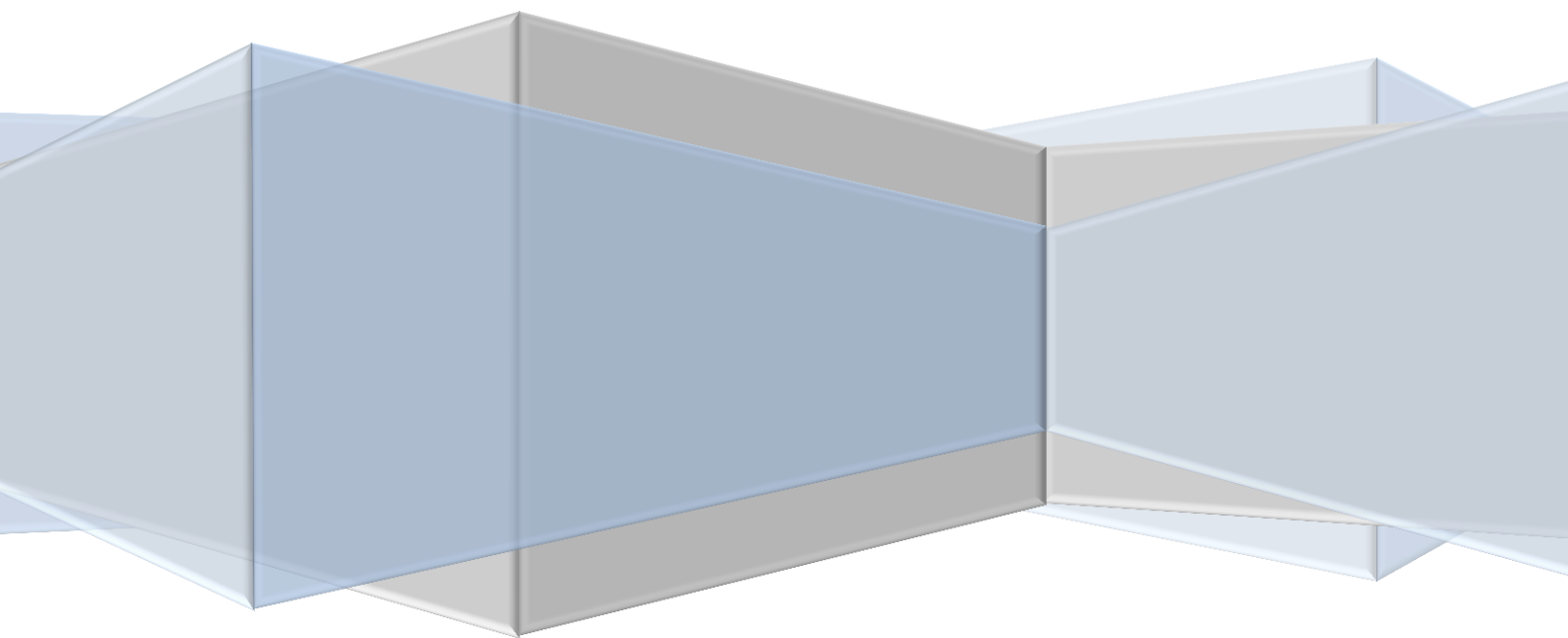


Oslo kommune, Bymiljøetaten

# Pilot for miljøvennlig salting av sykkelveinettet

Prosjektplan 2018 og 2019



## Innhold

1	Bakgrunn, mål og rammer.....	2
1.1	Bakgrunn .....	2
1.1.1	Kort om formiater.....	2
1.2	Mål og krav .....	3
1.2.1	Kommunemål .....	3
1.2.2	Prosjekt mål.....	3
1.2.3	Krav.....	3
1.3	Rammer for piloten .....	3
1.3.1	Varighet og kostnad.....	3
1.3.2	Prosjektorganisering.....	3
1.3.3	Tilstøtende prosjekter i Bymiljøetaten.....	4
2	Gjennomføring .....	5
2.1	Testområdet .....	5
2.2	Om drift av teststrekningen .....	6
2.3	Målinger .....	7
2.3.1	Er driftsstandarden tilfredsstillende ved bruk av Viaform? .....	7
2.3.2	Hvilke miljøkonsekvenser har Viaform? .....	9
3	Fremdriftsplan og prosjektleveranser .....	10

# 1 Bakgrunn, mål og rammer

## 1.1 Bakgrunn

Fra og med vinteren 2015/2016 har en prioritert del av sykkelveinettet blitt driftet med høy standard året rundt. Det økte driftsnivået har inkludert en barveistandard om vinteren, og dette har antagelig vært en viktig årsak til at sykkeltrafikken økte med 78 % fra vinteren 2014/2015 til vinteren 2016/2017. Økt sykling om vinteren er svært viktig for at Oslo skal kunne nå de ambisiøse målene knyttet til økt sykkelandel.

Snø, slaps og is skal i hovedsak fjernes med mekaniske metoder, men for å holde en barveistandard har det prioriterte sykkelveinettet også blitt saltet med «veisalt». Den overordnede hensikten med bruk av salt i vinterdriften er å opprettholde eller gjenopprette bar vei. Under snøfall benyttes natriumklorid i form av granulater - som er tørt salt, mens det før snøfall og når det blir glatt benyttes magnesiumklorid som er oppløst i vann. Saltet virker både ved at det har en smelteeffekt som kan brukes til anti-ising og de-ising, og ved at det hindrer at snø kompakteres. Sistnevnte egenskap gjør det enklere å brøyte vekk snøen.

Veisalt har en rekke negative konsekvenser og reduserer dermed den positive effekten ved at flere sykler om vinteren. Den økte satsingen på vinterdrift av sykkelveier har vært en medvirkende årsak til en økning i den samlede saltbruken i Oslo. Økt saltforbruk står i motstrid med bystyrevedtaket fra 2012 om at Oslo kommune skal erstatte veisalting med et mer miljøvennlig alternativ så raskt som mulig.

