

Vintervedlikeholdets to sider: Befolkningens forventinger og bymiljøetatens retningslinjer

En studie som dykker dypere inn i befolkningens meninger og bymiljøetatens prioriteringer av brøyting og strøingsoperasjonene

SHAJIET KANDASAMY
STEFFAN PACKIYANATHAR

VEILEDER

Paul Ragnar Svennevig
I SAMARBEID MED
Statens Vegvesen

Universitetet i Agder, 2024
Fakultet for Teknologi og naturvitenskap
Institutt for Ingeniørvitenskap

[Vintervedlikeholdets to sider: Befolkningens forventinger og
bymiljøetatens retningslinjer]

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">- ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.- ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.- ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.- har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.- ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å betrakte som fusk og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§ 31.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert.	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at Universitetet i Agder vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens retningslinjer for behandling av saker om fusk.	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider.	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven. §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage Aura og på UiA sine nettsider med forfatter(ne)s godkjennelse.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller tausehetsbelagt/konfidensiell vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved Universitetet i Agder en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

JA NEI

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?
(Båndleggingsavtale må fylles ut)

JA NEI

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

JA NEI

Er oppgaven unntatt offentlighet?

JA NEI

(inneholder taushetsbelagt informasjon. Jfr. Offl. §13/Fvl. §13)

Forord

Denne masteroppgaven er utarbeidet ved institutt for ingeniørvitenskap som en del av masterprogrammet for bygg ved Universitet i Agder. Masteroppgaven utgjør den avsluttende delen av emnet BYG508 og ble gjennomført i det fjerde og siste semesteret. Vi ønsker å bruke anledningen til å takke vår fantastiske intern veileder, Paul Ragnar Svennevig, ved Universitet i Agder og våre to eksterne veiledere Gunnar Stiberg og Pål Jøren Digernes fra Statens vegvesen for deres støtte, veiledning og faglig støtte gjennom hele prosessen. Uten deres dedikerte engasjement og oppfølging hadde denne oppgaven ikke vært mulig å gjennomføre. Målet med denne oppgaven er å identifisere de begrensende faktorene og utfordringene knyttet til prioritering av brøyting av gang- og sykkelveier ovenfor bilveier.

Summary

This report is a master thesis investigating the reason for why road plowing prioritizes car roads over pedestrian and bicycle roads. Each year winter maintenance is a major topic as the amount of snow will cause challenges for accessibility on the public roads. Winter snow maintenance involves the aspect of snow plowing and spreading. Snow plowing involves pushing snow to the side of the road and freeing up space so that vehicles, pedestrians, and cyclist can have free lane with better road grip. However, does all three of these transport modes get prioritized equally when regarding snow plowing, if not, why not? This is the main problem which will researched in this master's thesis. Our research questions are, "Why car roads are prioritized for plowing over pedestrians and bicyclists despite the desire to promote more sustainable forms of transportation?"

Methodologically, the research includes a survey of local residents who use pedestrian roads and bicycle paths. An observational of the chosen area for analysis both in good and bad snow plowed conditions. And a review of municipal policies for plowing and academic reports.

The conclusion highlights several key points. First of all, safety and emergency response, car roads are prioritized to ensure accessibility for emergency services. secondly, main roads with public transport are very crucial for maintaining urban mobility. Through our observation and survey, we found out that poor plowing significantly affects pedestrians and cyclists, and the use and choice of these roads. Improved plowing of these roads could increase their use. And finally using environmentally friendly de-icing particles can support sustainable urban management.

Innholdsfortegnelse

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring.....	i
Publiseringsavtale.....	ii
Forord.....	iii
Summary	iv
Figurliste	vii
Tabelliste	viii
1. Innledning	1
2. Samfunnsperspektiv.....	2
3. Kunnskapsbakgrunn	3
3.1 Transportpolitikk og planlegging	3
3.2 Bærekraftig transport.....	3
3.3 Snø-Brøyting og strøing.....	4
3.4 Brøytingsteknikker.....	5
3.6 Folkehelse og transport.....	7
3.7 Miljøkonsekvenser av vintervedlikeholds-operasjoner	8
3.8 Salt vs. Sand.....	9
3.9 Intervju/Spørreundersøkelse	10
4. Forskerspørsmål.....	11
4.1 Avgrensninger.....	11
5. Case	12
6. Metode.....	14
6.1 Spørreundersøkelse.....	14
6.2 Observasjon av gang- og sykkeltrafikk	15
6.3 Litteraturstudie.....	15
6.3.1Dokument fra Bymiljøetaten.....	17
7. Resultat	18
7.1 Spørreundersøkelse.....	18
7.2 Litteraturstudie.....	20
7.2.1 Salt vs Sand.....	20
7.2.2 Resultat fra Bymiljøetaten.....	21
7.2.3 Vinterdrift av veinettet 2019 av Oslo kommune kommunerevisjonen	23
8. Diskusjon	25

9.	Konklusjon.....	31
10.	Anbefalinger.....	33
11.	Referanser.....	34
12.	Vedlegg.....	38
12.1	Spørreundersøkelse spørsmål og svar.....	38
12.2	Søkelogg.....	43
12.3	Svar til spørsmål til intervju for masteroppgave om framkommelighet for gående og syklistar og prioritering av brøyting.....	46
12.4	Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget.....	51

Figurliste

Figur 1 Bilde av Øveraasen Vikeplog [15].....	6
Figur 2 Bilde av snø fres Tokvam-V-Lingot. [16].....	6
Figur 3: Bilde av brøytemaskin Diagonal Plow DA-type [17].....	7
Figur 4: En illustrasjon som viser hvordan fysisk aktivitet kan påvirke aldringsprosessen [21].....	7
Figur 5: Viser sammenhengen mellom stillesittende tid og fysisk aktivitet. Risikoen for sykdom går ned når man beveger seg fra det røde til det grønne område. [23].....	8
Figur 6 Ferskvann og salt generasjon av saltvann [32].....	10
Figur 7: Kart over område rundt valgte veien (Hentet fra Norgeskart.no 15.04.2024)	12
Figur 8: Gang veien ved skole område [39].....	13
Figur 9: Starten av sykkelveien [39]	13
Figur 10 Skjerm bilde av nøkkelord metoden brukt via Scopus [40]	16
Figur 11 Bilde av Bar asfalt [46].....	23
Figur 12 Bilde av Delvis bar asfalt [46]	24
Figur 13 Bilde av Ikke bar asfalt [46]	24

Tabelliste

Tabell 1 De ansvarlige for operasjonen i Oslo [13].....	4
Tabell 2 Tall funnet fra: "Semi-Quantitative Environmental Impact Assessment of Khewra Salt Mine of Pakistan: An Application of Mathematical Approach of Environmental Sustainability" [30]	20
Tabell 3 Funn fra: Environmental Issues and Socio-economic Problems Emanating from Salt Mining in Kenya; A Case Study of Magarini District [41].....	20
Tabell 4 Funn fra: Environmental balance of salt production speaks in favor of solar saltworks. [31]	21
Tabell 5 Funn fra: Sand mining effects, causes and concerns: A case study from Bestari Jaya, Selangor, Peninsular Malaysia [42].	21
Tabell 6 Oversikt over Bymeldinger vedrørende brøyting og strøing. Vinteren 2018– 2019 [46].....	23
Tabell 7 Oversikt over bøter gitt til leverandører av vinterdrift, vinteren 2018–2019 [46].....	24

1. Innledning

Hvert år, i de nordiske områder vil vinter-vedlikehold være et aktuelt tema. Snø mengden vil gi utfordringer for fremkommelighet på de offentlige veiene. Vintervedlikehold innebærer blant annet aspektet rundt snø-brøyting og strøing. Det er dette aspektet denne oppgaven vil utforske i dybden. Snøbrøyting innebære å dytte snø til siden for veien og frigjør rom så kjøretøy, gående og syklende kan få en fri bane for ferdsel. Strøing av veier derimot innebærer å strø en passende mengde strømiddel, som oftest innebærer det salt eller sand på vei-overflaten. Disse blir brukt for å forbedre veigrepet for kjøretøy, gående og syklende.

Hvordan disse prosessene opererer, og deres retningslinjer kan skinne lys på forbedringspotensialer. En bedre forståelse av operasjonene kan i tillegg gi grunnlag for potensielle endringer i operasjonen om nødvendig. Med det blinde øye kan man lure på hvordan operasjonen påvirker de 3 hovedkategoriene: Kjøretøy, gående, syklist. Ved en snø-brøytings operasjon som dytter snø til side for veien, hvordan vil dette påvirke de gående og syklende? Ved en strøingsoperasjon som strør kjemikalier på veiene, hvordan vil dette påvirke miljøet og bærekrafts målene? Disse spørsmålene har bidratt til å øke motivasjonen vår til å dykke dypere inn i dette feltet og undersøke i større grad hvordan faktorene henger sammen.

Det er klart at vintervedlikeholdsoperasjonen ikke bare omhandler kjøretøy, men også fotgjengere og syklist. Det vil derfor være høyest interessant å få en oversikt over hvordan operasjonen håndteres for disse gruppene. En studie fra Tyskland refererer til en undersøkelse gjort for å oppfatte menneskers oppførsel til overflatetilstanden på veiene [1]. Undersøkelsen viser en klar forskjell i hvordan folk reagerer på en tørr overflate og en snølagt overflate. Det kom frem at individer var mer villig til å velge en vei uten snø-belegg over en vei med, dette til tross for at veien uten var lenger. Studiet understreker derfor hvordan snø utgjør en distinkt forskjell i atferden til individer. Hvordan innbyggerne i Norge oppfører seg til snø belagt overfalte kan variere fra innbyggerne fra Tyskland. Det er av den grunn oppgaven tar for seg en undersøkelse hvor en klarhet i en potensiell variasjon av oppførsel blir oppklart.

Oppgaven fokuserer hovedsakelig på befolkningens mening og oppfatning av hvordan operasjonen fungerer i Oslo i dag, dette settes deretter opp mot retningslinjene og regelverk satt av bymiljøetaten. Det er høyest interessant å finne ut av hvordan enigheter og uenigheter mellom begge parter blir framvist.

Vintervedlikehold er ingen fremmed til miljøbelastninger. Det skal derfor også undersøkes hvordan forskjellig strø middel kan brukes og hvilke som bør prioriteres med henhold til bærekraft. Dette vil være med på å bygge opp en vurdering av hvordan prosessene kan optimaliseres. Optimaliseringen kan derimot ikke oppstå uten å lokalisere svakheter i prosessen. Dette gjør det nødvendig å ta flere faktorer med til betraktning. Selve operasjonen må derfor også inkluderes. Bruk av utstyr, bemanning og generell bruk av tilgjengelig ressurser er derfor med på optimaliseringsprosessen. Deretter kan man skinne lys på anbefalinger og muligheter for videre analyser for fremtiden.

2. Samfunnsperspektiv

Når vi analyserer brøyting av bilveier kontra gang- og sykkelveier, er det viktig å sette oppgaven inn i en større sammenheng som tar hensyn til miljømessige, sosiale og sikkerhetsmessige aspekter. I tillegg er det viktig å se hvordan dette påvirker ulike samfunnsaspekter og hvordan det kan bidra til å oppfylle og utfordre FNs bærekraftsmål. FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringer innen 2030 [2]. FNs bærekraftsmål består av 17 mål og 169 delmål. Målene skal fungere som en felles global retning for land, næringsliv og sivilsamfunn [2].

Først ser man på samfunnsmessig inkludering, ved prioritering av brøyting på bilveier over gang- og sykkelveier kan skape ulikheter i tilgjengelighet og mobilitet samtidig som det skaper en barriere til disse transportformer. Dette kan spesielt påvirke folkegruppe som ikke har tilgang til bil, som eldre, folk med nedsatt funksjonsevne og lavinntektsgruppe. Alle i disse gruppene vil være ekstremt sårbare i dårlige værforhold og kan være spesielt avhengige av alternative transportformer som gåing og sykling. Dette utfordrer FNs bærekraftsmål 10 om å redusere ulikheter i og mellom land [3]. Sikring av lik tilgang til brøyting av veier, uavhengig av transportmiddel, handler om å sikre at alle borgere har lik muligheter til å dra nytte av offentlig tjenester. Ved å identifisere tiltak som kan bidra til å redusere ulikheter og skape et mer inkluderende og rettferdig samfunn for alle kan man oppnå FNs bærekraftsmål om å redusere ulikheter.

Videre, gode gang- og sykkelveier som er brøytet om vinteren oppmuntrer til økt fysisk aktivitet blant befolkning, mens manglete brøyting av gang- og sykkelveier fører til mindre bruk av disse transportformer som fører til at den generelle fysiske aktiviteten til befolkning påvirkes negativt. Dette gjelder spesielt med tanken på økende problemer knyttet til fysisk inaktivitet, som å ha større risiko for alvorlige sykdommer [4]. Disse alvorlige sykdommer kan være hjerte- og karsykdom, diabetes og visse former for kreft [4]. Derfor ved bedre brøyting av gang- og sykkelveier og å sikre god tilgjengelighet for gående og syklende kan bidra med å oppnå bærekraftsmål 3 som handler om å sikre god helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder [5].

Videre når man ser på klima- og miljøaspekter ved brøyting av veier er det noen viktige punkter å ta hensyn til. Først ved prioritering av brøyting av bilveier over gang- og sykkelveier kan det oppmuntre til økt bilbruk noe som kan føre til økt utslipp av CO₂ og andre forurensninger. Dette kan utfordre FNs bærekraftsmål 13 som handler om å bekjempe klimaendringer og konsekvenser av dem [6]. Bedre gang- og sykkelvei brøyting kan også være en viktig del av tilpasning til klimaendringer i områder der det oppleves ekstremvær og hyppigere snøfall om vinteren. Gode alternative transportforms muligheter som gåing og sykling kan bidra til å opprettholde mobilitet selv under ekstreme værforhold.

Bedre brøyting av gang- og sykkelveier ovenfor bilveier kan bidra til å redusere risiko for ulykke og skader blant gående og syklisters dersom i vinterperioden er det veldig glatte forhold som øker faren for skader. Dette er ganske avgjørende for å opprettholde sikkerheten til disse trafikanter og økt bruk av disse transportformer. Bedre brøyting av slike veier gjør det mulig for flere mennesker å kunne bruke gang- og sykkelveier i tillegg til å gjøre det lettere for folk å komme seg rundt til fots og på sykkel. Det kan også minke befolkningens frykt om fall på isete overflater som dermed kan øke

sikkerheten og trivselen til alle trafikanter. Dette er knyttet til bærekraftsmål 11 som handler om å gjøre byer inkluderende, trygge, robuste og bærekraftige [7].

Ved å sette problem område i en større sammenheng blir det veldig tydelig at det ikke kun gjelder infrastruktur, men også om sosial rettferdighet, helse, miljø og sikkerhet.

3. Kunnskapsbakgrunn

3.1 Transportpolitikk og planlegging

Når det er snakk om snøbrøyting og strøperasjon er det essensielt å nevne transportpolitikken og hva den innebærer i Norge. Regjeringens overordnede mål er å tilby effektive, tilgjengelige, sikkert og miljøvennlige transportsystemer. Det innebærer altså at snøbrøyting og strøperasjon bør følge opp disse målene gitt fra regjeringen. Det skrives videre fra regjeringen enda et mål som er enda mer tett tilknyttet vintervedlikeholds-operasjonen. Regjeringen har også som mål å bedre framkommeligheten for å styrke konkurransekraften i næringslivet [8].

Regjeringen legger videre ikke skjul på satsingen av framkommelighet for gående og syklende spesifikt. Det har blitt satt som mål at om lag 750 km skal bli tilrettelagt gående og syklende på riksvegnettet og at om lag 240 km skal bli tilrettelagt for samme målgruppe i byer og tettsteder [8]. Dette understreker planleggingen regjeringen gjør for gående og syklende. Det at om lag 750 km skal bli tilrettelagt for gående og syklende tyder på at en inkludering av gang og sykkelstier langs riksveiene er under planlegging. Av de 750 km vil 240 km av dem bli fokusert på byer og tettsteder. Forbedring på infrastrukturen kan derfor også være en del av planene.

Sikkerheten på vei er et viktig tema som kan ha en påvirkning på fotgjengere og syklister. Det er derfor nullvisjon for drepte og hardt skadd har blitt implementert inn i den nye nasjonale transportplanen 2022-2023. Nullvisjonen innebærer da at utformingen av alt innenfor transport systemet skal være utformet og planlagt på en spesifikk måte som øker trafiksikkerheten på veien. Det skrives videre hvordan risikoen for å bli drept eller hardt skadet på grunn av en trafikkulykke er 5 ganger høyere for fotgjengere og 11 ganger høyere for syklister [9]. Da dette er snakk om generell data kan det merkes at trafikkulykker skjer oftere på vintertid sammenlignet med sommertid. [10]. Snøbrøytings og strøperasjon er derfor i stor grad knyttet til transportpolitikken og mengde trafikkulykker.

3.2 Bærekraftig transport

Bærekraftig transport er et nøkkelbegrep innen transportplanlegging og politikk og tar sikte på å fremme transportmetoder som er miljøvennlige, sosialt rettferdige og økonomisk bærekraftige på lang sikt. Bærekraftig transport er definert som "levering av tjenester og infrastruktur for mobilitet av mennesker – fremme økonomisk og sosial utvikling til fordel for dagens og fremtidige generasjoner på en måte som er trygg, rimelig og effektiv samtidig som karbon utslipp og annet miljøpåvirkninger minimeres [11]. Begrepet bærekraftig transport ble lansert av EU i 1992, EU ville med dette svare på de utfordringene som ble reise fem år tidligere i vår felles fremtid [12].

Bærekraftig transport er noe som er mer enn miljøvennlig transport. Det som skiller disse to begrepene fra hverandre, for det første er hensynet for de fattige at tilgangen på nødvendig

transport må forbedres kraftig. For det andre, hensynet for naturen innebærer at våre transportsvaner ikke påfører planter og dyr skader [12]. En annen viktig forskjell mellom bærekraftig transport og miljøvennlig transport er hensynet for fremtidige generasjoner, at våre etterkommere også skal få dekket sine transportbehov [12].

