
RAPPORT NR. 1610 | Johan Oppen og Espen Rød

TØMT - TILRETTELEGGING OG GJENNOMFØRING AV TØMMERTRANSPORT I TRØNDELAG



TITTEL	TØMT - Tilrettelegging og gjennomføring av tømmertransport i Trøndelag
FORFATTERE	Johan Oppen og Espen Rød
PROSJEKTLEDER	Johan Oppen
RAPPORT NR.	1610
SIDER	29
PROSJEKTNUMMER	2583
PROSJEKTITTEL	TØMT - Tilrettelegging og gjennomføring av tømmertransport i Trøndelag
OPPDRAGSGIVER	Skognæringa i Trøndelag v/Skognæringa Kyst SA
ANSVARLIG UTGIVER	Møreforskning Molde AS
UTGIVELSESTED	Molde
UTGIVELSEÅR	2016
ISSN	0806-0789
ISBN (TRYKT)	978-82-7830-270-5
ISBN (ELEKTRONISK)	978-82-7830-271-2
DISTRIBUSJON	Høgskolen i Molde, Biblioteket, pb 2110, 6402 Molde tlf 71 21 41 61 epost: biblioteket@himolde.no www.moreforsk.no

SAMMENDRAG

Denne rapporten er skrevet av Møreforskning Molde AS, og utgjør leveransen i prosjektet *TØMT - Tilrettelegging og gjennomføring av tømmertransport i Trøndelag*. Prosjektet har hatt som mål å finne konkrete tiltak som kan redusere kostnader og ledetid for tømmer fra lunneplass til sluttkunde.

Vi beskriver verdikjeden for tømmer avvirket og levert i Trøndelag, med særlig fokus på det som skjer fra tømmeret er lagt på lunneplass til det er levert på industritomt eller terminal. En rekke logistikkutfordringer blir presentert, og vi foreslår tiltak for hvert ledd og hver aktør i kjeden som vi mener kan bidra til å redusere kostnader og ledetid for tømmeret.

De viktigste tiltakene er etter vårt syn mer korrekt rapportering, registrering og bruk av data, samt bedre utnyttelse av mulighetene for returkjøring.

© FORFATTER/MØREFORSKING MOLDE

Forskriftene i åndsverksloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning Molde er all annen eksemplar fremstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

FORORD

Skognæringa i Trøndelag har i 2016 gjennomført prosjektet «TØMT – Tilrettelegging og gjennomføring av tømmertransport i Trøndelag» med støtte fra Nord- og Sør-Trøndelag fylkeskommuner. Møreforskning Molde fikk i oppdrag å lede og gjennomføre prosjektet.

Arbeidet er utført i perioden fra april til desember 2016 av forskerne Johan Oppen og Espen Rød. Rapporten er skrevet av Johan Oppen.

Vi takker for oppdraget.

Trondheim, desember 2016.

Johan Oppen
Forsker

Espen Rød
Forsker

INNHold

Forord.....	4
Innhold	5
1 Innledning og bakgrunn	6
1.1 Mål med prosjektet.....	6
1.2 Forskningsmetode og gjennomføring	6
2 Litteratur	7
3 Verdikjeden for tømmer	8
3.1 Initiering og planlegging av hogst	9
3.2 Tilrettelegging av lunne plass og veg	10
3.3 Hogst og framkjøring til lunne plass.....	11
3.4 Transport med bil til industritomt eller terminal	13
4 Ønsket situasjon - Best practice	15
5 Forslag til tiltak.....	17
5.1 Driftsselskap	17
5.2 Entreprenører.....	18
5.3 TSN	18
5.4 Transportører	20
5.5 Industrikunder	21
6 Temaer for videre forskning.....	21
Referanser	22
Vedlegg 1.....	23

1 INNLEDNING OG BAKGRUNN

Trøndelag framstår i dag som et av svært få områder i Norge med en intakt og fullstendig verdikjede for tømmer. Det ble i årene 2009-2013 avvirket i gjennomsnitt ca. 700 000 m³ fra skogen i Trøndelag, avvirkingen økte til ca. 1 mill. m³ i 2014 og 2015, det aller meste av dette ble kjøpt av sagbruk og treforedlingsindustri i Trøndelag. Det betyr at store mengder tømmer blir transportert fra lunneplasser i Trøndelag til mottakere i Trøndelag, og det er «bildelen» av denne transporten som er i fokus i arbeidet som er beskrevet her, vi har ikke tatt med tømmertransport med båt og jernbane.

Møreforsking Molde sin første kontakt med aktører fra skognæringa i Trøndelag var et møte med Allskog i Trondheim 28. mai 2015, der et mulig prosjekt for å finne tiltak for å få tømmeret raskere fram til sluttkunde ble diskutert. På samme tid vurderte Transportselskapet Nord AS (TSN) tiltak for utvikling av transportledere og en gjennomgang av hele logistikken i selskapet, i tillegg forberedte også Skognæringa i Trøndelag et tilsvarende prosjekt. Det var enighet om å samkjøre innsatsen, og det ble utarbeidet og sendt en søknad fra Skognæringa i Trøndelag til Regionalt Forskningsfond Midt-Norge i oktober 2015. Søknaden ble avslått, men det lyktes Skognæringa i Trøndelag å få finansiering på 500 000 fra fylkeskommunene i Sør- og Nord-Trøndelag. Dermed kunne prosjektet settes i gang, og oppstartmøtet ble holdt hos Norske Skog Skogn 5. april 2016.

Det opprinnelige temaet er beholdt selv om prosjekteier er endret. Skognæringa i Trøndelag er et samarbeidsforum for skogbruket og skogindustrien, og representerer de aller fleste aktører som er involvert i avvirking, salg, transport og kjøp av tømmer i Trøndelag.

1.1 MÅL MED PROSJEKTET

Hovedmålet med prosjektet er formulert slik i søknaden:

Det overordnede målet med prosjektet er å finne konkrete tiltak som kan redusere kostnader og ledetid for tømmer fra lunneplass til sluttkunde. Potensielle forbedringstiltak skal synliggjøres for hvert enkelt ansvarsområde i denne delen av verdikjeden.

Det er satt opp følgende delmål:

- M1: Bedre innsikt i, og forståelse av, logistikksystemet til skognæringa i Trøndelag.
- M2: Bedre kommunikasjon i logistikksystemet, og, gjennom dette, bedre planlegging og tilrettelegging av transport.
- M3: Forbedret beslutningsgrunnlag knyttet til virkehåndtering og effektiv transport.
- M4: Temaer/forskningsområder for hovedprosjekt.

1.2 FORSKNINGSMETODE OG GJENNOMFØRING

Vi har tatt utgangspunkt i *Value Stream Mapping (VSM)*, som er en samling av metoder/verktøy for å kartlegge og forbedre verdikjeder (Hines & Rich, 1997). VSM bygger på Just In Time- og

Lean-prinsipper som igjen har sitt utspring blant annet i Toyota Production System. Grunntanken er at alt som blir gjort, alle prosesser, fra uttak av råvarer til et ferdig produkt leveres kunden, skal tilføre verdi til produktet sett fra kundens ståsted. Prosesser/operasjoner som ikke tilfører verdi blir i utgangspunktet sett på som bortkastede eller overflødige (waste) og skal fjernes om mulig. I praksis er dette ikke mulig fullt ut, men med en systematisk og kritisk gjennomgang av en verdikjede er det ofte mulig å fjerne eller forenkle, forbedre eller effektivisere flere av operasjonene.

I TØMT-prosjektet har vi gjennomført en forenklet VSM-analyse tilpasset prosjektets mål og ressurser. Dette har bestått i følgende fem aktiviteter, som delvis har overlappet hverandre i tid:

1. Litteraturstudie. Det er gjennomført en enkel litteraturstudie for å få en viss oversikt over akademisk forskning og rapporter fra forskningsinstitutter, konsultentselskaper og andre som kan bidra til en bedre forståelse og oversikt over den verdikjeden som skal studeres, og som er relevante for prosjektet.
2. Verdikjedebeskrivelse. På bakgrunn av samtaler/møter med aktører i industrien har vi laget en beskrivelse av verdikjeden for tømmer, fra planlegging av hogst til tømmer er levert på industritomt eller terminal. De ulike aktørene, hvilke arbeidsoperasjoner de utfører og hvordan kommunikasjon mellom aktørene er lagt opp, er beskrevet. Vi har beskrevet utfordringer og flaskehalsen som er nevnt spesielt i søknad og prosjektbeskrivelse, men det som fungerer dårlig ifølge de vi har snakket med har også fått en del oppmerksomhet.
3. Beskrivelse av «best practice» eller ønsket situasjon. Her forklarer vi hvordan vi mener logistikksystemet fra lunneplass til levering på industritomt eller terminal ideelt sett skal fungere.
4. Analyse og forslag til tiltak. Beskrivelsene fra aktivitet 2 er sammenlignet med de fra aktivitet 3, og for de operasjonene/aktivitetene/prosessene vi mener kan forbedres med relativt enkle tiltak er dette forklart nærmere.
5. Temaer for videre forskning og nye prosjekter. Det har kommet opp mange problemstillinger i løpet av prosjektet, flere av disse har enten ligget utenfor det prosjektet skal se på, eller de er for omfattende til at prosjektet har hatt ressurser til å gå nærmere inn på de. Vi har beskrevet noen av disse som mulige temaer for framtidige forskningsprosjekter og sett på hvilke forskningsprogrammer det kan være aktuelt å søke støtte fra.

Vi har hatt størst fokus på det som skjer fra lunneplass til levering hos sluttkunde eller terminal, og mindre på det som skjer før tømmeret er på lunneplass. Selv om hovedfokus er på verdikjeden fra lunneplass til sluttkunde, er det viktig å se hele verdikjeden samlet for å få et mer fullstendig bilde. Vi har derfor også sagt noe om hvordan andre deler av verdikjeden for tømmer fungerer og hvilke utfordringer som finnes der.

2 LITTERATUR

I dette kapitlet gir vi en kortfattet oversikt over noe av litteraturen som er relevant for arbeidet i prosjektet. Vi har funnet lite som går direkte på hvordan tømmertransport blir organisert,

planlagt og gjennomført, men noen vitenskapelige artikler og andre rapporter behandler beslektede temaer og er derfor kort omtalt.

I «Sluttrapport – Økt avvirkning i Nord-Trøndelag» fra 2012 blir det foreslått tiltak for å øke avvirkninga av tømmer i Nord-Trøndelag. I rapporten blir det pekt på at andelen lokalt virke som brukes av industrien i Nord-Trøndelag er redusert (denne andelen har økt igjen etter 2012), og at dette gir økte transportkostnader siden mer tømmer da må hentes fra områder lenger unna. Det forslås en rekke tiltak på flere områder for å øke avvirkningen. Behov for mer og bedre infrastruktur for skognæringa er også behandlet i (Nørstebø et. al, 2015).

I (Stuve et. al, 2016) blir verdikjeden for skogbruksprodukter fra innkjøp til industri gjennomgått og sammenlignet med tilsvarende verdikjeder i Sverige og Finland. Rapporten er utarbeidet for Mjøsen Skog, og hovedfokus er analyse og mulige tiltak for å redusere kostnader for skogbruket i Oppland og Hedmark. Transportleddet er med i analysen, og det som presenteres er relevant og interessant for TØMT-prosjektet, men prosjektet går ikke like detaljert til verks som vi har gjort. Det som foreslås av tiltak framstår derfor som mer generelt og mindre konkret enn det TØMT-prosjektet har lagt opp til.