På grunn av den høye nytten knyttet til flere helårssyklister, bør en reduksjon i saltbruken ikke gå på bekostning av fremkommeligheten for syklistene. Dette er bakgrunnen for at Byrådsavdelingen for miljø og samferdsel har bedt Sykkelprosjektet om å gjennomføre en pilot for miljøvennlig salting av sykkelveinettet.

### 1.1.1 Kort om formiater

Det er forsket på flere alternative stoffer til veisalt for å finne mer miljøvennlige alternativer. Resultatene viser at særlig *formiater* har gode miljøegenskaper, selv om det fortsatt er begrenset med kunnskap knyttet til middelet. Formiater kommer i både fast og flytende form. Væskeformen inneholder kaliumformiat som er et hydrofilt salt, mens den faste formen (granulat) består av natriumformiat. Formiater forårsaker i mindre grad korrosjon siden det ikke inneholder klorider – hvilket er en viktig årsak til at formiater brukes til å drifte en rekke flyplasser i dag, inkludert Gardermoen. I motsetning til veisalt er formiater ikke et naturmiddel men et kjemisk fremstilt stoff, og innkjøpsprisen på formiater er langt høyere.

Det mest omfattende forsøket knyttet til formiater på sykkelveier har blitt gjort i København der kommunen siden 2009 har gjennomført et fullskalaforsøk av kaliumformiat på en sykkelrute. De fant at kaliumformiat hadde god effekt som smeltemiddel, at det ikke belastet beplantningen og at miljøpåvirkningen generelt var langt mindre enn ved vanlig veisalt. Med bakgrunn i disse resultatene fikk København kommune bevilgning til å utvide driften med kaliumformiat til ytterligere tre sykkelruter fra vinteren 2017/2018.

Miljødivisjonen og Veiforvaltning i Bymiljøetaten har noe erfaring med testing av kaliumformiat fra vinteren 2016/2017 gjennom prosjektgruppen «Reduser salt» som ble dannet for å følge opp

bystyrevedtaket om redusert saltbruk. På grunn av manglende finansiering var omfanget av testing begrenset, men den kunnskapen som ble opparbeidet videreføres til piloten for miljøvennlig salting av sykkelveinettet gjennom at enkelte sentrale ressurser fra «Reduser salt» deltar i dette prosjektet.

Formiatet som skal testes heter Viaform, og er det samme som i «Reduser salt»-prosjektet. Viaform er et svanemerket produkt som kommer i både fast og flytende form.

## **1.2 Mål og krav**

### **1.2.1 Kommunemål**

- Attraktive miljøvennlige transportløsninger.
- Utfasing av veisalt (bystyrevedtak fra 2012, sak 185)
- Øke sykkelandelen og andelen sykkelturet som gjennomføres vinterstid.

### **1.2.2 Prosjektmål**

*Formålet med pilotprosjektet er å oppnå økt kunnskap om hvorvidt formiater kan erstatte veisalt i drift av sykkelveinettet uten at det går på bekostning av fremkommelighet, trafiksikkerhet og miljø, med formål om å minimere de negative skadevirkningene knyttet til vanlig veisalt.*

**Delmål 1:** Oppnå erfaring med å bruke formiater i drift, herunder hvilke mengder, utleggingsmetoder og frekvens for utlegging som er optimalt for å holde en god driftsstandard under ulike typer værforhold.

**Delmål 2:** Kartlegge miljøeffektene knyttet til bruk av formiater gjennom litteraturstudier og prøvetakinger av vann, jord og biologi i testområdet.

**Delmål 3:** Sammenstille fordeler og ulemper ved bruk av formiater med formål om å kunne komme med en anbefaling om hvilken rolle formiater bør ha i driften av sykkelveinettet i Oslo.

Siden det er begrenset med kunnskap knyttet til bruk av formiater i veidrift, gjennomføres pilotprosjektet som et FoU-prosjekt i samarbeid med ekstern miljøfaglig kompetanse (delmål 2), og med entreprenør som gjennomfører drift med formiat (delmål 1).

### **1.2.3 Krav**

Miljø og trafiksikkerhet skal ivaretas, og det skal være god fremkommelighet for alle trafikanter og særlig for syklister i testområdet.

## **1.3 Rammer for piloten**

### **1.3.1 Varighet og kostnad**

- Oppstart høsten 2017 og ferdigstilling av sluttrapport høsten 2019.
- Testperiodene er vinteren 2017/2018 (oppstart i januar) og vinteren 2018/2019.
- Det er i budsjett 2018-2021 satt av 2,5 millioner i 2018 og 4 millioner i 2019 til prosjektet.

### **1.3.2 Prosjektorganisering**

- Bestiller: Byrådsavdelingen for miljø og samferdsel.
- Prosjekteier: Bymiljøetaten ved Sykkelprosjektet
- Prosjektleder: Sykkelprosjektet ved Siv Linette Solheim Grann

- Prosjektgruppe: Siv Linette Solheim Grann (Sykkelprosjektet), May Andrine Gran (Sykkelprosjektet), Joakim Hjertum (Veiforvaltning), Hans Kristian Daviknes (Miljødivisjonen).
- Eksterne bidragsytere: VAV og NIBIO.
- Entreprenør: EF drift AS og Vaktmesterkompaniet

### **1.3.3 Tilstøtende prosjekter i Bymiljøetaten**

#### ***1.3.3.1 Videreføring av «Reduser salt»-prosjektet***

Uttestingen av kaliumformiat som startet opp vinteren 2016/2017 videreføres, og det vil gjennomføres noen tester for å se om høyere ÅDT kan ha en positiv effekt på hvor godt kaliumformiat fungerer. På grunn av finansiering er omfanget av testingen begrenset. Alle resultatene knyttet til uttesting av formiat i regi av Bymiljøetaten vil ses i sammenheng, og det er tett dialog mellom ansvarlige for de to prosjektene.

#### ***1.3.3.2 Nye rutiner for vinterdrift av sykkelveier***

For å unngå en økning i kommunen saltbruk, innfører Bymiljøetaten nye rutiner for hvordan det prioriterte sykkelveinettet skal holde en høy standard. Fra vinteren 2017/2018 er det i hovedsak bare sykkelfelt som ligger på veier som allerede saltes av andre hensyn enn sykkel som vil bli saltet. Resten av sykkelveinettet skal holdes farbart på andre måter, som økt frekvens av brøyting, feiing og strøing.