Per dags dato fins det tre hovedstrategier for å fremme bærekraftig transport, effektivitet, substitusjon og reduksjon.

Effektiviseringsstrategien er teknologioptimistenes strategi som handler om å utvikle biler, busser, tog og fly som er mer effektive med hensyn til drivstofforbruk og utslipp. Denne strategien kan deles inn i to retninger [12]. Den første retning legger vekt i å forbedre eksisterende teknologi mens, den andre retning fokuserer på å utvikle alternative motorteknologier og drivstoffer.

Substitusjonsstrategien er kollektiv- og syklistentusiastenes strategi. Den retter søkelyset mot transportmønsteret [12]. Denne strategien handler ikke om hvor mye man reiser, men hvordan man reiser. Den siste strategien er reduksjonsstrategien. Tilhengere av denne strategien ønsker både større effektivitet og endrede transportmønstre, men avviser at dette er nok [12].

3.3 Snø-Brøyting og strøing

I Oslo, er det Oslo kommune som har ansvaret for snøbrøyting og strøing med henhold til offentlige veier, gater, trapper, fortau, turveier og sykkelveier. Ansvarlig for brøyting og strøing i nord, Bjerke, Grorud, Alna og Stovner er Total Uteservice AS. Ansvarlig for Sentrum, det gjelder Sentrum, Gamle Oslo, Grünerløkka, Sagene, St. Hanshaugen og Frogner, er Hadeland Maskindrift AS. Ansvarlig for øst, det gjelder Østsjø, Nordstrand og Søndre Nordstrand, er EF Drift AS. Ansvarlig for vest, det gjelder Ullern, Vestre Aker og Nordre Aker, er Total Uteservice AS. Ansvarlig for alle riksveier er Statens vegvesen.

De ansvarlige for operasjonen	
Oslo Sentrum	Hadeland Maskindrift AS
Oslo Nord	Total Uteservice AS
Oslo Øst	Ef Drift AS
Oslo Vest	Total Uteservice AS

Tabell 1 De ansvarlige for operasjonen i Oslo [13]

Oslo kommunenes brøytings operasjon [13]:

For prioriterte veinett:

Det prioriterte veinettet består av 130 km med utvalgte veier, fortau, sykkelfelt og gang- sykkelveier som brøytes på vintertid.

- Brøytingen skal starte senest 1 time etter snøfall og det skal brøytes minimum hver fjerde time under snøfall.

Hovedveier utenfor det prioriterte veinettet:

Hovedveier er de mest trafikkerte veier i Oslo. Disse inkluderer veier med trikkeskinner og kollektivtrafikk.

- Brøytes når det har kommet 2cm med snø, og skal ferdig brøytes innen 5 timer.

- Fortauene strøs med grus, eventuelle sykkelfelt saltes.

Bolig-veier utenfor det prioriterte veinettet:

Bolig veier er mindre trafikkerte veiene på veinettet.

- Brøytes når det har kommet 3cm snø, og skal være ferdig brøytet innen 5 timer
- Strøs som hovedregel med grus.

Gang og sykkelveier utenfor det prioriterte veinettet:

- Brøytes når det har kommet 3cm med snø, og skal være brøytet innen 5 timer.
- Disse arealene strøs med grus.

Strømidler:

Oslo kommune bruker både salt og grus som strømidler. Grus er ofte brukt på steder med lite trafikk og det skal strøs innen 4-9 timer etter at det har blitt glatt. Som hovedregel brukes grus på fortau, mindre trafikkerte veier, separate gang- og sykkelveier og parkeringsplasser og turveier.

I motsetning til grus salt brukes der grus ikke gir tilstrekkelig virkning, eller for å opprettholde bar vei ved kuldegrader. Bar vei gir bedre og mer forutsigbar framkommelighet og trafikksikkerhet enn en vei med snø- eller isdekke. Salt brukes på kjørebane på hovedveier inkludert sykkelfelt, på prioriterte veinettet og utvalgte bratte bakker i lavtrafikkerte veier.

3.4 Brøytingsteknikker

Brøyteutstyret skal kunne fjerne snø på den mest effektive og optimale måte som brukeren ønsker. De fleste leverandører selger lik produkter, men fra forskjellige produsenter [14]. De vanligste brøyteutstyret er forskjellige skjærtyper og ploger til traktor og bil, og snøfreser. Ved bruk av den første metoden, påføring av dyttekraft, benyttes en plog eller ett skjær [14]. Plogen bruker brøytetåll på kanten mot veien for å redusere konstruksjons slitasje. Dette brøytetåll er enklere og billigere å bytte. Kraften som påføres er horisontal [14]. Ploger brukes til å feste på lastebiler, traktorer, men de kan også festes på andre kjøretøy som biler og redskapskjøretøy. Hovedkravet er at kjøretøyet som er valgt har tilstrekkelig egenvekt og kraft til å håndtere den aktuelle snømengden. Det brukes hovedsakelig traktorer til å brøyte fortau. Traktoren er ideell fordi den er lettere enn andre maskiner, kan være smalere, er enkel å manøvrere og kan lett festes på et stort antall utstyr.

3.5 Brøyteutstyr

Vikeplog (V-plog)

Vikeplog består av to separate vinger som begge styres hydraulisk. Dette gjør det mulig for flere ulike posisjoner. I tillegg vil plasseringen av disse vingene påvirke hvor gode kaste egenskaper som oppnås. Denne typen plog fungerer godt på mindre veier, fortau og parker.



Figur 1 Bilde av Øveraasen Vikeplog [15]

Fres

På den andre måten med fres påføres snøen en dyttekraft fra overflaten ved å bruke rotasjonskraften fra fresens roterende skovler, innmatings skrue og vifte. Snøen samles fra bakken og mates inn i viften. Kraften fra viften driver snøen opp tuten og kaster den i ønsket retning.



Figur 2 Bilde av snø fres Tokvam-V-Lingot. [16]

Brøytetåll

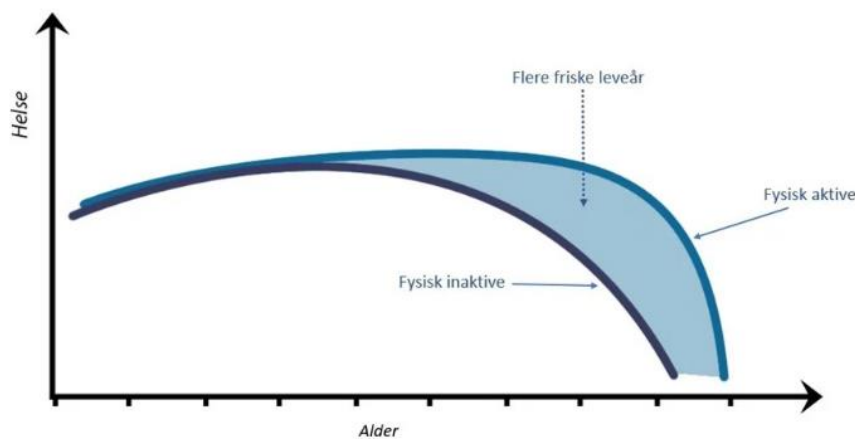
Brøytetåll er emner av stål som er festet til plogens bunn, skjær eller fres for å forhindre at plogen slites ned mens den brøytes. Ulike utforminger av brøytetåll brukes for å gi ulike egenskaper som er nødvendige i forskjellige miljøer. Brøytetållene bør lages av slitesterkt materialer fordi det er ikke plogen som skal slites ned, men brøytetåll.



Figur 3: Bilde av brøytemaskin Diagonal Plow DA-type [17]

3.6 Folkehelse og transport

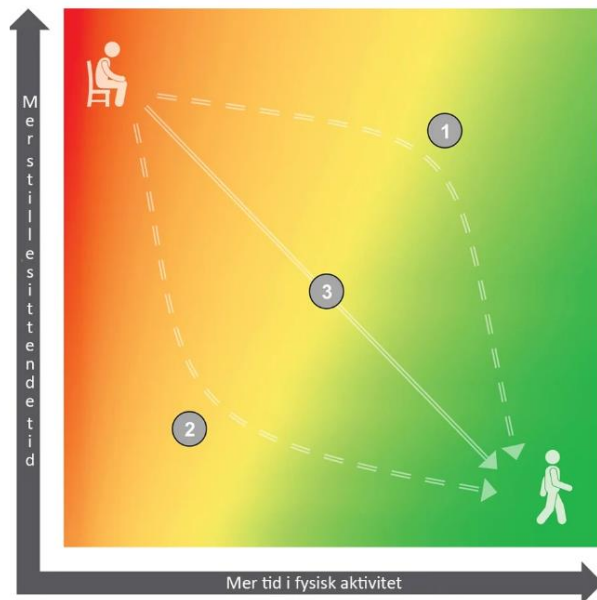
Folkehelse handler om hvordan vi alle har det, helse, fravær av helse og livskvalitet. Det handler om hvordan befolkningens helsetilstand er, og hvordan helsen fordeler seg blant oss [18]. Ifølge Folkehelseinstituttet (FHI) blir fysisk aktivitet definert som “all kroppslig bevegelse som er utført av skjelettmuskulatur, og som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruket utover hvilenivå” [19]. Forskning på fysisk aktivitet og helse gjennom livsløpet foreslår at helsetilstanden til de fysisk aktive vil være langt bedre enn de som er fysisk inaktive. Fysisk aktivitet forebygger sykdom og plager, gir mye bedre fysisk funksjoner, flere friske leveår og forebygger for tidlig dør [20].



Figur 4: En illustrasjon som viser hvordan fysisk aktivitet kan påvirke aldringsprosessen [21].

Likevel, er det mange i Norge som er inaktive. Fysisk inaktivitet er en kjent risikofaktor for flere ikke-smittsomme sykdommer som blant annet hjertesykdom, slag, høyt blodtrykk, diabetes type 2 og andre kreft typer. Når det gjelder voksne, blir nesten 75 % regnet som inaktive fordi de ikke oppfyller anbefalinger om minimum fysisk aktivitet hver uke. Samfunnet har endret seg over årene mange velger å kjøre bil til å frem til jobben og butikken, istedenfor å for eksempel gå eller sykle. For barn endrer aktivitetsnivået seg når dem starter på skolen. Skolen er satt opp til at det er mye stillesitting

og mindre aktiviteter i undervisning. Tiltak som å gå eller sykle til og fra skolen er veldig lite [19]. Fra et folkehelseperspektiv bør barn, voksne og eldre redusere tida de bruker på stillesittende aktiviteter og øke tiden de bruker på aktivitet med minst moderat intensitet [22]. Eksempler på slike aktiviteter er gåing og sykling, noe som de fleste kan utføre.



Figur 5: Viser sammenhengen mellom stillesittende tid og fysisk aktivitet. Risikoen for sykdom går ned når man beveger seg fra det røde til det grønne område. [23]

Måten vi beveger oss har en stor innvirkning på hvor mye fysisk aktivitet vi får. Å gå er en av de mest tilgjengelig og enkle formene for fysisk aktivitet. Mennesker som velger å gå som en del av deres daglige transport rutine kan oppleve betydelige helsefordeler. Å sykle er en annen velkjent for aktiv transport som har mange helsefordeler. Aktiv transport som å gå eller å sykle kan være en god måte å få inn fysisk aktivitet på sammenlignet med de som er avhengige av biltransport [24].

3.7 Miljøkonsekvenser av vintervedlikeholds-operasjoner

Snøbrøyting og salting har stor betydning for framkommelighet og trafiksikkerhets langs veier [13]. Statens vegvesen skinner derfor lys på viktigheten av disse vintervedlikeholds operasjonene. Det skal derimot ikke ta vekk de potensielle negative effektene denne operasjonen kan bidra med. Dette er spesielt tilfellet med tanke på miljøkonsekvenser. Kjemikalier er noe som blir brukt i høy grad under snø og is kontrollprosesser [25]. Hvordan disse kjemikaliene har en påvirkning på miljøet er derfor høyest interessant å ta til betraktning da det viser til enda en side å legge vekt på under vintervedlikeholds-operasjonen. Sodium klorid er den mest brukte kjemiske forbindelsen som blir brukt for vedlikeholds operasjonen sies det fra den amerikanske studien. Årsaken til det kommer fra det økonomiske aspektet hvor forbindelsen er den billigste i markedet og mest tilgjengelige ressursen i markedet [25]. Den negative effekten av Sodium klorid merkes når den kjemiske forbindelsen flyttes til andre lokasjoner enn den originale. Dette kan spesielt forekomme under snøbrøytings operasjonen som dytter snø til side fra veien. Når Sodium klorid forsvinner ned i avløpssystemet kan den få tilgang til jord, elver, innsjøer eller bekker. Den unaturlige mengden med Sodium klorid i disse naturlige økosystemene kan føre til ødeleggelse i den bærekraftige strømmingen som foregår i disse elvene

eller innsjøene [26]. Bruken av sodium klorid også kjent som salt byr som forklart på noen miljøkonsekvenser som kan tas med betraktning under planleggingsfasen av operasjonen.

Studiet viser til alternative kjemiske forbindelser som kan bli brukt framfor sodium klorid under vintervedlikeholds- operasjonen. Calcium klorid (CaCl_2), Magnesium klorid (MgCl_2), Calcium magnesium acetate (CMA) og Potassium Acetate (KAc) [26].

Brøytemaskiner byr også på miljøkonsekvenser. Generelt er det transport sektorene som utgjør omtrent 16% av klimautslippene i verden [27]. Det har blitt en bedring i transport seksjonen med tanke på hybrid formater og elektriske formater av kjøretøyene. Men når det kommer til «non-road-mobile machines» (NRMM) har ikke disse kjøretøyene fått samme oppmerksomhet. Disse kjøretøyene er som store maskiner som blir drevet av bensin eller diesel. Snø brøyte-maskiner inngår i denne kategorien [27]. Bensin og diesel er videre noe som også har en stor negativ påvirkning på miljøet vårt [28]. Snø brøytings-operasjonen er derfor noe som også tilfører miljøkonsekvenser på grunn av maskinene som blir tatt i bruk under prosessen. Alternative metoder for utførelse av denne type operasjon er derfor høyst interessant.

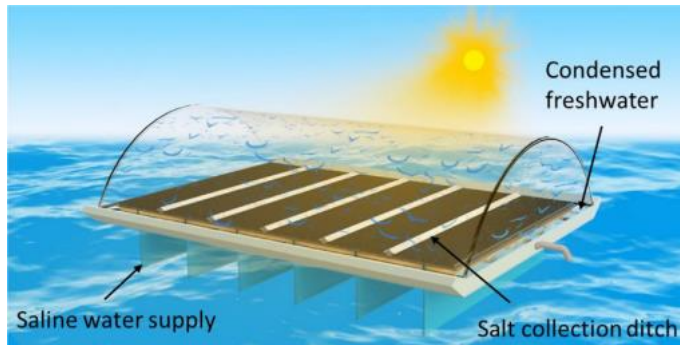
3.8 Salt vs. Sand

Når det kommer til strøing under vintervedlikeholds periodene er det salting og sand/grus som blir brukt i stor grad [13]. Valg av hvilke alternativ å bruke er derimot høyest interessant og det kan være nødvendig å dykke dypere inn i hvordan alternativene fungerer og hvorfor de blir brukt under vintervedlikeholdsprosessen.

Salt er et av de nevnte alternativene brukt under strøprosessen. Salt (Sodium klorid NaCl) blir brukt for å senke frysepunktet til vann [29]. Denne effekten har en direkte påvirkning mellom båndet til isen og vei/fortauet. Salt molekylene kolliderer og blander seg inn i det tynne vann-laget mellom veien og isen. Dette gjør is grepet svakere, og det vil derfor være lettere å skrape og bryte isen fra veien/ fortauet. Det er denne effekten som forsterker argumentet om å bruke salt under denne prosessen.

Saltutvinningsprosessen forekommer via to forskjellige metoder. Saltutvinning fra gruver [30] og Solenergidreven saltutvinning [31]. Disse metodene blir videre brukt i oppgaven.

Solenergidreven saltutvinning er en metode bestående av et flytende solarpanel. Panelet består av et spesielt lag av et material som kalles «Air laid paper». Materialet sies å være «hydrophilic», dette tilsier at materialet er laget for å tiltrekke seg vann. Panelet er designet på en måte som tiltrekker seg vann på seg og ut av seg uten bruk av noen som helst form for eksterne energikilder. Solarpanelet absorberer samtidig sol og transformerer dette om til varme. Denne varmen er kilden til hvordan vannet blir transformert om til fordampning. På toppen av dette laget befinner det seg en plastikk dekke. Ved hjelp av kondensasjon gjør det saltvannet om til vann man kan drikke. Med mer kondensasjon vil plastikk laget til slutt samle opp salt som befant seg i saltvannet. Når konsentrasjon av salt blir så høy at det ikke lenger kan holde seg oppløst vil det begynne å omforme seg til fast form ut av vannet [32]. Dette er hvordan solenergidreven saltutvinningsprosessen fungerer.



Figur 6 Ferskvann og salt generasjon av saltvann [32]

Sand er en annen metode som brukes under prosessen. Sammenlignet med salt kan sand metoden tilby en annen måte å angripe situasjonen på. Sand har ingen påvirkning på båndet mellom veien og isen, men sandet har en direkte påvirkning på overflaten av isen. Båndet mellom isen og bruker kan i dette tilfellet være bilister, gående og syklende. Sand blir brukt til å lage et friksjonslag mellom isen og overflaten [33]. Sand brukes derfor ikke til å smelte isen, men derimot til trekraft på is overflaten. Effekten av trekraften minsker muligheten for den glatte overflaten og minsker også sannsynligheten for ulykker.

