

2021:00087 - Åpen

# Rapport

## Oppfølging av GsA og GsB vinteren 2019/2020

Jonsvannsveien og Haakon VIIIs gate, Trondheim

### Forfatter

Hampus Karlsson



# Rapport

## Oppfølging av GsA og GsB vinteren 2019/2020

Jonsvannsveien og Haakon VIIIs gate, Trondheim

EMNEORD:  
Vinterdrift, gang- og  
sykkelveg, GsA, GsB,  
salt, kost

**VERSJON**

1.0

**DATO**

2021-01-21

**FORFATTER**

Hampus Karlsson

**OPPDRAGSGIVER**

Statens vegvesen, Drift og vedlikehold

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Katja-Pauliina Skille

**PROSJEKTNR**

102019148

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

28+ 0 vedlegg

**SAMMENDRAG**

Erfaringer fra vintersesongen 2019/2020 langs Jonsvannsveien og Haakon VIIIs gate viser at dersom driftsstandardene følges, gir dette i hovedsak gode resultater. Utfordringene er knyttet til værskifter når regn blir til is på GsA-strekninger og is/snøsåler går i oppløsning på GsB-strekninger. Hyppige tiltak under og etter værhendelsen er avgjørende for å sikre gode forhold og unngå problemer i forhold til jevnhetskravet i overgangsperioder rundt temperaturen svinger rundt nullpunktet. På GsB-strekninger kan det også bli behov for å fjerne snøsåler som har gått i oppløsning mellom værhendelser for å unngå at den fryser til is. Hvis kost benyttes bør entreprenøren ha ekstra fokus på om det er behov for ekstra rydding med annet utstyr når det er mye eller bløt snø.

Innsamling av driftsdata bør koordineres slik at den blir samlet inn likt uansett kjøretøy for å ha sammenlignbare resultat etterpå. Likeså bør det sikres lik praksis i bedømmingen av behovet for tiltak slik at dataene i størst mulig grad blir sammenlignbare.

**UTARBEIDET AV**

Hampus Karlsson

**SIGNATUR****KONTROLLERT AV**

Torun Rise

**SIGNATUR****GODKJENT AV**

Gunrid Kjellmark

**SIGNATUR**  
Gunrid Kjellmark (Jan 22, 2021 13:06 GMT+1)**RAPPORTNR**

2021:00087

**ISBN**

978-82-14-06485-8

**GRADERING**

Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

# Historikk

---

| <b>VERSJON</b> | <b>DATO</b> | <b>VERSJONSBEKRIVELSE</b> |
|----------------|-------------|---------------------------|
| 0.1            | 2020-05-29  | Utkast til rapport.       |
| 1.0            | 2021-01-21  | Endelig rapport.          |

# Innholdsfortegnelse

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b> .....                                       | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Standarder</b> .....                                       | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Metode</b> .....   | <b>4</b>  |
| 3.1      | Værdata .....   | 5         |
| 3.2      | Driftsdata .....  | 5         |
| 3.3      | Driftsmetode.....   | 6         |
| 3.4      | Observasjoner .....   | 6         |
| <b>4</b> | <b>Resultat</b> .....   | <b>7</b>  |
| 4.1      | Værdata .....   | 7         |
| 4.2      | Driftsdata .....  | 7         |
| 4.3      | Observasjoner.....  | 8         |
| 4.3.1    | 10. desember 2019.....  | 8         |
| 4.3.2    | 11. desember 2019.....  | 10        |
| 4.3.3    | 3. januar 2020.....   | 13        |
| 4.3.4    | 6. januar 2020.....   | 16        |
| 4.3.5    | 6. februar 2020.....  | 17        |
| 4.3.6    | 7. februar 2020.....  | 19        |
| 4.3.7    | 14. februar 2020.....   | 21        |
| 4.3.8    | 24. februar 2020.....   | 22        |
| <b>5</b> | <b>Kost som metode, GsB-strekning Haakon VII's gate</b> ..... | <b>23</b> |
| 5.1      | Bakgrunn .....  | 23        |
| 5.2      | Driftsdata .....  | 23        |
| 5.3      | Observasjoner.....  | 23        |
| <b>6</b> | <b>Oppsummering og diskusjon</b> .....                        | <b>25</b> |
| <b>7</b> | <b>Referanser</b> .....                                       | <b>28</b> |

## BILAG/VEDLEGG

Ingen.

## 1 Innledning

SINTEF er engasjert av Statens vegvesen, divisjon Drift og vedlikehold i FoU-programmet Bevegelse som har pågått siden 2017 og avsluttes i 2021. Målet med prosjektet er å øke forståelsen for hvordan drift og vedlikehold av gang- og sykkelveger kan bidra til å øke andelen fotgjengere og syklister. FoU-programmet er delt opp i fire arbeidspakker der denne rapporten inngår i arbeidspakke 2 Drift, metoder og utstyr.

På oppdrag fra Statens vegvesen har SINTEF beskrevet og sammenstilt resultatene fra ulike vinterdriftsstandarder fra to strekninger i Trondheim vinteren 2019/2020; Haakon VIIIs gate på Lade og Jonsvannsveien på Moholt. På begge strekningene har gang- og sykkelvegene blitt driftet etter GsA-standard på den ene siden av vegen, og GsB-standard på den andre siden av vegen.

Rapporten sammenligner resultat fra de to driftsstandardene, basert på observasjoner, driftsdata og værdata fra de to strekningene.