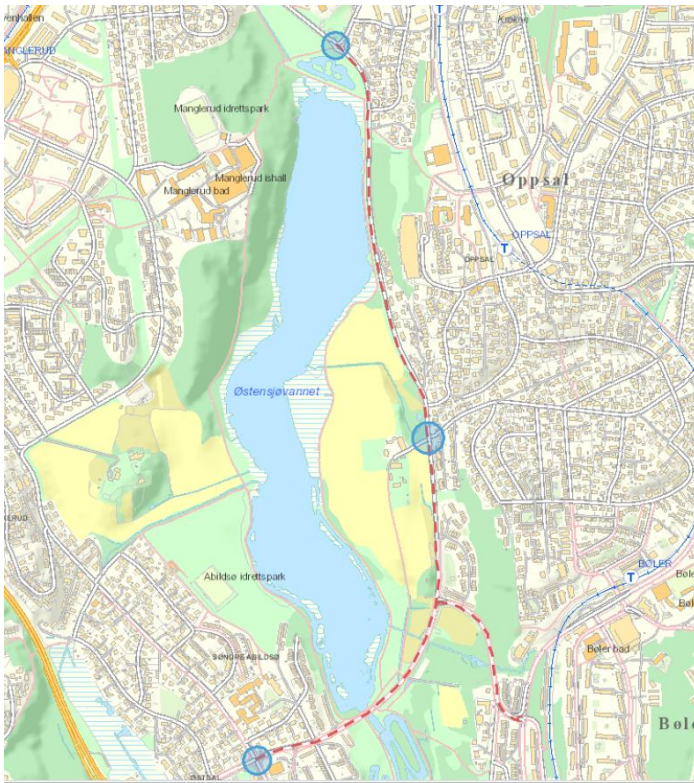
Av det prioriterte sykkelveinettet for drift på om lag 80 km fra vinteren 2017/2018, er det ca. 20 km av sykkelveinettet som ikke saltes. Den nye rutinen vil evalueres, og gitt positive resultater vil dette bli del av en mer helhetlig vurdering av hvordan sykkelveinettet bør driftes på en mer miljøvennlig måte.

## 2 Gjennomføring

### 2.1 Testområdet

For gjennomføringen av pilotprosjektet er det valgt ut en teststrekning i Østensjøveien, fra Haakon Tveters vei til Enebakkeveien, og i tillegg inngår Eterveien mellom Østensjøvannet og General Ruges vei. Både Østensjøveien og Eterveien er en del av det prioriterte sykkelveinettet for drift. Begge veiene har to kjørefelt, sykkelfelt og fortau, og 78-bussen går i Østensjøveien. Veiene er definert som hovedveier, og saltes derfor vinterstid. Veiene inngår i det prioriterte sykkelveinettet for drift, og sykkelfeltene har hatt barveistandard vinterstid siden vinteren 2015/2016.

Valget av strekning ble tatt med bakgrunn i et vedtak i Østensjø bydelsutvalg. Bydelen er bekymret for veisaltningen i nedslagsfeltet til Østensjøvannet naturreservat og Østensjøområdet miljøpark, og ba derfor om at Byrådet for miljø og samferdsel og Bymiljøetaten skulle prioritere nedslagsfeltet for Østensjøvannet for mer miljøvennlige alternativer i budsjett for 2018.



Ved å inkludere Eterveien i teststrekningen unngås saltinnblanding i kryssområdet mellom Eterveien og Østensjøveien. Ulsrudveien ble ikke tatt med som del av teststrekningen fordi det også er relevant å se på hvordan driftskvaliteten blir i soner med en blanding av veisalt og formiat. Det blir totalt tre blandingssoner (markert med blå sirkler i kartet) der det vil gjøres vurderinger knyttet til friksjonsforholdene.

Det kan bli aktuelt å utvide testområdet etter den første vinteren med uttesting siden nedslagsfeltet til Østensjøvannet er stort, hvilket kan være utfordrende med hensyn til å måle miljøeffektene. Denne vurderingen vil gjøres i samråd med NIBIO, men kun gitt at driftserfaringene med formiater har vist at stoffet gir tilstrekkelig med friksjon på veidekket.

## 2.2 Om drift av teststrekningen

Teststrekningen vil bli strødd med Viaform i hele veibredden, inkludert på fortauene. Årsaken til at hele veibredden, og ikke bare sykkelfeltene strøs med Viaform er todelt. For det første er ikke driftsutstyret presist nok til at utlegging kan skje kun i sykkelfelt. For det andre, og langt viktigere, så ville store mengder salt uansett endt opp i sykkelfeltet som følge av at biler sprer saltkornene utover og på grunn av avrenning.

Det finnes fire ulike varianter av salt, og alle variantene vil bli benyttet i pilotprosjektet. Disse er som følger:

- Granulat (tørt natriumformiat)
- Befuktet granulat
- Befuktet knust/finkornet salt, også kjent som slurry
- Løsning (kaliumformiat oppløst i vann)

Valg av saltvariant avhenger av hensikten med strøtiltaket (anti-ising, anti-kompaktering eller de-ising), vegbaneforhold og værforhold. For veisalt finnes det detaljerte salttabeller<sup>1</sup> som gir anbefalinger om når ulike saltvarianter bør benyttes og hvor store mengdene bør være, og et viktig resultatmål i pilotprosjektet blir å oppnå nok erfaring med bruk av formiater til at det kan lages tilsvarende «formiattabeller».

Antagelig vil tabellene være forskjellig avhengig av om det dreier seg om drift av sykkelfelt, fortau eller kjørebane siden den mekaniske energien som blir tilført er forskjellig. Siden det blir tilført mindre mekanisk energi av sykkelhjul enn av bilhjul, kan det tenkes at slurry kan være et godt alternativ i sykkelfelt siden saltet er knust og ikke trenger like mye ekstern energi for å virke. En annen arbeidshypotese er at veier med høy ÅDT har behov for mindre tilførsel av salt enn veier med lav ÅDT. Denne hypotesen vil undersøkes gjennom å sammenligne resultater fra dette prosjektet med resultater fra «Reduser salt»- prosjektet.