3.9 Intervju/Spørreundersøkelse

Kvalitative og kvantitative metoder er forskningsmetoder. Forskningsmetoder er framgangsmåter som benyttes i vitenskapelig forskning [34]. Kvalitativ metode brukes ved innsamling av kvalitative data. Kvalitative data foreligger oftest i form av tekst [35]. Deltakende observasjon, intervjuer eller kvalitativ innholdsanalyse er noen av måtene kvalitative data kan samles inn på. Å utvikle begreper, kategorier eller å oppnå dybdekunnskap og helhetlig forståelse av spesifikke kontekster er to mulige mål for kvalitative studier. I tillegg kan slike studier ha som mål å utvikle teorier og hypoteser eller gjøre teoretiske generaliseringer [35]. Kvantitative metode brukes ved innsamling av kvantitative data og det foreligger oftest i form av tall [36]. I samfunnsvitenskapelig forskning er metodene for innsamling av kvantitative data basert på strukturerte informasjons registrerings skjema. Metodene kan være strukturert observasjon, strukturert utspørring eller kvantitative innholdsanalyse [36].

Det er en rekke ulike typer intervjuer, inkludert strukturert intervju, ustrukturert og semi-strukturert intervjuer. I et strukturert intervju følges det en liste over spørsmålene i en fastsatt rekkefølge. I dette tilfelle er spørsmålene lukket og gir respondenter et sett med svaralternativer å velge mellom. Fordelen med denne type er at det gir konsistent datainnsamling og muliggjør sammenligning på tvers av respondenter. Ulempen er at det begrenser respondenteres mulighet til å utforske dypere [37]. I et ustrukturert intervju er det ingen bestemt liste over spørsmålene og den som intervjuer har en større frihet til å utforske emnet basert på respondentens svar [38]. Fordelen med denne type intervju er at man kan få en dypere innsikt og forståelse av respondentens perspektiver. Ulempe kan være at denne type intervju er med tidkrevende. Semi-strukturert intervju kombinerer strukturerte og ustrukturerte intervjuer. I denne typen er det vanlig å bruke åpne spørsmål som gir muligheten til å utdype og gi detaljerte svar. Fordelen her er muligheten for dypere utforskning av emner. Ulempen

er at det krever nøye planlegging for å balansere struktur og fleksibilitet [38]. Valget av intervjuform vil avhenge av forskningens formål, spørsmålene som skal spørres, og tilgjengelige ressurser.

Når det gjelder spørreundersøkelse fins det noen ulike typer her og, nettbaserte spørreundersøkelse, telefonintervju og papirbasert. Nettbaserte spørreundersøkelser er spørreundersøkelse som utføres digitalt via epost eller nettsider. Fordelen her er at det er enkel distribusjon og tilgang, ulempe er det kan ha veldig lave responsrate enn personlige spørreundersøkelse. Telefonintervju innebærer å gjennomføre spørreundersøkelse over telefon. Fordelen her er at det er mulig å nå et bredt utvalg av respondenter, ulempe er at det kan være tidskrevende og kostbart å gjennomføre. Det siste er papirbasert spørreundersøkelse hvor spørreundersøkelse blir distribuert fysisk til respondentene. Fordelen med denne type spørreundersøkelse er at det er egnet for målgruppe som ikke har tilgang til internett og gir dem mer tid til å vurdere og svare. Ulempe er dette har høyere kostnad knyttet til distribusjon og innsamling av data og lengre behandlingstid.

Noen viktige prinsipper for utforming av spørreundersøkelse inkluderer utvalg av spørsmål, rekkefølge av spørsmål og språklig klarhet. Valgte spørsmål må være relevante og gi innsikt i de ønskede temaene. Plassering av spørsmålene i en logisk rekkefølge som leder spørreundersøkelse på en naturlig måte er avgjørende og til slutt et klart og enkelt språk som er forståelig.

4. Forskerspørsmål

Hovedforskerspørsmål:

- Hvorfor prioriteres brøyting av bilveier over gang- og sykkelveier til tross for ønsket om å fremme mer bærekraftig transportformer?

Underspørsmål:

- Hvilke faktorer bidrar til at bilveier prioriteres når det gjelder brøyting?
- Hva er kriterier eller retningslinjer som avgjør hvor det skal brøytes først?
- Hvordan opplever fotgjengere, syklister og kollektivt reisende brøyting av veiene?
- Er det en merkbar økning i gående, syklende eller kollektivt reisende når brøyting er bedre på gang- og sykkelvei?
- Hvilket sprede middel bør brukes for en mer bærekraftig løsning?

4.1 Avgrensninger

En stor utfordring og avgrensning som oppstod var mangelen på data fra Total uteservice AS, en bedrift som er ansvarlig for brøyting av område av vår valgte vei. Dette oppstod på grunn av manglede respons om avtalt intervju, da det begrenset vår mulighet til å utforske noen visse aspekter av temaet grundigere. Mangel på intervju forhindret oss i å utforske mer i dybden hvordan selve prosessen fungerte. Dette kunne ha gjort det mer klart hvorfor avvik oppsto. Hvordan ressursene

deres ble fordelt i hektiske perioder samt ikke så hektiske perioder hadde også vært et interessant felt å se nærmere på. På grunn av manglende intervju ble det nødvendig utforske muligheter for forbedring med små antagelser.

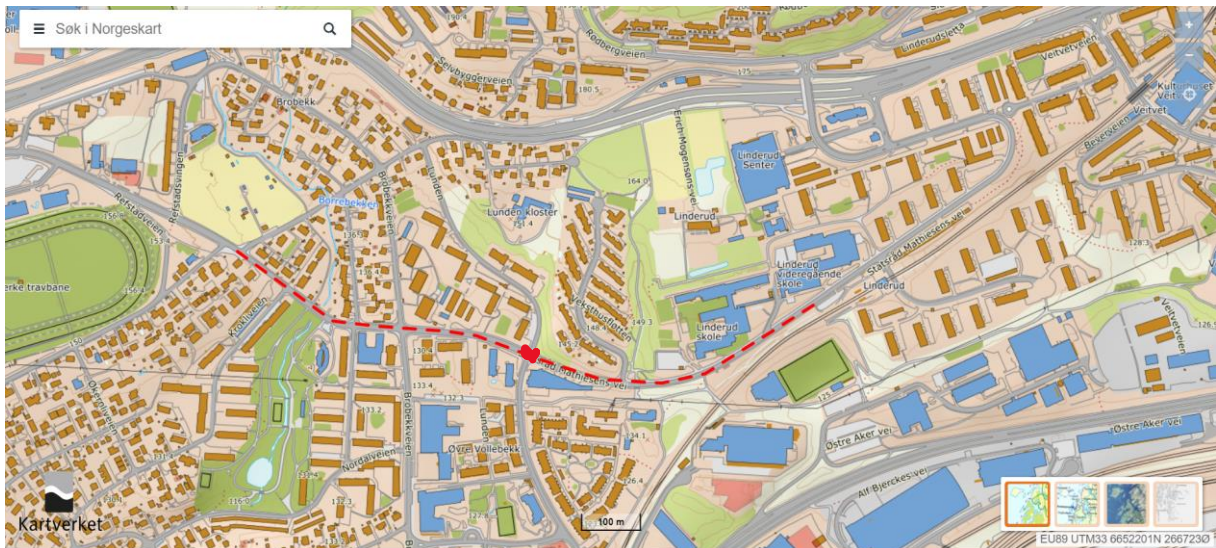
Antagelser ble gjort i forhold til:

- Bruk av utstyr fra de private entreprenørene
- Antall bemanning pr skift

Det ble derfor brukt data fra Oslo kommune kommunerevisjon som er en tredjepart i forhold til denne operasjonen til antagelsene.

5. Case

I denne oppgave er vår case å se nøye på en spesifikk vei, analysere denne veien med tanke på gående og syklist og utføre en spørreundersøkelse til dem som bruker gang- og sykkelvei i denne veien. Veien som ble valgt starter i "Statsråd Mathiesens vei" og ender i "Refstadveien". Grunnen til at denne veien ble valgt er fordi veien inkluderer gangvei for gående, sykkelvei for syklist og kjørevei for kollektivt og biler. Av den grunn var denne veien veldig optimal. Denne veien er veldig sentralt og viktig for beboere i nærområde siden det ligger en grunn/ungdom skole og en videregående skole i denne veien og de som bor i nærområde må benytte seg av denne veien/transportmodus for å komme fra og til skole.



Figur 7: Kart over område rundt valgte veien (Hentet fra Norgeskart.no 15.04.2024)

Kartet ovenfor viser hele veien som var valgt. På høyre siden der veien avslutter har vi Linderud skole, 1. til 10. Klasse, og Linderud videregående skole. Disse skolene øker både antall gående og syklist. På venstre side ser man mange forskjellige former i oransje farge alle disse er forskjellige type boliger.



Figur 8: Gang veien ved skole område [39]

Bildet ovenfor viser til veien ved skolene. I denne spesifikke delen av veien er det ingen sykkelfelt, kun gangvei og en busstopp til dem som tar kollektiv. Lengre opp i denne veien starter sykkelfelt og denne sykkelveien starter der det har blitt markert i kartet med en rund form.



Figur 9: Starten av sykkelveien [39]

Bildet ovenfor viser starten av sykkelfelt som forsetter videre til slutten av veien.

6. Metode

6.1 Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen ble utført med en klar plan for å svare på underspørsmålet- Hvordan opplever fotgjengere, syklister og kollektivt reisende brøyting av veier? Hovedpoenget var å få en forståelse av hvordan de gitte målgruppene opplever dagens situasjon. Det var derfor behov for å spørre målgruppen og dette ble gjort ute på gaten. Valget av lokasjon ble gjort med tanke på å treffe spesielt to av målgruppene som var gående og kollektivt reisene. Den lange veistrekningen fra Bjerke til Linderud passet fint da den dekket både bussveien og var i tillegg avstanden mellom to t-bane stasjoner.

Fra teorien har det lagt press på miljø samt helsemessige prinsippene bak vintervedlikehold på en generell basis. Spørsmål ble derfor opprettet for å gå dypere inn på befolkningens oppfatning av operasjonen og hvordan det kan ha en påvirkning på spesielt helsen. Deres naturlige reaksjon på snømengden var også noe som kunne være interessant å gå dypere inn på. Om det er med på å endre deres tankeprosess og beslutning om hvilket fortau å gå på var høyest interessant å finne ut av. Denne baktanken og interessen var med på å lage spørsmålene som ble brukt i spørreundersøkelsen.

Det var også en viktig tanke å ikke lage spørsmål som var for vanskelig å svare på eller spørsmål som kunne være tidskrevende å svare på. Målgruppen var folk som ventet på offentlige transport ved bussholdeplasser og folk som var på vei mot bussholdeplassene. Det var derfor en intensjon om å lage noen Ja/nei spørsmål for å gjøre det lettere for de som ble spurt. I denne spørreundersøkelsen var intensjonen å inkludere alle mulige svar. I situasjoner hvor befolkningen ikke vet svaret og svarer «Jeg vet ikke» eller gir et lignende svar blir derfor også inkludert i denne spørreundersøkelsen.

De 6 strategiske spørsmål ble deretter opprettet:

- Hvordan vil du beskrive din generelle opplevelse av brøyting av gang og sykkelveier i ditt nærområde?
- Har du opplevd situasjoner hvor gang og sykkelveier har vært utilgjengelig eller vanskelig å bruke på grunn av dårlig brøyting?
- Har du noen gang valgt å ikke gå eller sykle på grunn av dårlig brøyting av gang og sykkelveier?
- Hvordan påvirker manglende snøbrøyting eller strøing din beslutning om å gå eller sykle på denne veien?
- Hvilke utfordringer opplever du når det gjelder framkommelighet som gående om vinteren sammenlignet med biltrafikken?
- Hvilke endringer eller forbedringer ville du ønsket å se når det gjelder brøyting av gang og sykkelveier?

Tanken var å opprette spørsmål som direkte gir svar på hvordan målgruppen opplever brøytingen. Det var i tillegg en nysgjerrighet rundt hvordan situasjonene påvirker tankegangen deres. Scenariospørsmål ble derfor også brukt for å få en bedre forståelse av faktorene som påvirker i stor grad. Et

sammenlignings spørsmål ble også stilt mellom de gående og biltrafikken. Målet var å forstå perspektivet til de gående i en helhetlig sammenheng.

Til slutt ble det laget et avsluttende spørsmål om et ønsket målgruppen kunne ha sett for seg i fremtiden. Dette spørsmålet ble laget for å utforske muligheter for potensielle endringer.

Spørreundersøkelsen ble utført ved å gå fra bussholdeplass til bussholdeplass. Det ble lagt opp en ide om at kollektivt reisende som venter på bussen ville være mer tilgjengelig og villig til å svare på spørsmål. Dette var taktikken som ble tilrettelagt. Flere bussholdeplasser ble brukt for å få bedre treffsikkerhet på gående som var villige til å svare.

Selve spørreundersøkelsen ble utført ved at en person tok ansvar for å stille spørsmålene mens partneren står ved siden av og notere ned svarene. Notatene ble gjort i et Excel-dokument. Dette dokumentet hadde en hel rad med spørsmålene notert ned før selve spørreundersøkelsen. Svarene ble ført inn i spørsmålsskolonnene. På denne måten var det ingen behov for å skrive ned spørsmålene på nytt for hvert individ som blir spurt.

Spørreundersøkelsen ble samtidig utført i en tid hvor det med høy sannsynlighet skulle vente mange ved kollektivt venteplasser. Undersøkelsen ble utført imellom kl15-17. Denne tiden regnes også som rushtid i det valgte området.

Det ble i tillegg satt et mål om å spørre mellom 10-20 forskjellige individer for å få en rikelig forståelse av situasjonen.

6.2 Observasjon av gang- og sykkeltrafikk

Videre har vi brukt observasjon som metode med hensikten om å kunne svare på en av underspørsmålene. Målet med observasjon av gang- og sykkeltrafikk er for å finne ut om bedre brøyting av gang- og sykkelvei resulterer i økning i antall gående og syklistere.

Observasjonen av gående og syklistere befinner seg i Statsråds Mathiesen veien, der sykkelfeltet begynner. Det vil bli utført fire observasjoner. To ganger i vinter sesongen og to ganger i vår, for å kunne se om det er en stor forskjell i gående og syklistere. For å få mest ut av resultatene vil en observasjon bli utført på morgen tid mellom 07:00 til 08:00 og en observasjon på ettermiddag mellom 12:00 til 13:00. Grunnen til disse tidene ble valgt er fordi mellom 07-08 er da skolen starter for de fleste og vil føre til økt antall gående og syklistere så det vil være nyttig å kunne se forskjell på vintertid og vårtid. 12-13 ble valgt fordi vi ville ha en tid med mindre trafikk enn morgentid, men ikke ingen trafikk så vi antar dette vil være et optimalt tidspunkt. Vi som observatører vil enten stå der vi har en fullstendig oversikt av veien eller ha bilen parkert og være sittende i bilen der vi har en fullstendig oversikt.

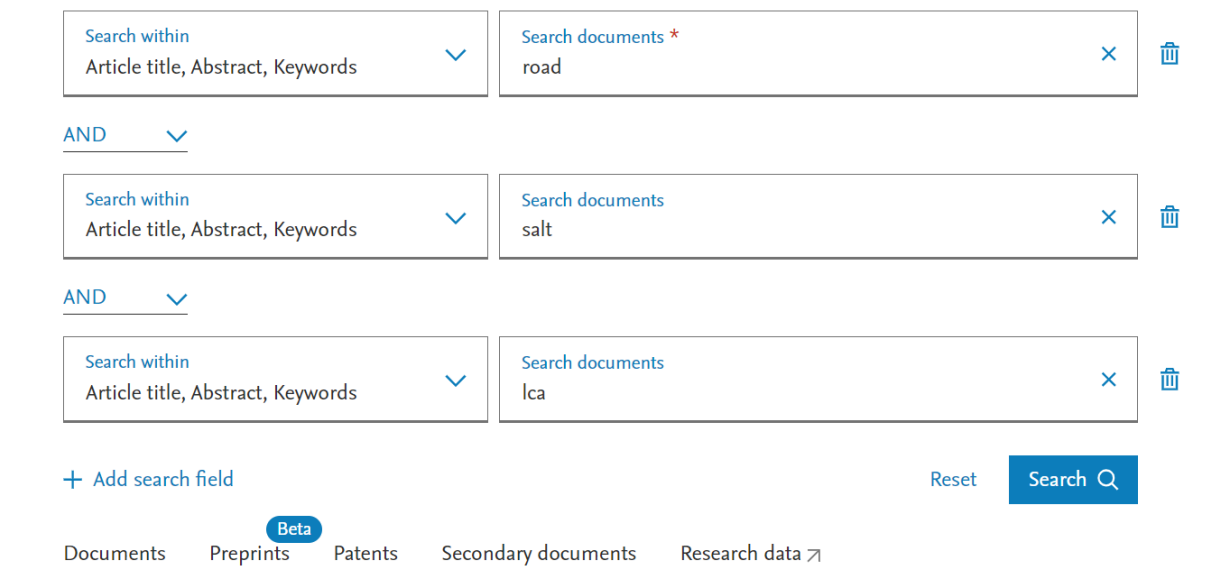
6.3 Litteraturstudie

Litteraturstudie er noe som i tillegg ble brukt i oppgaven. En database var derfor noe som måtte bli brukt for å finne de mest interessante og aktuelle studiene. Scopus var hoved databasen som ble brukt. Scopus gjør det lettere å analysere resultatene samt er den enkel å bruke. I tillegg har den en nyttig funksjon i henhold til struktur og innsamling av søkeresultater. De nevnte fordelene var med på beslutningen om å velge Scopus som database.

Det ble i tillegg også brukt Google Scholar for funn av flere litteraturer. Men det skal understrekes at Scopus var hoved databasen som ble tatt i bruk i oppgaven.

Nøkkelord spilte en stor rolle i å produsere en strategi for å finne de aktuelle studiene vi var ute etter. Strategiene innebar å samle opp alle nøkkelordene som var relevant til det vi var ute etter. Med de valgte nøkkelordene ble det videre eksperimentert med rekkefølge av nøkkelordene for å se om dette ga flere og bedre resultater. Hvilke nøkkelord som ble brukt og antall treff disse nøkkelordene fikk kan man finne fra vedlegg 12.2.