## 2 Standarder

GsA benyttes i bymessige strøk hvor det er høy trafikk på gang- og sykkelveg, og benyttes på hovednettet for sykkeltrafikk. GsB benyttes på øvrige ferdselsareal for gående og syklende [1].

GsA er den høyeste driftsstandardene noe som normalt betyr bar asfalt i tidsrommet 06-23 i vinterperioden, med unntak for under og etter værhendelse. For å oppnå bar veg fjernes først snøen mekanisk ved hjelp av brøyting og kosting, før det saltes. Saltet har tre funksjoner; antikompaktering under snøvær for å unngå at det dannes en is-såle, anti-icing for å hindre tilfrysing og de-icing for å smelte restsnø eller is-såle etter mekanisk fjerning av snø. Når det snør, skal det gå maks to timer mellom hver gang det utføres tiltak på strekningen. GsA-standardene har de senere årene i stadig større grad blitt tatt i bruk på gang- og sykkelveger for å bidra til en økning i gående og syklende også vinters tid.

GsB innebærer krav om hardt og jevnt snø/isdekke hvor det maksimalt skal være 1cm løs snø. Dette kravet gjelder i tidsrommet 06-23. Ved snøfall, skal det på GsB-strekninger gå maks tre timer mellom hver gang det utføres tiltak på strekningen. Dette omfatter også fjerning av snø/is som blir "kastet" inn på gang- og sykkelvegen fra parallell veg. Det vanligste tiltaket for fjerning av snø på GsB-strekninger er ved bruk av plog. Standarden åpner for bruk av salt som preventivt tiltak for å opprettholde og gjenopprette bar veg, men dette benyttes sjelden på GsB-strekninger.

## 3 Metode

To plasser i Trondheim har vært brukt som teststrekninger for å evaluere GsA kontra GsB. Den ene strekningen har vært på Lade langs Haakon VIIIs gate og den andre på Moholt langs Jonsvannsveien. På begge stedene er det gang- og sykkelveg på hver side slik at det vært mulig å se forskjellen mellom standardene med sammenlignbare klimatiske forhold. Samtidig sammenlignes strekningene på Lade med strekningene på Moholt for å kunne se forskjell mellom klimatiske forhold.



Figur 1: Oversiktskart teststrekninger.

Evalueringen av driftsstandardene GsA og GsB har blitt gjennomført som visuelle observasjoner på de to lokasjonene i Figur 1 ved ulike værhendelser gjennom vinteren. Resultatet av befirmingen vil presenteres som bilde og subjektive bedømmelser av føreforhold.

### 3.1 Værdata

For å si noe om værforholdene gjennom vinteren har det blitt samlet inn værdata fra Statens vegvesen sin målestasjon på Lade ved Haakon VII's gate, samt Meteorologisk Institutt sin stasjon på Voll i Trondheim.

Data fra SVV sin målestasjon viser temperatur, nedbørstype, nedbørsmengde samt temperatur i vegkropp og -dekke. Data kan hentes per time eller per 10 minutter. Her er det benyttet data for hver time. Dataseriene er ikke komplette, størst mangler er det i værdataene fra desember hvor det mangler data for 40 % av dagene. Dataene er imidlertid komplette for de dagene hvor det har vært snøvær og det har blitt foretatt observasjon. For januar, februar og mars er det neglisjerbare datamangler på opptil 40 timer samlet sett.

Fra Meteorologisk Institutt sin stasjon på Voll er det hentet værdata for teststrekningen i Jonsvannsveien på Moholt da dette er høyere opp enn værstasjonen på Lade. Dataene fra Yr.no viser maksimum, minimum og gjennomsnittsverdi for temperatur per døgn. Nedbørsmengde vises i mm per døgn og total snødybde i terrenget for hvert døgn. Værdataene er blitt brukt som grunnlag for å beskrive forholdene ved de ulike observasjonene, men blir ikke gjengitt som grafer eller som beskrivelser av vinteren som helhet.

### 3.2 Driftsdata

Driftsdata fra entreprenørene har blitt levert per måned for hver strekning. Dataene viser antall tiltak som er utført, tidspunkt for tiltak og type tiltak. Det er imidlertid en del usikkerhet rundt hva slags tiltak som er gjort da etiketten på hvert tiltak ikke styres automatisk eller er enhetlig mellom alle driftskjøretøy. Antallet tiltak er det større sikkerhet rundt. Men i noen tilfeller er det samme arealet ryddet to ganger for å oppnå full

bredde, dette telles i praksis som et tiltak, men på grunn av at dataen ikke viser når dette er tilfelle har det ikke blitt skilt på i presentasjonen av antall tiltak. Kunnskapen rundt dette er imidlertid tatt med i konklusjonen og tolkningen av resultatet.

For å si noe om hvorvidt det er mulig å redusere antallet tiltak ved den ene eller andre driftsstandard, er dataen lite egnet på grunn av at hver strekning ikke blir vurdert individuelt. Haakon VIIIs gate er en del av fylkesvegnettet hvor det kun gjøres en vurdering av behovet for hele Trondheim, derfor vil det av og til bli gjort tiltak på strekninger der det ikke er behov. Samtidig legger oppgjørsformen opp til at ekstra tiltak ved mulig behov er gunstig for entreprenøren, noe som kan medføre at det utføres flere tiltak enn nødvendig.

På grunn av de ovenfornevnte svakhetene i datagrunnlaget vil totalt antall tiltak ikke bli vektlagt i særlig grad videre i rapporten. Fokus vil istedenfor bli lagt på observert standard de gangene det er gjennomført befarings på de aktuelle strekningene.