Det er publisert mange artikler om planlegging av hogst og transport av tømmer, mye av dette handler om hvordan man løser spesifikke planleggingsproblemer (Audy et. al, 2012, Guignard et. al, 1998). Av norske bidrag til internasjonal forskning kan nevnes Nils Egil Søvdes artikkel om lokalisering av taubaner ved drift i vanskelig terreng (Søvde et. al, 2015), som er en del av hans PhD fra Høgskolen i Molde fra 2013 om planleggingsproblemer i skogbruket. Alle disse artiklene er kvantitative og går ikke inn på samarbeid mellom aktører og hvordan transporten samlet sett kan forbedres. Det er gjort mye forskning innenfor generell verdikjedeanalyse (Supply Chain Management) (Lambert, 1998), men vi har ikke funnet noe som går direkte på verdikjeder i skogbruket.

3 VERDIKJEDEN FOR TØMMER

Bakgrunnen for denne beskrivelsen er møter og samtaler med Allskog, SB Skog, Værdalsbruket, Næsbø Skog, Atle Buland, Transportselskapet Nord, Hess Transport, A Jenssen Transport, Norske Skog Skogn, MM Karton Follacell, Kjeldstad Trelast, Moelven Van Severen, InnTre, Norsk Virkesmåling, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Vi har snakket med sentrale personer med lang erfaring fra ulike funksjoner i næringa etter råd fra Kjersti Kinderås og Frode Moen, og vi mener at vi har fått et ganske fullstendig bilde av situasjonen.

Vegnettet, bestående av skogsbilveger og offentlige veger, er selvsagt viktig for tømmertransporten, både når det gjelder standard og hvor det faktisk finnes veg. I dette prosjektet tar vi ikke stilling til spørsmål om hvilke utbedringer og/eller utvidelser av vegnettet som bør prioriteres, men vi er klar over at disse spørsmålene er viktige og at næringa har en viktig jobb å gjøre i forhold til myndighetene. Tilstrekkelig kapasitet og kompetanse i kommunene i forbindelse med godkjenning av skogsbilveganlegg (både nybygg og opprusting) for offentlig tilskudd er også viktig, i noen kommuner er dette mangelfullt. Dette skaper problemer for

næringa, vi ser at dette er et viktig tema, men vi går ikke nærmere inn på hva som bør gjøres for å bedre situasjonen i dette arbeidet.

3.1 INITIERING OG PLANLEGGING AV HOGST

Det er skogeier som tar beslutning om hogst. En del skogeiere hogger tømmer selv, men det totale volumet levert av egenaktive er lite, anslagsvis 5-10% av totalt avvirket volum. Det aller meste av dette hogges om vinteren og meldes framkjørt og transportklart om våren eller mot slutten av vinteren.

Det aller meste av tømmerhogsten i Trøndelag blir besørget av Allskog, SB Skog og Nortømmer, Allskog står for den største andelen og hogger ca 80% av det som blir avvirket i Trøndelag, her inngår også det aller meste av volumet fra egenaktive skogeiere. SB Skog står for ca 15%, Nortømmer står for det meste av de resterende 5%. Dette er omtrentlige tall som ikke er veldig viktige i denne sammenheng, de er tatt med for å gi et bilde av størrelsesforholdet mellom aktørene. Disse selskapene er også tømmerkjøpere i den forstand at de kjøper tømmer av skogeiere, men vi velger i det følgende å bruke begrepet *driftsselskap* om Allskog, SB Skog og Nortømmer, siden det er skogsdriften som er mest i fokus i dette prosjektet.

Avtaler/kontrakter om hogst mellom skogeier og driftsselskap kommer i stand på flere måter. I noen tilfeller tar skogeier kontakt på eget initiativ for å avtale hogst, i andre tilfeller fører kontakt mellom skogeier og en entreprenør som hogger hos skogeiere i nabolaget til at flere i samme område vil hogge skog. Driftsselskapene driver også et utstrakt aktivt salg og kontakter skogeiere for å avtale hogst, og det er på denne måten det meste av hogsten kommer i stand. Ved inngåelse av kontrakt blir det avtalt hvor og hvor mye som skal avvirket, samt omtrentlig tidspunkt. Alle driftsselskap prøver å fordele aktivitet over hele året, det er viktig å få alle potensielle barmarksdrifter lagt til perioden april-desember siden det uansett er mye som faktisk må hogges om vinteren på grunn av naturgitte forhold.

3.1.1 LOGISTIKKUTFORDRINGER

Langtidsplanlegging er utfordrende, i perioder av barmarksesongen driver både driftsselskap, entreprenører, TSN og transportører nærmest fra dag til dag, uten noe klart og konkret bilde av hva som skjer neste uke. Dette har flere årsaker, men det ser ut til at stor etterspørsel etter lokalt tømmer og ambisiøse mål om økt avvirkning er vanskelig å «materialisere» i form av tilstrekkelig mange kontrakter/avtaler med skogeiere som går langt nok fram i tid. Når et ledd i kjeden mangler planer og oversikt blir det vanskelig for andre å planlegge. Flere aktører erkjenner at de selv er for lite flinke til å formidle planer og forventet aktivitet/kapasitet til sine leverandører, og at det er for dårlig oppfølging av avtaler/kontrakter og planlagte aktiviteter. Det er uklart om kontrakter og avtaler inneholder klare og gode nok bestemmelser om konsekvenser og sanksjoner når avtalte aktiviteter ikke blir utført eller kvanta ikke levert, men sanksjoner blir i alle fall veldig lite gjennomført.

Det er åpenbart at vær- og føreforhold påvirker aktiviteten i skogen, og at det derfor alltid er en viss usikkerhet forbundet med å planlegge aktivitet. Det at man av og til bommer med planer og prognoser på grunn av dårlig vær og føre, og på grunn av få konkrete kontrakter/oppdrag, må imidlertid ikke føre til at man slutter å planlegge av frykt for å gjøre feil.

Alle industrikunder ønsker jevn tilførsel av virke gjennom året, helst også samme volum fra uke til uke. Siden mye av tømmeret må hogges når det er frost i bakken er dette ikke praktisk mulig å gjennomføre. Det er også en utfordring å forskyve vinterdrifter i områder som kan drives på barmark.

Gjennomsnittlig avstand fra lunneplass til mottaker har stor innvirkning på hvor mye tømmer som kan transporteres pr. dag eller uke. I perioder med stor etterspørsel etter transport er det ønskelig med korte avstander for å få kjørt inn mest mulig tømmer, mens det i rolige perioder er bra med lengre avstander for at flere transportører skal ha arbeid. Det virker rimelig å anta at gjennomsnittsavstanden for hele vintersesongen og hele barmarksesongen er vanskelig å endre uten å forskyve et betydelig antall drifter mellom sesongene. Man står dermed igjen med spørsmålet om hvordan man ønsker å fordele gjennomsnittsavstander i ulike deler av vinter- og barmarksesongen, og hvordan dette eventuelt kan gjøres. Vi har ikke gått nærmere inn på dette spørsmålet i prosjektet, men vi ser at det kan være et viktig og interessant tema.

Egenaktive skogeiere hogger stort sett om vinteren og er vanskelige å påvirke til å hogge resten av året, men dette utgjør et begrenset volum. Det oppfattes likevel som et problem at mange egenaktive skogeiere melder inn tømmer til driftsselskap veldig seint på vinter/vår, i en periode da faren for skade/verdiforringelse er stor. En del tømmer blir også lagt på steder der det ikke er tillatt å hente med tømmerbil, det er i de senere år blitt strengere regler og mer kontroll med lunning mot offentlig veg.

3.2 TILRETTELEGGING AV LUNNEPlass OG VEG

Skogeier er ansvarlig for at det er framkommelig for tømmerbil fra offentlig veg til lunneplass, samt at nødvendig kantrydding, brøyting og strøing blir utført.

Krav til vegstandard, snuplasser mv. finnes i «Normaler for landbruksveier», som legges til grunn når det søkes om tilskudd til nybygg eller opprusting av skogsbilveg. Selv om kravene i normalen kan være utfordrende å følge til punkt og prikke i alle tilfeller, synes det å være enighet om at regelverket er godt og fleksibelt nok. Her er det viktig at kommunene har tilstrekkelig kapasitet og kompetanse for å godkjenne veganlegg det søkes om tilskudd til.

Spørsmål om veg, snuplass og lunneplass blir vanligvis avklart ved kontraktinngåelse, slik at det står klart i kontrakten hva skogeier må gjøre av utbedringer, rydding mv. før hogsten starter. Selv om skogsbilvegen er godkjent tidligere er det ikke gitt at det er framkommelig i dag. Vegen kan være gjengrodd og må kantryddes, det kan være dårlig dekke slik at grusing er nødvendig, og det kan være nødvendig med en viss oppgradering for å legge til rette for tømmerbiler på 24 meters lengde og 60 tonns totalvekt. En av transportlederne i TSN uttrykte det slik: «En befaringsleder må starte fra offentlig veg og sjekke forhold rundt veg/snuplass/lunneplass før man ser på hva som skal hogges.»

3.2.1 LOGISTIKKUTFORDRINGER

Det er en utbredt oppfatning at skogfaglig kapasitet og kompetanse er for dårlig i en del kommuner, og at flere veganlegg som ikke burde vært godkjent, faktisk blir godkjent.

Flere transportører/sjåførere vi har snakket med opplever at det ofte er vanskelig å komme fram til lunneplass, få snudd bilen, lastet opp og kjørt ut tømmer. Det kan være på grunn av at vegen er generelt for dårlig og trenger oppgradering før den kan kjøres på med tømmerbil, eller at man er avhengig av tørt sommerføre, i alle fall ikke vinterføre, for å komme fram uten at det er gjort merknad om dette i ordreboken. Det er også ofte problemer med manglende kantrydding, og snuplass er ofte ikke bra nok. Summen av dette er at mange transportører kjører en tur med person- eller varebil for å sjekke forholdene før første lass hentes, siden de har erfaring med at forholdene ikke er i orden selv om alt tilsynelatende skal være greit. Slik ekstrakjøring er i utgangspunktet bortkastet tid, siden transportørene skal kunne stole på at det er framkommelig når tømmer er meldt transportklart. Denne kostnaden dekkes i dag av transportøren.

Når lunneplassen er liten og trang er entreprenøren avhengig av at tømmeret blir tatt unna mer eller mindre fortløpende. Det betinger at transportøren har fått kjøreordre og ikke har for mye annet som haster, samt at tilkomst til lunneplass er i orden. Ved stort bilveislager kan slike drifter være en utfordring å betjene fortløpende, siden det eldste volumet kan «gå ut på dato» når man samtidig må prioritere ferskt virke.