Eksempelvis ble nøkkelordene «Road», «Salt» og «LCA» brukt. Scopus gjorde det ikke mulig å søke ved å forme setninger. Enkelt ordene ble derfor brukt hver for seg. Fra figur 10 ser man hvordan nøkkelordene blir fordelt hver for seg i hver sin søkeboks. Imellom hvert av søkeordene var det mulig å velge mellom «AND», «OR» eller «AND NOT». I dette tilfellet ble «AND» valgt da det var ønskelig at artiklene som dukket opp i søket inneholdt alle 3 nøkkelordene. Man kan videre observere antall søketreff nederst i bildet. Denne rekkefølgen ga 10 søkeresultater. Denne prosessen ble videre utført for de resterende nøkkelordene som kan sees fra vedlegg 12.2.



10 documents found

 An:

Figur 10 Skjerm bilde av nøkkelord metoden brukt via Scopus [40]

Ved enkelte tilfeller ble det ikke resultert i noen søketreff, ved slike tilfeller ble andre databaser brukt. Google Scholar ble brukt i disse tilfellene. Denne databasen gjorde det mulig å søke med setninger framfor nøkkelord, som var til fordel. En ulempe med denne funksjonen derimot var et drastisk høyere søkeresultat. Den eliminerte muligheten til å velge mellom «AND», «OR» og «AND NOT». Av den grunn ble studier som ikke var relevant til nøkkelordene identifisert av databasen. Denne databasen viste seg derfor ikke å være like effektiv som Scopus og ble derfor kun brukt i enkelt tilfeller hvor Scopus ikke var i stand til å identifisere ønsket studier til de gitte nøkkelordene.

Det ble hovedsakelig lagt vekt på litteraturfunn om salt samt grus/sand og deres påvirkning på det bærekraftige innvirkningene.

For denne oppgaven hadde vi satt av noen kriterier for grunn til å ikke inkludere studier. Kriteriene og deres rekkefølge gikk som følger:

1. Noen av studiene som ble funnet var ikke gratis studier. Det ble derfor laget et kriterium om at kun gratis studier skulle bli inkludert. Alle studier bak en betalingsmur ble derfor ekskludert.
2. Hvis studiet ikke inkluderte alle nøkkelordene. Det kom opp studier som inneholdt noen av nøkkelordene, men ikke alle. Vi var ute etter studiene som inneholdt alle. Før i gjennomgang av studiet ble det utført en CTRL+F søk av alle nøkkelordene. Hvis studiet ikke hadde alle, ble de ekskludert.
3. Abstrakten av studiene var også høyst interessant og var den første teksten som ble lest. Hvis det ble dannet en forståelse av at teksten ikke inneholdt det oppgaven var ute etter fra abstrakten ble de ekskludert.
4. Til slutt satt vi igjen med de aktuelle studiene som ble lest fullstendig

I litteraturstudiet er vi videre åpen for både kvalitative funn og kvantitative funn da begge metodene er med på svare på forskerspørsmålet.

6.3.1 Dokument fra Bymiljøetaten

Som en del av litteraturstudiet blir to dokumenter sendt fra Bymiljøetaten i Oslo brukt. Formålet med den første kontakten var et forsøk på et intervju med dem. En E-post ble sendt om en invitasjon til et intervju hvor disse spørsmålene ble lagt frem:

- Hvordan tar dere beslutninger om hvilke veier som skal brøytes først?
- Hvilke kriterier vurderes når dere prioriterer bilveier ovenfor gang- og sykkelveier for brøyting?
- Er det bestemte faktorer eller hensyn som veier tyngre i prioriteringsprosessen?
- Hvilke utfordringer opplever dere typisk under brøyteoperasjoner på bilveier og gangveier?
- Hvilke tiltak har dere implementert for å sikre effektivitet og optimal ressursbruk under brøyteoperasjoner på bilveier?
- Hvordan kommuniserer dere med innbyggerne om brøyteplaner, statusoppdateringer og eventuelle endringer i prioriteringer?
- Hvorfor er prioriteres ikke gang- og sykkelveier i like stor grad som bilveier når det gjelder brøyting og salting?

Grunnet lite ressurser fra deres side ble 2 dokumenter i stedet sendt hvor dokumentene i stor grad var relevant med spørsmålene oppgaven hadde lagt frem. Disse dokumentene blir henvist i Vedlegg 12.3 og 12.4

7. Resultat

7.1 Spørreundersøkelse

Spørsmål 1:

Hvordan vil du beskrive din generelle opplevelse av brøyting av gang og sykkelveier i ditt nærområde?

FORNØYD	7
HELT MIDDELS	8
MISFORNØYD	5

Spørsmål 2:

Har du opplevd situasjoner hvor gang og sykkelveier har vært utilgjengelig eller vanskelig å bruke på grunn av dårlig brøyting?

JA	15
NEI	5
VET IKKE / USIKKER	0

Spørsmål 3:

Har du noen gang valgt å ikke gå eller sykle på grunn av dårlig brøyting av gang og sykkelveier?

JA	12
NEI	7
VET IKKE/ USIKKER	1

Spørsmål 4:

Hvordan påvirker manglende snøbrøyting eller strøing din beslutning om å gå eller sykle på denne veien?

STOR PÅVIKRNING	4
INGEN PÅVIRKNING	16

Spørsmål 5:

Hvilke utfordringer opplever du når det gjelder framkommelighet som gående om vinteren sammenlignet med biltrafikken?

Det er en samlet enighet om at befolkningen blir underprioritert med tanke på brøyting av snø. Det oppleves at bilveiene blir brøytet i bedre grad og at det hender at folk går på bilveier framfor fortau da dette virker tryggere for dem. Det ble videre ytret en frustrasjon om at snø fra bilveiene blir brøytet opp på fortauet og dette har blitt sett på

som en utfordring for de gående. Det ble i tillegg tatt fram enda en utfordring spesielt med tanke på nedoverbakker. At dette er en stor utfordring for de gående.

Spørsmål 6:

Hvilke endringer eller forbedringer ville du ønsket å se når det gjelder brøyting av gang og sykkelveier?

Det er et klart flertall som mener det burde bli satt høyere fokus på fortauene. Videre var det et ønske om forbedring angående nedoverbakker, det ønskes mer oppmerksomhet der. Avsluttende var det ønsket en forbedring med tanke på parkeringsplasser for biler langs veiene. Det er vanskeligheter med å parkere bilene.

7.1.1 Resultat fra observasjon

I løpet av observasjonen på mandag 19. Mars klokken 07:00-08:00 om morgnen ble følgende antall personer observert:

Antall fotgjengere som brukte gangvei: 23 personer

Antall syklistene som brukte sykkelvei: 0 personer

I løpet av observasjonen på mandag 19. Mars klokken 12:00-13:00 om ettermiddagen ble følgende antall personer observert:

Antall fotgjengere som brukte gangvei: 15 personer

Antall syklistene som brukte sykkelvei: 1 person

I løpet av observasjonen på tirsdag 16. April klokken 07:00-08:00 om morgnen ble følgende antall personer observert:

Antall fotgjengere som brukte gangvei: 31 personer

Antall syklistene som brukte sykkelvei: 2 personer

I løpet av observasjon på tirsdag 16. April klokken 12:00-13:00 om ettermiddagen ble følgende antall personer observert:

Antall fotgjengere som brukte gangvei: 18 personer

Antall syklistene som brukte sykkelvei: 6 personer

7.2 Litteraturstudie

7.2.1 Salt vs Sand

Salt utvinning fra gruver

For mer kontekst til verdiene funnet. Verdiene viser til et score-system fra 0-100 som viser påvirkningen eller risk tilknyttet til deres gitte kategori, hvor 0 tilsier den laveste scoren mens 100 tilsier den høyeste scoren. En høy score tyder på en stor/sterk påvirkning på deres kategori samtidig som en lav score tyder på en lav/svak påvirkning på deres kategori [30]. Dette er dermed ikke en prosentvis anvisning av noe slag, derimot en score opprettet for å vise hvor sterk eller svak påvirkning materialet har på de forskjellige kategoriene. Studiet viser til 90 i score for kategorien økonomi, dette tilsier at saltutvinningen har en stor påvirkning økonomisk.

	Helse og sikkerhet	Vann kvalitet	Luft kvalitet	Bruk av område	Økonomisk
Total	22,4	24,4	20	47,1	90

Tabell 2 Tall funnet fra: "Semi-Quantitative Environmental Impact Assessment of Khewra Salt Mine of Pakistan: An Application of Mathematical Approach of Environmental Sustainability" [30]

Videre påpekes en mer detaljert beskrivelse av nøkkel miljøpåvirkningene [41]. Dette er en mer kvalitativ forklaring på påvirkningene.

Miljøpåvirkninger

- Avskoging, noe som påvirket det biologiske mangfoldet og det lokale klimaet i det gitte området av salt produksjon
- Studiet viser til en sterk påvirkning på dyreliv i disse områdene. Mer spesifikt gikk produksjonen mest utover fugl og arter tilknyttet havet.
- Byggingen av saltgruvedriften har ført til endringer i det naturlige vannløpet. Det har videre hatt en direkte påvirkning på jord erosjon noe som påvirker landskapet og beboelse.

Tabell 3 Funn fra: *Environmental Issues and Socio-economic Problems Emanating from Salt Mining in Kenya; A Case Study of Magarini District* [41].

Solenergidrevene saltutvinning

En kvalitativ beskrivelse av alle fordelene funnet ved bruk av Solenergi i utvinning av salt. Hovedfokuset legger vekt på det bærekraftige aspektet rundt metoden.

Fordeler

- Tall viser at solenergidreven saltutvinning kan utgjøre så høy som 45% effektivitets rate for eliminering av vann via vanndamp.
- Med den solenergidrevene saltutvinnings metoden behøver man mindre menneskelagd energi. Dette gjør metoden mer bærekraftig.
- Metoden gir videre høy kvalitet av salt

-
- **Til sutt understrekes det at i en global skala er det energidrevende metoden som blir brukt for saltutvinning.**
-

Tabell 4 Funn fra: *Environmental balance of salt production speaks in favor of solar saltworks.* [31]

Sand utvinning

En kvalitativ beskrivelse av effekten ved sand utvinning. Funnene viser til en klar kobling mot det akvatiske habitatet samt vann kvaliteten [42]. De samme punktene blir videre understreket fra det tyske studiet om bruk av sand [43].

Effektene av sand utvinning

- Sand utvinningen har bevist å ha en påvirkning på miljøet i form av reduksjon av elvebunner, erosjon og habitat destruksjon
- Sand utvinningen har en sterk påvirkning på akvatiske habitater. Det biologiske mangfoldet blir derfor i stor grad påvirket av fjerning samt redistribusjon av sand
- Metoden har videre vist en økning av vann turbiditet. Dette har derfor en negativ kobling til vann kvaliteten.

Tabell 5 Funn fra: *Sand mining effects, causes and concerns: A case study from Bestari Jaya, Selangor, Peninsular Malaysia* [42].

Miljøkonsekvenser

- Ødeleggelse av habitater
- Nedgang av biodiversitet
- Forstyrrelser av naturlig prosesser (Flomsykluser)
- Erosjon

Tabell 5 Funn fra: *The Unsustainable Use of Sand: Reporting on a Global Problem* [43]

En beskrivelse av gjenbrukbar egenskapen til sand. Tenningsverdi er en viktig verdi for gjenbrukbarhet. Hvor mye innhold blir brent bort for hver syklus. Studiet viser at 40% av sand partikler blir brent bort i gjenbruksprosessen, men viser også at denne prosenten synker imellom hver syklus. Studiet utførte syklusen 5 ganger med en total reduksjon av 56% av partialet [44].

Gjenbrukbarhet

- Tenningsverdien med 40% i første syklus
- Tenningsverdien økte fra 40%- 56% fra syklus 1 til syklus 5
- En lav økning i tenningsverdi fra syklus 1 til 5 viser til en positiv indikasjon på at gjenbruk av sand er høyest aktuelt og mulig.
- Store kostander kan bli spart ved gjenbruk av sand

Table 1 Funn fra: *Moulding sand recycling and reuse in small foundries* [44].

7.2.2 Resultat fra Bymiljøetaten

Driftstiltak:

- Brøyting skal utføres på en slik måte at det ikke skal være behov for ytterligere snøfjerning.

- Der det er mulig brøytes snø fra trafikkarealer godt ut fra veibanen på tilstøtende sidearealer.
- Fortauer og gang- og sykkelveier brøytes samtidig med veien.
- I mange veier og gater i de ytre bydelene av Oslo, er det plass til å foreta utfresing av snø. Snø fra veiareal vil da bli frest ut i tilliggende hager, grøntområder osv. Ikke inn i barnehager eller skoleområder.
- I forbindelse med utfresing av snø, kan det også forekomme at noe snø må flyttes internt i veien eller nærområdet det kjøres bort snø fra dersom det ikke er lokal mulighet til utfresing til steder der dette passer.
- I henhold til bratte bakker skal utvalgte strekninger i boligveier saltes for å opprettholde god fremkommelighet.

Håndtering av snø som fjernes fra veinettet:

- I snørike vintre er det behov for lokal håndtering av snø fra boligområder. Da benyttes grøntarealer.
- Slike lokale snøansamlinger opprettes ikke der det er registrerte viktige naturområder.

Generelle krav ved brøyting

- Brøyting skal utføres slik at blir jevnt og uten issvuller.
- Snø skal ikke hauges på en slik måte at sikten i kryss hindres. Snø skal dermed ikke ryddes bort og legges i hauger i den grad at haugene forstyrrer sikten for bilister, syklistene og gående
- Der det ikke er faste sidehinder, eksempelvis gjerde, mur eller bygninger, skal det brøytes slik at det ikke oppstår behov for bort kjøring av snø. Snø skal dermed brøytes til et område hvor den kan smelte naturlig framfor frakt og transport av oppsamlet snø.
- Sykkelfelt og sykkelvei skal så langt det gjøres holdes så framkommelig som mulig,
- Dersom det ikke er mulig å fjerne snø fra bilvei eller forta, kan sykkelvei bli benyttet for snø opplagring etter avtale med oppdragsgiver
- Fremkommelighet på fortau skal ikke reduseres

Plan for store snøfall:

- Ved store snøfall har ikke Bymiljøetaten muligheten til å fjerne snø fra alle veier umiddelbart. Følgende prioriteringsplan gjelder ved snøfall som lammer trafikkavvikling i Oslo.
- Det omprioriteres ressurser til å holde hovedveier og trikkegater åpne for snø. I tett dialog med sporveien og Ruter prioriteres de enkelte kollektivtraseene avhengig av viktighet.
- Det prioriteres framkommelighet for brannbil ved henvendelser om trange veier og dårlig framkommelighet.
- Alle veier i Oslo benyttes som skolevei. Henvendelse om utrygg skolevei kan ikke prioriteres utover normal prioritering. Ved behov må det prioriteres å holde kun et fortau fritt for snø og benytte fortau på andre side som snø lagring.
- Prioriteringsrekkefølge ved brøyting:
 - ❖ Gater der brannbil ikke kommer frem
 - ❖ Hovedveier med kollektivtrafikk med fortau
 - ❖ Hovedveier med fortau
 - ❖ Prioriterte veier

- ❖ Boligveier med fortau og gang- og sykkelveier
- ❖ Parkeringsplasser

Prioriteringsrekkefølge av veier ved redusert beredskap

- ❖ Gater der brannbil ikke kommer frem
- ❖ Hovedveier og det prioriterte veinettet med tilhørende fortauer
- ❖ Boligveier med tilhørende fortau og gang-sykkelveier
- ❖ Parkeringsplasser

7.2.3 Vinterdrift av veinettet 2019 av Oslo kommune kommunerevisjonen

- Mange klager: Bymiljøetaten mottok 24 145 meldinger via bymelding. Publikum kunne i tillegg kontakte etaten via chat-boks på hjemmesiden til etaten, via telefon, via epost og via sosiale medier. Fra disse ressursene ble det lagt frem 3528 henvendelser i tillegg. Det ble totalt lagt frem 27 673 tilbakemeldinger til bymiljøetaten fra befolkningen [45].

<i>Brøyting/strøing av</i>	<i>Besvart</i>	<i>Ikke besvart</i>	<i>Sum</i>
<i>Fortau</i>	366	361	727
<i>Holdeplass</i>	11	36	47
<i>P-plass</i>	43	72	115
<i>sykkelfelt</i>	67	90	157
<i>Tur-gang-sykkelvei</i>	642	563	1205
<i>Veibane</i>	703	574	1277
Antall	1832	1696	3528
Prosent	52%	48%	100%

Tabell 6 Oversikt over Bymeldinger vedrørende brøyting og strøing. Vinteren 2018– 2019 [46]

- Observasjoner gjort på det prioriterte veinettet om asfalten var bar, delvis bar eller ikke bar [45]:
 - Bar asfalt ved 166 observasjoner (33%)
 - Delvis bar asfalt ved 52 observasjoner (10)
 - Ikke bar asfalt i 278 observasjoner (56%)



Figur 11 Bilde av Bar asfalt [46]



Figur 12 Bilde av Delvis bar asfalt [46]



Figur 13 Bilde av Ikke bar asfalt [46]

- Det ble skrevet ut 5 bøter til bymiljøetaten hvorav 4 av bøtene omhandlet manglende brøyting/spredning under vintervedlikeholdet og 1 omhandlet manglende fjerning av skilting [45].

Dato	Årsak	Sum
12.12.2018	Manglende brøyting av boligvei med fortau i området nord	20 000kr
08.01.2019	Manglende brøyting av fortau Gamle Oslo og Frogner i området sentrum	40 000kr
29.01.2019	Manglende brøyting av boligvei med fortau i området Nord	20 000kr
13.02.2019	Manglende brøyting av hovedvei og boligvei i område Nord	40 000kr
06.03.2019	Manglende fjerning av skilt i område sør/øst	40 000kr
Sum		160 000kr

Tabell 7 Oversikt over bøter gitt til leverandører av vinterdrift, vinteren 2018–2019 [46].

8. Diskusjon

I vintervedlikeholds perioder ble det vist at brøyting og strøying var de mest brukte operasjonene. Det var derimot interessant å finne ut av hvordan disse operasjonene opererte for bilveier sammenlignet med gang-sykkelveier. Hvorfor prioriteres bilveiene over gang og sykkelveier? Er det en prioritering der? For å svare på spørsmålet var det essensielt å få på plass data om selve operasjonen og sammenligne det med de gående sitt perspektiv.