### 3.3 Driftsmetode

På GsA-strekningene kostes (og brøytes) snøen vekk før det legges på nytt salt som skal hindre snøen i å binde seg til underlaget (anti-kompaktering) før neste tiltak samt å smelte mindre snømengder (anti-icing) slik at veien forblir bar også under senere værhendelse.

På GsB-strekningene har det blitt benyttet to ulike metoder for å fjerne snøen. Det vanligste er at det brukes skjær eller fres for å sikre at mest mulig av snøen som har bundet seg til underlaget fjernes. Det kan også brukes kost uten at det er salt til stede, men kosten får imidlertid problem dersom snøen er bløt og tung eller det er store snømengder [2] [3]. I Jonsvannsveien har det blitt benyttet den mer tradisjonelle metoden med skjær eller fres, mens i Haakon VIIIs gate er det benyttet kost til fjerning av snø. Resultatet av å bruke kost vil bli redegjort nærmere for i et eget kapittel, se kapittel 5 i foreliggende rapport.

### 3.4 Observasjoner

Det er gjennomført totalt 15 befaringer ved værhendelser med snø fra midten av desember 2019 til og med midten av mars 2020. Ved hver befarings er det gjort en visuell vurdering av føreforholdene samt prøvegåing og prøvesykling av hver strekning for å si noe om opplevelsen av å ferdes der. Hver strekning har blitt tildelt status godkjent/ikke godkjent. Et utvalg av observasjonene vil bli redegjort for i rapporten her for å dekke de ulike værhendelsene som vært gjennom vinteren.

## 4 Resultat

### 4.1 Værdata

Værdata fra Yr.no viser at vinteren 2019-2020 har vært varmere enn normalt og uten noen lange kuldeperioder. Også data fra Statens vegvesen sin værstasjon viser at det har vært en mild vinter. Samtidig har det vært flere nedbørsperioder med både snø og regn i løpet av vinteren, noe som er vanlig for kystklima<sup>1</sup>. Til tross for at gjennomsnittstemperaturen har vært noe høyere enn normalt, har de fleste værtypene som er vanlig for Trondheim forekommet i løpet av vinteren og observasjonene vil derfor være representative for en normal vintersesong.

### 4.2 Driftsdata

Driftsdata er ikke et godt mål på behovet for tiltak på respektive strekning som nevnt i metoddelen. Det er på grunn av at det ikke gjøres individuelle evalueringer av hver strekning før det blir iverksatt tiltak.

I beskrivelsen av GsA- og GsB-standarden står det at 90% av ferdsselsarealet skal være ryddet, dette betyr i noen tilfeller at samme veg må ryddes to ganger dersom utstyret ikke er bredt nok. Derfor kan det være behov for flere kjøringen for å få til et per definisjon godkjent tiltak. [1]

**Tabell 1: Driftsdata, oppsummering av antall tiltak.**

|                                 | GsA        | GsB        |
|---------------------------------|------------|------------|
| <b>Jonsvannsveien</b>           |            |            |
| Desember                        | 22         | 11         |
| Januar                          | 18         | 5*         |
| Februar                         | 16         | 13         |
| Mars                            | 8          | 9          |
| <b>Totalt Jonsvannsveien</b>    | <b>64</b>  | <b>38*</b> |
| <b>Haakon VIIIs gate</b>        |            |            |
| Desember                        | 26         | 47         |
| Januar                          | 12         | 36         |
| Februar                         | 11         | 26         |
| Mars                            | 4          | 23         |
| <b>Totalt Haakon VIIIs gate</b> | <b>53</b>  | <b>132</b> |
| <b>Totalt</b>                   | <b>109</b> | <b>161</b> |

\*Usikkert om driftsdata er komplett.

Tabell 1 viser det totale antallet tiltak på respektive strekning fordelt per måned. Som tabellen viser er det store forskjeller i antall tiltak, ikke minst mellom de to ulike GsB-strekningene. Hovedårsaken til dette, er at entreprenøren i Haakon VIIIs gate generelt gjennomfører mange tiltak per værhendelse for å sikre god standard og har måttet gjøre egne tiltak for å strø da maskinen ikke hatt kapasitet til å bære med strøskuffe samtidig som den koster. En annen forklaring kan også være at entreprenøren som har driftet GsB-strekningen i Haakon VII gate bruker kost som har vanskeligere for å fjerne all snøen når snømengden blir for stor. Ved flere observasjoner har det også vært notert at GsB-strekningen i Haakon VII gate i større grad brøytes i hele bredden. GsA-strekningen har i hovedsak kun fått ryddet snøen en gang. Som beskrevet over

<sup>1</sup> <https://snl.no/kystklima>



defineres et tiltak i standardene som at hele bredden er brøytet. Dette betyr at forskjellen i antall tiltak ikke er like stor som det tabellen viser, da noen tiltak vært gjort for å oppnå full bredde. Men på grunn av at det er en tidsdifferanse på mellom 0,5 og 2 timer, noen ganger større, mellom tiltakene er det vanskelig å slå sammen tiltak for å se hvor mange ganger vegen har blitt ryddet.

Erfaringene med kost på bløt snø og at det krever ekstra innsats er også erfart ved feltforsøk på Bjorli med kost som metode, se separate rapporter med resultat [2] [3].

