygges nytt kryssområde på Høvik med rundkjøring og ramper på og av E18 og Ramstadsletta bru over E18. De fysiske arbeidene med prosjektet E103 Strand – Ramstadsletta startet opp i mai 2022 og har planlagt arbeid frem til høst 2028. Prosjektet skal sertifiseres i henhold til BREEAM Infrastructure «Construction only» med mål om sertifiseringsnivå «excellent».

Prosessen med å sette i gang den elektriske stagboringen for spunting har vært tid- og ressurskrevende, siden dette har vært nytt for både Skanska og Entreprenørservice. Likevel har pilotprosjektet med elektrisk stagboring gitt alle involverte nyttig erfaring som kan brukes til å utvikle konseptet videre. Piloten tilfredsstillende alle tre tildelingskriteriene i tilskuddsordningen og fikk tildelt 10 millioner i 2023.

SVV5	E18 Vestkorridoren: Entreprise E103
Lokasjon	Strand – Ramstadsletta
Hovedtema	Utvikling av elektrisk stagboring og implementering av batteribank i anleggsvirksomheten.
Problemstilling og resultatmål	Prosjektet ønsker å teste ut elektrisk stagboring for boring til spunting i linja med battericontainer som strømkilde Entreprenøren har valgt å utvikle prosessen rundt stagboring fra dieseldrevne aggregat til batteribanker. batteribank i ladecontainer som strømkilde
Innsats og rammebetingelser	Teste elektrisk stagboring til spunting Teste ut ladecontainer som strømkilde Krav i kontrakt
Målformuleringer	Kontrakten stiller krav til minst en elektrisk anleggsmaskin med egenvekt over 20 tonn. Mål satt til 500 maskintimer med elektrisk drift på piloten.
Resultat og læringspunkt	Målet om minimum 500 maskintimer med elektrisk anleggsmaskin er oppfylt. Læringspunkter: <ul style="list-style-type: none"> • Det viktigste læringspunktet er at dette er gjennomførbart. Viktig å teste under ulike klimamessige forhold. • Erfaringen med stagboringen er at dette fungerer. Det er viktig at alle komponentene snakker sammen. Alle komponentene er standardkomponenter og de kan benytte både strøm og diesel. • Antall maskiner fungerer ikke godt som krav og – man har derfor gått over til å sette krav om maskintimer for å sikre at maskinene faktisk brukes • Erfaring med ny teknologi (spenningsvern, filtre og løsninger) og av mer organisatorisk-juridisk art knyttet til transport av batteri på henger og risiko forbundet med bruk av elkjøretøy under bakken og transport av batterier.

3 Erfaringer fra pilotene

Den overordnede tilbakemeldingen fra prosjektene er at de rapporterer om positive erfaringer med piloteringen. Man har fått satt i gang og gjennomført en rekke tiltak, utviklet kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til reduksjoner i direkte klimagassutslipp og fått testet nullutslippsløsninger på anleggsplasser slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk denne typen løsninger kan reduseres. Støtteordningen har fungert både som en motivator, men også – etter deres beskrivelse – en nødvendig risikoavlastning. Intervjuene viser at mange av pilotene har brukt piloteringen til å ta seg flere skritt nærmere det å kunne kutte egne utslipp og å drive frem et teknologiskift hos underleverandører og i bransjen generelt.

Deltagerne er motiverte til å redusere direkte utslipp, og opplever det derfor som viktig å innhente erfaringer rundt bruken av ny teknologi. Hovedinntrykket og tilbakemeldingen er at elektriske maskiner og utstyr fungerer godt på anleggsplassen når man har lært seg å håndtere dem og logistikken rundt. Det er imidlertid per i dag knapphet på elektriske anleggsmaskiner, ikke alle typer maskiner eksisterer og det er utfordringer knyttet til tilgang på strøm og effekt.