Hva viser spørreundersøkelsen om befolkningens mening om brøyting og strøingsoperasjonene og hvordan samsvarer det med bymiljøetatens prioriteringsliste?

Fra spørreundersøkelsen er det noen tydelige fellessvar samt noen mer blandede svar. De klare ensidige enighetene tyder sterkt på hva befolkningen mener mens de uklare svarene kan man dykke dypere inn i. Det var en klar enighet i at manglene brøyting eller strøying hadde ingen påvirkning på befolkningens beslutning på å den gitte veien. Dette kan begrunnes ved at veien var en essensiell vei å ta i bruk da veien var koblet direkte opp mot en bussholdeplass. Enda et spørsmål ble derfor stilt om de har valgt å ikke gå eller sykle på grunn av manglende brøyting eller spredning. Denne gangen var det snakk om en generell situasjon framfor en valgt vei. Ut ifra svarene kan vi se en endring i forhold til forrige spørsmål. Hele 60 % hadde valgt å ikke gå, dersom brøytingen ikke var ideell for dem. Det understreker derfor forskjellen når situasjonen er spesifikk for en sterk trafikkert vei framfor når situasjonen er mer generell. Det kan derfor diskuteres at den absolutte enigheten i at det ikke var noe påvirkning av dårlig brøyting på den gitte veien tyder på mørketall.

Videre var det høyest interessant å se at 75% hadde opplevd at en vei og eller en sykkelvei har vært utilgjengelig eller vanskelig å bruke på grunn av dårlig brøyting eller strøying. Den valgte veien er en sterkt trafikkert vei med en direkte kobling mot offentlig transport. Med stor trafikkbelastning burde man forvente mer effektivt arbeid for framkommelighet for gående og syklende. Data fra spørreundersøkelsen tilsier noe annet. Hvis vi videre dykker dypere og sammenligner med prioriteringsrekkefølgen til bymiljøetaten i Oslo viser de at hovedveier med kollektivtrafikk og fortau prioriteres i lik grad og nest høyest i prioriteringsrekken deres bak hovedveier til bruk for utrykningskjøretøy. Denne prioriteringsrekken forbeholdes til situasjoner med store snøfall. Med en så høy prioriteringsrang skal man forvente at befolkningen føler seg enig. Situasjonen tilsier derimot at partene er langt ifra enige. En interessant mening fra en av spørreundersøkelsens deltakere påpekte et spørrende funn. Deltakeren hadde opplevd at brøytingen fra hovedveiene hadde blitt feid over til fortauet og formet snø hauger på fortauet. Dette kan derfor sette lys på årsaken til uenigheten. Selv om fortauet i stor grad blir brøytet som planlagt kan det hende operasjonens rekkefølge eller operasjonens utstyr gjør det vanskelig å gjøre begge parter enige. Vikeplogens egenskap er å samle snø og dytte den bort fra veien. Snøen som blir dyttet bort kan tydes på å havne på fortauet. I lik grad vil samme resultat innfris om det var snøfreserens som ble brukt da snøen blir kastet bort til ønsket området. Med slik utstyr, hadde det da vært med en operasjon hvor brøyting av bilveier skjer først før man avslutter operasjonen med brøyting av fortau til slutt. Det gitte scenarioet vil derimot ikke løse problemet da snø fra fortauet hadde blitt dyttet mot bilveien. Dette scenarioet hadde i så fall gitt dårligere resultat da det kan ha en direkte påvirkning på framkommelighet for

utrykningskjøretøy. Det kan derfor diskuteres i om det ikke nødvendigvis er prioriteringslisten som må endres med tanke på gang sykkelvei med utilgjengelig eller dårlig brøyting, men brøyteutstyret.

Fra spørreundersøkelsen var det videre en samlet enighet om en følelse av underprioritering av fortau og gang-felt sammenlignet med bilveiene. Ser vi nærmere på hvordan prioriteringsrekken er fra bymiljøetaten kan vi få en bedre forståelse av situasjonen. Spørreundersøkelsen ble utført i en periode hvor snø tilstanden kunne karakteriseres som «tunge og eller store snøfall». Prioriteringsrekkefølgen viser dermed at hovedveier koblet til kollektivtrafikk og fortau prioriteres nr. to bak gater hvor utrykningskjøretøy trenger en fri veibane. Det kan dermed sies at befolkningen får en høy prioritering på papiret. Men det kan vises at det er en betydelig forskjell mellom teori og praksis i dette tilfellet da det var en klar enighet i at den følelsen ikke blir oppnådd. Dette kan vi se nærmere på fra Oslo kommunes kommunerevisjon. Der det blir understreket enda dypere antall klager fra befolkningen. Med over 27 000 tilbakemeldinger viser det til en enighet med spørreundersøkelsen at befolkningen ikke er fornøyd med operasjonen og at underprioriteringen i praksis faktisk er tilfellet.

Det ser man videre fra kommunerevisjonen med observasjonsundersøkelsen som ble utført. Hele 56% av fortauer ble observert som ikke-bar. Dette skaper vanskeligheter for framkommeligheten for de gående og syklende. Den høye prosentandelen understreker derfor videre spørsmålsteget ved prioriteringsrekkefølgen til bymiljøetaten i praksis. Til slutt ser man fra kommunerevisjonen antall bøter som har blitt lagt frem til bymiljøetaten for vintervedlikeholdsoperasjoner som ikke har blitt gjort. Ved fire anledninger har det blitt funnet gater eller veier hvor brøyte operasjoner ikke har blitt fullført. Manglende ressurser kan derfor pekes på som et problem bymiljøetaten står ovenfor. Man kan derfor antyde at det ikke er noe problemer bak prioriteringsrekkefølgen, men derimot ressursene som er tilgjengelig for å utføre operasjonen. Oslo kommunes kommunerevisjon utførte denne rapporten i 2019 og det må derfor legges til at alle data og tallverdier kan være utdatert og ikke relevant med observasjonene og meningene fra befolkningen via spørreundersøkelsen gjort i 2024. Svarene fra spørreundersøkelsen tyder derimot på at problemene står og rapporten fra 2019 kan derfor ikke annulleres og heller brukes som ressurs til å finne ut av problemet.

Til slutt ble det satt lys på nedoverbakker som en utfordring fra deltakerne fra spørreundersøkelsen. Noe som kan, sees på som et interessant punkt da det har en sterk tilknytning til helse. Ved dårlig grep og ved uhell kan store skader oppstå ved nedoverbakke fall. Det er derimot klart at bymiljøetaten har tatt dette til betraktning og har satt retningslinjer og krav ved slike veier. De har gjort klart at salt skal brukes for disse veiene. Uenighet mellom befolkningens mening og regelverket satt av bymiljøetaten kan igjen påpekes som mangel på ressurser. Det kan derimot argumenteres for at disse type veier bør ha en større prioritering på grunn av faren for potensielle helsemessige skader. Sannsynligheten for fall er høyere ved nedoverbakker enn ved horisontale veier. Nedoverbakker blir ikke nevnt i prioriteringsrekkefølgen, mulighet for endring og mer oppmerksomhet ved disse type terreng er derfor være viktig å sette lys på.

Hvorfor sand og salt er komplimentere strømidler

Det å fremme mer bærekraft har vært et hovedfokus igjennom hele studiet og det ble sett nærmere på i henhold til valg av salt eller sand som strømiddel under denne operasjonen. Det er klart at hver av midlene har forskjeller i form av funksjonalitet. Hvor salt påvirker lagene mellom asfalt og is og deres forbindelser i seg imellom. Sand har en annen funksjon, som omhandler friksjon mellom is og

bruker, i vårt tilfelle vil det omhandle friksjonen mellom islaget og brukerne, altså de gående og syklende. Det er derfor et viktig punkt å påpeke at midlene ikke kan erstatte hverandre. Man kan derfor ikke eliminere bruk av salt eller sand fordi den ene er mer bærekraftig enn den andre. Man kan derimot få en bedre forståelse på hvordan midlene påvirker miljøet og hvilke vurderinger å ta ut ifra den fundamentale bak-kunnskapen.

Det vises at salt kan utvinnes på to forskjellige måter hvorav den ene inkluderer utvinning fra gruver, mens den andre innebærer bruk av solenergi. Med en score på 90 tilsier det at saltutvinning fra gruver er en kostbar prosess og kan videre påpeke at kostnaden kommer av bemanning og tid. Til sammenligning er solenergidreven saltutvinning klart den beste metoden for å redusere mengden menneskelagd energi. Solenergidreven saltutvinning produserer i tillegg høy kvalitets salt med en 45% effektivitetsrate sammenlignet med saltutvinning i gruver som har en høy rate av forstyrrelser på det lokale dyrelivet i nærheten av gruvene. Det kan derfor konkluderes med at solenergidreven saltutvinning er den mest bærekraftige løsningen av saltutvinning.

Bruk av salt eller sand som strømiddel er derimot et mer interessant tema. Det er klart at midlene har forskjellige funksjoner og bruksområder. Med tanke på bærekraft kan det være enkelt å tenke seg at solenergidreven saltutvinning er den mest bærekraftige prosessen da det bruker minst fossilt brensel sammenlignet med utvinning av sand. Utvinningsprosessen kan derimot diskuteres. Prosessen er høyest avhengig av solenergi og vil derfor ikke være effektiv i perioder med lite tilgang til sol. Det kan skape utfordringer da det vil oppstå tilfeller med store snømengder og man vil derfor ha rask tilgang til midlene i stor grad. Prosessen kan skape utfordringer med effektivitetsraten. Hvor sand utvinning krever mer menneskelig kraft og mer fossilt brensel, har den likevel en fordel med tanke på effektivitet av produksjonsrate. Det å samle inn sand er nemlig ikke avhengig av noe værforhold.

Sand utvinningen har derimot vist seg å skape problemer for det biologiske mangfoldet i havet da det lager forstyrrelser i form av erosjoner. Forstyrrelser har ikke blitt vist at oppstår ved bruk av solenergidrevne utvinningsmetoder av salt. I henhold til metode er det klart at utvinning av salt ved hjelp av solenergi er det mest bærekraftige valget. Men bruk av salt etterlater seg derimot rikelig med kjemiske sammensetninger noe som kan ha en påvirkning på helseeffekter på både dyr og mennesker. Helse er et viktig punkt innenfor bærekraft og det er klart at bruk av salt gir kjemiske utfordringer sammenlignet med bruk av sand. Sand er i tillegg et middel som vises å være gjenbrukbar. Sandutvinningsmetoden er mindre bærekraftig, men siden sand har en gjenbrukbar egenskap vil utvinningsmetoden bli brukt mindre. Sand må derimot brukes oftere under vintervedlikeholdsperioden da materialets hovedfunksjon omhandler økt friksjon mellom bruker og underlaget. Det vil derfor være aktuelt for både snø og is underlag. Denne funksjonen blir forstyrret ved aktivt snøfall. Sand overflaten vil i disse tilfeller få et nytt lag med snø over seg og funksjonen vil bli deaktivert. Sammenlignet med salt hvor funksjonen omhandler binding mellom asfalt og underlaget. Bindingsfunksjonen ved bruk av salt vil bevares i lenger tid enn friksjonsfunksjonen ved bruk av sand under aktivt snøfall perioder.

Det er klart at begge midlene byr på fordeler og ulemper i seg imellom. Funksjon og bruksområdet spiller også en stor rolle og det er derfor klart at en kombinasjon av begge midlene er høyest nødvendig. En avgjørelse på hvilke middel å bruke bør derfor tas etter nøye analyse av de spesifikke lokale forholdene og deres behov. Med tanke på metode kan man derfor konkludere med at

solenergidreven saltutvinning er mer bærekraft og med tanke på selve materialet er sand mer bærekraftig.

Men man bør være kritisk til mengden data innhentet for å finne disse konklusjonene. Flere litteraturkilder hadde vært ønskelig for å understreke konklusjonene. Troverdigheten reduseres dermed. Konklusjonene blir derimot brukt for videre analyse og forståelse av situasjonen. Dette fordi de innhentende dataene kan være med på å peke mot riktig retning for videre undersøkelser.

Er det en merkbar økning i gående, syklende eller kollektiv reisende når brøyting er bedre på gang- og sykkelvei?

Basert på våre observasjoner er det ganske klart at det er en tendens til økt antall personer som bruker gang- og sykkelvei når brøyting av veien er bedre. Dette er kan sees veldig tydelig spesielt mellom de to ulike datoene og tidspunktene for observasjonene. For eksempel, når man sammenligner den første observasjonen som ble utført mandag 19. mars i perioden 07:00-08:00 med tirsdag 16. april ser vi en økning i antall fotgjengere og syklister. Dette indikerer at bedre brøyting og mindre snø kan ha ført til en økning i gående trafikk. Det er åpenbart ikke like stor økning i syklister som det er med fotgjengere. Åpenbarheten kommer av at det generelt er flere gående enn syklende blant befolkningen. Selv om det ble observert noen syklister begge dager er antallet relativt lavt. Dette kan skyldes andre faktorer. Likevel er det viktig å legge merke til at disse resultatene er basert på observasjoner over et begrenset tidspunkt og sted, ved andre tider og lokasjon kan resultatene variere.

Selvsagt kan det være andre faktorer som har påvirket økning i gående og syklister, observasjonen gir informasjon om sammenhenger mellom brøyting og antall gående og syklister, men gir ingen informasjon om årsaksforholdene bak observasjonen. Det kan være andre faktorer som påvirker økt antall gående og syklister. Observasjonen gir en ganske verdifulle innsikt i sammenhengen mellom brøyting av gang- og sykkelvei og antall mennesker som bruker disse transportmidlene, men likevel er det viktig å tolke resultatene med forsiktighet.

Hvorfor prioriteres brøyting av bilveier over gang- og sykkelveier ved redusert beredskap?

Fra informasjon vi har fått fra bymiljøetaten ser vi at det er en klar prioriteringsrekkefølge ved brøyting. Her ser vi at hovedveier med og uten kollektivtrafikk med fortau er nummer 2 og 3 på listen mens bolig-veier med fortau og sykkelvei er prioritert nest sist. Ved å se på dette kan man veldig tydelig si at bilveier er første prioritet ved lite beredskap, men hvorfor?

Det er hovedsakelig fordi bilveier må kunne sikre fremkommelighet for nødetater som ambulanser, brannbiler og politibiler. Det er avgjørende at ambulanser har muligheten til å raskt og sikkert transportere pasienter til sykehuset. Forsinkelser som skyldes utilgjengelig veier, kan utgjøre livstruende situasjoner. Brannbiler må ha rask og uhindret tilgang til alle deler av byen for å kunne slukke brann effektivt. Tiden er ofte en avgjørende faktor, og dårlige brøyting kan forsinke responstiden deres betydelig. Dette kan føre til større materielle skader og tap av liv. I tillegg må politibiler være i stand til å reagere raskt, en rask respons kan ofte utgjøre forskjellen mellom liv og

død. Ved nødsituasjoner er det svært viktig at disse nødetatene kan komme seg fra A til B fort og uten problemer slik at de kan redde liv.

Videre, hovedveier med kollektivtrafikk prioriteres for å opprettholde en funksjonell transportinfrastruktur, som er viktig og avgjørende for byens daglige drift. I urbane områder er kollektivtrafikk en livsnerve, det er mange mennesker som ser på kollektivtransport som den eneste realistiske måten å komme seg på arbeid, skole og til andre steder. Dersom kollektivtrafikken stopper på grunn av dårlig brøyting kan det føre til store forstyrrelser i dagliglivet.

En ytterligere årsak for at brøyting av bilveier prioriteres først fremfor gang- og sykkelveier er at en effektiv trafikkflyt er kritisk og grunnleggende for å opprettholde økonomisk aktivitet i urbane områder. Bilveier er essensielle for at folk kan komme seg på jobb, varer blir distribuert og økonomiske aktiviteter kan fortsette uhindret. Arbeidstakere som pendler med bil og kollektiv må kunne nå arbeidsplassen til tide, forsinkelser på grunn av dårlig brøyting kan føre til tap av arbeidstimer og i noen sektorer som helsevesenet er fysisk tilstedeværelsen svært nødvendig.

En annen kritisk grunn til å prioritere brøyting av bilveier er for å forebygge trafikkulykker. Både snø og is på veiene gjør det vanskeligere for bilsjåfører å kontrollere kjøretøyene, noe som kan føre til kollisjon og ulykker. Ved å holde bilveier godt brøytet kan risikoen for det reduseres. I tillegg krever brøyting av gang- og sykkelveier koordinering med flere enheter og kan være mer utfordrende, i hvert fall i områdene der snø fra bilveiene har blitt dyttet over til gang- og sykkelveien. Det krever ekstra arbeid. På en annen side kan det argumenteres for at ulykker også vil oppstå for gående og syklende ved dårlig brøyting. Men ulykkene på bilveier kan føre til større destruksjon da det omhandler større kjøretøy. Dette forsterker dermed årsaken til å prioritere bilveier over gå- og sykkelveier ved brøyting i henhold til trafikkulykker.

Resultatene fra spørreundersøkelsen og observasjonen vår viser at dårlig brøyting av gang- og sykkelveier har en betydelig negativ innvirkning på brukernes opplevelse og beslutning om å gå eller sykle. Det er flere faktorer, nevnt ovenfor, som bidrar til at bilveier prioriteres over gang- og sykkelveiene. For å kunne fremme mer bærekraftig transportformer er det nødvendig med en systematisk forbedring for brøyting av gang- og sykkelveier.

Kan det være lurt å angripe situasjonen fra en annen vinkel?

Det er klart at visse krav har blitt satt før man iverksetter vintervedlikeholdsoperasjonen. Fra samlet data ser vi at det har blitt tilrettelagt tidsmessige krav som at det ikke skal brøytes før en time etter snø nedfall. Man ser videre at mengdekrav som innebærer at det ikke skal brøytes før 2-3cm snømengde har lagt seg på asfalten har blitt tilrettelagt. Et forslag kan derfor være å legge til flere krav i forhold til anbudssiden av operasjonen. Mangel på ressurser og mangel på nødvendig utstyr kan vises å være en årsak til store uenigheter mellom befolkningen og bymiljøetaten. Bymiljøetaten har derfor muligheten til å redusere mengde bøter og misnøye ved å lage nye krav og standarder for mengde bemanning og nødvendig utstyr. Det er private entreprenører som iverksetter operasjonen. Hvis disse entreprenørene ikke kan stille opp med nødvendig bemanning, ressurser eller utstyr vil de ikke følge retningslinjene satt av bymiljøetaten og kan dermed ikke utføre arbeide. Disse nye retningslinjene kan derimot bidra til å få disse private entreprenørene til å prioritere disse faktorene og kan med dette redusere mengde bøter og klager fra befolkningen.