3.3 HOGST OG FRAMKJØRING TIL LUNNEPLASS

Når kontrakt med skogeier er inngått, gjør driftsselskap avtale med en entreprenør om hogst. Det er alltid kun en entreprenør på hver drift. Hogst planlegges slik at flytting av maskiner og utstyr mellom drifter blir så kort som mulig. Et hogstlag består som regel av 3-4 personer som disponerer en hogstmaskin, en eller to lastbærere og ofte en gravemaskin. Hogstmaskinen feller, kvister, kapper og måler tømmeret og legger det igjen i skogen, det blir så kjørt til lunneplass med lastbærer. En hogstmaskin hogger 100-150 m³ daglig, en lastbærer kjører 10-15 m³ pr. lass. Avstand til lunneplass er typisk inntil 1 km om sommeren og inntil 1,5 km om vinteren. Gravemaskin brukes til å utbedre/utvide lunneplass, legge til rette for lastbærer på vanskelige steder, samt sporussing.

Skogbruksleder har ansvaret for å melde inn *framkjørt* og *transportklart* tømmer. Det er viktig å skille mellom framkjørt og transportklart tømmer, virke skal ikke meldes transportklart før adkomst (veg og snuplass) for tømmerbil er i orden. På vinterstid må også skogeier sørge for at det er brøytet og strødd, dette må koordineres med både skogbruksleder/entreprenør og TSN. Det er noe ulik praksis på hvem som melder inn framkjørt og transportklart tømmer (entreprenør eller skogbruksleder), hvor ofte dette blir gjort (daglig eller sjeldnere), og i hvilken grad det blir skilt mellom framkjørt og transportklart. Når alt tømmeret i en drift er framkjørt til lunneplass og klart for henting skal det meldes fra om «Transportklart siste». På lunneplass skal tømmeret merkes tilstrekkelig med skogeiers leverandørnummer og sorteres etter sortiment. Dersom tømmer fra flere drifter/skogeiere kjøres til samme lunneplass må det også sorteres på skogeier. Sortering gjøres enten ved at det lunnes i separate stabler eller ved bruk av skillestokker.

I dette prosjektet er det logistikk fra lunneplass til sluttkunde som er i fokus, dermed er det som skjer før tømmeret ankommer lunneplass av mindre interesse. Entreprenøren har imidlertid en veldig viktig rolle i framkjøring, lunning og innmelding av tømmer. I tillegg blir tømmeret målt av hogstmaskina, men likevel målt minst en gang til senere i verdikjeden. Dette framstår i utgangspunktet som overflødig arbeid, men vi går ikke nærmere inn på dette temaet her. Ved

innmelding av framkjørt tømmer kan entreprenøren bruke data fra hogstmaskin over hva som er felt, men det må da justeres i forhold til hvor mye som er framkjørt og hvor mye som fremdeles ligger igjen i skogen.

3.3.1 LOGISTIKKUTFORDRINGER

I skogdatasystemet er det lagt opp til at skogbruksleder/entreprenør skal melde fra når alt tømmeret i ei drift er kjørt fram til lunneplass og klart for transport. For egenaktive skogeiere vil det være driftsselskapet som både selger tømmeret og som legger inn opplysninger om framkjørt og transportklart volum, inkludert om drifta er ferdig. Informasjon om at ei drift er ferdig er viktig for at TSN og transportør kan avslutte sin del av jobben med å få tømmeret fram til kjøper. Det viser seg at veldig mange drifter ikke er meldt ferdig framkjørt og transportklart, selv om lunneplassen er tom, entreprenøren har avslutta og flytta maskiner og utstyr, og transportøren har meldt at drifta er ferdig kjørt. Dette er problematisk av flere grunner:

- Når alt tømmeret er innkjørt må transportør «overstyre» systemet og melde at ei drift er ferdigkjørt selv om det ikke er meldt fra skogbruksleder at drifta er ferdig hogd og alt tømmeret framkjørt til lunneplass og klart for transport.
- Det er uklart hva som skjer i de tilfellene der drifta faktisk ikke er ferdig, og det kommer mer tømmer på lunneplassen senere. Er entreprenør/skogeier i sin fulle rett til å kjøre fram mer tømmer selv om det har gått lang tid, maskiner og utstyr er flyttet, og alt tydet på at drifta var ferdig?
- Hvordan skal man forholde seg til innkjøring av «slumpen» i slike tilfeller, transportøren vil kunne vise til at drifta ikke er ferdigmeldt og at det dermed forventes mer tømmer.

For å få en indikasjon på omfanget av drifter som er meldt ferdigkjørt og tilsynelatende, men ikke ifølge systemet, ferdig hogd og framkjørt, har vi tatt noen tilfeldige stikkprøver i tidsrommet 1. september 2015 til 28. juni 2016 for drifter som er meldt ferdigkjørt og antatt avsluttet, men der det står «Nei» for «Transportklart siste» i Skogdata. Resultatene er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Ferdigkjørt, men ikke meldt transportklart siste.

Kommune	Antall drifter	Antall «Nei»	Andel «Nei»
Trondheim	51	25	49%
Midtre Gauldal	91	23	25%
Høylandet	41	22	54%
Snillfjord	6	1	17%
Inderøy	34	12	35%
Steinkjer	184	48	35%
Meldal	52	22	42%
Åfjord	19	7	37%
Lierne	54	25	46%
Total	532	185	35%

Vi ser at i vårt tilfeldige utvalg står 185 av 532 drifter, eller 35%, med «Nei» for «Transportklart siste» selv om drifta er meldt ferdig kjørt fra transportør. Dette viser klart at systemet ikke blir brukt på riktig måte og at man ikke kan stole på at opplysningene i systemet er korrekte.

En annen utfordring er at skogeier brøyter og strør i forventning om at det kommer tømmerbil for å hente virke, men at dette ikke skjer. Ved gjentatte snøfall forekommer det at skogeier brøyter og strør flere ganger uten at det kommer bil, dette skaper irritasjon og ekstra arbeid. Det ser ut til at dette skjer på grunn av misforståelser eller dårlig kommunikasjon mellom skogbruksleder/entreprenør, TSN/transportleder, transportør/sjåfør og skogeier. Skogeier forventer gjerne at det kommer bil så snart tømmer er meldt transportklart og tenker kanskje ikke på at TSN må prioritere hvilke drifter som skal kjøres først, noe som innebærer at kjøring ikke nødvendigvis starter med en gang virke er meldt transportklart. Her er det også viktig å skille mellom begrepene *framkjørt* og *transportklart*, at det ligger tømmer på lunneplass betyr ikke nødvendigvis at tømmeret er klart for å kjøres ut og at det kommer bil neste dag.

Driftsproblemer i form av at maskiner/utstyr er ute av drift og må repareres blir ikke alltid meldt til skogbruksleder med en gang, selv om det fører til stopp eller betydelige forsinkelser i hogging og framkjøring.

3.4 TRANSPORT MED BIL TIL INDUSTRIOMT ELLER TERMINAL

Når tømmer blir meldt transportklart fra entreprenør/skogbruksleder tildeler TSN transportoppdrag til en eller flere transportører. I perioder med stort bilveislager kan TSN sørge for å få kjørt det eldste virket først ved å «holde igjen» på utdeling av nye kjørebøker, slik at transportørene ikke har for mange drifter å velge mellom til enhver tid. På mindre drifter blir som regel all kjøring tildelt en transportør, det er flere transportører på samme drift når drifta er stor eller hovedtransportøren ikke har kapasitet til å dekke behovet. Hovedtransportøren har hovedansvaret for drifta og skal sørge for at det blir ryddet opp og alt virke innkjørt. Transportledere hos TSN bestemmer prioritering av virke for innkjøring og skal legge til rette for returkjøring, dvs. at tømmerbilene i størst mulig grad har lass begge veier. Innkjørt tømmer blir fortløpende registrert på bakgrunn av fraktbrev fra transportør, når alt tømmeret er kjørt melder hovedtransportør fra i systemet at drifta er ferdigkjørt. Tømmer blir kjørt enten til mottakers tomt eller til terminal for videre transport med båt. Åpningstider og målemetoder hos mottakerne varierer, se oversikt i Tabell 2. Alle sagbrukene tillater til en viss grad at tømmer blir levert umålt utenfor åpningstiden, graden av fleksibilitet varierer en del, se «Merknader» i Tabell 2.

Tabell 2 Åpningstider og innmåling.

Mottaker/terminal	Åpningstid	Målemetode	Merknad
Holla, Kyrksæterøra	24/7	Fotoweb	Måles delvis på Orkanger terminal, delvis sjåførmåling.
Orkanger terminal	24/7	Fotoweb	
Kjeldstad Støren	Tir og tor 07-15	FMB	Tar imot umålt tømmer i begrenset grad.
Kjeldstad Selbu	Man – fre 07-15	Stokkmåling	En viss fleksibilitet for mottak av umålt tømmer, strammer inn når de mener ordningen blir misbrukt.
InnTre Verdal	Man – fre 07-15	FMB	Mottak av umålt 24/7.
InnTre Steinkjer	Man – fre 07-15	Stokkmåling	Mottak av umålt 24/7.
Moelven Namsos	Man – fre 06-14	Stokkmåling	En viss fleksibilitet for mottak av umålt tømmer.
Norske Skog Skogn	Man 06 – fre 20	Fotoweb	
MM Karton Follacell	Man – fre 07-23	Fotoweb	

Veglista er styrende for all transport langs offentlig veg, det blir ikke gitt dispensasjoner for vekt, lengde eller akseltrykk. Bøtesatsene har steget og det er hyppige kontroller, det er vårt inntrykk at færre enn før tar sjansen på å kjøre med for store lass eller for lange vogntog. Det er uansett umulig å legge planer som er basert på at noen bryter lover og regler.

3.4.1 LOGISTIKKUTFORDRINGER

Det er uenighet om hvorvidt det er riktig av TSN å begrense utdeling av ordrebøker til transportørene. Dette blir gjort i perioder med mye tømmer for å sørge for at de driftene som haster mest blir kjørt først, og for å påvirke transportørene til å kjøre ferdig en drift før de får ordrebok på en ny. Dette kan imidlertid også føre til at drifter der lunneplassen er liten får problemer fordi kjøreordre ikke blir lagt ut og tømmer dermed hopper seg opp.

Kjøring av «slumpen» eller siste lass er også en utfordring, det går ofte for lang tid før det blir ryddet opp og alt tømmeret er borte fra lunneplassen. Dette fører til at alle økonomiske transaksjoner i forbindelse med tømmerkjøpet blir forsinket, og det skaper ekstra arbeid og frustrasjon. Det framstår som uheldig, både overfor skogeier og befolkningen generelt, at det ligger tømmer igjen i skogen lenge etter at hogst er avsluttet. Det er imidlertid vanskelig å prioritere henting av små volum virke av lav verdi som ligger langt fra offentlig veg i perioder med stort bilveislager og stort press på å kjøre inn fulle lass med slip og sagtømmer, så det er et sammensatt bilde. Transportøren får oppgjør for innkjørt volum, det blir ikke holdt igjen deler av oppgjøret i påvente av at partiet er ferdig kjørt.

I de tilfellene det er flere transportører på samme drift forekommer det at en deltransportør kjører mer av en drift enn det som oppfattes som avtalt, eller at virke som burde vente, blir kjørt på bekostning av virke som haster mer. Dette er særlig et problem om våren med store bilveislager, og når det er viktig å få kjørt virke som blir utilgjengelig i vårløsninga mens det enda

er vinterforhold. Samtidig ligger det gjerne mye tømmer nær offentlig vei som oppfattes som fristende lass, og en deltransportør kan da bli fristet til å kjøre mest mulig av dette tømmeret i stedet for å kjøre tømmer med høyere prioritet. Det forkommer ikke ofte at slike ting skjer, men det blir oppfattet som et problem og skaper en del frustrasjon blant aktørene.