Støtteordningen beskrives som utløsende for å kunne ta i bruk ny [for prosjektet] utslippsreducerende teknologi. Flere sier direkte at tiltakene aldri hadde blitt gjennomført uten støttemidler. Prosjektene har ført til læring hos de utførende (læringspunkt oppsummert nedenfor) og de har ført til aktivitet for innfasing og utvikling av utslippsfri teknologi hos entreprenørene. Man opplever at Norge er langt fremme og fører an når det gjelder overgangen til nullutslippsløsninger på anleggsplasser og spesielt elektrifisering av kjøretøy og maskiner. Mange av entreprenørene mener at de har overoppfylt i forhold til de kravene som er satt.

Tildelingskriterie 1 *Prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp*

Pilotene rapporterer at de har opparbeidet seg ny kunnskap om utslippsfrie løsninger (både teknisk, men også organisatorisk og ikke minst praktisk). Flere har også tatt i bruk ny teknologi i form av tekniske ladeløsninger som ikke har vært prøvd tidligere og maskiner som er bygget om til elektrisk drift.

Tildelingskriterie 2 *Prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres. Bruk av biodrivstoff anses ikke for å være en nullutslippsløsning, krever ikke uttesting og omfattes ikke av tilskuddsordningen.*

Pilotene rapporterer at de har testet nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren som til dels har bidratt til å redusere risiko og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger. Kunnskapen de har fått gjennom uttestingen har gitt viktige erfaringer som reduserer risiko. Flere av respondentene forventer at kostnadene vil reduseres betraktelig fremover.

Tildelingskriterie 3 *Prosjektet fører til mer effektivt bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser*

De fleste prosjektene har ikke vist *mer* effektiv bruk av maskiner og kjøretøy, men bruk av *utslippsfrie* maskiner som et alternativ til fossile; dette ofte med noe redusert produktivitet, men med betydelig redusert klimaavtrykk.

Ett av prosjektene har pilotert en løsning som reduserer transportbehov, og dermed har spart kjøring i *tilknytning til* anleggsplass.

3.1 Tidlig fase

3.1.1 Utslippsfri er mer tidkrevende

Flere peker på at prosessen med utslippsfrie løsninger er noe mer tidkrevende enn vanlig praksis. Ved elektrifisering av maskiner og kjøretøy kommer det til nye prosesser som å sikre tilstrekkelig tilgang og forsyning til strøm og nett. I tillegg må behovet for effekt og kapasitet beregnes, og man må utarbeide ladeplaner på anleggsplassen. De fleste beskriver samhandling med nettselskap som noe som har tatt overraskende lang tid. I tillegg nevnes tiden det tar å få bygd om maskiner og særlig lang leveringstid på elektriske maskiner (pga. knapphet på tilgang fra leverandør) som en utfordring. Denne utfordringen vil sannsynligvis bli mindre over tid ettersom når markedet for elektriske anleggsmaskiner modnes.

Informantene beskriver disse utfordringene som høyst løsbare, men noe som krever noe ny planlegging, erfaring og kompetanse, og kanskje en tydeligere oppgavefordeling mellom oppdragsgiver og oppdragstaker f.eks. rundt hvem som starter prosessen med nettselskap.

3.1.2 Kunnskapsbehov om ladeinfrastruktur

Den gjensidige optimaliseringen mellom driftskonsept for anlegget og ladeinfrastrukturen er noe som både må læres og forbedres. Generelt har pilotene uttrykt behov for mer kunnskap rundt ladeinfrastruktur og løsninger. Kompetansen virker å bygges prosjekt for prosjekt, og mange opplever å måtte «finne opp hjulet på nytt» selv om man vet at det gjøres lignende pilotering i andre prosjekter. Det er mye praktisk læring knyttet til ladning og ladepraksis, også knyttet til forskjellen mellom oppgitt kapasitet/effekt og hva man klarer å realisere i praksis under ulike temperaturer.

Avstand til ladepunkt er et annet viktig moment. Erfaringene er at det har tatt noe tid før man fant ut hvor mye strøm som bør være igjen på batteriet for å kunne belte seg bort til ladested. Flere av disse utfordringene rundt fremdrift er knyttet nettopp til tidstyver rundt posisjonering til/fra lading og lavere ladehastighet enn planlagt f.eks. på grunn av behov for forvarming av batterier før lading i kaldt vær.