Økt oppmerksomhet på nedoverbakker kan også være en endring som bør vurderes i større grad. Det er vist at det å gå og sykle er mer på å bidra med å øke aktiviteten blant nordmenn. Dårlig framkommelighet er derfor med på å bidra den økte inaktivitetens som bygges opp i Norge. Det virker urimelig å velge å gå ned en sterkt iset nedoverbakke med lite strø middel framfor å bruke andre transport midler. En endring kan derfor sees på som mer aktuelt da det er klart at befolkningen er misfornøyd med den nåværende situasjonen.

Til slutt kan det være lurt av bymiljøetaten å se nærmere på utstyrskravene ved senere utlysninger. Det er klart at retningslinjene og kravene deres er satt, men de har vist seg å ikke være tilfredsstillende i praksis ifølge befolkningen. Et krav om tilgjengelig utstyr bør derfor være noe bymiljøetaten kan se på nærmere da dette kan være med på å tilfredsstille deres egne krav og retningslinjer.

9. Konklusjon

For å konkludere ser vi først på underspørsmålene våre da disse er med på å bygge opp og danne grunnlaget for å besvare hovedspørsmålet til slutt. Det første underspørsmål var «Hvilke faktorer bidrar til at bilveier prioriteres når det gjelder brøyting?». Disse faktorer var blant annet:

- Prioriteringsliste til bymiljøetaten.
- For å sikre fremkommelighet for nødetater som politibiler, ambulanser og brannbiler.
- Fremkommelighet for kollektivtrafikk med hovedveier.
- Forebygging av trafikkulykker.
- Effektiv trafikkflyt.

Disse faktorer er avgjørende ved prioritering av brøyting.

Det andre spørsmålet var: «Hva er kriterier eller retningslinjer som avgjør hvor det skal brøytes først?»

- For å avgjøre hvor det skal brøytes først har bymiljøetaten klare retningslinjer. Såkalt, prioriteringsliste og det er denne listen som avgjør hvor det brøytes først.
- Det er derimot satt kriterier i forhold til tid og volum av snømengde før brøyting og strø operasjonen skal bli satt i gang.

Det tredje underspørsmålet var: «Hvordan opplever fotgjengere, syklister og kollektiv reisende brøyting av veiene?».

- Det er en blandet følelse blant befolkningen om brøytingen av veiene. Resultatene viser at 20% er misfornøyd, 40% er usikker mens 35% er fornøyd.
- Resultatene viser til at dårlig brøyting har en betydelig negativ innvirkning på gående og syklister. Deres opplevelse og beslutning om å gå eller sykle har vist seg å bli påvirket.
- En stor andel av fotgjengere og syklister velger å ikke gå eller sykle på grunn av farlig forhold ved dårlig brøyting.

Det fjerde underspørsmålet var: «Er det en merkbar økning i gående, syklende eller kollektiv reisende når brøyting er bedre på gang- og sykkelvei?».

- Basert på data fra observasjonen er det tydelig en økning i både gående og syklende. Det er en ganske merkbar økning, spesielt med syklister. Man så videre at det kun observerte 1 syklist ved dårlig brøyting begge i tidspunktene, men ved bra brøyting ble det observert totalt 8 syklister.

Det siste underspørsmålet var: «Hvilket sprede middel bør brukes for en mer bærekraftig løsning?».

- Verken salt eller sand kan erstatte hverandre ettersom hver av midlene har forskjellige funksjoner og egenskaper.
- Begge midlene byr på fordeler og ulemper
- Funksjon og bruksområde spiller derfor en stor rolle.
- En kombinasjon av begge midler vil gi best resultat.
- Solenergidreven saltutvinning er mer bærekraftig, men med tanke på selve materiale er sand mer bærekraftig på grunn av middelets evne til å bli gjenbrukt.

Ved bruk av noen av våre underspørsmål kan man videre svare på vårt hovedspørsmål: «Hvorfor prioriteres brøyting av bilveier over gang- og sykkelveier til tross for ønsket om å fremme mer bærekraftig transportformer?».

Det må først redegjøres at en prioritering varierer ut ifra snømengde og med mengde beredskap. Samlet sett indikerer resultatene at prioriteringene er dannet i forhold til behovet for sikkerhet, fremkommelighet og evne til å opprettholde økonomiske aktiviteter.

Det understrekes videre at uansett snømengde eller mengde beredskap er veier for utrykningskjøretøy høyest prioritert. Da disse kjøretøyene opererer på bilveier er det naturlig at bilveiene også blir prioritert over gang og sykkelveier ved brøyting og strø operasjoner.

10. Anbefalinger

Forbedring av observasjon:

- Flere og mer ulike tidspunkter og datoer som kan tillate for bedre sammenligning og mindre begrensninger. Observasjoner i dette studiet tok for seg en sammenligning av enkelt situasjoner med og uten snø på gatene. Observasjonen kan ha blitt forsterket ved flere observasjoner i snø situasjoner for å øke troverdigheten om at situasjonen virkelig er som den er ved observasjonstilfellet. Det samme gjelder observasjoner ved situasjoner hvor det ikke er snø på gata. En anbefaling hadde derfor vært å gjøre flere observasjoner for å forsterke sammenligningen.

Oslo kommunes kommunerevisjon

- Oslo kommunes kommunerevisjon utførte en suksessfull rapport i 2019 om veinettet i Oslo og utleverte rikelig med data og informasjon om hvordan situasjonen så i det året. Det anbefales å utføre en oppdatert versjon av rapporten og se hvordan situasjonen har endret seg siste 5 årene. På denne måten kan vi se hvilke endringer som har blitt utført og hvordan resultatene utbrakte seg. Videre kan man se nærmere på hvilke endringer som ikke var like suksessfulle og dykke dypere inn i hvorfor det ikke gikk etter planen. Denne prosessen vil tilby rikelig med informasjon og data som kan være med på å optimalisere prosessen som påvirker oss nordmenn hvert år i disse nordlige områdene.

Kravsetting til Bymiljøetaten

- Siden det ble understreket hvordan retningslinjene og kravene til bymiljøetaten var i teorien var gode og ønskelig, ble det vist at dette ikke var tilfellet i praksis. En anbefaling til bymiljøetaten bør derfor være å sette flere krav, spesielt i forhold til utstyrs ressurser og tilgjengelighet. Oppgaven har kastet lys på hvordan bruk av utstyr ikke har gitt ønskede resultater og hvordan veier og gater som var planlagt å brøytes ikke ble fullført. Dette viser til utstyret og ressursbruken i operasjonen. Ved fremtidige anbud bør det derfor anbefales at bymiljøetaten ser nærmere på kravene de setter i henhold til utstyr og bemanningsressurser for å håndtere dette avviket.

11.Referanser

- [1] R. G. MARTIN BÄRWOLFF ANGELIKA REINART, «Correlates of Pedestrian and Cyclist Falls in Snowy and Icy Conditions,» Transactions on Transport Sciences, Germany, 2021.
- [2] FN, «FNs bærekraftsmål,» n.d n.d n.d. [Internett]. Available: <https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal#HvaerFNsbærekraftsmål?-0>. [Funnet 17 Februar 2024].
- [3] FN, «Mindre Ulikhet,» n.d n.d n.d. [Internett]. Available: <https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/mindre-ulikhet>. [Funnet 19 februar 2024].
- [4] M. Kvam, «Inaktivitet - en folkesykdom,» 5 desember 2022.
- [5] FN, «God helse og livskvalitet,» 15 September 2023. [Internett]. Available: <https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/god-helse-og-livskvalitet>. [Funnet 22 februar 2024].
- [6] FN, «Stoppe klimaendringer,» 18 September 2023. [Internett]. Available: <https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/stoppe-klimaendringene>. [Funnet 22 februar 2024].
- [7] FN, «Bærekraftig byer og lokalsamfunn,» 1 Februar 2023. [Internett]. Available: <https://fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn>. [Funnet 22 februar 2024].
- [8] Stortinget, «5. Målene for transportpolitikken,» Stortinget, - - 2012-2013. [Internett]. Available: <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2012-2013/inns-201213-450/5/>. [Funnet 07 Mars 2024].
- [9] Regjeringen, «7 Nullvisjon for drepte og hardt skadde,» Nasjonale transportplan 2022-2023, - - 2022-2023. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/?ch=7#kap7-1>. [Funnet 07 Mars 2024].
- [10] NRK, «Dette er problemene med sommertid og vintertid,» NRK, 30 mars 2019. [Internett]. Available: <https://www.nrk.no/viten/effekter-av-a-stille-klokka-fra-vintertid-til-sommertid-ifolge-forskning-1.14493239>. [Funnet 07 Mars 2024].
- [11] L. Zhenmin, «Sustainable Transport, sustainable development,» Interagency, Kina, 2021.
]
- [12] Wiki, «Bærekraftig transport,» 12 desember 2021. [Internett]. Available: https://no.wikipedia.org/wiki/Bærekraftig_transport. [Funnet 1 mars 2024].
- [13] S. Vegvesen, «Brøyting, strøing og salting,» Statens Vegvesen, 01 Mars 2024. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/trafikkinformasjon/langs-veien/drift-og-vedlikehold-av-vei/broyting-stroing-og-salting-av-vei/>. [Funnet 01 Mars 2024].
- [14] J. M. H. o. T. A. Adrian Gran, «Helsefarlig Brøyteutstyr,» NTNU, Trondheim, 2022.
]
- [15] Øveraasen, «Øveraasen Z-plog,» Øveraasen, 12 April 2024. [Internett]. Available: <https://overaasen.no/899>. [Funnet 12 April 2024].
- [16] Konevel, «TOKVAM – V-LINGOT,» Konevel, 06 Mars 2024. [Internett]. Available: <https://konevel.fi/tuote/tokvam-v-lingot/>. [Funnet 06 Mars 2024].

- [17 Saltvik, «Diagonal plow DA-type,» Saltvik, 08 Mars 2024. [Internett]. Available:
] <https://saltvik.as/en/plogen/da>. [Funnet 08 Mars 2024].
- [18 NSF, «Folkehelse,» n.d n.d n.d. [Internett]. Available:
] <https://www.nsf.no/sykepleiefaget/folkehelse>. [Funnet 2 mars 2024].
- [19 C. D. Furuly, «Fysisk aktivitet,» 10 Juni 2022. [Internett]. Available:
] <https://ndla.no/subject:1:1b7155ae-9670-4972-b438-fd1375875ac1/topic:1:baadf378-9a45-422f-a80f-154e203d2bc2/topic:1:7fe6a84f-bd7c-4c7c-8019-caa81c9d52ec/resource:50f83bac-448a-4d0f-bee9-6ba5a688a0f8>. [Funnet 3 Mars 2024].
- [20 W. N. U. E. Knut Eirik Dalene, «Helseeffekter av fysisk aktivitet,» 11 Desember 2019.
] [Internett]. Available: <https://www.fhi.no/le/aktivitet/helseeffekter-av-fysisk-aktivitet/>. [Funnet 3 Mars 2024].
- [21 FHI, «Helseeffekter av fysisk aktivitet,» FHI, 11 Desember 2019. [Internett]. Available:
] <https://www.fhi.no/le/aktivitet/helseeffekter-av-fysisk-aktivitet/>. [Funnet 29 Februar 2024].
- [22 W. Nystad, «Fysisk aktivitet i Norge,» 1 November 2023. [Internett]. Available:
] <https://www.fhi.no/he/folkehelse rapporten/levevaner/fysisk-aktivitet/?term=#forskjeller-i-befolkningen>. [Funnet 4 Mars 2024].
- [23 FHI, «Fysisk aktivitet i Norge,» FHI, 01 November 2023. [Internett]. Available:
] <https://www.fhi.no/he/folkehelse rapporten/levevaner/fysisk-aktivitet/?term=>. [Funnet 06 Mars 2024].
- [24 L. H. Malnes, «Tre grunner til å velge aktiv transport,» 8 juni 2022. [Internett]. Available:
] <https://www.uia.no/om-uia/fakultet/fakultet-for-helse-og-idrettsvitenskap/nytt-fra-fakultetet/tre-grunner-til-aa-velge-aktiv-transport>. [Funnet 6 Mars 2024].
- [25 L. F. & X. Shi, «Environmental Impacts of Chemicals for Snow and Ice Control: State of the
] Knowledge,» Springer Science+Business Media B.V. 2012, Montana state university, USA, 2011.
- [26 D. Breen, «The Environmental Impacts of Rock Salt (Sodium Chloride) Application on the Sandy
] Hook-Staten Island Watershed and Sustainable Alternatives,» SWS 6910 –Second DRAFT Supervised Research, Ukjent, 2017.
- [27 P. M. B.-H. N. T. V.-D. J. P. F. T. A. D. A. R. Ngoc-Lam Vu, «Energy-optimization design and
] management strategy for hybrid electric non-road mobile machinery: A case study of snowblower,» Energy, Canada, 2023.
- [28 C. J. K. Evanthia A. Nanaki, «Comparative LCA of the use of biodiesel, diesel and gasoline for
] transportation,» Journal of Cleaner Production, Greece, 2010.
- [29 B. R. C. B. A. Elena Charola, «Deicing Salts: An Overview,» 4th International Conference on Salt
] Weathering of Buildings and Stone Sculptures, Switzerland, 2017.
- [30 G. L. F. M. M. M. Z.-u. R. S. A. B. Sobia Naseem, «Semi-Quantitative Environmental Impact
] Assessment of Khewra Salt Mine of Pakistan: an Application of Mathematical Approach of Environmental Sustainability,» Springer, Kina, 2020.
- [31 V. SEDIVY, «ENVIRONMENTAL BALANCE OF SALT PRODUCTION SPEAKS IN FAVOUR OF SOLAR
] SALTWORKS,» GlobalNest, Zurich, Switzerland , 2009.
- [32 Z. W. C. C. B. F. P. T. C. S. W. S. T. D. Jiale Xua, «Solar-driven interfacial desalination for
] simultaneous freshwater and salt generation,» Desalination, Shanghai, Kina, 2020.

- [33 M. Lawlor, «Evaluating Performance of Alternative Deicers for Winter,» Carleton University,
] Ottawa, 2023.
- [34 SNI, «Forskningsmetode,» n.d n.d n.d. [Internett]. Available: <https://snl.no/.taxonomy/3148>.
] [Funnet 6 mars 2024].
- [35 S. Grønmo, «Kvalitativ metode,» 16 Januar 2023. [Internett]. Available:
] https://snl.no/kvalitativ_metode. [Funnet 6 Mars 2024].
- [36 S. Grønmo, «Kvantitativ metode,» 16 Januar 2023. [Internett]. Available:
] https://snl.no/kvantitativ_metode. [Funnet 6 Mars 2024].
- [37 U. M. Sigmund Grønmo, «Strukturert Intervju,» 10 Februar 2023. [Internett]. Available:
] https://snl.no/strukturert_intervju. [Funnet 7 Mars 2024].
- [38 academicwork, «Semistrukturert intervju og andre intervjuteknikker,» n.d n.d n.d. [Internett].
] Available: <https://www.academicwork.no/insights/arbeidsgivere/intervjuteknikker>. [Funnet 8
Mars 2024].
- [39 Google Maps, «Google Maps,» Google, 12 April 2024. [Internett]. Available:
] <https://www.google.com/maps/@59.9328612,10.9065997,13.74z?entry=ttu>. [Funnet 12 April
2024].
- [40 Scopus, «Scopus,» Scopus, 23 Mai 2024. [Internett]. Available:
] [https://www.scopus.com/results/results.uri?sort=plf-
f&src=s&st1=Salt&sid=bd9a9c464943502160161f1b97306c89&sot=b&sdt=b&sl=19&s=%28TITL
E-ABS-KEY%28Road%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28salt%29+AND+TITLE-ABS-
KEY%28LCA%29%29&origin=searchbasic&editSaveSearch=&yearFrom=](https://www.scopus.com/results/results.uri?sort=plf-f&src=s&st1=Salt&sid=bd9a9c464943502160161f1b97306c89&sot=b&sdt=b&sl=19&s=%28TITLE-ABS-KEY%28Road%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28salt%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28LCA%29%29&origin=searchbasic&editSaveSearch=&yearFrom=). [Funnet 29 Februar
2024].
- [41 M. M. B. G. W. A. O. P. H. K. M. P. M. ,. S. M. H. K. W. P. K. K. Gordon O. Ocholla,
] «Environmental Issues and Socio-economic Problems Emanating from Salt Mining in Kenya; A
Case Study of Magarini District,» International Journal of Humanities and Social Science,
Nairobi, Kenya, 2013.
- [42 M. J. M. I. Y. A. W. K. M. Muhammad Aqeel Ashraf, «Sand mining effects, causes and concerns:
] A case study from Bestari Jaya, Selangor, Peninsular Malaysia,» Academic Journals, Malaysia,
2011.
- [43 J. H. ,. A. L. ,. P. L. W. V. ,. W. a. M. D. G. Walter Leal Filho, «The Unsustainable Use of Sand:
] Reporting on a Global Problem,» MDPI, Hamburg, Tyskland, 2021.
- [44 F. B. a. D. O. Meera K. Joseph, «Moulding sand recycling and reuse in small foundries,» Procedia
] Manufacturing, Johannesburg, South Africa, 2017.
- [45 O. kommune, «Veiarbeid og vedlikehold: Oslo kommune,» Oslo kommune, 12 Januar 2024.
] [Internett]. Available: [https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/veiarbeid-
og-vedlikehold/broyting-og-stroing/#gref](https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/veiarbeid-og-vedlikehold/broyting-og-stroing/#gref). [Funnet 12 Februar 2024].
- [46 Oslo kommune Kommunerevisjonen, «Vinterdrift av veinettet Rapport 10/2019,» Oslo
] kommune Kommunerevisjonen, Oslo, 2019.
- [47 S. F. S. W. v. H. Joris Kinable, «Optimizing Snow Plowing Operations in Urban Road Networks:
] 2015 Final Report,» i *Technologies for safe and efficient transportation*, Pennsylvania, USA,
2015.