Utleggingen av formiater gjøres av en ny strøbil som Bymiljøetaten har gått til anskaffelse av. Strøbilen har fire kamre som kan brukes til ulike typer smeltemidler og ulike saltvarianter, og det er raskt og enkelt å endre hvilket kammer som benyttes. Dette gjør det for eksempel mulig å bytte til mer miljøvennlige smeltemidler i sårbare områder. Med hensyn til uttestingen av formiater har strøbilen den store fordel at den sørger for god kontroll på mengdene som legges ut. Dette gjør det mulig å teste ut ulike mengder av formiat per løpemeter. I tillegg så loggfører strøbilen både dato, strekning, strøtype og mengde stoff som legges ut, og den tar hyppige bilder av veibanen.

Ved snøfall vil snøen fjernes i hele veiens bredde, inkludert på fortauene for å hindre at snø fra fortauene ender opp i sykkelfeltene. Ved mindre snøfall fjernes snøen fra veien ved hjelp av kosting, mens det ved større snøfall kan være behov for en traktor med brøyteskjær. Normalt fjernes snøen først fra kjørebane, dernest videre fra sykkelfeltet og til sist fra fortauet og i bakkant av fortau. Hvor snøen legges vil avhenge av stedlige forhold, men den legges i utgangspunktet som en jevn brøytekant i bakkant av fortau der det er mulig. Andre steder kan det være behov for å legge snøranker på kantstein slik at rankene ligger delvis på fortau og delvis i sykkelfelt. I slike tilfeller skal snørankene fjernes senest 48 timer etter endt snøfall. Bortkjøring av snø gjøres ved behov og etter

---

<sup>1</sup> [kap. D2-ID9300a \(fellesdokument\)](#)

bestilling fra Bymiljøetaten. Etter som Østensjøveien er en prioritert strekning innebærer dette at det er behov for hyppigere bortkjøring enn ved andre strekninger for å hindre at snø ender tilbake i veiarealet igjen.<sup>2</sup>

EF Drift AS er ansvarlig entreprenør i området, og vil stå for drift av teststrekningen med Viaform. EF Drift har satt av en dedikert gruppe som drifter testområdet for å sørge for at alle kjenner strømaskinen og rutinene godt, og for å sikre eierskap til prosjektet.

## **2.3 Målinger**

For at prosjektet skal være vellykket må prosjektet komme frem til en metode for vinterdrift som sikrer god nok fremkommelighet og trafiksikkerhet i både sykkel- og kjørefelt, samt er mer miljøvennlig. Det gjøres en rekke målinger for å vurdere i hvor stor grad testene er vellykket, og for å kunne justere opplegget underveis.

### **2.3.1 Er driftsstandarden tilfredsstillende ved bruk av Viaform?**

Oslo kommune har liten erfaring med bruk av formiater og tilsvarende liten erfaring med hvordan man skal få middelet til å fungere best mulig med hensyn til driftsstandard. En stor del av pilotprosjektet går derfor ut på å opparbeide kunnskap om hvordan Viaform fungerer under ulike typer værforhold og trafikkmengder, og tilpasse driftsrutinene deretter. Dette er viktig fokusområde for å unngå å ende opp i en situasjon der det anbefales å ikke gå videre med bruk av formiater av feil grunn. Som ledd i å øke kunnskapsnivået vil det forut for oppstart av prosjektet holdes et møte mellom OSL og Bymiljøetaten for å kunne dra nytte av den kunnskapen og erfaringen OSL har med bruk av formiater.

De første erfaringene, fra Maridalsveien, har vært at Viaform har en effekt, men at effekten er noe mindre og varer kortere enn med vanlig saltløsning. Det kreves derfor hyppigere kjøring og påføring. Dette ble underbygget med friksjonsmålinger. Trolig er noe av årsaken lite trafikk som dermed fører lite mekanisk energi til stoffet. Mer trafikk vil også bidra til at det blir spredd mer.

### **2.3.2 Friksjonsmålinger**

Bymiljøetaten har anskaffet en friksjonsmåler, som vil benyttes hyppig i pilotprosjektet. Friksjonsmåleren ble kjøpt inn i 2016 da Bymiljøetaten kjørte forsøk på strekningen i Maridalen. Den er montert på en bil, som vil kjøre friksjonsmålinger etter strøing. Det vil gjennomføres hyppigere målinger i starten av forsøket for å få kontroll på hvor lenge effekten varer, og hvordan friksjonsforholdene utvikler seg. Det er Vaktmesterkompaniet som gjennomfører målingene for Bymiljøetaten. ED Drift AS er et datterselskap av Vaktmesterkompaniet, og entreprenørfirmaene vil ha tett kontakt for å sikre at friksjonsmålingene blir gjennomført på riktig tidspunkt

Informasjonen fra strømbilen og friksjonsmålingene gir informasjon som er nødvendig for å kunne optimalisere driften.

Friksjonsmålinger vil bli kjørt i forkant av strøing, og følges opp med friksjonsmålinger i etterkant for å se hvor lenge strømiddelet virker. For å få erfaring med virkningstiden, vil det i starten av prosjektet gjøres hyppige friksjonsmålinger. Været vil spille en stor rolle i vurderingen av hvor hyppig målinger gjøres.

---

<sup>2</sup> Justeringer av driftsopplegget kan forekomme.



Statens vegvesen opererer med en friksjonskoeffisient på 0,4 i sin barveistrategi<sup>3</sup>. Denne friksjonskoeffisienten vil vi bruke som utgangspunkt i prosjektet. Vi forventer at friksjonen vil være forskjellig i sykkelfelt og kjørefelt, og i underveisevalueringene bør det vurderes hva som er godt nok med hensyn til fremkommelighet og trafiksikkerhet.

Evaluering vil gjøres fortløpende i samtale med utførende entreprenører. Vi vil i første omgang starte med hyppige friksjonsmålinger, slik at vi får erfaring med virkningen av Viaform. Basert på erfaringene vil vi vurdere å trappe ned gjentaksintervallene av målingene.