3.2 Erfaringer i gjennomføring

3.2.1 Produktivitet og fremdrift

Det gis inntrykk av at utslippsfri anleggsplass med stort innslag av elektriske maskiner er noe mer tidkrevende enn konvensjonell drift. Samtidig understrekes det at det ikke nødvendigvis er like kostnadsdrivende¹. Tidstyvene, er som tidligere beskrevet, kanskje primært knyttet til en økning i ikke-produktiv tid på maskiner (posisjoneringsskjøring til og fra lading, ladetid, m.m.) heller enn at den produktive delen av maskintiden er påvirket. Konsekvensen blir ikke-planlagte pauser på grunn av ladebehov (eller lengre ladetid enn planlagt), med konsekvenser for tid og kostnader ettersom det ikke nødvendigvis er mulig å omdisponere maskinførere til andre oppgaver på så kort varsel.

Bedre planlegging og smart utnyttelse av døgn og skift for å redusere tapt arbeidstid til lading kan motvirke dette. Som en av pilotene beskrev det «*Det blir også mye prøving og feiling før man kommer ordentlig i gang med driften*». Dette er jo erfaringer som man må anta vil reduseres etter hvert som kompetansen med utslippsfrie maskiner øker.

3.2.2 Bedre arbeidsmiljø som følge av elektrifisering

Selv om prosjektene stort sett har satt søkelys på klimarelaterte utslipp så gjør de seg også en del erfaringer rundt hvordan nye maskiner påvirker det fysiske arbeidsmiljøet. Flere av prosjektene nevner forbedret fysisk arbeidsmiljø og positive helseeffekter som en positiv effekt. Dette er knyttet til flere forhold:

¹ Da holder vi investeringskostnader utenfor

Førermiljøet i elektriske gravemaskiner oppleves som bedre, fordi man får redusert støy fra motor og mindre rykk/rystelser sammenlignet med ordinære dieseldrevne maskiner. Noen opplever at de ved elektrisk drift får mer flyt og at maskinene er bedre å kjøre og manøvrere. I tillegg nevnes kutt i forurensende direkte utslipp og støy når diesellaggregater byttes mot batteripakker

3.2.3 Miljøgevinster – utslippsreduksjoner?

Flere av pilotene har kartlagt og dokumentert utslippsreduksjoner. Dette følger til dels logisk av at man erstatter fossil-drevne maskiner helt eller delvis med ikke-fossile maskiner. Den vanligste kvantifiseringen gjøres ved å se på maskintid på anlegget, og så bruke et enhetstall for dieselforbruk per tid. Dette er en enkel metode for å kvantifisere direkte utslippsreduksjoner. All den tid maskiner er fullt ut erstattet så vil dette gi en pekepinn på CO₂-besparelser. Prosjektene viser til dokumenterte besparelser av typen²:

- 1.850 liter diesel erstattet med strøm (5 tonn CO_{2e})
- 56.368 liter diesel erstattet med strøm (150 tonn CO_{2e})
- 11.600 liter diesel erstattet med strøm (31 tonn CO_{2e})
- 113.384 km unngått kjøring (113 tonn CO_{2e})

Dette gir en pekepinn på hvilke reduksjoner de ulike tiltakene har gitt. Ett resultat er dermed at tiltakene utvilsomt fører til utslippsreduksjoner. I forhold til tilskuddsordningens overordnede mål om å «*gi kunnskaps- og/eller teknologiutvikling som kan bidra til varige reduksjoner i klimagassutslipp på, eller i direkte tilknytning til anleggsplasser i transportsektoren. Med utslipp i denne sammenheng menes direkte utslipp fra bruk av drivstoff i anleggsvirksomheten*» så har flere av pilotene vist at man kan drifte et anlegg med reduksjon i drivstofforbruk.

3.3 Spredning: Synliggjøring av muligheter

Flere av pilotene har demonstrert at det er mulig å kutte direkte utslipp og at teknologien stort sett fungerer godt. Piloteringen har sånn sett vært med på å *synliggjøre mulighetsrommet for utslippsfrie anleggsplasser* og et teknologiskifte i retning av utslippsfrie maskiner og kjøretøy på anleggsplassen innenfor transportsektoren.

