

RAPPORT 1217

Odd I Larsen

**SAMFUNNSØKONOMISK VURDERING
AV REDUKSJON I TILLATT TOTALVEKT
FOR VOGNTOG FRA 50 TIL 40 TONN
OG UTVIDET VEINETT FOR MODUL-
VOGNTOG**

Odd I Larsen

Samfunnsøkonomisk vurdering av reduksjon i tillatt totalvekt for
vogntog fra 50 til 40 tonn og utvidet veinett for modulvogntog

Rapport 1217

ISSN: 0806-0789
ISBN: 978-82-7830-180-7

Møreforsking Molde AS
Desember 2012

Tittel	Samfunnsøkonomisk vurdering av reduksjon i tillatt totalvekt for vogntog fra 50 til 40 tonn og utvidet veinett for modulvogntog
Forfatter(e)	Odd I Larsen
Rapport nr	1217
Prosjektnr.	2375
Prosjektnavn:	Samfunnsøkonomiske konsekvenser av å redusere tillatt totalvekt for vogntog fra 50 til 40 tonn
Prosjektleder	Odd I Larsen
Finansieringskilde:	Statens Vegvesen
Rapporten kan bestilles fra:	Høgskolen i Molde, biblioteket, Boks 2110, 6402 MOLDE: Tlf.: 71 21 41 61, Faks: 71 21 41 60, epost: biblioteket@himolde.no – www.himolde.no
Sider:	55
Pris:	Kr 100,-
ISSN	0806-0789
ISBN	978-82-7830-180-7

Sammendrag

Statens vegvesen vil ha vurdert de samfunnsøkonomiske konsekvenser av en reduksjon i tillatt totalvekt fra 50 til 40 tonn for innenlandske transportere og en utvidelse av det veinett som tillates for modulvogntog. Reduksjon i tillatt totalvekt vil medføre mer kjøring med vogntog for å frakte de godsmengder som blir berørt. De samfunnsmessige kostnader ved dette beregnes til å ligge i intervallet **160-294 Mill kr pr år med dagens transportvolum**. For at endringen allikevel skal lønne seg må det være besparelser som skyldes at de transportere som i dag har totalvekt i intervallet 40-50 tonn medfører ekstra store kostnader. Det er spesielt vegslitasje og vedlikeholdskostnader for veier det da kan dreie seg om. Vi må imidlertid forvente at redusert totalvekt vil medføre en vridning av vognparkens sammensetning bort fra 6-akslede vogntog og over til vogntog med 4 eller 5 aksler. Dette fordi den 6. aksel ikke gir grunnlag for større nyttelast enn 4 eller 5 aksler når totalvekten begrenses til 40 tonn. En vridning bort fra 6-akslede vogntog vil i seg selv mer enn motvirke den initiale effekten på veislitasjen ved redusert totalvekt og kan faktisk føre til en økning av veislitasjen som skyldes tunge aksler. Det er ikke noe som tyder på at modulvogntog med tillatt totalvekt på 60 tonn vil kompensere for den beregnede kostnadsøkningen. Modulvogntog vil primært gi en gevinst for transportere hvor kapasiteten på den enkelte tur i dag bestemmes av godsets volum og ikke vekt. For å kunne utnytte de potensielle gevinstene ved modulvogntog trenger man et større sammenhengende veinett hvor disse tillates.

INNHold

1	Sammendrag	3
1.1	Reduksjon fra 50 til 40 tonn totalvekt.....	3
1.2	Utvidet veinett for modulvogntog	6
1.3	Usikkerhet	7
2	Innledning.....	9
3	Omfang på berørte transporter kjørte kilometer	11
3.1	Samfunnsøkonomiske kostnader ved nedsatt vektgrense	12
4	Vegslitasjeaspektet.....	15
4.1	50 tonn -> 40 tonn.....	15
4.2	Modulvogntog	23
5	Data fra WIM-punktene	27
5.1	Generelt.....	27
5.2	Ørskogfjellet – E39	29
5.3	Horgheim E136.....	32
5.4	Klett E6	35
5.5	Husum Rv3.....	38
5.6	Taraldrud E6	41
5.7	Vinne E6.....	45
5.8	Veme Rv7.....	48
6	Hastighet og vekt.....	51
	Referanser	53
	Vedlegg1: Regresjonsanalyse av akselvekt vs totalvekt.....	55

1 SAMMENDRAG

I oppdragsbeskrivelsen heter det:

"Formålet med dette oppdraget er å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse av å endre største tillatte totalvekt på vogntog fra 50 til 40 tonn i kombinasjon med at større vegnett åpnes for modulvogntog med maksimal tillatt lengde på 25,25 meter. Det primære målet er å synliggjøre de beslutningsrelevante samfunnsøkonomiske konsekvenser for Norge dersom endringene gjennomføres."

Og videre:

"Det skal gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse med to alternative endringer som følger:

- Alternative 1: Kun største tillatte totalvekt på vogntog reduseres fra 50 til 40 tonn
- Alternative 2: Alternative 1 i kombinasjon med at større vegnett åpnes for modulvogntog med maksimal tillatt lengde på 25,25 meter"

For modulvogntog tillates en totalvekt på 60 tonn.