Når driftsdata fra Haakon VII's gate og Jonsvannsveien blir sammenlignet med værdata fra Haakon VII's gate ser man at det blir gjort flere preventive tiltak på GsA-strekningene før værhendelsen. Det blir også gjort tiltak både ved regn- og snøvær. På GsB-strekningen i Jonsvannsveien er det færre tiltak registret totalt sett, her foreligger det dessverre ikke like detaljerte værdata og det er vanskelig å konkludere med at alle tiltak er utført etter at det har begynt å snø, men flere tiltak er gjennomført når det er bekreftet snøvær.

### 4.3 Observasjoner

Det vil bli gitt en beskrivelse av forholdene på de ulike strekningene etter dato med ulike typer værhendelser og observerte føreforhold som er interessante. Bilder vil fortrinnsvis bli vist for GsB-strekninger og GsA-strekninger hvor standarden ikke er tilfredsstillt.

#### 4.3.1 10. desember 2019

##### Jonsvannsveien

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| Tidspunkt    | 13:45                      |
| Temperatur   | -1,6°C                     |
| Vær          | Snøvær kvelden før         |
| Status       | Godkjent på begge sider    |
| Såle         | GsA: bart, GsB: snø/issåle |
| Siste tiltak | GsA: 07:28, GsB: 06:26     |
| Eventuelt    |                            |

Snøen hadde kommet på kvelden/natten før observasjonen og det var gjort tiltak på begge sider av vegen etter snøværet.



Figur 2: GsB Jonsvannsveien.

Figur 2 viser føreforholdet på GsB-strekningen med en jevn og tynn snøsåle som fungerte godt både for syklistene og fotgjengere å transportere seg på. Noen steder hadde det rast ned litt snø fra brøytekantene, men dette var uproblematisk i forhold til bredden på arealet.



Figur 3: Føreforhold på GsA Jonsvannsveien.

På GsA-strekningen var forholdene godkjente der hvor det var gjort tiltak, men som Figur 3 viser er det ikke ryddet i hele bredden. Dette er vanlig ved bruk av kost da den ikke klarer å kaste snøen langt nok vekk eller å flytte på en eksisterende brøytekant.

## Haakon VIIIs gate

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| Tidspunkt    | 14:10                           |
| Temperatur   | -1,3°C                          |
| Vær          | Snøvær kvelden før              |
| Status       | GsA: Godkjent, GsB: Godkjent    |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Snø/Issåle      |
| Siste tiltak | GsA 14:43 7 des. (?), GsB 12:34 |
| Eventuelt    |                                 |

I Haakon VIIIs gate hadde det også kommet snø. Driftsdata viser imidlertid at det ikke var gjort noen tiltak på GsA-strekningen siden den 7. desember, men siden det var bart på strekningen er det grunn til å tro at det her er en mangel i driftsdata.



Figur 4: GsB Haakon VIIIs gate.

Figur 4 viser resultatet av til sammen syv tiltak jevnt fordelt fra kl 00:21 til 12:34. Ved områdene rundt gangfeltene blir snøen kontaminert av salt og sålen går i oppløsning, men i øvre kant av bildet ser man at det er en jevn og hvit snøåle som ikke er påvirket av salt.

### 4.3.2 11. desember 2019

#### Jonsvannsveien

|              |  |
|--------------|--|
| Tidspunkt    | 12:50  |
| Temperatur   | +6°C   |
| Vær          | Opphold, men snø som gikk over i regn kvelden før.           |
| Status       | GsA: Godkjent sykkel- ikke godkjent gangareal, GsB: Godkjent |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Is med litt løst på toppen, god friksjon.    |
| Siste tiltak | GsA: dagen før, GsB: dagen før                               |
| Eventuelt    | Fjerning av brøytekanter og strøing.                         |



Figur 5: GsB Jonsvannsveien.

På GsB-strekningen var det godkjent langs Jonsvannsveien, snøsålen fra dagen før blitt omdannet til en jevn issåle med litt løst på toppen. Underlaget var strødd og ga god friksjon både til gående og syklende i hele bredden.



Figur 6: GsA Jonsvannsveien.

Figur 6 viser GsA-strekningen i Jonsvannsveien etter snøvær og kulde og hvor været senere skiftet til plussgrader. På sykkelarealet er det bart og sort asfalt, men brøytekanten langs med gangarealet hadde begynt å smelte. Smeltevannet frøs deretter til is da saltkonsentrasjonen ikke var høy nok samtidig som vegkroppen var frossen. Dette gjorde at det ble svært glatt og forholdene ble vurdert som ikke godkjent.

## Haakon VIIIs gate

|              |  |
|--------------|--|
| Tidspunkt    | 13:10  |
| Temperatur   | +6°C   |
| Vær          | Opphold, men snø som gikk over i regn kvelden før. |
| Status       | GsA Godkjent, GsB: Ikke Godkjent                   |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Flekkvis isete og glatt            |
| Siste tiltak | GsA: 7. des, (?) GsB: 02:04                        |
| Eventuelt    |  |



Figur 7: GsB Haakon VIIIs gate.

Figur 7 viser en lignende problemstilling som på GsA-strekningen i Jonsvannsveien. Her har snøen sannsynligvis smeltet av den varme luften, men siden froset til is igjen på grunn av kulden i bakken. Det er også mulig at arealet nærmest vegen har blitt saltkontaminert av snø som blitt brøytet inn fra bilvegen og dermed bidratt til en viss snøsmelting innen den blitt fjernet. På grunn av partiene med is var kravene til friksjon ikke tilfredsstillende og det hadde vært behov for strøing for å få godkjente forhold.