Dersom friksjonskoeffisienten synker raskt, eller det plutselig slutter å fungere, er det lagt inn at entreprenøren skal være i beredskap for å strø med salt om det blir nødvendig.

Det er viktig med god og jevnlig kontakt med utførende entreprenører. I starten av prosjektet legger vi opp til møter annenhver uke, samt ukentlig telefonkontakt. Prosjektgruppen tar sikte på å møtes en gang i uken, i starten av prosjektet, for å diskutere endringer og tilpasninger av prosjektet. Møtehyppigheten vil endres ved behov. Dette vurderes fortløpende i prosjektet.

<b>Friksjonsmålinger</b>				
<b>Fase</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Frekvens</b>	<b>Kriterier</b>	<b>Evaluering</b>
Fase 1	Start av prosjektet	Høy frekvens. Kjøres før strøing og rett etter strøing. Deretter jevnlig til friksjonen blir for dårlig	Friksjonstallet skal være over 0,4 som beskrevet i Statensvegvesen sin barveisstrategi	Evaluering en gang i uken
Fase 2	Etter å ha fått erfaringsgrunnlag	Middels frekvens. Friksjonsmålinger kjøres før og rett etter strøing. Deretter kjøres det med jevne intervaller til friksjonen blir for dårlig	Friksjonstallet skal være over 0,4 som beskrevet i Statensvegvesen sin barveisstrategi	Evaluering en gang i uken, avhenging av hvilke værtyper vi har
Fase 3	Vi har fått erfaring nok til å kunne forutse hvor ofte det må strøes under hvilke værtyper	Lav frekvens. Friksjonsmålinger kjøres før strøing. Det gjøres i noen tilfeller enkelte målinger etter strøing, eller ved skifte av værtype	Friksjonstallet skal være over 0,4 som beskrevet i Statensvegvesen sin barveisstrategi	Evaluering etter endt sesong

<sup>3</sup> Håndbok 111 Standard for drift og vedlikehold  
([https://www.vegvesen.no/attachment/393391/binary/674853?fast\\_title=H%C3%A5ndbok+111+Standard+for+drift+og+vedlikehold.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/393391/binary/674853?fast_title=H%C3%A5ndbok+111+Standard+for+drift+og+vedlikehold.pdf))

### **2.3.3 Hvilke miljøkonsekvenser har Viaform?**

Forskningsinstitusjonen NIBIO deltar inn i pilotprosjektet for å vurdere om miljøkonsekvensene ved bruk av formiater. Deres bidrag består av å lage en prøvetakingsplan, gjennomføre jordprøvetakinger, rapportere på resultatene, samt gjennomføre en litteraturstudie om formiater. VAV vil bistå med vannmålinger, både fra tilførselsbekker, utløp av Østensjøvannet og fra selve vannet. Det tas per i dag en del prøver, og disse tidsseriene vil bli en viktig del av analysene av miljøkonsekvensene.

Prøvetakingsplanen inngår som vedlegg til prosjektplanen.

### 3 Fremdriftsplan og prosjektleveranser

Planlegging av prosjektet startet opp høsten 2017, med sikte på oppstart av uttesting av formiater fra januar 2018. Det tas sikte på å gjennomføre tester både vinteren 2017/2018 og vinteren 2018/2019, og at prosjektet avsluttes mot slutten av 2019.

Det vil lages delrapporter om driftserfaringene og om miljøkonsekvensene etter den første vinteren med testing. Begge delrapporter vil inneholde anbefalinger knyttet til videre gjennomføring.

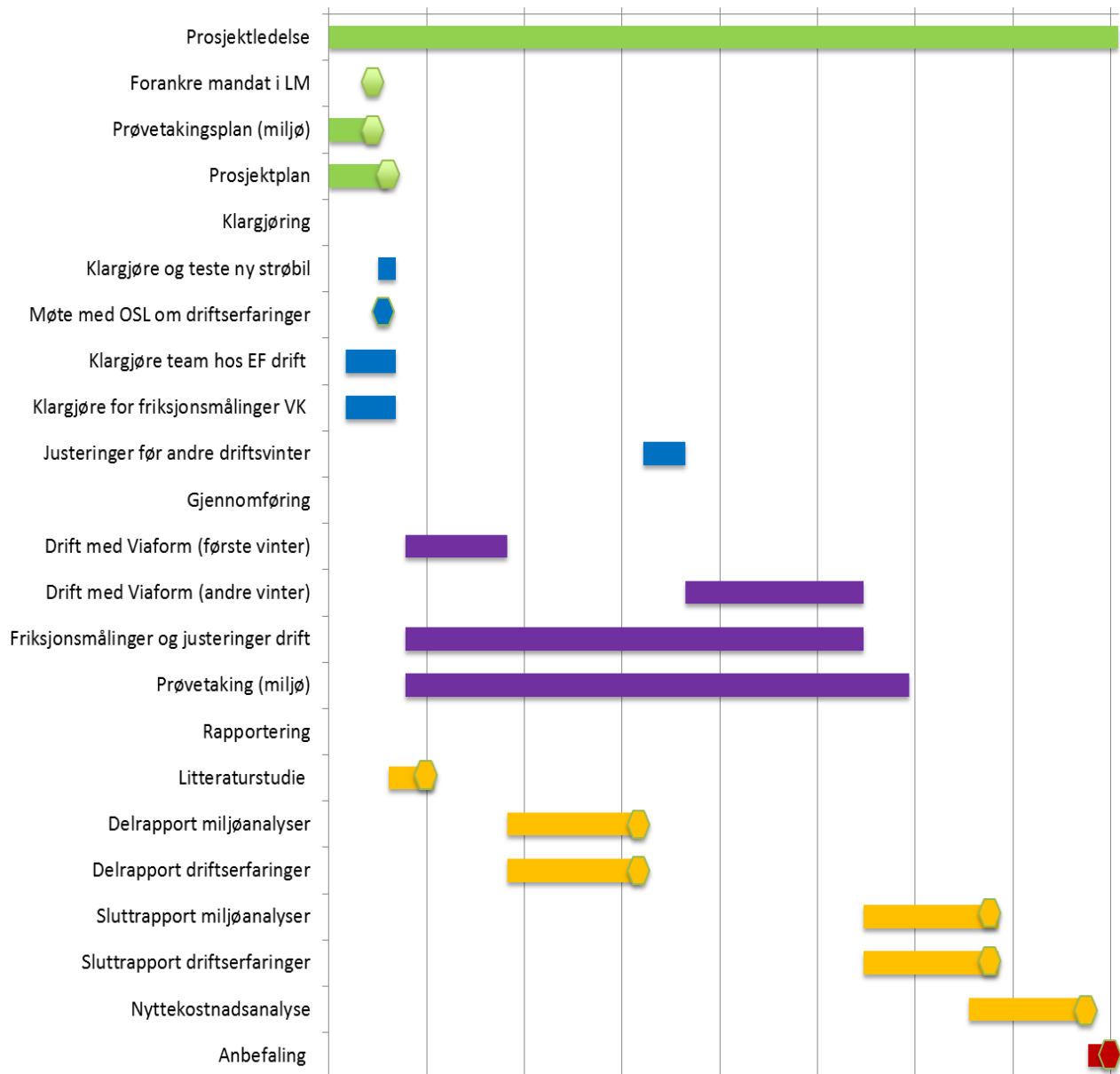
Sluttrapportene vil sammenstille resultatene fra begge driftsvintrene. Dersom resultatene er positive vil det etter planen gjennomføres en nyttekostnadsanalyse for å vurdere hvilken rolle formiater bør ha videre.