Flere nevner at prosjektene har bidratt til å påvirke de store leverandørene til å bygge om til elektriske maskiner. Entreprenørene selv også opplever at kravene i kontrakt er utviklende for bransjen. Pilotprosjektene opplever at entreprenørene ser det som et konkurransefortrinn å delta i denne typen prosjekt og noe som vil gi dem et konkurransefortrinn på sikt. Det er derfor stor vilje blant entreprenørene til å utvikle disse løsningene.

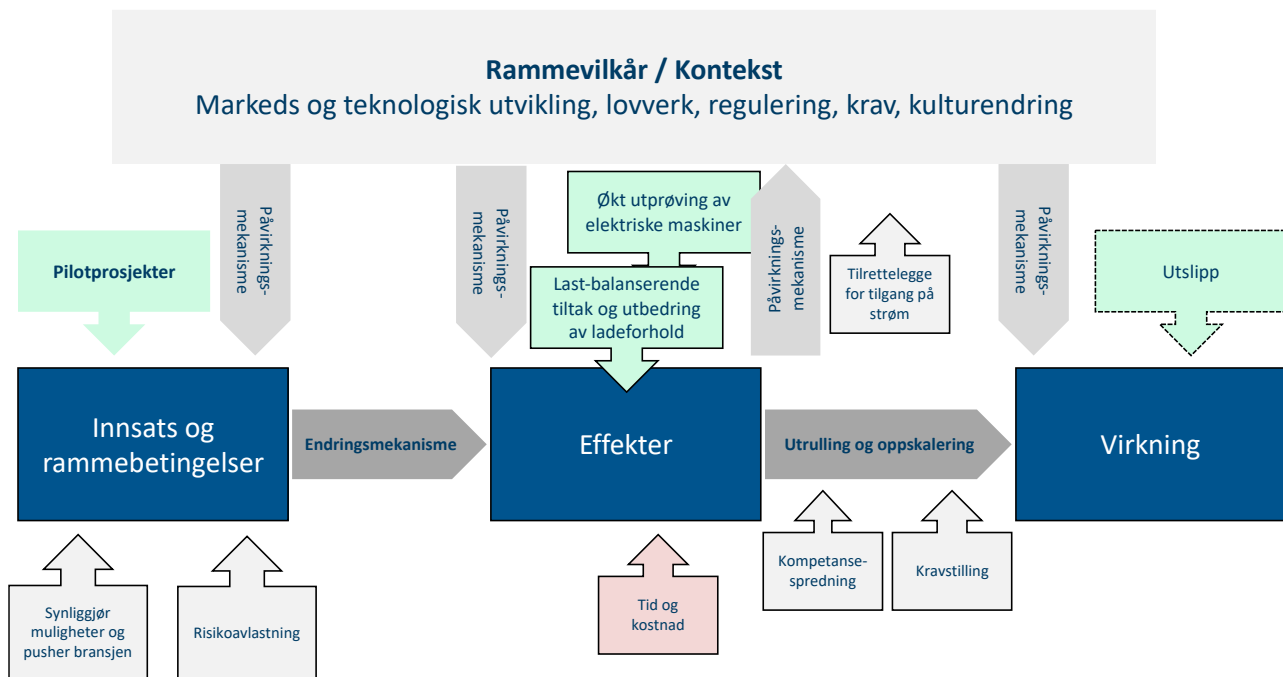
«Foreløpig har det en merkostnad, men vi tror at på sikt så vil risikoen for entreprenøren gå ned ved å stille med utslippsfrie maskiner og kostnadene ved innkjøp av maskinene vil gå drastisk ned. I dag koster det 2-3 ganger mer for en utslippsfri gravemaskin, men sånn tror vi ikke det vil være om 5 år».

Det kom klart til uttrykk at pilotene har gitt mange gode eksempler på spredning innad i egen bedrift, f.eks. i form av at ombygd maskin allerede er sendt videre til prosjekter som ikke er omfattet av støtteordningen. Det er også eksempler på at man har tilbydd løsninger som er inspirert eller direkte kopiert fra pilotene i anbud på andre oppdrag.