#### 4.3.3. januar 2020

|              |   |
|--------------|---|
| Tidspunkt    | 14:55   |
| Temperatur   | -1°C  |
| Vær          | Snøbygder gjennom hele dagen 10-12 cm fra morggen av fram til observasjon |
| Status       | GsA: Ikke Godkjent, GsB: Godkjent   |
| Såle         | GsA: Snødekket, GsB: Snøsåle  |
| Siste tiltak | GsA: 12:06, GsB: Mangler data   |
| Eventuelt    |   |



Figur 8: GsA Jonsvannsveien.

På Jonsvannsveien var det ikke godkjent på GsA-strekningen på grunn av at det var for mye snø (5 cm) som hadde lagt seg og syklistene hadde gått ut for en time siden, se Figur 8. Snøværet opphørte straks før kl 15 når observasjonen ble gjennomført. På GsB-strekningen (Figur 9) i Jonsvannsveien var det godkjente forhold med unntatt av en kort strekning over brua på bildet etter at brøytemaskinen nylig hadde passert over strekningen. Det lå cirka en centimeter med løs snø på et jevnt og fint underlag med god friksjon.



Figur 9: GsB Jonsvannsveien.

### Haakon VII's gate

|              |   |
|--------------|---|
| Tidspunkt    | 15:25   |
| Temperatur   | -1°C  |
| Vær          | Snøbygder gjennom hele dagen 10-12 cm fra morgen av fram til observasjon.             |
| Status       | GsA: Ikke Godkjent, GsB: Godkjent, men dårlig kvalitet med klumper i ferdselsarealet. |
| Såle         | GsA: Snøsåle, GsB: Snøsåle  |
| Siste tiltak | GsA: 04:26, GsB 14:59   |
| Eventuelt    |   |



Figur 10: GsA Haakon VII's gate.

Strekningene i Haakon VIIIs gate hadde begge blitt brøytet, men på GsA-strekningen hadde det ikke blitt brøytet i full bredde. Saltet hadde i tillegg vanskeligheter med å smelte snøen som kom der hvor det ikke ble blandet av fotgjengere og syklistene (Figur 10). Ved slike snømengder er saltets hovedoppgave anti-kompaktering slik at snøen ikke fester seg til underlaget, snøen må da fjernes mekanisk. På GsB-strekningen var det cirka 3 cm med snø på et jevnt underlag, men det var generelt dårlig kvalitet på brøytingen med flere klumper og hauger med kompakt snø ute i arealet som gjorde at det stedvis var vanskelig å sykle (Figur 11).

Det ble gjennomført tiltak med cirka 2 timers mellomrom gjennom hele ettermiddagen. Kravet for GsB er tre timer. Dette gjorde at strekningen ble vurdert som godkjent til tross for dårlig kvalitet på brøytingen.



Figur 11: GsB Haakon VIIIs gate.

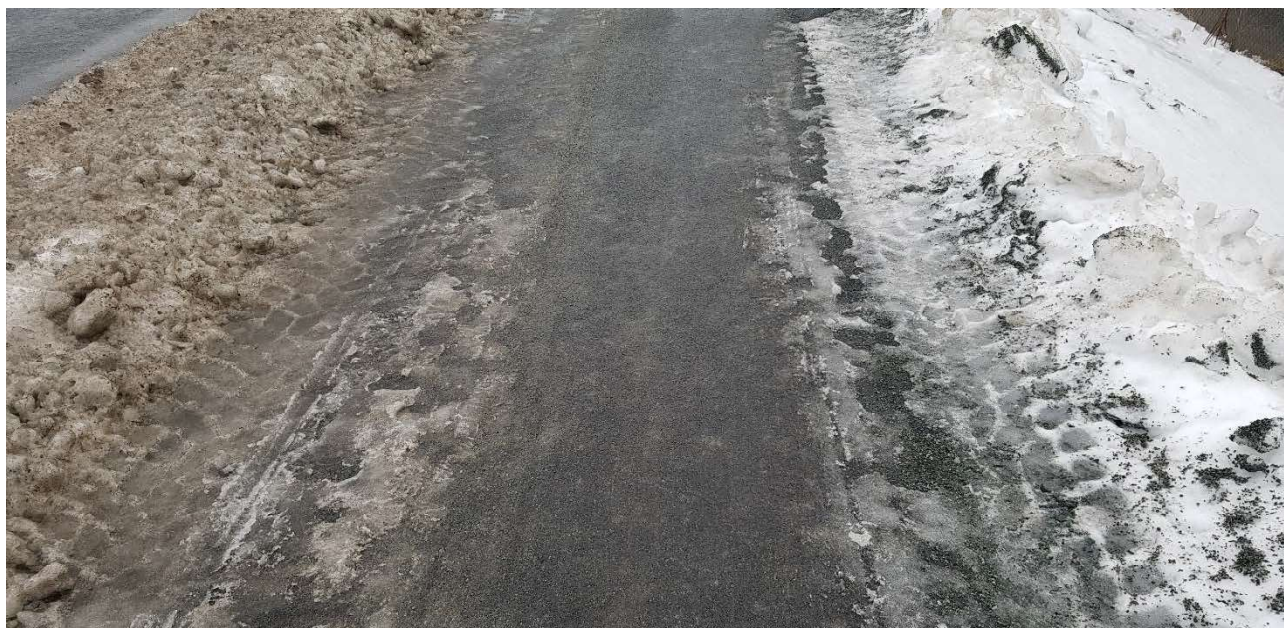


#### 4.3.4 6. januar 2020

##### Jonsvannsveien og Haakon VIIIs gate

|              |   |
|--------------|---|
| Tidspunkt    | 12:50 – 13:10   |
| Temperatur   | +5°C  |
| Vær          | Overskyet opphold etter snø som gått over i regn dagen før. |
| Status       | GsA: Godkjent, GsB: Godkjent                                |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Bart med litt slaps langs sidene.           |
| Siste tiltak | Natt til den 6. januar                                      |
| Eventuelt    |   |