[Vintervedlikeholdets to sider: Befolkningens forventinger og
bymiljøetatens retningslinjer]

[48
]

12.Vedlegg

12.1 Spørreundersøkelse spørsmål og svar

<p>1. Hvordan vil du beskrive din generelle opplevelse av brøyting av gang og sykkelveier i ditt nærområde</p>	<p>2. Har du opplevd situasjoner hvor gang og sykkelveier har vært utilgjengelig eller vanskelig å bruke på grunn av dårlig brøyting?</p>	<p>3. Har du noen gang valgt å ikke gå eller sykle på grunn av dårlig brøyting av gang og sykkelveier?</p>
<p>4. Hvordan påvirker manglende snøbrøyting eller strøing din beslutning om å gå eller sykle på denne veien?</p>	<p>5. Hvilke utfordringer opplever du når det gjelder framkommelighet som gående om vinteren sammenlignet med biltrafikken?</p>	<p>6. Hvilke endringer eller forbedringer ville du ønsket å se når det gjelder brøyting av gang og sykkelveier?</p>

<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brøyting av gang- og sykkelveien er generelt god. Den blir brøytet raskt etter snøfall. • Synes det er middels, kan bli bedre. • Generelt misfornøyd, virker som veien er sjeldent brøytet ordentlig. • Ganske fornøyd. • Syns det er greit, men kan bli bedre. 	<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja, spesielt i år flere ganger har det bare vært farlig siden det var is. • Ja • Ikke som jeg husker • Vanskelig å bruke, men med ingen andre alternativer må jeg bruke veien uansett. • Noen ganger er det vanskelig andre ganger går det helt fint. • Ja opplevd at sykkelveien er veldig glatte pga ikke så bra brøyting. • Nei • Opplevd flere ganger at snøen brøytet fra 	<p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja, når det ikke føles trygt å gå. • Nei, jeg har alltid funnet måter å komme rundt det. • Når det er is og det er utrygt for barna har jeg valgt å ikke gå. • Ja, et par ganger i år har jeg valgt å ikke gå. • Nei, har egentlig ikke hatt noe annet alternativ. • Ja, har vært noen situasjoner ja. • Usikker, husker ikke. • Nei • Ja, i utrygg gå forhold. • Når gang veien er ganske utrygg har jeg
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Det virker som brøyting av gang og sykkelveier ikke er en prioritering. • Frustrerende av og til når veien er helt is og ikke trygt å gå. • Ingen problemer med det. • Helt ok. • Noen ganger er veiene godt brøytet andre ganger er det farlige å bruke. • Brøyting av gang- og sykkelveier er generelt tilfredsstillende, men er rom for forbedring. • Jeg er veldig fornøyd med brøytingen. • Jeg syns brøytingen av gang- og sykkelveier er under pari. • Brøyting av gang- og sykkelveier er ganske bra. • Jeg har ikke lagt merke til noen spesielle problemer. • Det er veldig skuffende. 	<p>veien er bare skyvd over til gang veien og jeg må gå på kjørefeltet på grunn av det.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja, iblant • Når is ikke er brøytet bort eller saltet er det vanskelig å bruke de gang veier. • Ja, jeg har flere ganger opplevd at gang- og sykkelveier har vært utilgjengelig på grunn av dårlig brøyting. • Nei. • Det har vært noen få tilfeller, men ikke ofte. • Ja, flere ganger har det vært vanskelig. • Nei, aldri har jeg opplevd det. • Det har jeg opplevd et par ganger. • Ja, flere ganger og det har vært farlig å ferdes der. • Ja. • Jeg har ikke hatt noen problemer med tilgjengeligheten. • Under ekstreme værforhold har det vært vanskelig å bruke gang- og sykkelveier. 	<p>valgt å kjøre istedenfor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja, jeg har flere ganger valgt å ikke gå eller sykle på grunn av dårlig brøyting av gang- og sykkelveier. • Det har vært utfordrende men jeg prøver å gå uansett. • Et par ganger har jeg det. • Ja, noen ganger er det risikabelt. • Nei, jeg tilpasser meg forholdene. • Jeg har ikke hatt behov til å unngå det. • Ja, i flere tilfeller. • ja, jeg velger heller å gå enn å kjøre bil feks i slike vær. • Ja, noen ganger. • Ja, det har jeg.
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Ganske bra. • Jeg opplever at brøyting av gang- og sykkelveier er ujevn. • Kan bli bedre. • Generelt sett er det ganske ok. 		
<p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den påvirker ikke min beslutning • Jeg må gå denne veien uansett • Jeg vil ikke si jeg blir påvirket drastisk av manglende snøbrøyting • Den påvirker ikke min beslutning • Manglende snøbrøyting ser jeg ikke på som en avgjørende faktor til å ikke gå denne veien • Den påvirker ikke min beslutning nei • Jeg vil selvfølgelig ikke gå på en vei som er dekket av masse snø eller er helt is, men denne veien er eneste veien mot busen så jeg må gå her uansett • Mye snø vil gjøre det vanskeligere å gå her, men jeg hadde nok fremdeles valgt å gå på denne veien uansett • Den påvirker ikke min beslutning • Jeg må nok bruke denne veien uansett snø eller ikke. • Manglede brøyting gjør at jeg velger bilen eller 	<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fra mitt perspektiv blir veiene på bilveien brøytet mer. Jeg og barna mine hender å bruke bilveien når det ikke kommer biler framfor fortauet da det er lettere å gå på. Det er ikke ideelt • All snø fra bilveien som blir feid vekk havner på fortauet. Det lager store hauger som er problematisk å gå på. • En stor utfordring har vært is, det har tvunget meg til å gå på bilveien da det er mer komfortabelt å gå på • Jeg føler at bilveiene blir prioritert mer som gir mening. Men skulle ønske det ble bedre for oss gående også • Mye mer snø og is her enn på bilveien • Dårlig med måking her, spesielt nedoverbakker er utfordrende 	<p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vil ha forbedringer for gangveier • Mer fokus på gangveier • fokus på gangveier og også for bilparkering langs veier • Jeg er usikker • Fortau bør bli mer prioritert • Mer fokus på parkeringsveier så det blir lettere å parkere. • Jeg vet ikke • Mer fokus på nedoverbakker for gående. Der er det farlig når det er glatt • Forbedring på fortau • Det blir laget en stor mur etter bilveimåking, mer fokus på gangveier under bilvei brøttingsprosessen • Jeg ønsker å se bedre og raskere brøyting. • Mer vekt på brøyting av gang- og sykkelveier slik at disse transportformer er mer tilgjengelig. • Mer oppmerksom på å fjerne is på gang veier.

<p>offentlig transport istedet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeg prøver å være forsiktig og tar det rolig når veiene ikke er godt brøytet. • Det gjør meg nølende med å gå eller sykle. • Jeg foretrekker å ikke gå eller sykle i slike situasjoner, men jeg må bruke veien om jeg skal komme meg til jobben • Jeg venter til veien er mer trygg. • Jeg vurderer alternative ruter eller transportmåter. • Jeg er mer tilbøyelig til å gå eller sykle når veiene er godt brøytet og strødd, men jeg prøver å være forsiktig uansett. • Det påvirker ikke min beslutning om å gå eller sykle i stor grad. • Jeg blir usikker om jeg skal gå eller sykle, men må nok gå uansett • Jeg unngår å gå eller sykle i slike tilfeller. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofte mye mer snø på fortauet enn det er på bilveien • Jeg bruker ofte bilveiene når det er trygt fordi det er lettere å gå der • Jeg føler at det blir laget store snø hauger her på fortauet spesielt i januar-tiden var det ille. • All snø fra bilveien blir feid inn på oss, det gjør det mer utfordrende for oss å gå. • Som gående er veiene oftest glatt og veldig utrygg. • Sammenlignet med biltrafikken opplever jeg at det er vanskeligere å komme seg rundt. • Det er alltid isete veier og veldig utrygg. • Ujevn brøyting gjør det vanskeligere å gå i lengden. • Jeg må være ekstra forsiktig hvor jeg går. • Merker det tar lengre tid å komme seg dit man skal. • Det kan være vanskelig å planlegge reiseruten min iblant. • Jeg blir ofte frustrert over hvor vanskelig det er å komme dit man skal på fots. • Jeg må være ekstra oppmerksom når jeg 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedre koordinering mellom brøytemannskapene for å sikre jevn brøyting. • Ønsker å se at brøyting av gang- og sykkelveier er prioritert like mye som bilveier. • Det bør være tydeligere kommunikasjon om når brøyting vil finne sted slik at vi kan bedre planlegge ruten. • Usikker, syns det er greit nå med litt mer innsats på forbedring. • Mer fokus på vedlikehold av gang- og sykkelveier. • Jeg ønsker å se mer innovasjon inne brøyting av gang- og sykkelveier. • Bedre samarbeid for bedre brøyting.
---	---	--

	<p>går om vinteren på grunn av glatte og isete veier.</p> <ul style="list-style-type: none">• Det er vanskelig å opprettholde et ujevn tempo.	
--	---	--

12.2 Søkelogg

Arbeidsdokument for informasjons søk:

<p>Forskerspørsmål:</p> <p>Hovedforskerspørsmål:</p> <ul style="list-style-type: none">- Hvorfor prioriteres brøyting av bilveier over gang- og sykkelveier til tross for ønsket om å fremme mer bærekraftig transportformer? <p>Underspørsmål:</p> <ul style="list-style-type: none">- Hvilke faktorer bidrar til at bilveier prioriteres når det gjelder brøyting?- Hva er kriterier eller retningslinjer som avgjør hvor brøytemidler skal brukes først?- Hvordan opplever fotgjengere, syklister og kollektivt reisende brøyting av veiene?- Er det en merkbar økning i gående, syklende eller kollektivt reisende når brøyting er bedre på gang- og sykkelvei?- Hvilket sprede middel bør brukes for en mer bærekraftig løsning?
--

Begrensning av søk:

Tidsramme/språk Ingen spesifikk tidsramme ble brukt / Engelsk	Geografisk: Hele verden
--	-----------------------------------

Akademisk nivå Forskerartikler
--

Søkelogg:

Kriterier for inkludering av studier: Hvis abstrakten inneholdt informasjon relevant til søkeordene og forskerspørsmålee ble de valgt for dybdelesing

Kriterier for ekskludering:

- ❖ Noen av studiene som ble funnet var ikke gratis studier. Det ble derfor laget et kriterium om at kun gratis studier skulle bli inkludert. Alle studier bak en betalingsmur ble derfor ekskludert.
- ❖ Hvis studiet ikke inkluderte alle nøkkelordene. Det kom opp studier som inneholdt noen av nøkkelordene, men ikke alle. Vi var ute etter studiene som inneholdt alle. Før i gjennomgang av studiet ble det utført en CTRL+F søk av alle nøkkelordene. Hvis studiet ikke hadde alle, ble de ekskludert.
- ❖ Abstrakten av studiene var også høyst interessant og var den første teksten som ble lest. Hvis det ble dannet en forståelse av at teksten ikke inneholdt det oppgaven var ute etter fra abstrakten ble de ekskludert.
- ❖ Til slutt satt vi igjen med de aktuelle studiene som ble lest fullstendig

Søke historikk

Dato	Database	Søkestrategi	Søkeord	Notater	Antall treff
29.02.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Road AND salt AND LCA		10
29.02.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Road AND sand AND winter		183
12.03.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Environmental AND impact AND sand AND winter		189
12.03.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante	De-icer AND Road AND salt		1729

		studier til oppgaven			
25.03.2024	Google Scholar	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Salt mining environmental impact		1,25millioner
02.04.2024	Google	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Oslo brøyting og strøing		22 300
02.04.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Solar AND energy AND salt AND extraction		291
14.04.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Sand AND extraction AND LCA		32
28.04.2024	Googel	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Bymiljøetaten snørødding rapport		693
28.04.2024	Scopus	Lese igjennom tittel og abstrakten for å finne relevante studier til oppgaven	Sand AND reuseability		2

Motivasjonen for valgte studier: De valgte studiene var de mest relevante til forskningsspørsmålet og inneholdt informasjon som var relevante.
asfaf

12.3 Svar til spørsmål til intervju for masteroppgave om framkommelighet for gående og syklister og prioritering av brøyting

Bymiljøetaten



Shajiet Kandasamy og Steffan Packiyathar

Deres ref.:

Vår ref. (saksnr.):
24/477 - 50

Saksbehandler:
Fredrik Sårheim

Dato: 04.04.2024

Svar til spørsmål til intervju for masteroppgave om framkommelighet for gående og syklister og prioritering av brøyting

Viser til deres henvendelse av 03.04.2024 vedrørende spørsmål om vinterdrift i forbindelse med masteroppgave.

Deres spørsmål er stilt på en måte som ikke stemmer overens med hvordan vinterdriften i Oslo utføres. Gir dere derfor en generell informasjon om vinterdrift i Oslo som dere kan legge til grunn for arbeidet med oppgaven deres. Dersom dere har ytterligere spørsmål ta gjerne kontakt for avklaringer. Viser også til våre nettsider der en del av dette er beskrevet og vist på kart. <https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/veiarbeid-og-vedlikehold/broyting-og-stroing/vinterdrift-av-veinettet-i-oslo/#gref>

Bymiljøetaten har ansvar for vinterdrift av Oslo kommunens offentlige veier, gater, parkeringsplasser, fortau, gang- og sykkelveier. Etaten drifter ikke arealer knyttet opp mot andre kommunale foretak og bygninger som skoler, barnehager eldresentre o.l. Innenfor Ring 1 er den enkelte gårdeier ansvarlig for vinterdrift av fortauene utenfor sin bygård, jf. Politivedtektene for Oslo.

Vinterdrift av offentlige trafikkarealer i Oslo fordrer behov for fjerning og bort kjøring av snø. Snøfjerning kan utføres på flere måter, og har ulik miljøbelastning avhengig av type vei, snøens alder, geografisk lokasjon i Oslo og valgt metode som benyttes. Bymiljøetaten har ansvar for ulike veityper som har forskjellig drift. Veinettet deles i hovedveier, boligveier, fortau og gang- og sykkelveier.

Vinterdriften i Oslo styres etter krav som er satt i kontrakter med våre entreprenører. Pr. i dag er vinterdriften i Oslo fordelt på fire driftskontrakter. Alle kontraktene har i dag de samme driftskategoriene/veiklasser som skal følges, men det er noen mindre variasjoner i bla. krav til friksjon og strøing (typ krav om friksjon 0,25 i en kontrakt i 0,30 i en annen). Flere detaljer rundt

 **Oslo kommune**
Bymiljøetaten
Veidrift og vedlikehold

Besøksadresse:
Karvesvingen 3, 0579 Oslo
Postadresse:
Postboks 636 Løren, 0507 OSLO

Telefon: 23482030
postmottak@bym.oslo.kommune.no
Org. nr.: 996922766
oslo.kommune.no

dette finner dere i kontraktsbeskrivelsen i kapittel B for veidrift i Groruddalen (vedlagt). Tilsvarende krav og beskrivelser gjelder for de andre driftsområdene.

Veinettet som omfattes av kontraktene klassifiseres på følgende måte:

Hovedvei	Alle veier med busstrafikk, samt utvalgte veier med stor trafikkmengde, eller som av andre hensyn bør ha høy driftsstandard. Angitt spesifikt i kart.
Boligvei	Alle veier som ikke er hovedveier. Angitt spesifikt i kart.
Bratt bakke	Utvalgte strekninger i boligveier som må saltes for å opprettholde god fremkommelighet og trafikksikkerhet gjennom vinteren. Angitt spesifikt i kart.
Prioritert veinett (gang- og sykkelvei)	Utvalgte veistrekninger med avvikende standard og driftsopplegg. Angitt spesifikt i kart og beskrevet spesielt.
Gang- og sykkelvei	Separate gang- og sykkelveier med eget skilt. Angitt spesifikt i kart.
Velvei	Private veier som Bymiljøetaten utfører vinterdrift og vårrengjøring på. All annen drift utføres privat. Angitt spesifikt i kart.

Hovedveier utgjør hovedveinettet og er de større veiene i Oslo og der det går kollektivtrafikk. Hovedveinettet har de høyeste fartsgrensene. Dette veinettet saltes på vinteren. Langs dette veinettet ligger også de prioriterte veiene, også kjent som prioriterte sykkelveier. På dette definerte veinettet saltes også fortau.

Prioritert veinett utgjør ett utvalgt veinettverk på 120km som driftes etter Statens vegvesens DkA standard. Denne driftstypen gjelder for hele veiarealets bredde. Dette veinettet saltes på vinteren.

Boligveier er kommunens mindre veier. Dette er et veinett som på vinteren kan ha snø og isdekke, og hvor det benyttes knust grus som strømiddel dersom det er glatt.

Fortau er den delen av en bygate som er reservert for fotgjengere. Fortau, også langs vanlige hovedveier, driftes på tilsvarende måte som boligveier.

Gang- og sykkelveier. Sykkelvei er en egen veibane beregnet for syklistene. Gangvei er en særskilt anlagt veibane for gående, enten langs en vei eller i kort avstand fra denne. Gang- og sykkelveier er der hvor både fotgjengere og gående bruker samme veiareal. Gang- og sykkelveier kan ha en markert stripe, som skiller syklistene og gående.

Vi stiller tidskrav til brøyting for alle veiklassene. Samtlige veiklasser har krav om at brøyting skal starte senest én time etter at uttaksgrensen er nådd, med unntak av «prioritert veinett» hvor brøyting/kosting skal gå kontinuerlig under snøfall. Alle veiklassene har krav om at det skal

være gjennombrøytet senest 4 timer etter oppstart. Det er ikke slik at en veitype skal brøytes ferdig før en annen veitype skal påstartes. Veier skal brøytes parallelt.