En tømmerbil som kjører tømmer fra en lunneplass til en mottaker, for deretter å kjøre direkte tilbake til samme sted, laste opp og kjøre et nytt lass til samme mottaker, kjører med lass 50% av distansen, dette kalles *utnyttelsesgrad*. Dersom sjåføren hadde kjørt et nytt lass på deler av tilbaketuren ville utnyttelsesgraden gått opp, avhengig av distanse mellom lossing av første lass og ny opplasting, og mellom lossing av returlasset og lunneplassen bilen opprinnelig startet fra. Det er ønskelig å få så høy utnyttelsesgrad som mulig på tømmerbilene, derfor er det viktig å utnytte mulighetene for returkjøring når det finnes tømmer som delvis skal motsatt vei. Det er selvsagt ikke mulig å kjøre med tømmer på bilen hele tiden, men det er en utbredt oppfatning at andelen returkjøring bør og kan økes. Åpningstid hos mottakerne av tømmer er en viktig premisse for å få til returkjøring, siden det er vanskelig å få til gode ruter som inkluderer returkjøring dersom en eller flere av mottakere har korte åpningstider. En annen forutsetning er at drifter som kan settes sammen til gode rundturer må styres slik at de sammenfaller i tid. Dette kan være utfordrende, spesielt dersom de aktuelle driftene er hos ulike driftsselskap. I tillegg må tømmeret kodes som returkjøring for å unngå at det blir kjørt enveis lass, denne kodingen bør bare kunne oppheves av TSN. En annen utfordring er at mange transportører opplever stor usikkerhet rundt returkjøring som innebærer henting av tømmer i områder der sjåføren er ukjent. Dette gjelder både om det faktisk finnes henteklart tømmer på den anviste lunneplassen, og hvordan forholdene er når det gjelder framkommelighet, snuplass, mv. Selv om det naturligvis er umulig å oppnå 100% utnyttelsesgrad vil mer returkjøring gi større transportkapasitet uten at det må anskaffes flere biler.

Driftsproblemer i form av at biler er ute av drift og må repareres blir ikke alltid meldt til skogbruksleder med en gang, selv om det fører til stopp eller betydelige forsinkelser i transporten.

Det forekommer at en tømmertransport starter på skogsbilveg som tåler 60 tonns totalvekt og 24 meters lengde, for så å gå over til en strekning med 50 tonns kommunal veg før det igjen er 60 tonns veg fram til mottaker. I noen tilfeller kan kommunen skrive opp vegstrekningen nærmest uten videre, i andre tilfeller kan det være nødvendig med opprusting. Vi har ikke gått nærmere inn på denne problemstillingen, men foreslår at man ser nærmere på når det bør brukes kipping/omlastning i tilfeller der det er flere vegklasser underveis, se kap. 6.

4 ØNSKET SITUASJON - BEST PRACTICE

Den delen av verdikjeden for tømmer som er i fokus i dette prosjektet starter når tømmer er klart for transport fra lunneplass. Da er det allerede tatt mange beslutninger og gjort en god del arbeid som påvirker hvordan verdikjeden videre fungerer, så vi velger å ta med noen ledd bakover når vi beskriver hvordan kjeden ideelt sett bør fungere. Denne beskrivelsen er ikke

veldig detaljert og fullstendig, men kan fungere som et utgangspunkt for å lete etter forbedringer.

Når kontrakt mellom skogeier og driftsselskap inngås skal skogbruksleder ha forsikret seg om at det er kjørbart vei til lunneplass, at veien er ryddet og at tilfredsstillende snuplass er opparbeidet. Dersom dette er mangelfullt må det stå klart i kontrakten hva skogeier må gjøre av utbedringer, rydding mv. før hogst kan starte. Dersom man er avhengig av gode vær- og føreforhold for å kjøre ut tømmer må dette formidles klart og tydelig til TSN og videre til transportør, slik at man unngår situasjoner der sjåfører kjører seg fast eller ikke kommer fram på grunn av vanskelige forhold.

Så snart entreprenør er i gang med hogst og framkjøring skal det meldes framkjørt og transportklart tømmer daglig, når alt tømmer er kjørt fram til lunneplass og klart for utkjøring skal det merkes av for «transportklart siste» i systemet. Spesielt når lunneplassen er liten og trang er det nødvendig med god kommunikasjon for å koordinere transporten og sørge for at tømmer blir kjørt ut fortløpende. I disse tilfellene er det også nødvendig at ordrebok blir tildelt så tidlig at transport kan starte så snart det er kjørt fram tømmer til lunneplass.

Egenaktive skogeiere skal melde framkjørt og transportklart tømmer via driftsselskap fortløpende, og driftsselskap skal legge opplysningene inn i Skogdata. Dette inkluderer opplysning om at driften er ferdig hogd og alt tømmer framkjørt.

Det er viktig at TSN behandler alle driftsselskap likt og har samme kommunikasjon med alle aktører uansett størrelse. Man er avhengig av et gjennomgående system for å kunne samarbeide, og det må være enighet om rapporteringsfrekvens og hvordan systemet ellers brukes.

Transportleder tildeler transportoppdrag på tømmer og sørger for at det blir satt på nok kapasitet til å få tømmeret unna i riktig rekkefølge, dvs at det eldste tømmeret blir kjørt først, men likevel slik at små og trange lunneplasser ikke blir overfylt. Om våren må det sørges for at tømmer som må kjøres på vinterføre er kjørt unna før vårløsninga kommer, og at tømmer som med fordel kan vente ikke blir kjørt på bekostning av dette tømmeret. Tømmer som kan ligge må komme tydelig fram på ordreboka til transportør.

Om vinteren må skogeier holdes oppdatert om når kjøring vil starte, slik at hun kan sørge for nødvendig brøyting og strøing. Her må skogbruksleder, skogeier og TSN ha tett dialog for å unngå at skogeier brøyter og strør forgjeves eller at dette ikke er gjort når kjøring starter.

Driftsselskap, transportledere og transportører skal samarbeide om å få til mest mulig returkjøring der to eller flere turer kan kombineres slik at distanse med tømmer på bilen blir minst 65% av totalt utkjørt distanse. Dette innebærer at drifter som kan kjøres «mot hverandre» for å utnytte returmogigheter i størst mulig grad hogges og kjøres samtidig. Alt tømmer som kan inngå i returkjøring skal være kodet som retur, denne kodingen er det bare TSN som kan oppheve.

Transportører registrerer innkjørt tømmer fortløpende og krysser av for at drifta er ferdigkjørt så snart siste lass er kjørt. Siste lass skal kjøres så snart som praktisk mulig etter at drifta er ferdig hogd, framkjørt til lunneplass og meldt transportklar.

Mottakere av tømmer skal sørge for effektivt mottak av tømmer, både i form av tilstrekkelig åpningstid og nok kapasitet, slik at tømmerbilene slipper unødvendig venting.

5 FORSLAG TIL TILTAK

De fleste aktører som er beskrevet her har tilgang til større eller mindre deler av et felles datasystem, vi kaller det «systemet» eller «skogdatasystemet» for enkelhets skyld. Her finnes opplysninger om hver enkelt tømmerdrift, fra kontrakt blir inngått til tømmer er levert og alle har fått oppgjør. Dersom et slikt system skal ha en nytteverdi er man avhengig av at korrekte data blir registrert av alle aktører, slik at øvrige aktører kan stole på at systemet er «up to date» med korrekte data til enhver tid.

Det er en utbredt oppfatning at mange aktører slurver med å registrere korrekte opplysninger, og at kvaliteten på de data som finnes er for dårlig. Vi har beskrevet ett eksempel i avsnittet om manglende registrering av «ferdig framkjørt», men vi har fått inntrykk av at dette forekommer i ganske stor grad i flere ledd. Vi har ikke hatt muligheter til å gjøre detaljerte undersøkelser i dette prosjektet, men dette eksemplet alene illustrerer at man ikke kan stole på at systemet gir et riktig bilde av status for oppdrag/tømmerdrifter.

Dersom de ulike aktørene sammen skal kunne «spille hverandre gode» og legge til rette for at øvrige ledd i verdikjeden skal kunne gjøre en god jobb, er man avhengig av at alle er lojale og legger inn korrekte og nøyaktige opplysninger i systemet til rett tid, slik det er forutsatt at man skal gjøre. Dersom dette svikter vil mange andre tiltak heller ikke føre til forbedringer. Det er også viktig at det er en felles forståelse av hvor ofte det skal rapporteres/legges inn opplysninger.

I de følgende avsnittene presenterer vi forslag til tiltak de ulike aktørene i verdikjeden for tømmer kan gjennomføre for å få en mer effektiv transport av tømmer fra lunneplass til mottaker. Noen av de foreslåtte tiltakene er veldig konkrete, mens andre er noe mer generelt beskrevet.

5.1 DRIFTSELSESKAP

- Fokus på at alt som kan avvirkes i barmarksesongen blir avvirket da. På denne måten kan noe av presset i vintersesongen flyttes til barmarksesongen, da det er mindre aktivitet.
- Større fokus på veg, snuplass og lunneplass ved inngåelse av kontrakt med skogeier. Det må gå klart fram hva som skal gjøres av kantrydding, grusing mv før hogsten starter. Lunneplasser må være store nok til at tilstrekkelige mengder virke kan lunnnes og sorteres, dette gjelder spesielt når flere skogeiere/drifter bruker samme lunneplass.
- Bedre formidling av planer og forventet aktivitet til entreprenører.
- Større fokus på riktig rapportering av framkjørt og transportklart virke.
- Legge bedre til rette for returkjøring ved at drifter som kan kjøres «mot hverandre» avvirkes samtidig. Dette betyr at det må være god kontakt mellom skogbruksledere internt hos den enkelte driftsselskap, mellom skogbruksleder og TSN og mellom skogbruksledere hos ulike driftsselskap.

- Vi foreslår også at det innføres et krav om at telefonnummer til vegansvarlig (normalt skogeier) står i kontrakten, og at det innføres en ordning der vegansvarlig ikke brøyter eller strør før det blir gitt beskjed om når tømmerbil kommer.

5.2 ENTREPRENØRER

- Bedre kvalitet på lunning av tømmer for å unngå at det kommer stein i enden av stokkene ved lasting, som skjer når den ene enden av stabelen ikke er jevn og sjåføren bruker krana for å jevne endene.
- Bedre størrelse på lunneplasser.
- Unngå kjøring med lastbærer på bilveg når det ikke er absolutt påkrevd.
- Større fokus på korrekt rapportering av framkjørt virke.
- Melde fra til skogbruksleder umiddelbart ved maskinhavari eller andre problemer som kan føre til stopp eller store forsinkelser i hogging og framkjøring.