² For enkelthets skyld legger vi til grunn 2,66 kg/liter diesel – og 1 kg CO_{2e} / km på transport med lastebil

4 Læringspunkter for programmet

Dette kapitlet konsentrerer seg om læringspunkter på programnivå. Det omhandler ikke læringspunkt og erfaringer fra hver enkelt pilotprosjekt eller type utstyr; men snarere den læringen som har skjedd på tvers av pilotene eller som handler om støtteordningen.



Figur 2 Sammenheng mellom innsats og resultat

Pilotordningen har overordnet hatt en positiv effekt på utvikling av utslippsfrie anleggsplasser i transportsektoren. Flere av deltakerne har sagt rett ut, at tilskuddsordningen har vært avgjørende for at man har satt i gang tiltak som vil bidra til utslippsfrie anleggsplasser. Uten støtte hadde man begrenset utprøvingen, redusert ambisjoner eller ikke benyttet utslippsfrie løsninger i det hele tatt. Det er heller ingen tvil som at støtteordningen, for de som har benyttet seg av den, har gitt et positivt omdømme. Hovedinntrykket er positivt.

«For oss så var det helt sentralt å få støtte for å kunne stille de kravene vi har gjort i konkurransegrunnlaget for å kjøre dette med såpass strenge krav. Vi har en relativt begrenset ramme i prosjektet, så uten tilskudd hadde vi ikke hatt mulighet til å gjennomføre dette.»
(byggerrerepresentant)

4.1 Effekter utover selve pilotprosjektene

Støtteordningen har vært nyttig for «å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan forventes å bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp på, eller i direkte tilknytning til, anleggsplasser i transportsektoren». Å teste strengere krav til utslipp i liten skala og med mindre risiko har vært sentralt for å kunne utvikle kunnskap om hvordan stille krav som ikke ville vært mulige å teste uten økonomisk støtte. Det kan ta tid å høste erfaring fra prosjektene og effekter vises ikke umiddelbart. Det blir viktig å samle erfaring fra for eksempel utforming av kontraktene og å samle konkurransegrunnlag ettersom det er mange som etterspør denne kompetansen. Det etterlyses standarder både når det gjelder hvordan dette med tilkobling til nettstasjon, beregning av energibehov og tilgang på nye utslippsfrie maskiner bør planlegges og gjennomføres.

Som sitatet over viser så har dette virket både på byggherresiden, og tilsvarende har entreprenører også sagt at uten den *risikoaavlastningen* som det økonomiske tilskuddet utgjør så ville ambisjonsnivået vært mye lavere. For en del av prosjektene har vi sett at dette også har gjort at man har tatt inn og prøvd ut andre nye

løsninger (uten støtte) ettersom man «allerede» prøver ut nye ting – altså en slags addisjonalitet utløst av støtten.

4.2 Tilstrekkelig tid for gjennomføring av pilotene

Det som trekkes frem som hovedankepunktet er tidslinjen som ligger i prinsippet om årlige tildelinger. Tildeling har naturlig nok kommet noe ut i året, noe som gjør at piloten opplever å få dårlig tid til gjennomføring og blir avhengig av å få overført midler mellom år. De fleste har opplevd at en slik overføring har vært mulig, samt at det har blitt innvilget støtte i påfølgende år for piloter med lengre varighet, men det oppleves som utfordrende. Sett i sammenheng med erfaringene rundt mertidsbruk (se 3.2.1), så trekker flere frem at tidslinjen er veldig komprimert i forhold til en del prosesser som må starte i god tid for å kunne planlegge en god gjennomføring. Mer fleksibilitet i støtteprogrammet etterlyses ettersom mange aktører vil ha vanskelig å få til innovasjon innenfor de rammene som støtteprogrammet setter – ikke alle har modne prosjekter i skuffen som de kan dra frem.

4.3 Behov for erfaringsdeling

Informantene sier at det har vært lite kommunikasjon mellom pilotene og flere etterlyser helt konkret mer erfaringsdeling. Mange tror de kunne ha lært mye av hverandre, for eksempel prosessen rundt tilrettelegging av infrastruktur for elektrisk anleggsdrift og hvordan sette gode miljøkrav i kontrakter og følge de opp. De møteplasser som transportvirksomhetene har lagt til rette for hver for seg gjennom programmet og som har gjort at man kan presentere sitt prosjekt og utveksle erfaringer med f.eks. hvordan man kan stille og følge opp krav oppleves som positivt. Det er imidlertid også overlappende interesser på tvers av bane og veg, og deltakerne opplever at man kunne ha delt mer på tvers. Dette virker ikke som en kritikk av kunnskapsprogrammet, men altså at man ønsker seg mer erfaringsdeling.