I løpet av helgen hadde det snødd kraftig på samtlige strekninger, men på søndagen gikk det over til plussgrader og regn. Observasjonen ble foretatt kl. 13 på mandagen og da hadde alle strekningene tilnærmet bar veg. Det var noe slaps og en stripe med is i kantene på GsB-strekningene der hvor traktorhjulene hadde kommet borti brøytekanten, slik som vist i Figur 12. Ellers hadde samtlige strekninger godkjent føre.



Figur 12: GsB Jonsvannsveien.

#### 4.3.5 6. februar 2020

##### Jonsvannsveien

|              |   |
|--------------|---|
| Tidspunkt    | 11:30   |
| Temperatur   | -0,4°C  |
| Vær          | Regn dagen før som gikk over til snø i løpet av natten. |
| Status       | GsA: Ikke godkjent, GsB: Ikke godkjent                  |
| Såle         | GsA: Snø, GsB: Snø                                      |
| Siste tiltak | GsA: 8:54 GsB: 09:18                                    |
| Eventuelt    |   |



Figur 13: GsA Jonsvannsveien.

Observasjonen ble gjennomført 3 timer etter forrige tiltak, og neste tiltak ble gjennomført først en time senere, kl. 13. Som Figur 13 viser var det behov for ytterligere tiltak i mellomtiden. Siden syklustiden ikke var opprettholdt, ble strekningen ikke godkjent ved denne observasjonen.

På GsB-strekningen var det noen centimeter med snø som hadde kommet etter siste utførte tiltak. I tillegg var det en myk såle som ga litt vanskelige forhold for gående og syklende. Brua over undergangen var ikke brøytet ved det siste tiltaket, slik at det der var opptil 8 cm med snø. Det ble ikke gjennomført flere tiltak denne dagen og tiden fra siste tiltak til observasjon hadde nettopp passert 2 timer. Strekningen ble derfor ikke godkjent. Figur 14 viser både brua som ikke ble brøytet og arealet ned mot undergangen slik det framsto på befaringstidspunktet.



Figur 14: GsB Jonsvannsveien.

### Haakon VIIIs gate

|              |   |
|--------------|---|
| Tidspunkt    | 15:30   |
| Temperatur   | 0°C   |
| Vær          | Regn dagen før som gikk over til snø i løpet av natten. |
| Status       | GsA: Godkjent, GsB: Ikke godkjent                       |
| Såle         | GsA: Snø, GsB: Snø                                      |
| Siste tiltak | GsA: 04:31, GsB: 13:39                                  |
| Eventuelt    |   |

Ved Haakon VIIIs gate var det bart og godkjente forhold på den delen av GsA-strekningen som det var gjort tiltak på. Men på gangarealet lå snøen urørt og alle trafikanter oppholdt seg på sykkelarealet.

På GsB-strekningen var det et par centimeter med løs snø som gjorde at det ikke ble kontakt med noe fast underlag når man gikk og det opplevdes noe glatt. Å sykle var litt enklere, men snøen som lå der skapte ekstra motstand. Figur 15 viser føreforholdet på både gang- og sykkelvegen.



Figur 15: GsB Haakon VII's gate.

#### 4.3.6 7. februar 2020

##### Jonsvannsveien

|              |  |
|--------------|--|
| Tidspunkt    | 09:45  |
| Temperatur   | +5°C   |
| Vær          | Opphold overskyet                                      |
| Status       | GsA: Godkjent, GsB: Ikke godkjent OBS 1 Godkjent OBS 2 |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Snø/is/slaps                           |
| Siste tiltak | GsA: Dagen før, GsB: 08:54                             |
| Eventuelt    |  |

Etter snøværet døgnet før hadde det vært opphold og det ble gjort en observasjon tidlig på dagen (OBS 1) hvor det særlig på GsB-strekningen i Jonsvannsveien var utfordrende føre med mye løs snø/slaps i ferdselsarealet (Figur 16). I tillegg var det flere glatte partier som skapte utfordringer for gående og syklende.



Figur 16: GsB Jonsvannsveien observasjon 1.

På ettermiddagen ble det gjort en ny observasjon (OBS 2) etter at entreprenøren hadde gjennomført et nytt tiltak. Da hadde mesteparten av slapsen og isen forsvunnet, og det var gode forhold som var godkjente i henhold til standarden. Det var imidlertid fortsatt noen utfordringer med at traktoren hadde revet ned snø fra kantene som lå igjen som slaps, se Figur 17.



Figur 17: GsB Jonsvannsveien observasjon 2.

### 4.3.7 14. februar 2020

#### Jonsvannsveien

|              |  |
|--------------|--|
| Tidspunkt    | 15:45  |
| Temperatur   | -1°C   |
| Vær          | Opphold  |
| Status       | GsA: Godkjent, GsB: Godkjent   |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Snøslaps og snøsåle  |
| Siste tiltak | GsA: Dagen før, GsB: Dagen før   |
| Eventuelt    | Fjerning av brøytekanter og smalere bærekjøretøy kunne gitt bedre avstand. |

Det hadde kommet litt snø tidlig på dagen og dagen før, men det var opphold ved observasjonstidspunktet. På GsA-strekningen hadde saltet sammen med brøytetiltak klart å opprettholde bar veg og det var godkjente forhold.