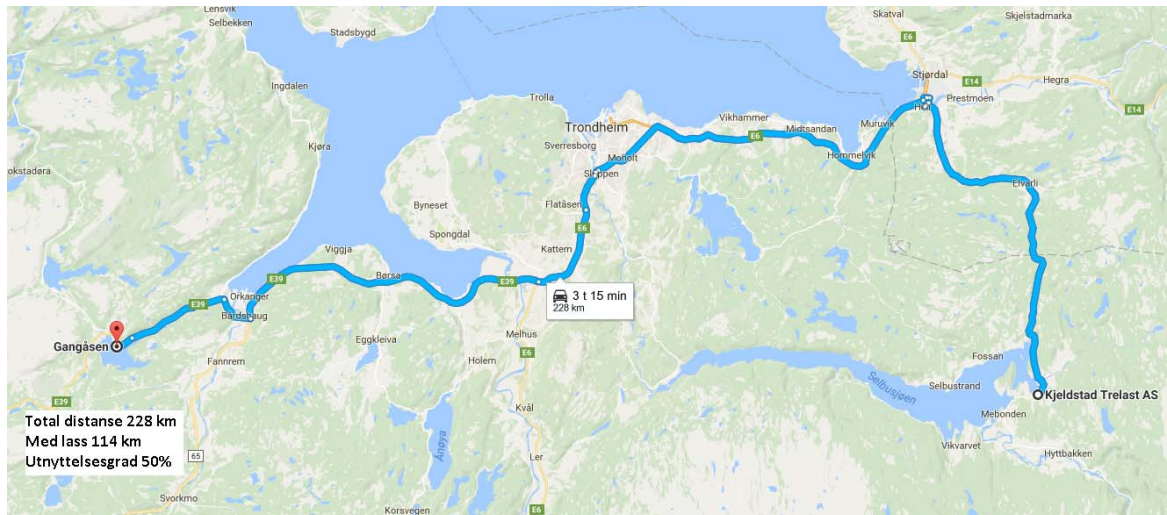
5.3 TSN

Energivirke utgjør som regel mindre enn 10% av en tømmerdrift, for små drifter kan dette utgjøre mindre enn et helt lass. Vi mener det kan være lettere å få kjørt inn slike partier, og slumper generelt, dersom det blir innført en ordning der små partier kan tas med til nærmeste sagbruk eller massevirkemottak og samles opp der før det blir kjørt hele lass til mottaker av virket. Transportøren får da oppgjør for energivirke på samme distanse som for sagtømmer eller slip, kjøring til endelig mottaker legges ut som et vanlig kjøreoppdrag, og den som står for mellomlagring får en passende kompensasjon.

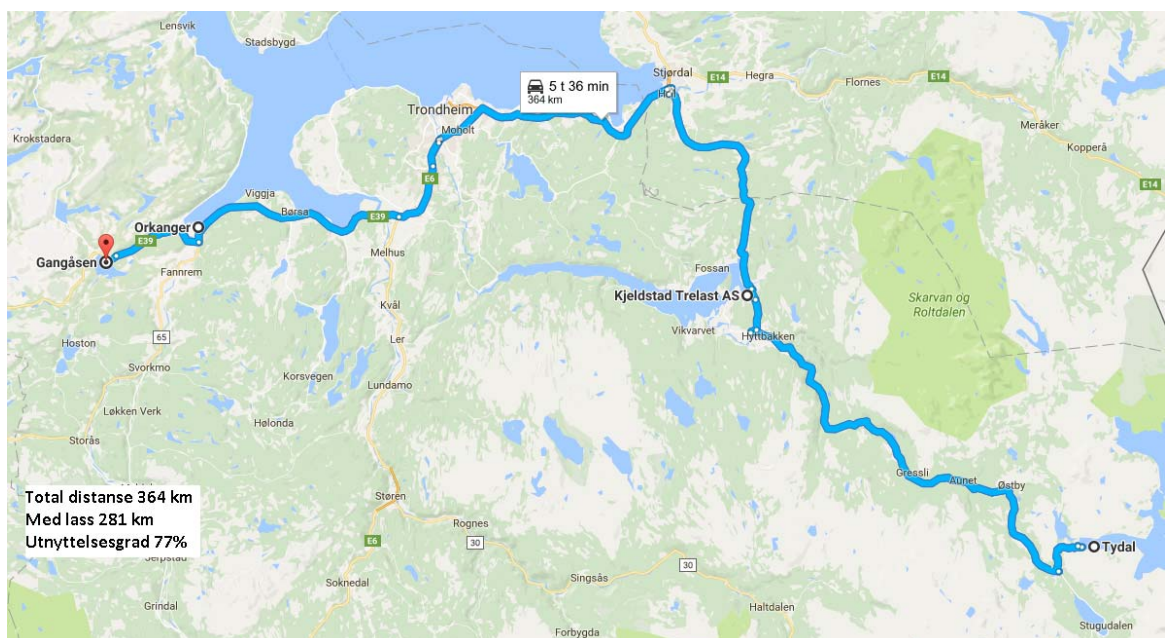
I tillegg bør det vurderes om små volum, f. eks. mindre enn 15 m³, av lauv og energivirke som ligger langt fra offentlig veg, bør hogges i det hele tatt, eller om det eventuelt bør legges igjen i skogen eller brukes som ved av skogeier. På denne måten kan man unngå en del av de mest «bryssomme» slumpene som det er veldig lite lønnsomt å hente.

Det er et utbredt ønske i næringa om bedre utnyttelse av tilgjengelig transportkapasitet, særlig i perioder med høy avvirkning og/eller stort bilveislager. Som nevnt i kap. 3.4.1 vil en tømmerbil som kjører fram og tilbake mellom samme lunneplasse og mottaker av tømmer ha tømmer på bilen 50% av distansen, dette betegnes gjerne som *utnyttelsesgrad*. Dersom tømmerbilen kunne kjøre tømmer på deler av tilbakturen ville utnyttelsesgraden øke, dette gjøres også i noen grad i dag. Dersom utnyttelsesgraden er minst 65% får hele turen (begge lass) status som returkjøring, tariffen går noe ned, men bilen kjører over 20% kortere distanse for å få fraktet tømmeret enn hvis lassene ble kjørt uten å utnytte returmuligheten.

Som et eksempel antar vi at et parti med sagtømmer gran skal kjøres fra Gangås i Orkdal til Kjeldstad sitt sagbruk i Selbu, en distanse på 114 km. Dersom det ikke kjøres retur blir utnyttelsesgraden 50%, se Figur 1. La oss videre anta at et parti energivirke skal kjøres fra Tydal til Orkanger i samme tidsrom, en avstand på 167 km. Ved å kombinere de to ordrene får vi en utnyttelsesgrad på 77%, se Figur 2. Dette er et eksempel som gir veldig høg utnyttelsesgrad, siden det er lange avstander med tømmer på bilen, og siden det er korte avstander fra lossing i Selbu og Orkanger til ny opplasting i hhv. Tydal (68 km) og Gangås (15 km). I mange tilfeller vil utnyttelsesgraden bli mindre og ned mot 65%, og volumet den ene veien er ofte større enn det som skal motsatt vei, dette eksemplet er brukt for å illustrere.



Figur 1 Orkdal-Selbu uten retur.



Figur 2 Orkdal-Selbu med retur Tydal-Orkanger.

Vi har gjort noen beregninger på potensialet for returkjøring i Trøndelag. Vi har tatt utgangspunkt i transportert grantømmer i 2015, der både sagtømmer, massevirke og energivirke er tatt med, men vi har kun tatt med tømmer som både er **avvirket i Trøndelag** og **kjørt til mottakere i Trøndelag**. Vi har valgt å se bort fra returmogigheter for tømmer som blir kjørt til mottaker/terminal i samme kommune som det er avvirket, siden avstanden da blir liten, typisk mindre enn 30 km, og det vil være veldig få km å spare på returkjøring. Dette tømmeret er derfor tatt ut av datagrunnlaget. Videre har vi tatt bort en del transporter til private eller veldig små mottakere som utgjør en ubetydelig del av totalen, og står igjen med 735 578 m³ tømmer som er kjørt til ti ulike mottakere/terminaler i Trøndelag.

Tømmeret kommer fra alle kommuner i Sør- og Nord-Trøndelag unntatt Leka, Osen, Hitra og Frøya. Avstander er beregnet ved å bruke et gjennomsnitt av faktisk kjørte distanser fra

lunneplasser i hver kommune til mottakerstedene, vi opererer dermed med et slags teoretisk «midtpunkt» i hver kommune. Vi har 177 transportstekninger i datagrunnlaget.

Det må understrekes at vi har gjort noen forenklinger som gjør at dette ikke gir et nøyaktig svar på hva som faktisk kan gjennomføres, men det sier noe om hva som kan være en omtrentlig grense for hvor mye returkjøring det er mulig å oppnå med «internt tømmer» i Trøndelag som grunnlag. Vi har gått ut fra at det er jevn tilgang på tømmer i alle kommuner hele tiden, slik at dersom to strekninger kan kombineres for returkjøring, så går vi ut fra at det finnes tømmer begge steder til enhver tid.

Vi har satt sammen rundturer og beregnet mulig innsparing på følgende måte:

- Årlig kvantum for hver transportstrekning er regnet ut og gjort om til antall lass. Totalt har vi beregnet at det ble kjørt 19 436 tømmerlass à 38 m³ i 2015 på de strekningene vi har tatt med. Dersom returkjøring ikke ble utnyttet i det hele tatt er totalt utkjørt distanse beregnet til 3 596 422 km.
- Vi har satt sammen alle kombinasjoner av to og tre strekninger som gir en utnyttelsesgrad på minst 65%. Det finnes 5 420 977 mulige ruter med en, to eller tre strekninger, men «bare» 254 568 av disse gir en utnyttelsesgrad på minst 65%. Det tar et par sekunder å finne alle disse rutene.
- Vi bruker optimeringsprogramvare for å finne den beste kombinasjonen av ruter. Dette tar mindre enn tre minutter.

Tabell 3. Muligheter for returkjøring.

Antall lass med retur	11 920
Prosentvis andel antall lass	61,3
Reduksjon distanse	444 644 km
Prosentvis reduksjon distanse	12,4

Resultatene i Tabell 3 bør tolkes og brukes med forsiktighet siden vi har lagt inn en del forutsetninger som neppe holder i praksis, men det ser ut til at det er et betydelig potensiale for returkjøring. Vi finner at over 60% av lassene kan kjøres som retur, og at dette gir en reduksjon i utkjørt distanse på 12,4%. Resultatene viser at svært mange korte strekninger kan inngå i returkjøring, mens mange av de lange transportene fra utkantene av Trøndelag må gå som enkeltstrekninger. Det er likevel verd å merke seg at til og med en betydelig del av transportene fra f. eks. Lierne til Skogn kan inngå i returkjøring. Mer detaljerte resultater finnes i Vedlegg 1.

TSN må sørge for at alt tømmer som kan inngå i returkjøring blir kodet som retur, og de økonomiske fordelene med returkjøring må synliggjøres på en enkel og forståelig måte overfor transportørene.

5.4 TRANSPORTØRER

Siste lass med tømmer fra en drift kalles gjerne for «slump», ofte vil det være slumper på mindre enn et lass hver av både sagtømmer, massevirke og energivirke på lunneplassen. Det er et problem at det ofte tar for lang tid før det er ryddet opp og siste rest av tømmer er kjørt inn, selv om mye er blitt bedre de siste årene.

Vi foreslår at det innføres et system der hovedtransportør ikke får fullstendig oppgjør før alt tømmer er innkjørt, der det holdes tilbake et tilstrekkelig stort beløp til at transportøren ikke ser seg råd til å la slumpen ligge. Vi har ikke tatt stilling til om det skal holdes tilbake et fast beløp eller om det bør være avhengig av volum på driften. En slik ordning vil merkes lite for de som kjører slumpene fortløpende i dag, men det vil merkes godt for de som stadig har flere drifter som ikke er kjørt ferdig innen rimelig tid. Dette forslaget må sees i sammenheng med det vi ellers foreslår for å forbedre og forenkle innkjøringen av slumper i kap. 5.3.