«Vi har lært voldsomt mye. Det går på alt fra formuleringer i kontrakten og anskaffelse av selve ladeutstyret, til krav til entreprenøren og gjeldende regelverk.»

Det er høy etterspørsel og faglig interesse for tematikken, og det ville derfor vært interessant og også dele mer kunnskap fra programmet. Kompetanse og erfaringer rundt strøm- og effekt behov forbundet med elektrifisering nevnes som et særlig viktig tema. Flere av prosjektene opplever at de trenger intern eller ekstern støtte når det gjelder å beregne behov for strøm, nettstasjon og ladeutstyr. Dette er kompetanse som de fleste byggherrer i dag mangler og hvor utviklingen går svært raskt.

Det er stor interesse for pilotene i bransjen, men man mangler altså en formell arena for kunnskapsdeling. Det oppleves som lite effektivt at hvert prosjekt må skreddersy sine løsninger. Det burde heller vært et felles rammeverk for erfarings- og kunnskapsdeling siden mye av det man lærer er veldig aktuelt for de andre som skal prøve å pilotere. Dette blir viktigere og viktigere fremover ettersom man får flere operative erfaringer samtidig som sjansen for at piloter overlapper øker.

4.4 Potensial for oppskalering

Mange sitter i dag på gjerdet og venter på mer forutsigbare rammer for omstilling. De opplever imidlertid at det er et stort potensial i å stille strengere krav, og at markedet og prosjektene vil innfri disse kravene om de kommer. De sier også at det å stille krav i kontrakt oppleves som mest effektivt sett i forhold til andre virkemidler. Analysen peker på at leverandørene kan være villige til å strekke seg langt når kravene ligger i konkurransegrunnlaget. Representanter for pilotene peker på

«Det er første gang vi har brukt denne løsningen. Det morsomme er at nå bruker vi det på alle våre prosjekter» Så det synes vi har vært veldig bra. Det har vært et pilotprosjekt for oss også. Vi regner ikke inn nye prosjekter uten denne teknologien nå.»



viktigheten av kontinuitet og forutsigbarhet i kontrakter; at krav som er benyttet i en kontrakt også kan benyttes på andre kontrakter for å sikre videreføring. Kravene må dessuten være tydelige og oppnåelige.

Det er litt vanskelig å få helt grep om hva slags forutsigbarhet som etterlyses. Det er åpenbart at miljøkrav har fått en stadig viktigere rolle i anbudskonkurranser. Noe av forutsigbarheten handler om en trygghet om at man får benyttet investert utstyr i senere konkurranser, mens andre forhold er knyttet til hvordan miljøoperasjonaliseres i konkurranse f.eks. som et krav eller tildelingskriterium og hvordan tildelingskriterier vektet. Dette er tema som i utgangspunktet går utenfor pilotordningen, men som opptar leverandører og utgjør en del av risikoen som «hemmer» leverandørene.

5 Evaluators kommentar

Det eksisterer et potensial for oppskalering fra pilotene om erfaringene settes i system og kunnskapen spres. Flere dimensjoner ved utslippsfrie anleggsplasser og vegvalg for oppskalering burde vurderes.

Evalueringen viser at det er et stort behov for en bredere kunnskapsarena for å høste og spre erfaringer fra prosjektene på tvers av bane og veg, og utover deltakerne i programmet. Pilotene etterlyser slike arenaer selv, både som handler om de mer strategiske valgene for utslippsfrie anleggsplasser, men også ulike arenaer for å diskutere tema knyttet til operative grep fra transportvirksomhetene (f.eks. kravstilling og tilrettelegging for konkurranse på elektriske anleggsplasser), til entreprenør (f.eks. ladeløsninger, praktiske løsninger på utfordringer, vinterdrift). Vi foreslår derfor at man etablerer klynger for erfaringsdeling og en egen kunnskapsarena. Krav til erfaringsdeling kan med fordel i større grad legges inn som forventninger til prosjektene ved tildelingen.