På GsB-strekningen var det mer varierte forhold med bart i midten, men en del snø i kantene som hadde blitt komprimert av hjulene til traktoren. I tillegg var det tydelig at det var en del saltkontaminering på gang- og sykkelvegen fra bilvegen som hadde bidratt til å løse opp sålen (Figur 18). Lenger sør på roden, hvor avstanden til bilvegen er større og mindre utsatt for innpåkiv, var det fortsatt en jevn og fin snøsåle å ferdes på.



Figur 18: GsB Jonsvannsveien.

### 4.3.8 24. februar 2020

#### Jonsvannsveien

|              |   |
|--------------|---|
| Tidspunkt    | 14:55   |
| Temperatur   | 0°C   |
| Vær          | Opphold, hadde kommet ca. 10 cm i løpet av kvelden/natten/formiddagen før observasjon |
| Status       | GsA: Godkjent, GsB: Godkjent  |
| Såle         | GsA: Bart, GsB: Bart/Snø  |
| Siste tiltak | GsA: 12:07, GsB: 12:59  |
| Eventuelt    | Strøing på GsB-rode for å avbøte på de glatte partiene eller bruk av annet skjær.     |

#### Jonsvannsveien

På GsB-strekningen (Figur 19) var det litt snø igjen, men generelt godt ryddet med en fast såle der hvor det lå igjen snø. Den eneste utfordringen var at det hadde blitt noen glatte partier på grunn av at det ser ut til å ha blitt brukt glattskjær på ploegen/fresen, noe som gav lite friksjon.



Figur 19: GsB Jonsvannsveien.

#### Haakon VII's gate

Begge strekningene var bare og godkjente ved observasjonstilfellet. Kun noen små rester med snø ble observert på GsB-strekningen, men dette var ikke noe som påvirket bruken.

## 5 Kost som metode, GsB-strekning Haakon VIIIs gate

### 5.1 Bakgrunn

I forbindelse med gjennomgang av driftsdata for Haakon VIIIs gate, kom det fram at det på GsB-strekningen kun er kostet istedenfor å bruke skjær eller fres. Dette ble bekreftet både av Trondheim kommune samt av utførende entreprenør. Å benytte kost uten salt istedenfor skjær/fres har vært et tema innenfor vinterdrift som noen har gode erfaringer med og andre dårligere. Grunnen for at det er brukt kost sier entreprenøren er at det ofte var så små snømengder at bruk av skjær eller fres ikke greide å fjerne snøen godt nok.

Ved befaringer langs strekningene gjennom vinteren ble det gjort observasjoner som tyder på at det ikke er brukt salt annet en ved gangfelt og taktile element på bussholdeplasser, noe som også er bekreftet av entreprenør og byggherre. Dette styrkes også av driftsdataen som gjengir små mengder med salt på GsB-strekningen.

Kombinasjonen driftsdata, værdata og observasjoner gir derfor god dokumentasjon på erfaringer fra en strekning hvor snøen er fjernet mekanisk med bruk av kost istedenfor skjær/fres. I dette kapitlet vil fokus ligge på dokumenterte resultat ved observasjon framfor å analysere antallet tiltak. Bakgrunnen for dette er at driftsdataen ikke er detaljert nok til å si om det er kostet eller strødd på arealet, da traktoren ikke kunne ha med seg både kost og sprederskuffe samtidig. I det videre gis det en oppsummering av erfaringene knyttet til dette.

### 5.2 Driftsdata

Som det framgår av Tabell 1 er det utført vesentlig flere tiltak på GsB-strekningen enn på GsA-strekningen i Haakon VIIIs gate. Noe av grunnen er at det oftere har blitt brøytet i hele bredde på GsB-strekningen samt at det har måtes gjøres separate tiltak for kosting og sanding. Dermed er ikke den reelle forskjellen like stor som Tabell 1 antyder.

### 5.3 Observasjoner

Et gjentakende moment langs GsB-strekningen er at det ofte observeres snøklumper i vegen, slik som vist i Figur 20. Noen av disse klumpene er forholdsvis store, og det antas at kosten er for myk til å greie fjerne slike klumper. Som nevnt innledningsvis i kapittel 5.1 ble det opplyst om at bruk av kost på GsB-strekningen ble valgt fordi det ofte var så små snømengder at bruk av skjær eller fres ikke ville greie å fjerne snøen godt nok. På dager med mye nedbør i form av snø ville trolig bruk av annet type utstyr enn kost vært bedre egent for å unngå slike klumper i vegen som vist i Figur 20.





Figur 20: GsB Haakon VIIIs gate, 10. desember 2019.

Det er også gjort flere observasjoner, deriblant fra 24. februar som vist i Figur 21, av restsnø langs strekningen. Dette indikerer også at kosten ikke bestandig greier å fjerne tilstrekkelig snø for å gi et tilfredsstillende resultat.



Figur 21: GsB Haakon VIIIs gate, 24. februar 2020.

Gang- og sykkelvegen er så pass bred at det er nødvendig å kjøre to ganger for å dekke hele bredden. Dette har flere ganger resultert i en kant med snø som blir liggende cirka midt på, som kosten ikke har greid å fjerne, se Figur 22.



Figur 22: GsB Haakon VIIIs gate, 25. februar 2020.