Hovedtransportør må registrere at drifta er ferdigkjørt så snart siste lass er kjørt fra lunneplass.

Transportør må melde fra til transportleder umiddelbart når en eller flere biler er ute av drift.

5.5 INDUSTRIKUNDER

Det er et generelt krav til industrikunder/sluttmottakere av tømmer at de legger til rette for effektivt mottak av tømmer i henhold til ukentlige planer for innkjøring. Det forekommer en del venting ved noen anlegg, der tømmerbiler står i kø for å losse, dette representerer sløsing av ressurser og bør reduseres. Måten innmåling av mottatt tømmer blir lagt opp er en flaskehals her.

De aller fleste mottakere av tømmer, både sagbruk og kjøpere av masse- og energivirke, har tilfredsstillende åpningstider for mottak av tømmer, se Tabell 2. Her er det ett viktig unntak: sagbruket på Støren har åpent kun tirsdag og torsdag mellom kl 07 og 15, dette oppleves som veldig begrensende av transportørene i området. Det fører til at de må prioritere kjøring av sagtømmer disse dagene, og returkjøring forekommer omtrent ikke. Det er planer om installering av fotoweb for innmåling av tømmer på Støren, dette er et viktig tiltak som bør komme så snart som mulig. I tillegg er det planer om å legge til rette for noe mottak utenfor åpningstidene fram til fotoweb er på plass, dette vil også være positivt. Vi har funnet ut at, teoretisk sett, alt sagtømmer til Støren, bortsett fra det som kommer fra Holtålen, kan inngå i returkjøring. Det er derfor viktig at også sagbruket på Støren kan ta imot tømmer på lik linje med andre mottakere i regionen.

6 TEMAER FOR VIDERE FORSKNING

I dette prosjektet har vi fokusert mest på det som skjer fra lunneplass til sluttkunde, det er også aktuelt å se på logistikken tidligere i verdikjeden. Dette kan omfatte ulike stadier av planlegging av hvor og når det bør hogges, som vil involvere både skogeiere og driftsselskap, eventuelt også myndigheter. Det kan også omfatte planlegging av hvordan hogst og framkjøring blir utført av entreprenør, inkludert «ruteplanlegging» for å bestemme rekkefølge på driftene for å minimere flytteavstander.

Som nevnt i kap. 3.4.1 forekommer det at en tømmertransport er innom flere vegklasser på sin veg fra lunneplass til mottaker. Dersom en kort strekning i starten må kjøres med 50 tonn før man kommer til 60 tonns veg vil det være lønnsomt å laste om i overgangen for å kunne kjøre

fulle lass på 60 tonns veg. Det vil være interessant å undersøke hvor grensene går for når det er lønnsomt å kippe/laste om, og hvordan dette kan organiseres i forhold til omlastingsplasser.

I kap. 3.1.1 er det sagt litt om gjennomsnittsavstander og at det er ønskelig å kunne bruke dette aktivt for å justere transportkapasitet. Det er behov for mer kunnskap om dette, både når det gjelder hvor skogen står (og dermed avstand) som skal avvirkes i åra framover, hvor mye må hogges om vinteren, hvor lett eller vanskelig er det å skyve på drifter i tid, både mellom og innenfor sesonger.

Det er aktuelt å studere hvordan mer returkjøring kan oppnås i praksis, både ved at man finner metoder for å kombinere det som faktisk finnes av tilgjengelig tømmer til enhver tid, og ved at man planlegger tid og sted for hogst med sikte på å få til mer returkjøring.

Det finnes flere aktuelle finansieringskilder for prosjekter, dersom det er et visst forskningsinnhold er det aktuelt å søke støtte hos Norges Forskningsråd, enten gjennom et sentralt program eller via Regionalt Forskningsfond. Skognæringa har også egne fond som det kan være aktuelt å søke støtte fra.

REFERANSER

V. S. Nørstebø, T. Flatberg, K. Bjørkelo, H. Kårstad, J. Olsen (2015). Infrastrukturprogrammet – Kortversjon. Rapport, Skogkurs/SINTEF/NIBIO/Kystskogbruket.

Sluttrapport – Økt avvirkning i Nord-Trøndelag (2012). Arbeidsgruppen for Økt avvirkning i Nord-Trøndelag.

P. Hines, N. Rich (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*. 17 (1), pp 46-64.

M. Guignard, C. Ryu, K. Spielberg (1998). Model tightening for integrated timber harvest and transportation planning. *European Journal of Operational Research*. 111, pp 448-460.

J.-F. Audy, S. D'Amours, M. Rönnqvist (2012). Planning Methods and Decision Support Systems in Vehicle Routing Problems for Timber Transportation: A Review. CIRRELT Report 2012-38.

N. E. Søvde, J. Oppen, A. Løkketangen, R. L. Church (2015). A semi-greedy metaheuristic for the European cableway location problem. *Journal of Heuristics*. 21 (5), pp 641-662.

D. M. Lambert (1998). Supply chain Management: Implementation issues and research opportunities. *The International journal of logistics management*. 9 (2), pp 1-20.

I. Stuve, K. Lein, M. Lurfald (2016). Effektivisering i den skogbaserte verdikjeden – fra innkjøp til industri. ØF-rapport 07/2016, Østlandsforskning.

VEDLEGG 1

Tabell 1 viser alle strekninger vi har i datasettet, med kommune tømmeret kommer fra, mottaker og antall lass i de tre første kolonnene. Kolonnen «direkte» viser hvor mange lass som ble kjørt direkte, i kolonnen «retur» ser vi hvor mange lass som er beregnet å kunne inngå i et returopplegg.

Tabell 2 Strekninger, antall lass totalt, direkte og som del av retursløyfe.

Fra kommune	Mottak	Lass	Direkte	Retur
Trondheim	Orkanger	91	0	91
	Kjeldstad Støren	4	0	4
	Kjeldstad Selbu	108	0	108
	Norske Skog Skogn	137	137	0
	InnTre Verdal	3	0	3
	InnTre Steinkjer	19	0	19
Hemne	Orkanger	16	0	16
	Kjeldstad Støren	4	0	4
	Kjeldstad Selbu	26	0	26
	InnTre Steinkjer	4	0	4
Snillfjord	Holla	4	0	4
	Orkanger	40	0	40
	Kjeldstad Selbu	6	0	6
Agdenes	Orkanger	48	0	48
	Kjeldstad Selbu	27	0	27
	InnTre Steinkjer	33	0	33
Rissa	Norske Skog Skogn	15	0	15
	Moelven Namsos	57	0	57
	Folla	100	100	0
Bjugn	Norske Skog Skogn	24	0	24
	InnTre Steinkjer	6	0	6
	Moelven Namsos	44	0	44
	Allskog Overhalla	2	0	2

	Folla	22	22	0
Åfjord	Norske Skog Skogn	4	0	4
Fra kommune	Mottak	Lass	Direkte	Retur
	InnTre Steinkjer	11	0	11
	Moelven Namsos	12	0	12
	Folla	29	29	0
Roan	InnTre Steinkjer	5	0	5
	Folla	9	0	9
Oppdal	Holla	2	0	2
	Orkanger	176	176	0
Rennebu	Holla	13	0	13
	Orkanger	506	506	0
	Kjeldstad Støren	193	0	193
	Kjeldstad Selbu	4	0	4
	Norske Skog Skogn	5	0	5
Meldal	Holla	4	0	4
	Orkanger	460	460	0
	Kjeldstad Støren	180	0	180
	Kjeldstad Selbu	139	0	139
	Norske Skog Skogn	24	0	24
	InnTre Steinkjer	4	0	4
Orkdal	Holla	11	0	11
	Kjeldstad Støren	10	0	10
	Kjeldstad Selbu	413	0	413
	Norske Skog Skogn	21	0	21
	InnTre Steinkjer	8	0	8
Holtålen	Holla	5	0	5
	Orkanger	199	0	199
	Kjeldstad Støren	191	191	0
	Norske Skog Skogn	122	0	122
Midtre Gauldal	Holla	21	0	21
	Orkanger	539	0	539

	Kjeldstad Selbu	5	0	5
	Norske Skog Skogn	170	157	13
	InnTre Verdal	5	0	5
Fra kommune	Mottak	Lass	Direkte	Retur
Melhus	Holla	6	0	6
	Orkanger	717	531	186
	Kjeldstad Støren	295	0	295
	Kjeldstad Selbu	399	0	399
	Norske Skog Skogn	518	453	65
	InnTre Verdal	20	0	20
	InnTre Steinkjer	78	0	78
Skaun	Orkanger	177	175	2
	Kjeldstad Støren	3	0	3
	Kjeldstad Selbu	89	0	89
	Norske Skog Skogn	30	0	30
	InnTre Steinkjer	5	0	5
Klæbu	Orkanger	46	0	46
	Kjeldstad Støren	9	0	9
	Kjeldstad Selbu	77	0	77
	Norske Skog Skogn	78	78	0
	InnTre Verdal	12	0	12
	InnTre Steinkjer	7	0	7
Malvik	Holla	5	0	5
	Orkanger	82	0	82
	Kjeldstad Selbu	178	104	74
	Norske Skog Skogn	176	0	176
	InnTre Verdal	18	0	18
	InnTre Steinkjer	2	0	2
	Folla	8	0	8
Selbu	Holla	9	0	9
	Orkanger	245	0	245
	Norske Skog Skogn	702	0	702

	InnTre Verdal	30	0	30
	Folla	24	0	24
Tydal	Orkanger	47	0	47
	Kjeldstad Selbu	103	89	14
Fra kommune	Mottak	Lass	Direkte	Retur
	Norske Skog Skogn	132	0	132
Steinkjer	Norske Skog Skogn	782	782	0
	Moelven Namsos	122	0	122
	Folla	639	0	639
Namsos	Norske Skog Skogn	118	0	118
	Allskog Overhalla	10	0	10
	Folla	128	0	128
Meråker	Orkanger	16	0	16
	Kjeldstad Selbu	73	0	73
	Norske Skog Skogn	171	171	0
	InnTre Verdal	43	0	43
	InnTre Steinkjer	59	0	59
	Folla	6	0	6
Stjørdal	Holla	14	0	14
	Orkanger	54	0	54
	Kjeldstad Selbu	268	0	268
	Norske Skog Skogn	412	412	0
	InnTre Verdal	150	0	150
	InnTre Steinkjer	73	0	73
	Moelven Namsos	41	0	41
	Folla	26	0	26
Frosta	Orkanger	12	0	12
	Norske Skog Skogn	100	0	100
	InnTre Verdal	34	0	34
	InnTre Steinkjer	35	0	35
	Folla	54	0	54
Leksvik	Norske Skog Skogn	188	0	188