Fremover bør man se nærmere på hvilke piloter man ønsker å støtte og transportvirksomhetene bør se nærmere på hvilke deler av en utslippsfri portefølje for anleggsplass i transportsektoren man bør prioritere slik at man ikke ender opp med å kun å støtte «en raskere hest». Flere tilnærminger til utslippsfri anleggsplass bør utforskes og det vil være en fordel om utvelgelseskriteriene blir noe bredere. For eksempel kan det være hensiktsmessig at man ikke bare fokuserer på de rent teknologiske utfordringene, men også legger andre parameter som for eksempel geografi, type anlegg, og ulike teknologisk, organisatorisk og markedsmessig modenhetsgrad til grunn for utvelgelse av fremtidige piloter.

Pilotprogrammet har som hensikt å søke løsninger som kan gi «varige utslippsreduksjoner». På sikt er også kostnadseffektivitet viktig for å oppnå dette. Det norske markedet for utslippsfrie løsninger på anleggsplass ligger et godt stykke foran andre mye større markeder (andre land). Slik sett må man ta hensyn til at det er kostnader forbundet med å være tidlig ute med å pilotere teknologi. Det oppfordres til å se på løsninger som vil sikre at flere mindre aktører kan delta i omstillingen, f.eks. gjennom etablering og utvikling av utleiemarkeder for nullutslippsmaskiner og kjøretøy.

Det er også mye kultur knyttet til en omstilling til lavutslipps anleggsplass. En overgang fra pilotfase til varige løsninger vil derfor kreve tydelighet fra transportvirksomhetene på mange områder. Vi har ikke vurdert pilotenes Technology Readiness Level (TRL) fordi selv om teknologien i seg selv skårer høyt – så er pilotenes design og utprøvingen vel så mye koblet til erfaringer i et organisasjon- eller system-perspektiv. Teknologien som testes i pilotene er ofte klar for eller veldig nær klar for implementering og drift under kommersielle rammer (altså TRL 8). Sånn sett vil f.eks. mål som Organizational Readiness Level (ORL) kanskje være bedre egnet for å se på i hvilken grad en er forberedt på å implementere og gjøre endringer på anleggsplassen eller i organisasjonen varige. ORL er også bedre egnet i forhold til å belyse motstand, suksess og effektivitet når det gjelder gjennomføringen av pilotprosjektene. Vi har ikke forsøkt å vurdere de ulike pilotene deretter, men vårt råd vil være å dreie noe av vurderingen over på ORL.

Det siste poenget vi ønsker å løfte frem er hvilke piloter man prioriterer opp. Denne støtteordningen har tre overordnede tildelingskriterier:

- *Prosjektet bidrar til å utvikle kunnskap og/eller teknologi som kan bidra til varige reduksjoner i direkte klimagassutslipp.*
- *Prosjektet bidrar til uttesting av nullutslippsløsninger på anleggsplasser i transportsektoren slik at risikoen og kostnadene ved å ta i bruk slike løsninger reduseres.*
- *Prosjektet fører til mer effektiv bruk av maskiner og kjøretøy på, eller i direkte tilknytting til, anleggsplasser i transportsektoren, herunder mer effektive logistikk-løsninger.*

Pilotene har stort sett dreid seg om de to første kriteriene. Støtteordningen er i utgangspunktet uten veldig tydelige prioriteringer fra Samferdselsdepartementet, og det er opp til virksomhetene å prioritere hvilke piloter de ønsker gjennomført. Dette forstår vi som et grep som gir transportvirksomhetene mulighet til å *strategisk* prioritere piloter ut ifra en forståelse av egne behov. Samtidig ser vi at ordningen ikke kan sies å være oversøkt, i den forstand at transportvirksomhetene ikke har stor konkurranse om midlene. Det er derfor også betimelig å stille spørsmål om man får ut de strategiske gevinstene som et slik ordning kan ha. Får man prioritert opp piloter som dekker hull i «porteføljen av løsninger» eller er det andre forhold som blir avgjørende?