Oppgave	Start	Slutt	Ansvar
<b>Prosjektledelse</b>	15.10.2017	31.12.2019	Sykkelprosjektet
Forankre mandat i LM	27.11.2017	27.11.2017	Sykkelprosjektet
Prøvetakingsplan (miljø)	15.10.2017	21.12.2017	NIBIO, VAV og prosjektgruppen
Prosjektplan	15.10.2017	21.12.2017	Prosjektgruppen
<b>Klargjøring</b>			
Klargjøre og teste ny strøbil	04.12.2017	31.12.2017	Veidrift
Møte med OSL om driftserfaringer	09.12.2017	09.12.2017	Prosjektgruppen, EF drift
Klargjøre team hos EF drift	01.11.2017	04.01.2017	Prosjektgruppen, EF drift
Klargjøre for friksjonsmålinger VK	01.11.2017	04.12.2017	Prosjektgruppen, VK
Justeringer før andre driftsvinter	01.09.2018	15.10.2018	Prosjektgruppen
<b>Gjennomføring</b>			
Drift med Viaform (første vinter)	29.01.2018	15.04.2018	EF drift
Drift med Viaform (andre vinter)	15.10.2018	15.04.2019	EF drift
Friksjonsmålinger og justeringer drift	29.01.2018	15.04.2019	VK, prosjektgruppen EF drift
Prøvetaking (miljø)	01.01.2018	01.06.2019	NIBIO, VAV
<b>Rapportering</b>			
Litteraturstudie	15.01.2017	01.05.2018	NIBIO
Delrapport miljøanalyser	15.04.2018	31.08.2018	NIBIO
Delrapport driftserfaringer	15.04.2018	31.08.2018	Prosjektgruppen
Sluttrapport miljøanalyser	15.04.2019	31.08.2019	NIBIO
Sluttrapport driftserfaringer	15.04.2019	31.08.2019	Prosjektgruppen
Nyttekostnadsanalyse	01.08.2019	01.12.2019	Ekstern konsulent
<b>Anbefaling</b>	01.12.2019	20.12.2019	Prosjektgruppen

\* Fremdriftsplanen er tentativ og endringer vil forekomme.

## Fremdriftsplan og milepæler

15.10.2017 23.01.2018 03.05.2018 11.08.2018 19.11.2018 27.02.2019 07.06.2019 15.09.2019 24.12.2019





## Vedlegg: Prøvetakingsplan fra Nibio.

### Forslag til innhold i Bymiljøetatens prosjekt om bruk av Viaform istedenfor vanlig veisalt på sykkelfelt og utvalgte kommunale veier (Østensjøveien og Eterveien)

Store mengder veisalt ( $\text{NaCl}$  og  $\text{MgCl}_2$ ) brukes for å gi tryggere kjøreforhold vinterstid. I Oslo brukes det i dag 7000 tonn  $\text{NaCl}$  på det kommunale veinettet hver vinter (gjennomsnitt siden 2013). Vanlig veisalt brytes ikke ned og kun kationdelen,  $\text{Na}^+$  og  $\text{Mg}^{2+}$  bindes til jord (magnesium sterkere enn natrium),  $\text{Cl}^-$  vil følge vannet til bekker, innsjøer, grøftenett og grunnvann. Skader av veisalt inkluderer: sprutskader på vegetasjon langs saltede veier (Pedersen, 2010), permanent sjiktning av innsjøer pga. høyere tetthet av saltholdig vann, forurensning av drikkevannsbrønner i nærheten av veg. I tillegg gir salt rustskader på kjøretøy som ferdes på veiene. På lengre sikt kan endringer i jordkjemi pga. salttilførsler påvirke planter og økosystem i påvirkede områder.

På grunnlag av disse negative effektene ønsker Oslo kommune å teste alternative avisningsmidler på vegnettet inkludert sykkelveinettet. Alternative formiat- eller acetatbaserte avisningsmidler har blitt benyttet på flyplasser i flere tiår fordi disse ikke gir mindre korrosjonsskader enn veisalt og også brytes ned i naturen. Ulemper med disse stoffene er at de er dyrere og kan redusere oksygeninnholdet i vannresipientene fordi bakterier som bryter ned formiat bruker opp tilgjengelig oksygen. Formiat foretrekkes fremfor acetat fordi oksygenforbruket er mindre enn for acetatnedbrytning. Kalium,  $\text{K}^+$  og  $\text{Na}^+$  vil i likhet med  $\text{Na}^+$  og  $\text{Mg}^{2+}$  kunne adsorberes i jord. Dersom forholdstallet mellom de ulike kationene har vært konstant i tidligere år, er det mulig at dette forholdstallet adsorbent i jord kan si noe om historisk utvikling av belastning for ulike områder.