	InnTre Verdal	2	0	2
	InnTre Steinkjer	191	0	191
	Moelven Namsos	55	0	55
	Folla	225	225	0
Levanger	Orkanger	40	0	40
Fra kommune	Mottak	Lass	Direkte	Retur
	InnTre Verdal	363	0	363
	InnTre Steinkjer	153	0	153
	Moelven Namsos	5	0	5
	Folla	130	0	130
Verdal	Norske Skog Skogn	448	223	225
	InnTre Steinkjer	87	0	87
	Moelven Namsos	37	0	37
	Folla	100	0	100
Verran	InnTre Steinkjer	21	0	21
	Moelven Namsos	19	0	19
Namdalseid	Norske Skog Skogn	130	0	130
	Moelven Namsos	218	0	218
	Allskog Overhalla	5	0	5
	Folla	136	136	0
Snåsa	Norske Skog Skogn	222	0	222
	InnTre Steinkjer	173	173	0
	Moelven Namsos	209	0	209
	Folla	131	0	131
Lierne	Norske Skog Skogn	590	420	170
	Moelven Namsos	570	570	0
	Folla	174	174	0
Røyrvik	Norske Skog Skogn	50	0	50
	Moelven Namsos	73	73	0
	Folla	41	26	15
Namsskogan	Norske Skog Skogn	194	0	194
	InnTre Steinkjer	3	0	3

	Moelven Namsos	137	137	0
	Allskog Overhalla	11	0	11
	Folla	37	0	37
Grong	Norske Skog Skogn	180	0	180
	InnTre Steinkjer	3	0	3
	Moelven Namsos	249	195	54
Fra kommune	Mottak	Lass	Direkte	Retur
	Allskog Overhalla	8	0	8
	Folla	126	126	0
Høylandet	Norske Skog Skogn	191	0	191
	Moelven Namsos	233	229	4
	Allskog Overhalla	7	7	0
	Folla	51	0	51
Overhalla	Norske Skog Skogn	86	0	86
	Moelven Namsos	159	154	5
	Folla	128	0	128
Fosnes	Norske Skog Skogn	7	0	7
	Moelven Namsos	31	31	0
	Allskog Overhalla	4	0	4
	Folla	21	0	21
Flatanger	Moelven Namsos	25	0	25
	Folla	19	0	19
Vikna	Moelven Namsos	9	9	0
Nærøy	Norske Skog Skogn	50	0	50
	Moelven Namsos	80	0	80
	Folla	26	26	0
Inderøy	Norske Skog Skogn	220	0	220
	InnTre Verdal	9	9	0
	InnTre Steinkjer	153	0	153
	Moelven Namsos	19	0	19
	Folla	67	0	67
Sum		19436	7516	11920

Retursløyper som er foreslått kjørt minst 50 ganger:

Melhus-Kjeldstad Selbu-Selbu-Norske Skog Skogn-Melhus 399
Rennebu-Kjeldstad Støren-Midtre Gauldal-Orkanger-Rennebu 193
Holtålen-Orkanger-Meldal-Kjeldstad Støren-Holtålen 180
Steinkjer-Folla-Leksvik-InnTre Steinkjer-Steinkjer 170
Levanger-InnTre Verdal-Verdal-Norske Skog Skogn-Levanger 160
Midtre Gauldal-Orkanger-Orkdal-Kjeldstad Selbu-Midtre Gauldal 154
Lierne-Norske Skog Skogn-Levanger-InnTre Steinkjer-Steinkjer-Folla-Lierne 153
Inderøy-InnTre Steinkjer-Snåsa-Norske Skog Skogn-Levanger-InnTre Verdal-Inderøy 153
Inderøy-Norske Skog Skogn-Stjørdal-InnTre Verdal-Inderøy 150
Midtre Gauldal-Orkanger-Melhus-Orkanger-Melhus-Kjeldstad Støren-Midtre Gauldal 144
Malvik-Norske Skog Skogn-Stjørdal-Kjeldstad Selbu-Malvik 141
Selbu-Orkanger-Meldal-Kjeldstad Selbu-Selbu 139
Namdalseid-Norske Skog Skogn-Steinkjer-Folla-Namdalseid 130
Namdalseid-Moelven Namsos-Namsos-Folla-Namdalseid 116
Namdalseid-Moelven Namsos-Overhalla-Folla-Namdalseid 102
Melhus-Kjeldstad Støren-Holtålen-Norske Skog Skogn-Frosta-Norske Skog Skogn-Melhus 91
Snåsa-Folla-Grong-Norske Skog Skogn-Verdal-InnTre Steinkjer-Snåsa 87
Overhalla-Norske Skog Skogn-Steinkjer-Moelven Namsos-Overhalla 86
Nærøy-Moelven Namsos-Høylandet-Norske Skog Skogn-Levanger-Folla-Nærøy 80
Leksvik-Norske Skog Skogn-Verdal-Folla-Leksvik 80
Snåsa-Moelven Namsos-Namsskogan-Norske Skog Skogn-Melhus-InnTre Steinkjer-Snåsa 78
Selbu-Norske Skog Skogn-Klæbu-Kjeldstad Selbu-Selbu 77
Stjørdal-Kjeldstad Selbu-Malvik-Kjeldstad Selbu-Selbu-Norske Skog Skogn-Stjørdal 74
Trondheim-Kjeldstad Selbu-Selbu-Norske Skog Skogn-Trondheim 71
Selbu-Norske Skog Skogn-Meråker-Kjeldstad Selbu-Selbu 71
Orkdal-Kjeldstad Selbu-Selbu-Orkanger-Orkdal 64
Trondheim-Orkanger-Orkdal-Kjeldstad Selbu-Tydal-Norske Skog Skogn-Trondheim 59
Steinkjer-Folla-Rissa-Moelven Namsos-Høylandet-Norske Skog Skogn-Steinkjer 57
Orkdal-Kjeldstad Selbu-Tydal-Norske Skog Skogn-Stjørdal-Orkanger-Orkdal 54
Namsos-Norske Skog Skogn-Frosta-Folla-Grong-Moelven Namsos-Namsos 54

PUBLIKASJONER AV FORSKERE TILKNYTTET HØGSKOLEN I MOLDE OG MØREFORSKING MOLDE AS

www.himolde.no – www.moreforsk.no

2014 - 2016

Publikasjoner utgitt av høgskolen og Møreforskning kan kjøpes/lånes fra
Høgskolen i Molde, biblioteket, Postboks 2110, 6402 MOLDE.
Tlf.: 71 21 41 61, epost: biblioteket@himolde.no

Egen rapportserie

Skrove, Guri K.; Groven, Gøril; Nerland, Sølve Mikal og Bachmann, Kari: *"I UNG" – et alternativt opplæringstiltak for ungdom som har droppet ut av videregående opplæring – resultater fra følgeforskningen*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1612. Møreforskning Molde AS. 114 s. Pris: 150,-

Nordhaug, Hans Fredrik: *Sjøportalen. Delrapport 2: Mulighetsstudie – tekniske løsninger*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1611. Møreforskning Molde AS. 12 s. Pris: 50,-

Oppen, Johan og Rød Espen: *TØMT - Tilrettelegging og gjennomføring av tømmertransport i Trøndelag*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1610. Møreforskning Molde AS. 29 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund; Guvåg, Bjørn; Giskeødegård, Marte F. and Srari, Jagjit Singh (2016): *Recin – Regional Challenges and Innovation in business Networks. Maritime Network Møre and Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1609. Møreforskning Molde AS. 26 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund og Guvåg, Bjørn (2016): *SMARTprod. Delrapport: Industriell skipsproduksjon*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1608. Møreforskning Molde AS. 16 s. Pris: 50,-

Müller, Falko og Svendsen, Hilde J. (2016): *Ferjesambandet Hasvik – Øksfjord. En vurdering av tilbud og etterspørsel*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1607. Møreforskning Molde AS. 58 s. Pris: 100,-

Skrove, Guri og Bachmann, Kari (2016): *Kvalitet i alle ledd. Samordning av hjelpetilbud til barn og unge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1606. Møreforskning Molde AS. 94 s. Pris: 100,-

Grønvik, Cecilie Katrine Utheim og Ulvund, Ingeborg (2016): *Etablering, gjennomføring og evaluering av videreutdanning i kunnskapsbasert praksis ved Høgskolen i Molde*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1605. Møreforskning Molde AS. 31 s. Pris: 50,-

Müller, Falko; Rekdal, Jens; Svendsen, Hilde J. ; Zhang, Wei og Bråthen, Svein (2016): *Samfunnsøkonomisk analyse av ny lufthavn ved Mo i Rana. En analyse gjennomført ved bruk av persontransportmodellen NTM6*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1604. Møreforskning Molde AS. 68 s. Pris: 100,-

Bergem, Bjørn og Bremnes, Helge (2016): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2014*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1603. Møreforskning Molde AS. 84 s. Pris: 100,-

Svendsen, Hilde; Zhang, Wei, Rekdal, Jens og Bråthen, Svein (2016): *Ny ferjeforbindelse mellom Aure og Hitra. Oppdaterte trafikk tall og samfunnsøkonomi 2015*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1602. Møreforskning Molde AS. 37 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2016): *Beregning av kostnadsøkning i sone 1a og 4a i ny ordning for differensiert arbeidsgiveravgift*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1601. Møreforskning Molde AS. 21 s. Pris: 50,-

Svendsen, Hilde Johanne og Müller, Falko (2015): *Forvaltningsrevisjon av ferjeamboda i Møre og Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1519. Møreforskning Molde AS. 63 s. Pris: 100,-

Julnes, Signe Gunn; Grønvik, Cecilie Katrine Utheim og Eines, Trude Fløystad (2015): *Implementering av Nasjonalt Kvalifikasjonsrammeverk for høyere utdanning i et nytt veilednings- og vurderingsdokument i praksis for sykepleierstudenter*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1518. Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Bergem, Bjørn G.; Bremnes, Helge og Hervik, Arild (2015): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2013*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1517. Molde: Møreforskning Molde AS. 77 s. Pris: 100,-

Bachmann, Kari; Bergem, Bjørn G. og Hervik, Arild (2015): *Grunnskoleopplæring til barn og unge som bor i asylmottak og omsorgssentre. En undersøkelse av tilskuddsordningen til grunnskoleopplæring til barn og unge som bor i asylmottak og omsorgssentre*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1516. Molde: Møreforskning Molde AS. 46 s. Pris: 50,-

Müller, Falko; Bråthen, Svein and Svendsen, Hilde J. (2015): *The Arctic Circle Airport – A Comparative Study*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1515. Molde: Møreforskning Molde AS. 46 s. Pris: 50,-

Hauge, Kari Westad; Maasø; Anne Grete; Barstad, Johan; Elde, Hanne Svejstrup; Karlsholm, Guro; Stamnes, Astrid; Skjong, Gerd; Skår, Janne-Rita og Thingnes, Elin Rødahl (2015): *Kvalitet og kompetanse i praksis-veiledning av studenter i helse- og sosialfag i spesialisthelsetjenesten*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1514. Molde: Møreforskning Molde AS. 116 s. Pris: 150,-

Bachmann, Kari; Skrove, Guri K. og Groven, Gøril (2015): *Evaluering av "Den gode skoleeier". Kommuners arbeid med skoleeierrollen og erfaringer med skoleeierprogrammet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1513. Molde: Møreforskning Molde AS. 61 s. Pris: 100,-

Groven, Gøril; Skrove, Guri K. og Bachmann, Kari (2015): *Fremtidens eldreomsorg. Kunnskapsgrunnlag tilknyttet bygging av nytt omsorgssenter i Aukra kommune* Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1512. Molde: Møreforskning Molde AS. 55 s. Pris: 100,-