Hvis man tolker støtteordningen inn i UFF-rammeverket³ (Unngå-Flytte-Forbedre) over klimatiltak for å se på hvilke typer piloter man har støttet så har det de første to årene vært hovedvekt på *forbedre*-piloter; altså de som innfører nullutslippsmaskiner som alternativ. Denne typen tiltak er også de som ifølge UFF-rammeverket er «enklest» å gjennomføre (og krever få deltakere). Det har relativt sett vært få tiltak som møter det tredje tildelingskriteriet. Slamforedlingspiloten er et unntak. Her har man unngått massetransport (gjennom redusert mengde og lokalt gjenbruk av restmaterialer) som utfall. Dette er et eksempel på et Unngå-tiltak, som også krever større nettverk (i dette eksemplet både mottaker av forurensede restfraksjoner og nødvendige grep for gjenbruk av slammaterialer på anleggsplass). Denne typen tiltak virker svært lovende, og vi tror det ville være hensiktsmessig å støtte flere piloter innenfor denne kategorien.

Sett i lys av tidsknapphet ved årlige tildelinger og den type piloter som har vært gjennomført er det rom for å tenke gjennom om ordningen er godt tilrettelagt for piloter som nødvendigvis må involvere en større andel deltagere for å kunne gjennomføres, samt å prioritere å finansiere flere 'Unngå- og Flytte'-piloter. Nå som støtteordningen har demonstrert en lang rekke elektriske løsninger, er det nødvendig å løfte blikket for å se om man får ut det strategiske potensialet i en slik ordning for å utvikle, modne og pilotere andre typer piloter som bidrar til utslippsreduksjoner gjennom andre tilnærminger enn forbedring/effektivisering i form av elektrifisering av maskiner.

³ «Avoid-Shift-Improve», eller på norsk Unngå-Flytte-Forbedre, et tiltakshierarki beskrevet av FN, se Miljødirektoratets rapport «Klimatiltak i Norge mot 2030» for mer <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2023/juni-2023/klimatiltak-i-norge-mot-2030/>

6 Kilder og referanser

Lervåg, L.E., Thomassen, M. K., Kristensen, T. (2022), Utslippsfrie anleggsplasser – Etablering av felles evalueringsmetodikk og evaluering av pilotprosjekter. SINTEF rapport 2022:01397

Multiconsult (2023), Muligheter for kraftproduksjon i forbindelse med bygging av vei og jernbane. 10246817-01-RiSol-RAP-001.

Norconsult (2023), Krafttilgang utbyggingsprosjekter - Kartlegging av tilgjengelig krafttilgang og infrastruktur for utslippsfrie anleggsplasser på utbyggingsprosjekter, Oppdragsnr.: 52206861

Rasmussen, I., Grandum, L. og Ørbeck, M. (2023), Hvorfor pilotere utslippsfrie løsninger på anleggsplasser? En samfunnsøkonomisk vurdering av støtte til innovasjon og piloter for å redusere direkte klimagassutslipp fra anleggsplasser i transportsektoren. Vista Rapport 2023/09

Samferdselsdepartementet (2022), 12 prosjekter skal teste ut løsninger for fossilfrie anleggsplasser. Pressemelding | Nr: 45/22 | Dato: 30.03.2022, <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/12-prosjekter-skal-teste-ut-losninger-for-fossilfrie-anleggsplasser/id2905959/>.

Samferdselsdepartementet (2023), 10 nye prosjekter skal teste ut løsninger for utslippsfrie anleggsplasser. Pressemelding | Nr: 29/23 | Dato: 28.03.2023, <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/10-nye-prosjekter-skal-teste-ut-losninger-for-utslippsfrie-anleggsplasser/id2968357/>

Statens Vegvesen (2022), Handlingsplan for bærekraft – E18 Vestkorridoren. Utbygging, utbyggingsområde sørøst, plan og prosjektering. <https://www.vegvesen.no/globalassets/vegprosjekter/utbygging/e18vestkorridoren/vedlegg/handlingsplan-barekraft-e18-vestkorridoren.pdf>

Sweco (2022), Omlegging av lastetraktor fra diesel til batteridrift – Mulighetsstudie fra Bane NOR, Sweco Rapport