**Hovedavgrensning:** Overvåking av tilstand/endringer i Østensjøvannet og i- og langs bekker, samt vegetasjon og jord langs utvalgt vegnett.

Følgende arbeidsoppgaver foreslås utført i prosjektet:

**Litteraturstudie** som dekker:

1) Egenskaper ved formiater

- mulige miljøeffekter, vann, økosystemer, dyr, planteliv
- potensielle helseeffekter
- Fordeler og ulemper opp mot vanlig veisalt<sup>4</sup>

Dette gjøres med basis i vitenskapelige tidsskrift, og resultat av prosjekter som for eksempel Vegvesenets Saltsmart, erfaringer fra OSL, kaliumformiat prosjekt i København)

2) Biologisk/økologisk tilstand av Østensjøvannet (sjiktning, oksygeninnhold, miksing osv.) hva er bakgrunnstilstanden? Har det skjedd en utvikling f.eks. av saltinnhold?

---

<sup>4</sup> Generelt, men også mer spesifikt for Oslo og Østensjøvannet.

## **Prøvetaking og overvåkingsprogram**

Prøvetakingsprogrammet som Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune har drevet frem til nå har hatt fokus på næringsstofftilførsler for å se etter lekkasjer på spillvannsnett. Dette påvirker innsjøens eutrofieringsgrad og risiko for oppblomstring av blågrønnbakterier. I Østensjøvannet er det tatt enkeltvannprøver siden 1973, der man med ulik tidsoppløsning har målt oksygen, temperatur (også med dyp), turbiditet, ledningsevne, ulike former for Nitrogen og fosfor, ulike bakterieprøver (koliforme bakterier), Fe, Mn, Ca, Mg, K, Na, Cl, SO<sub>4</sub>, Al, Al-reak. Noen få prøver fra 1981 av: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, fargetall, N/P. Det har blitt utført enkeltmålinger av vannføring og tatt vannkvalitetsprøver i bekkene, fokus har vært på næringsstoff tilførsler (N og P forbindelser, samt bakterietall), dette gir ikke grunnlag for å vurdere hverken vannbalanse eller totale tilførsler eller tap fra Østensjøvannet. Det har etter det vi ser av tilsendte måleserier ikke blitt utført analyser for å se på saltkonsentrasjoner eller andre vegforurensninger i disse bekkene. Etter det vi kjenner til har ikke nedbørfeltet til Østensjøvannet blitt kartlagt i forhold til potensielle skader fra tidligere saltforbruk, selv om det finnes enkeltmålinger av Na og Cl i vannprøver fra Østensjøvannet, det ser ikke ut til å ha vært analysert for hverken saltkonsentrasjon eller ledningsevne i innløpsbekkene. Enkeltmålinger av vannføring og vannkvalitet, kan gi et feil bilde av reelle tilførsler i innløpsbekker og tap gjennom utløpsbekken fordi man ikke nødvendigvis prøvetar når vannføringen er på sitt høyeste, og konsentrasjonen kan være en helt annen enn rett etter en smeltehendelse. Det er ønskelig fra kommunens side å sette i gang med utprøving av KFo allerede denne vinteren. Med basis i dette foreslår vi følgende opplegg:

### **Bakgrunn og referansetilstand:**

Ettersom effekter av salting med veisalt ikke er studert spesielt i dette nedbørfeltet tidligere og allerede er startet opp i vinter, foreslår vi at vanlig salting med NaCl og MgCl<sub>2</sub> fortsetter inntil ca. 1 måned etter at sensorer for måling av ulike miljøparametere (se tabell nedenfor) og automatiske loggere har blitt installert (etter plan foreslått nedenfor) slik at førtilstanden kan kartlegges. Dersom vi får til en befarings første uke i januar kan formiatbruken begynne i overgangen januar/februar. Dersom andre hensyn gjør at dere vil starte med formiatbaserte kjemikalier tidligere enn dette, tilpasser vi planene som dere foreslår med bruk av utløpsbekken der det fortsatt tilføres vanlig vegsalt som referansebekk. Ettersom det forventes at mye av saltet vil vaskes raskt ut i bekkeløpene, mener vi det er viktig med fokus på disse systemene. Planter vil i tillegg til sprutskader kunne påvirkes av tilstanden i jorda, vi legger derfor opp til prøvetaking på egnede lokaliteter der vi undersøker spredning av NaCl/MgCl<sub>2</sub> og KFo/NaFo med avstand fra veg og dyp. Det forventes at det som eventuelt infiltrerer i grunnen kan ha lengre oppholdstid i denne jorda, fordi den trolig har et relativt høyt leirinnhold, enn f.eks. sandjord som har vært mye studert tidligere.

## Parametere for prøvetaking

Vi har lagt opp til muligheten for to faser i dette prosjektet: fase 1 er frem til rapportering i august 2018, og fase 2 er 2018/2019 basert på resultater av fase 1.

Begrunnelse for valg av parametere:

### I vann:

Multiparametersensor: O<sub>2</sub>, redoksforhold EC, pH, turbiditet, temperatur, vanntemperatur og vannhøyde oksygenkonsentrasjon er en viktig indikator for nedbrytningen av formiat. Oksygen er viktig for å klarlegge om nedbryting av formiat gir mindre oksygen i bekkevannet eller i bunnvannet i Østensjøvannet. Både konsentrasjon og metningsgrad måles. Redoksforhold gir mye av det samme som oksygen, men har en annen skala for følsomhet. Ledningsevne (EC) er en god indikator for total mengde salt. For å avklare kjemikalienes spesifikke respons på ledningsevne vil det utføres enkle målinger av en kontrollert fortykningsserie i laboratoriet med bruk av de ulike blandingene som er aktuelle fra rent vegsalt til formiatbaserte avisingskjemikalier. pH vil kunne variere både med formiat og saltbruk og reflekterer også oksygentilstand og grad av påvirkning av ulike kilder, turbiditet sier noe om partikkeltransport – dette kan skyldes både partikkelforurensning fra veg men også erosjon både i og langs bekkenes sidefelt. Luft og vanntemperatur er viktige tilstandsmarkører i forhold til bruk av salt og hvilke organismer det er sannsynlig å finne i vannet. Vannhøyde gir indirekte informasjon om vannføring og gir vannføringen direkte om det måles overløp over V-spor.