Rekdal, Jens; Hamre, Tom N. og Zhang, Wei (2015): *Etablering av modeller for tilbringertrafikk til flyplasser*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1511. Molde: Møreforskning Molde AS. 76 s. Pris: 100,-

Svendsen, Hilde Johanne og Bråthen, Svein (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av endret lufthavnstruktur i Midt- og Nord-Norge* Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1510. Molde: Møreforskning Molde AS. 36 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Thune-Larsen, Harald; Oppen, Johan; Svendsen, Hilde Johanne.; Bremnes, Helge; Eriksen, Knut S.; Bergem, Bjørn G. og Heen, Knut P.: *Forslag til anbudsopplegg for regionale flyruter i Nord-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1509 2. utgave. Molde: Møreforskning Molde AS. 147 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund og Kvadsheim, Nina Pereira (2015): *Sjøportalen. Delrapport 1: Behovsavklaring – gevinstpotensialer*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1508. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2015): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1507. Molde: Møreforskning Molde AS. 22 s. Pris: 50,-

Skrove, Guri K.; Groven, Gøril og Bachmann, Kari (2015): *Sammen om rehabilitering i nærmiljøet. Sluttevaluering av "Livsnær livshjelp" – et samhandlingsprosjekt om rehabiliteringsbrukere i Aure*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1506. Molde: Møreforskning Molde AS. 33 s. Pris: 50,-

Skrove, Guri K.; Oterhals, Geir; Groven, Gøril og Bachmann, Kari (2015): *"Sulten og tørst, men Stikk UT! først" En brukerundersøkelse av turkassetrimmen Stikk UT!* Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1505. Molde: Møreforskning Molde AS. 40 s. Pris: 50,-

Svendsen, Hilde Johanne; Bråthen, Svein og Tveter, Eivind (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av endret lufthavnstruktur i Sør-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1504. Molde: Møreforskning Molde AS 34 s. Pris: 50,-

Tveter, Eivind; Bråthen, Svein; Eriksen, Knut Sandberg; Svendsen, Hilde Johanne og Thune-Larsen, Harald (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av lufthavnkapasiteten i Oslofjordområdet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1503. Molde: Møreforskning Molde AS. 47 s. Pris: 50,-

Kaurstad, Guri; Bachmann, Kari; Bremnes, Helge og Groven, Gøril (2015): *KS FoU-prosjekt nr. 134033. Trygg oppvekst – helhetlig organisering av tjenester for barn og unge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1502. Molde: Møreforskning Molde AS. 107 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar og Mennink, Marcel (2015): *Mulighetsanalyser for jaktturisme i Gjemnes*. Møreforskning Molde AS nr. 1501. Molde: Rapport / Møreforskning Molde AS. 45 s. Pris: 50,-

Kaurstad, Guri; Oterhals, Geir; Hoemsnes, Helene, Ulvund, Ingeborg og Bachmann, Kari (2014): *Deltakelse i organiserte fritidstilbud. Spesiell vekt på barn og unge med innvandrereforeldre*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1417. Molde: Møreforskning Molde AS. 92 s.

Rekdal, Jens; Hamre, Tom N.; Løkketangen, Arne; Zhang, Wei og Larsen Odd I.(2014): *Inkludering av innfartsparkering i TraMod_By: TraMod_IP*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1416. Molde: Møreforskning Molde AS 125 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar (2014): *Remontowa Launch and Recovery System (LARS) Minus 40*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1415. Molde: Møreforskning Molde AS. 39 s. KONFIDENSIELL

Shlopak, Mikhail; Bråthen, Svein; Svendsen, Hilde Johanne og Oterhals, Oddmund (2014): *Grønn Fjord. Bind II. Beregning av klimagassutslipp i Geiranger*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1413. Molde: Møreforskning Molde AS. 53 s. Pris: 100,-

Svendsen, Hilde Johanne; Bråthen, Svein og Oterhals, Oddmund (2014): *Grønn Fjord. Bind I. Analyse av metningspunkt for trafikk i Geiranger*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1412. Molde: Møreforskning Molde AS. 27 s. Pris: 50,-

Heen, Knut Peder (2014): *Kontraksstrategier for local leverandørindustri*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1411. Molde: Møreforskning Molde AS. 31 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Tveter, Eivind; Solvoll, Gisle og Hanssen, Thor Erik Sandberg (2014): *Luftfartens betydning for utvalgte samfunnssektorer. Eksempler fra petroleum, kultur og sport*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1410. Molde: Møreforskning Molde AS. 98 s. Pris: 100,-

Kristoffersen, Steinar; Shlopak, Mikhail; Oppen, Johan og Jünge, Gabriele (2014): *Logistikkoptimalisering i BioMar Norge AS*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1409. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Zhang, Wei og Rekdal, Jens (2014): *Todalsfjordforbindelsen. Anslag på trafikale og prissatte samfunnsøkonomiske konsekvenser*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1408. Molde: Møreforskning Molde AS. 47 s. Pris: 50,-

Witsø, Elisabeth (2014): *IA-holdningsbarometer Møre og Romsdal. Ledere og ansattes erfaringer med og syn på IA-arbeidet i virksomheten*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1407. Molde: Møreforskning Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Kristoffersen, Steinar; Jünge, Gabriele Hofinger og Shlopak, Mikhail (2014): *Planlegging, produksjon og prosessdata. Hva påvirker kvalitet og leveransepresisjon?* Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1406. Molde: Møreforskning Molde AS. 37 s. KONFIDENSIELL

Bergem, Bjørn G., Hervik, Arild og Oterhals, Oddmund (2014): *Supplier effects Ormen Lange 2008-2012*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1405. Molde: Møreforskning Molde AS 27 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Bergem, Bjørn G. og Bræin, Lasse (2013) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2012*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1404. Molde: Møreforskning Molde AS. 117 s. Pris: 150,-

Kaurstad, Guri; Witsø, Elisabet og Bachmann, Kari (2014): *Livsnær livshjelp. Rehabilitering i nærmiljøet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1403. Molde: Møreforskning Molde AS 35 s. Pris: 50,-

Bergem, Bjørn G., Hervik, Arild og Oterhals, Oddmund (2014): *Leverandøreffekter Ormen Lange 2008-2012*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1402. Molde: Møreforskning Molde AS 25 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund og Guvåg, Bjørn (2014): *Lean Shipbuilding II – Sluttrapport*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1401. Molde: Møreforskning Molde AS 29 s. Pris: 50,-

ARBEIDSRAPPORTER / WORKING REPORTS

Ulvund, Ingeborg og Vatne, Solfrid (2016): *Varsling og unnlatt varsling av avvik i helsetjenesten. En studie blant jordmødre og psykiatriske sykepleiere i Australia og Norge*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1605. Møreforskning Molde AS. 24 s. Pris: 50,-

Eines, Trude Fløystad og Måløy, Elfrid (2016): *Tverrprofesjonelt samarbeid om legemiddelgjennomganger og samstemming av medisinlister – Løsningen på økt pasientsikkerhet?* Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1604. Møreforskning Molde AS. 23 s. Pris: 50,-

Måløy, Elfrid; Eines, Fløystad, Turid og Vatne, Solfrid (2016): *Opplevelse av lav kompetanse og pulverisert ansvar ved legemiddelhåndtering i kommunehelsetjenesten*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1603. Møreforskning Molde AS. 14 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund og Oppen, Johan (2016): *Logistikk og forretningsmodeller for behandling av fiskeslam*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1602. Møreforskning Molde AS. 12 s. Pris: 50,-

Groven, Gøril; Hoemsnes, Helene; Skrove, Guri K. og Bachmann, Kari (2016): *Inkludering av personer med Asperger syndrom i arbeidslivet. VRI-prosjekt med Spesialistbedriften*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. 1601. 26 s. Pris: 50,-

Grønvik, Cecilie Utheim og Julnes, Signe Gunn (2015): *Innovative læringsaktiviteter bidro til at sykepleie studenter opplevde læringsutbytte i kvantitativ metode*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1501. Møreforskning Molde AS. 26 s. Pris: 50,-

Larsen, Odd I. (2014): *Validering av godstransportmodellen*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1403. Møreforskning Molde AS. 31 s. Pris: 50,-

Kaurstad, Guri; Hoemsnes, Helene; Ulvund, Ingeborg og Bachmann, Kari (2014): *Deltakelse i organiserte fritidsaktiviteter blant barn og unge i Kristiansund. Levekårsprosjektet i Kristiansund*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1402. Møreforskning Molde AS. 75 s. Pris: 100,-

Rye, Mette (2014): *Merkostnad i privat sektor i sone 1A og 4A etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift. Estimert for 2014*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1401. Møreforskning Molde AS. 22 s. Pris: 50,-

ARBEIDSNOTATER / WORKING PAPERS

Ødegård, Atle; Sæbjørnsen, Siv Elin Nord; Hegdal, Tone; Bergum, Inger Elisabeth; Brask, Ole David; Inderhaug, Hans; Iversen, Hans Petter; Hoemsnes, Helene; Myklebust, Kjellaug Klock; Bekkevold, Niils; Almås, Synnøve

Hofseth; Vasset, Frøydis Perny; Willumsen, Elisabeth (2015) *Tverrprofesjonell samarbeidslæring (TPS) ved Høgskolen i Molde*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:5. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Lode, Andrea (2015) *Evaluering av etableringstilskudd i Aukra kommune*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:4. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

May Østby, Kari Høium, Thrine Marie Nøst Bromstad, Yngvar Bjarne Hurlen, Randi Brevik, Claus A. Giskemo, Lars Klintwall (2015) *"Jeg ønsker å lese bedre!" : intensiv leseopplæring for en elev med ADHD*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:3. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Bakken, Hege (2015) *"Mulig det finnes en angreknapp?" : mestringstillit og IKT-kompetanse hos den voksne deltids vernepleierstudent*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:2. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Norlund, Ellen Karoline (2015) *Supply vessel planning under cost, environment and robustness Considerations*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2015:1. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Dale, Karl Yngvar (2014) *Traumatic stress, personality and psychobiological health : conceptualizations and research findings*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:6. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Norlund, Ellen Karoline; Gribkovskaia, Irina (2014) *Environmental performance of speed optimization strategies in offshore supply vessel planning under weather uncertainty*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:5. Molde : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Dale, Karl Yngvar; Ødegård, Atle (2014) *Examining the Construct of Dissociation within the Framework of G-theory*. Arbeidsnotat : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, 2014:4. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Iversen, Hans Petter; Folland, Thore (2014) *Psykisk helsearbeid i Romsdalskommunene : organisering og ledelse : kommunenettverket*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:2. Molde: Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 50,-

Solenes, Oskar; Dolles, Harald; Gammelsæter, Hallgeir; Kåfjord, Sondre; Rekdal, Eddie; Straume, Solveig; Egilsson, Birnir (2014) *Toppfotballens betydning for vertsregionen : en studie av Molde Fotballklubbs betydning for Molderegionen*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk, nr. 2014:1. Molde : Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk. Pris: 100,-



MØREFORSKING

MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS

Britvegen 4

NO-6410 Molde

TEL +47 71 21 40 00

mfm@himolde.no

www.moreforsk.no

NO 984 369 344



MØREFORSKING



Høgskolen i Molde
Høgskolen i Molde