Følgende uttaksgrenser gjelder inntil annet er avtalt:

Veitype	Uttaksgrense i cm
Det prioriterte veinettet - DkA	Bar-vei
Hovedveier med tilhørende holdeplasser og fortau samt prioritert vinterveinett	2
Resterende arealer	3

Bymiljøetaten utfører stikkprøvekontroller av driften gjennom hele vinteren. Dersom vi oppdager avvik fra kravene i kontraktene vil vi ha anledning til å bøtelegge entreprenørene. Veinettet i Oslo er så stort at vi dessverre ikke har kapasitet til å kontrollere alt hele tiden, og meldinger fra publikum ol. er derfor til stor hjelp dersom vi har mistanke om gjentakende mangler fra entreprenørens side.

Driftstiltak:

Brøyting I utgangspunktet skal brøyting utføres på en slik måte at det ikke skal være behov for ytterligere snøfjerning. Der det er mulig brøytes snø fra trafikkarealer godt ut fra veibanen på tilstøtende sidearealer som parker, friområder, skogsområder, jorder o.l. Fortauer og gang- og sykkelveier brøytes samtidig med veien

Utfresing

I mange veier og gater i de ytre bydelene av Oslo, er det plass til å foreta utfresing av snø. Snø fra veiareal vil da bli frest ut i tilliggende hager, grøntområder osv. Det freses ikke snø inn i kirkegårder, barnehager eller skolearealer. I forbindelse med dette arbeidet vil det forekomme at veiene hølves for eventuell is og dette vil freses ut på sidearealer sammen med snø. Praksisen med utfresing er av Statens vegvesen Veidirektoratet ansett for å ligge innenfor tålegrensen for hva naboer til vei må akseptere. At det er grus og stein i denne snøen er også innenfor det som påregnes innenfor naboers tålegrense.

I forbindelse med utfresing av snø, kan det også forekomme at noe snø må flyttes internt i veien eller nrområdet det kjøres bort snø fra dersom det ikke er lokal mulighet til utfresing til steder der dette passer. Ekstrasnøen freses ikke inn i private hager, etaten benytter større ubebygde arealer til dette. Noen områder vil dermed få en større belastning av lokal snø enn andre. Snø freses ikke ut mot vannforekomster med tilhørende kantvegetasjon eller sårbare naturområder.

Bortkjøring av snø betyr fysisk å fjerne snørankene som blir langs veikanten etter brøyting. Dette kan gjøres enten med utfresing av snø eller lastebiltransport til snødeponi.

Håndtering av snø som fjernes fra veinettet:

Lokal snøhåndtering

I snørike vintre er det behov for lokal håndtering av snø fra boligområder. Da benyttes grøntarealer, f.eks sidearealer til vei, grøntområder i kryss eller andre vakante areal som Bymiljøetaten forvalter. Slike lokale snøansamlinger opprettes ikke der det er registrerte nøkkelbiotoper eller andre viktige naturområder. Områdene benyttes til snø fra lokalområdet, og ikke tiltransportert fra andre områder. I forbindelse med lokal snøhåndtering vil det forekomme at noe snø må flyttes internt i veien eller nærområdet det kjøres bort snø fra dersom det ikke er lokal mulighet til utfresing til steder der dette passer.

Ekstrasnøen freses ikke inn i private hager, etaten benytter større friområder til dette. Noen områder vil dermed få en større belastning av lokal snø enn andre.

Lokal snøhåndtering krever ikke tillatelse fra Statsforvalteren da deres vurdering er at snøen ikke vil medføre økt forurensning lokalt da snøen er av samme beskaffenhet.

Midlertidig lagring

I arbeidet med logistikk for optimal utnyttelse av snøsmelteanlegget i Oslo, ser Bymiljøetaten at det kan være behov for å benytte noen eksisterende trafikkareal til midlertidig snølagring.

Enkelte av parkeringsplassene som etaten forvalter kan benyttes til dette formålet vinterstid.

Deponering

Med deponering av snø menes snømengder som transporteres til et definert område og som smelter på stedet. Midlertidig snølagring forstås som snø som lagres på et areal, men som ikke smelter på stedet. Snømengdene lagres inntil disse kan deponeres endelig.

Deponering av snø på snødeponi:

Pr 01.11.23 har Bymiljøetaten kun et godkjent snødeponi, S/S Terje. All snø som kjøres bort fra veinett i Oslo som ikke kan håndteres lokalt må sluttdeponeres på S/S Terje.

Mellomlagring av snø:

Bymiljøetaten ser for seg at parkeringsplassene som benyttes til mellomlagring av snø tar imot snø fra et definert nærområde av parkeringsplassene, samt at det tilstrebes å ikke flytte snø mellom driftsområdene i forbindelse med mellomlagring. For område sentrum gjelder ikke dette da tilgangen på tilgjengelige parkeringsplasser er begrenset. Parkeringsplassene som foreslås benyttet har fast dekke, enten asfalt eller hard grus, og har i mange tilfeller et lukket dreneringsanlegg. Selv om plassene ikke skal benyttes til endelig deponering, kan det oppstå noe avrenning og snøsmelting fra disse områdene, spesielt dersom det blir perioder med mildvær. Plassene vil fortløpende tømmes, og det vil ikke ligge mye snø over lang tid. Eventuell avrenning vil være marginal, skje på tett dekke, og vil etter BYMs vurdering ikke medføre forurensningsfare for området.

Plan for store snøfall:

Bymiljøetaten har ved store snøfall ikke mulighet til å fjerne snø fra alle veier umiddelbart.

Følgende prioriteringsplan gjelder ved snøfall som lammer trafikkavvikling i Oslo

- Det omprioriteres ressurser til å holde hovedveier og trikkegater åpne for snø. I tett dialog med Sporveien og Ruter prioriteres de enkelte kollektivtraseene avhengig av viktighet. Ved behov settes det opp «kollonekjøring» for kollektivtrafikken. Brøytemannskap omdisponeres fra andre steder for å holde trafikken gående på de tyngste rutene.
- Det prioriteres fremkommelighet for brannbil ved henvendelser om trange veier og dårlig fremkommelighet.
- Alle veier i Oslo benyttes som skolevei. Henvendelser om utrygg skolevei kan ikke prioriteres utover normal prioritering. Ved behov må det prioriteres å holde kun et fortau fritt for snø og benytte fortau på andre siden som snølagring. Tilkost til/fra holdeplass må sikres.
- Prioriteringsrekkefølge ved brøyting:
 - Gater der brannbil ikke kommer frem
 - Hovedveier med kollektivtrafikk m/fortau
 - Hovedveier m/fortau
 - Prioriterte veier
 - Boligveier m/fortau og gang- og sykkelveier
 - Parkeringsplasser

Ved behov for bortkjøring av snø må det foretas enda strengere prioriteringer da det er meget begrensede muligheter for å levere snø til deponi. Følgende prioriteringsrekkefølge benyttes ved planlegging av bortkjøring av snø

1. Trafikksikkerhet - veier der det ikke er fortau igjen
2. Gater der brannbil ikke kommer frem
3. Gater og veier som kan freses ut
4. Hovedveier med trikk
5. Prioritert veinett
6. Hovedveier med dårlig fremkommelighet
7. Boligveier med dårlig fremkommelighet
8. Beboerparkeringsplasser
9. Andre parkeringsplasser

Ved særlig store behov for bortkjøring av snø raskt, vil det søkes å opprette kontakt med Oslo Havn og Statsforvalteren for å vurdere muligheten for tillatelse til å tippe snø direkte i sjøen. Dette for å kunne øke kapasiteten på snøbortkjøring og raskere å sikre fremkommelighet og trafiksikkerhet på veinettet. Ved behov kan det styres hvilken type snø som kan tippes i sjø og hvilken type snø som går til deponi.

12.4 Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget

2-BYM-2020 Drift og vedlikehold av veinettet i område Oslo nord

B. Vinterdrift

B.1 Generelle bestemmelser, overordnet beredskap og rapportering

B.1.1 Arbeidets omfang

Vinterdrift omfatter tiltak for å sikre god fremkommelighet og trafiksikkerhet i vinterperioden. Arbeidet skal utføres på hoved- og boligveier samt tilhørende trapper, fortau, sykkelfelt, gang-/sykkelveier, parkeringsplasser, holdeplasser (også inne i leskur) og areal som er regulert som trafikkareal.

En nærmere beskrivelse og spesifisering av veinettet som inngår i kontrakten, finnes under vedlegg:

Vedlegg A.2.13.x inneholder:

Veiliste for bydel Bjerke, Grorud, Stovner, Alna

Oversikt over gang- og sykkelveier

Oversikt over boligveier med bratte bakker

Oversikt over velveier

Oversikt over parkeringsplasser

Oversikt over trapper

Vedlegg H: inneholder oversikt over holdeplasser.

For vinterdrift av holdeplasser, vises det til punkt B.2.8.

For vinterdrift av prioritert vei, vises det til kart: <https://arccg.is/1bffzz0>.

Dette veinettet oppdateres årlig. Kartet viser utstrekning for vinteren 2020 – 2021.

B.1.2 Tidsperiode for vinterdriften

Vinterdriften skal utføres i perioden 15. oktober til 15. april. I perioden 15. oktober til 29. oktober og 1. april til 15. april skal det regnes med at beredskapen er redusert til 1/3 av planlagt ressurs gjennom vinteren. Dersom helligdagene i påsken er senere enn 15. april, skal beredskapen gjelde til og med 2. Påskedag. Kostnadene til dette skal være inkludert i prisen.

2-BYM-2020	Vedlegg 1 Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget	Side 19 av 88
------------	---	---------------

2-BYM-2020 Drift og vedlikehold av veinettet i område Oslo nord

Med 1/3 beredskap menes andel maskiner som er tiltenkt kosting, brøyting og strøing. Oppstartsfristene for brøyting og strøing gjelder også i perioden med 1/3 beredskap. Fristkravene for gjennombrøyting eller gjennomstrøing gjelder derimot ikke. Det skal i denne perioden prioriteres å brøyte hovedveier, gater med kollektivtrafikk og det prioriterte veinettet, og strøing av hovedveier, det prioriterte veinettet, bratte bakker og holdeplasser.

B.1.3 Prioritering av veier

Ved behov for brøyting eller strøing i perioden med redusert beredskap, gjelder følgende prioriteringsrekkefølge. Rekkefølgen vil også kunne være gjeldende ved særlig store snøfall:

- Hovedveier og det prioriterte veinettet med tilhørende fortauer
- Boligveier med tilhørende fortau og gang- og sykkelveier
- Parkeringsplasser

Oppdragsgiver forbeholder seg retten til å omklassifisere veiene innenfor punktene ovenfor og å opprette nye underklasser med tilhørende standard for utførelse av vinterdrift.

Det forutsettes at hver enkelt vei, gangvei og parkeringsplass inngår i en brøyte-/strø rute som er inntegnet på kartgrunnlag og at dette kan fremlegges for Oppdragsgiveren ved forespørsel.

B.1.4 Krav til fremkommelighet

Dersom det oppstår forhold som forårsaker at fremkommeligheten på veiarealet i det området som omfattes av oppdraget blir redusert, skal Leverandøren melde dette til Oppdragsgiveren umiddelbart.

B.1.5 Forhold til eksterne

Leverandøren skal utenom ordinær arbeidstid ivareta Oppdragsgiverens interesser slik at alle brukere møtes med respekt og vennlighet.

Leverandør skal være tilgjengelig på døgnbetjent vakttelefon (vintervakt) kun for Oppdragsgiveren og de enheter som Oppdragsgiveren samarbeider med,

2-BYM-2020	Vedlegg 1 Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget	Side 20 av 88
------------	---	---------------

2-BYM-2020 Drift og vedlikehold av veinettet i område Oslo nord

for eksempel VTS, politi, brannvesen, Ruter, Sporveien og andre vedrørende forhold som har tilknytning til utførelsen av arbeidet.

Innenfor ordinær arbeidstid skal Leverandør kunne ta imot direkte telefonhenvendelser fra publikum på et eget telefonnummer. Dette telefonnummer skal ikke være det samme som benyttes for vintervakt.

B.1.6 Overordnet beredskap og rapportering

Leverandør plikter å holde seg orientert om utvikling og forventede endringer i værforholdene. For å sikre at tiltak kan iverksettes, slik at fremkommeligheten opprettholdes, skal det etableres en beredskaps- og utkallingsrutine som gjør det mulig å ta ut maskiner og mannskap når behov oppstår. Ansvarshavende skal ha fullmakt til å ta ut mannskap og maskiner ved uforutsett behov i tiden utenom ordinær arbeidstid. Oppdragsgiver skal varsles elektronisk når mannskap kalles ut til brøyting og/eller strøing.

Vinterdriften skal innrapporteres til Oppdragsgiver via systemet BYMelding. Innrapportering foregår i et webskjema som fylles inn og oversendes automatisk til Oppdragsgiver. Følgende elementer skal innrapporteres for variabelt kontraktsarbeid:

- Dato for skift
- Navn på skift (dag, natt)
- Utløsende faktor
- Antall maskiner ute
- Singel i antall tonn
- Tørt salt i antall tonn
- Saltløsning i antall m³
- Arbeid utført i form av prosesskoder med mengde og eventuelle kommentarer

Oppdragsgiver tilbyr nødvendig opplæring ved behov.

Leverandørens aktiviteter rapporteres på skiftrapporter. Rekkefølge for innrapportering per døgn (nattskiftet får gårsdagens dato, selv om det er avsluttet på dagens dato) skal ha følgende rekkefølge: *

Dagskift klokken 07:00 – 19:00 (gårsdagens dato) *

Nattskift klokken 19:00 (gårsdagens dato) – 07:00 (dagens dato)

2-BYM-2020	Vedlegg 1 Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget	Side 21 av 88
------------	---	---------------

2-BYM-2020 Drift og vedlikehold av veinettet i område Oslo nord

Skiftrappen for gårsdagens dato skal oppdateres daglig (mandag - fredag) innen klokken 09:00. Skiftrappene skal på forespørsel medbringes til kontraktsmøter (driftsmøter) og danne grunnlag for fastsettelse av endelig fakturagrunnlag. Leverandøren skal til enhver tid kunne dokumentere grunnlaget for utregning av angitt prosent utført, blant annet ved utførelsesrapport fra utførende enhet.

Oppdragsgiver har rett til å endre programvare for innrapportering, uten at Leverandøren kan kreve kompensasjon for dette.

BYMelding produserer månedsrapport. Månedsrapporten vil være et sammendrag av skiftrappene og skal vedlegges faktura som dokumentasjon på utført arbeid i siste periode.

Alle aktivitetene (prosessgruppene) i registreringsfeltet er bygd opp slik at man skal rapportere på hver enkelt aktivitet i henhold til den virkelige mengde som er utført. Leverandøren skal, på forespørsel fra Oppdragsgiver, kunne fremlegge dokumentasjon på hvordan man har kommet frem til den angitte prosentandelen.

Leverandøren skal innen 1. oktober hvert år overlevere til Oppdragsgiveren en revidert plan for utførelse av tjenesten. Planen skal inneholde informasjon om beredskapsordning, telefonnumre, navn på arbeidsledere og kontraktsansvarlig, maskinpark, strøruiter, brøyteruter og kart som viser brøyteruter.

Leverandøren skal føre en logg over alle skader som har oppstått og blitt meldt inn i forbindelse med brøyting. Loggen skal være løpende. Oppdatert utgave av loggen skal oversendes oppdragsgiver etter hvert endt uttak. Loggen skal inneholde dato for skade, adresse, skadeomfang, eventuelt eier av det skadde elementet og dato for utbedring. Utbedringer utføres når forholdene tillater dette. Oppdatert logg over utbedringer medbringes på driftsmøter, inntil alle forhold er utbedret.

B.1.7 Overordnet beredskap for vinterdrift

Leverandøren skal etablere en ordning med hvilende vakt for egne arbeidstakere og beredskap for maskiner som er tilknyttet brøyting, kosting, strøing, etterrydding og eventuell drift av snødeponi som sikrer rask og korrekt utkalling av mannskaper og maskiner når forholdene krever det. Se

2-BYM-2020	Vedlegg 1 Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget	Side 22 av 88
------------	---	---------------

2-BYM-2020 Drift og vedlikehold av veinettet i område Oslo nord

også punkt **B.4 Strøing** og **B.6.1 Drift av snødeponi**.

Beredskapsperioden er fra 15. oktober til 15. april.

Vederlag for overordnet beredskap for vinterdrift

B.1.7.1 Vederlag skal gis som rundsum per sesong (6 måneder – fra 15.10 til 15.04 eller 2. påskedag dersom denne kommer senere enn denne datoen).

Faktureres etterskuddsvis med 1/6 per måned for november – mars og 1/12 for oktober og april.

B.2 Brøyting

B.2.1 Generelle krav

Brøyting skal utføres slik at underlaget blir jevnt og uten issvuller eller «vaskebrett». Det skal ikke ligge igjen snøranker over kryssende offentlige veier, gangfelt eller holdeplasser. Snø skal ikke hauges på en slik måte at sikten i kryss hindres. Der det ikke er faste sidehinder, skal det brøytes slik at det ikke oppstår behov for bortkjøring av snø.

Oppdragsgiver forbeholder seg retten til, ut fra tidligere års erfaringer, å anvise overfor Leverandøren hvor snøen fra vei og fortau skal deponeres eller brøytes. Dette gir ikke rett til krav om kompensasjon fra Leverandøren.

Sykkelfelt og sykkelveier skal så langt det lar seg gjøre tilstrebes å holdes fremkommelig. Dersom det ikke er mulig å fjerne snøen fra vei- og fortausarealet på annen måte, kan sykkelfelt benyttes til snøopplagring etter avtale med oppdragsgiver. Fremkommeligheten på fortauene skal ikke reduseres.

Det skal generelt brøytes slik at behovet for bortkjøring blir minst mulig.

Ved plogbredde større enn 2,55 m skal dispensasjon forefinnes i kjøretøyet.

Arbeidet skal utføres på en slik måte at øvrige trafikanter hindres minst mulig under utførelsen. Brøytingen må ikke medføre trafikkfarlige situasjoner.

2-BYM-2020	Vedlegg 1 Beskrivelse av tjenester som omfattes av oppdraget	Side 23 av 88
------------	---	---------------