Med automatiske målinger med høy tidsoppløsning – blir det enklere å se sammenhenger mellom aktivitet på vei (veisalting og trafikk) og effekter på vannet. Dette må også sees i sammenheng med vannføringen. Vi foreslår derfor flere automatiske EC sensorer og trykksensorer der det er V-overløp slik at vi kan få tilnærmet kontinuerlige målinger av dette også.

### I jord:

Kationbyttekapasitet (CEC) måler innholdet av de vanligste kationene i jord: K, Na, Mg, og Ca. Fordelingen mellom kationene vil bli undersøkt spesielt for å kunne si noe om effekt av nærhet til vei og historisk belastning. Anioner: Cl<sup>-</sup> og formiat kan si noe direkte om eksponering av avisingskjemikalier – selv om formiat forventes å brytes ned, denne bør derfor tas så tidlig som mulig når temperaturene fortsatt er lave og nedbrytningen sannsynligvis er minimal.

Kornfordeling og organisk innhold sier noe om jordstruktur som er viktig for å vurdere vannets oppholdstid og hastighet i denne jorda, kjemiske komponenter vanlige i vegavrenning kan være sink, kobber, krom, antimon, nikkel, jern, mangan, PAH-forbindelser, mikroplast, olje- og drivstofforbindelser, tunge oljer fra asfalt og bildekk (bitumen og tungolje) dette undersøkes bare dersom vi ser at jorda har høy saltbelastning.



	Automatiske sensorer	Enkeltprøver	Frekvens	Start
Østensjø-vannet		Supplerende undersøkelser etter behovsvurdering i Litteraturstudiet		Vinter (om is) Sommer 2018
Bekk 1 og 2	Multiparametersensor*	Validering av multiparameter sensor	Logging fra 15min til 2 x døgnet	Januar februar
		bunndyr	2 ganger	Januar februar og etter vinteren
Bekk 3-8	EC og vanntrykk oppstrøms og nedstrøms	Prøvetaking ved spesielle hendelser, høyt EC nivå, vannføring ol.		Januar februar
		bunndyr	2 ganger	Januar februar og etter vinteren
Utløp	EC og vanntrykk oppstrøms og nedstrøms	Prøvetaking ved spesielle hendelser, høyt EC nivå, vannføring ol.		Januar februar
Jord	Kationbyttekapasitet (CEC), innhold av kationer: K, Na, Mg, og anioner: Cl <sup>-</sup> og formiat, kornfordeling, organisk innhold, vanlige kjemiske komponenter fra veg avrenning	Prøvetaking i belastede grøfteområder, ulik avstand fra veg og dyp ned til ca 1m	1 gang for fase I	Etter snøsmeltning/saltese song
Planter	Visuell vurdering av potensielle sprutskader		2 ganger for fase I	Etter snøsmeltning/saltese song
	Avhengig av visuell vurdering: Bladstørrelse, Bladfarge, Klorofyll konsentrasjon, Fluorescens, Næringsopptak- Bladvekt		1 gang	sommer

\* O<sub>2</sub>, EC, pH, turbiditet, temperatur, vanntemperatur

Andre registreringer:

Totalforbruk og romlig fordeling (hvis mulig) av veisalt i nedbørfeltet.

Totalforbruk (og etter det vi vet skal romlig og tidsmessig fordeling over tid også registreres) formiat.

Avhengig av hva innledende undersøkelser og litteraturstudiet viser, kan det være aktuelt å kjøre

sporingsforsøk der det tilsettes en kjent mengde av et inaktivt sporstoff og transporten mot Østingsjøvannet følges mer spesifikt.

**Budsjett** for arbeid og analyser, arbeidsfordeling NIBIO/VAV Oslo kommune.

Temp/dyp-tid sensor- innsjø, 8000,-

Fra Ståle: 100 k for rapportering

Aktivitet	Fase I: august2018		Fase II: august2019	
Litteratursøk og rapport	100.000	100.000		
Multiparameter sensor x2stk januar-august (2 lokaliteter)	4000 x 2 lok x 8 mnd	64.000	4000 x 2lok. x 12 mnd	96.000
Innkjøp av selvloggende EC sensorer	3000 x 9 lokaliteter x 2 i hver	54.000		
Innkjøp av selvloggende trykksensorer for vannføringsmålinger	8000 x 10 lokaliteter	80.000		
Analyser av vannprøver, strategiske vannprøver ved høy ledningsevne (EC)	Kjemiske parametre (K, Na, Mg, Mn, Fe, Cl-, formiat, TOC) ca 1500 x 10 lokaliteter x 10 prøver	150.000		
Jordanalyser	Standard analyser + klorid ca 500,- x 60 prøver (Eurofins priser), spesialanalyser, ca. 1000,- x 10 prøver	40.000		
Feltarbeid	25 dager x 7.5 t x 1000=187.500	192.500		
Reiseutgifter	20 tur/ret a 250=5.000			
Analyser og bearbeidelse av resultater	20 dager x 7.5 t x 1000	150.000		
Rapportskriving	15 dager x7.5t x 1000	112.500		
Sum		943.000		

**Oppstart:** jan. 2018

**Slutt** (mulighet for forlengelse): august 2018, Leveranse: oppsummerende rapport med anbefalinger om eventuell videreføring av overvåkningsaktiviteter.

**Fagpersoner som vil knyttes til prosjektet:**

Roger Roseth (vann, bekker, rensedammer)

Ståle Håland (bekker innsjøer)

Helen French (jord, grunnvann, KFo)

Hans Martin Hanslin (planter)

Per Anker Pedersen (planter, kontaktet)

Flere i NIBIO er aktuelle som har erfaring fra feltmålinger og bruk av utstyret som foreslås.