## 6 Oppsummering og diskusjon

Som beskrevet innledningsvis er det både i Haakon VIIIs gate på Lade og i Jonsvannsveien på Moholt benyttet to ulike driftsstandarder, med GsA på den ene siden av vegen og GsB på den andre siden. På GsB-strekningen langs Haakon VIIIs gate er det i tillegg kun benyttet kost, slik at vintersesongen 2019/2020 har gitt flere verdifulle erfaringer knyttet til vinterdrift av gang- og sykkelveger i Trondheim.

Oversikten i Tabell 1 gir en oppsummering av antall tiltak utført på de ulike strekningene, og viser at det er store forskjeller. Langs Jonsvannsveien er det i hovedsak utført flere tiltak langs GsA-strekningen, noe som er naturlig sett i lys av kravene knyttet til denne typen strekning. Langs Haakon VIIIs gate derimot, viser oversikten at det er utført et vesentlig høyere antall tiltak langs GsB-strekningen. Noe av dette kan trolig forklares med at det her er benyttet kost og ikke salt, slik at det har vært behov for flere tiltak for å oppnå tilfredsstillende resultat samt at strøing med sand har blitt utført som et eget tiltak.

Det er gjennom vintersesongen observert tydelige forskjeller på GsA- og GsB-strekningene, spesielt langs Haakon VIIIs gate, som illustrert i Figur 23 og Figur 24 fra 25. februar 2020.



Figur 23: GsA Haakon VIIIs gate, 25. februar 2020.



Figur 24: GsB Haakon VIIIs gate, 25. februar 2020.

25. februar ble det gjennomført ett tiltak på hver av strekningene. Dagen var preget av oppholdsvær og temperaturer mellom 0 og  $-4,9^{\circ}\text{C}$ . På siden med GsA var det tilnærmet bar veg med unntak av arealet langs kantsteinen som skiller gående og syklende fra hverandre. På GsB-strekningen var det en tynn såle med snø som lå igjen. Det som er vært å merke seg her er at begge metodene gir godkjente forhold, hvis man ser bort ifra stripen i midten på GsB-strekningen.

Et moment som er observert flere ganger gjennom vinteren, både langs Jonsvannsveien og Haakon VIIIs gate, er kombinasjonen tidvis dårlig kvalitet på tiltakene kombinert med nedfall av snø fra brøytekanter og innpåhiv fra brøyting langs den parallelle vegbanen. Dette har medført at det ligger hauger og klumper med snø på strekningene. Et annet moment som virker å være gjentakende er snø som smelter og renner utover gangarealet, hvor det så fryser til is. Slike isdekker er observert flere ganger, deriblant som vist i Figur 25 fra 13. desember 2019. I dette tilfellet omfatter isdekket i hovedsak gangarealet, og i slike tilfeller er strekningen vurdert som ikke godkjent. Dette er observert flere ganger, men med størst utbredelse langs GsB-strekningen på Lade hvor salt ikke ble benyttet. En av grunnen til dette kan være at temperaturen skifter rundt null hyppigere på Lade enn på Moholt, slik at brøytekanter begynner å smelte for og siden danne en iskorpe når det fryser på. Det kan heller ikke utelukkes at det har kommet salt i snøen som ligger der som en følge av at innpåhiv fra bilvegen brøytes vekk til den samme brøytekanter. Da vil saltet bidra til å smelte snøen, men saltløsningen vil raskt bli så pass uttynnet at vannet fryser i kontakt med den kalde vegbanen.



Figur 25: GsB Haakon VIIIs gate, 13. desember 2019.

Driftsdataen som foreligger kan gi en indikasjon på behov for antallet tiltak med respektive metode, men på grunn av ulike praksiser for å bedømme behov for tiltak sier den ikke hele sanningen. Det at noen entreprenører valgt å rydde i full bredde og noen ikke, gjør også at det er vanskelig og si noe om behovet for antall tiltak. Driftsdataen viser imidlertid at det er viktig med hyppige tiltak da det raskt blir mye snø på et areal når syklustiden ikke blir ivaretatt. Erfaringene med innsamling av driftsdata er noe man bør ta med seg til videre studier å planlegge bedre på forhånd. Likeså bør det sikres lik praksis i bedømmingen av behovet for tiltak slik at dataene i størst mulig grad blir sammenlignbare.

Erfaringer fra vintersesongen 2019/2020 langs Jonsvannsveien og Haakon VIIIs gate viser at dersom driftsstandardene følges gir dette i hovedsak gode resultater. I perioder med mye nedbør og store skifter i værforhold kan det oppstå perioder med slaps og/eller is. Hyppige tiltak etter at værhendelsen er over og når det er dannet en tynn snø/issåle, ville sikret gode forhold og få problemer i forhold til jevnhetskravet i overgangsperioder fra kalde til milde perioder. Hvis kost benyttes bør entreprenøren være ekstra observant på om det er behov for ekstra rydding med annet utstyr når det er mye eller bløt snø.

## 7 Referanser

- [1] S. vegvesen, «Håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveier,» 2014.
- [2] H. Karlsson, «Kost som metode i vinterdrift av G/S-veger, Feltforsøk Bjorli flyplass desember 2018. Rapportnr. 2019:00653, ISBN 978-82-14-06360-8,» SINTEF, 2019.
- [3] H. Karlsson, «Kost som metode i vinterdrift av G/S-veger. Feltforsøk med komprimert snø: Bjorli flyplass desember 2019. Rapportnr. 2020:00504, ISBN 978-82-14-06502-2,» SINTEF, 2020.



Teknologi for et bedre samfunn

[www.sintef.no](http://www.sintef.no)