1.1 Reduksjon fra 50 til 40 tonn totalvekt

Reduksjon i totalvekt vil i praksis bare berører vogntog med 5 eller 6 aksler. Vogntog med 6 aksler kan i dag ha en totalvekt opp til 50 tonn, mens grensen for vogntog med 5 aksler er 46-47 tonn.

I første omgang vil en reduksjon av tillatt totalvekt bety at "overskuddslast", det vil si nyttelast som "i dag" gir totalvekt utover 40 tonn, må overføres til andre kjøretøy. Hovedtyngden vil måtte tas av "nye" turer på de aktuelle transportrelasjoner, selv om en mindre andel trolig vil kunne overføres til kjøretøy som i utgangspunktet har ledig kapasitet. Vi vil også få flere returturer og mer posisjonskjøring. For noen transporter kan strengere vektbestemmelser medføre ekstra store merkostnader, spesielt når lasten ikke lar seg dele opp på noen enkel måte. Man må derfor også forvente flere søknader om dispensasjon fra vektbestemmelsene.

Den økning i kjørte km med vogntog som må forventes vil medføre økte transportkostnader for næringslivet, men også mer forurensing, støy og ulykker. Isolert sett gir det også mer veislitasje. Vi kan heller ikke regne med at overføring av gods til vogntog som i utgangspunktet har ledig kapasitet vil skje uten ekstra kostnader. Skal man allikevel få en positiv nettoeffekt av en reduksjon i tillatt totalvekt, må det eventuelt skyldes at vogntog med totalvekt i intervallet 40-50 tonn medfører *ekstra store* samfunnsmessige kostnader i forhold til vogntog på 40 tonn eller under og at en reduksjon av disse kostnader oppveier kostnadene ved flere kjørte kilometer.

Overført "overskuddslast" anslås her til å gi 10-18 Mill kjtkm ekstra pr år med utgangspunkt i et estimat for dagens omfang på berørte transporter. (Vi forutsetter generelt at overføring til andre transportmåter, jernbane og sjø, vil være så liten at vi kan bortse fra dette i det følgende.) Et rimelig estimat på en (bedriftsøkonomisk) gjennomsnittskostnad pr km for den ekstra kjøring som er nødvendig er 17 kr/kjtkm.

Avgiftsnivået for tunge kjøretøy, og spesielt for EURO-klasse 4 og 5 som i framtiden vil stå for hovedtyngden av transportene, ser ut til å samsvare meget godt med gjennomsnittlig eksterne kostnader (miljø, ulykker og vegslitasje) pr km. De bedriftsøkonomiske kostnader samsvarer derfor godt med de samfunnsøkonomiske kostnader. Når det gjelder effekten av å gå fra 50 til 40 tonn totalvekt isolert, ser det derfor ut til at den ekstra kjøring som genereres når overskuddslast må overføres til andre vogntog, vil medføre en ekstra årlig samfunnsøkonomisk kostnad av størrelsesorden 170 – 306 Mill kr per år. Dette vil motvirkes noe av lavere kostnad (primært drivstofforbruk) for de transporter som i utgangspunktet hadde "overskuddslast". Omfanget på disse transporter er estimert til 50-60 Mill kjtkm på årsbasis. Gevinsten ved lavere drivstofforbruk er her av størrelsesorden kr 0.20 pr km eller 10-12 Mill kr totalt.

Dersom data fra WIM¹-punktene er noenlunde representative for veinettet totalt når det gjelder vekt og kjøretøytyper vil et rimelig anslag på økningen i samfunnsøkonomiske transportkostnader ved reduksjon fra 50 til 40 tonn derfor være av størrelsesorden 160-294 Mill kr pr år med dagens transportvolum.

Vi får en økning i kjørte km med vogntog av størrelsesorden 1% når "overskuddslast" blir overført til andre kjøretøy. Relativt sett er det altså snakk om små endringer i totaltrafikken. Gjennomsnittlig totalvekt pr kjtkm reduseres litt, men alt i alt vil man få mer utslipp til luft og trolig en marginal økning i antall trafikkulykker og trafikkstøy. Når særavgiftene tilnærmet motsvarer de eksterne kostnader skulle dette være fanget opp i estimatet på økning i samfunnsøkonomiske transportkostnader ovenfor.

Er det noen fordeler ved redusert totalvekt som i større eller mindre grad kan oppveie denne økning i (samfunnsøkonomiske) transportkostnader? Så langt vi kan se må dette i så fall primært være knyttet til effekter av redusert totalvekt på trafiksikkerhet, veislitasje og eventuelt framkommelighet som skyldes redusert vekt for vogntog som i dag ligger i vektintervallet 40-50 tonn.

Det finnes ikke data som viser at vogntog med totalvekt i intervallet 40-50 tonn har høyere ulykkesfrekvens enn det som er tilfelle for vogntog med under 40 tonn totalvekt. Større vekt må riktignok forventes å påvirke bremselengder negativt, men på den annen side skulle man også forvente at økt vekt reduserte gjennomsnittshastigheten. Data fra WIP-punktene viser da også en svak tendens til at hastigheten for vogntog med 5 eller 6 aksler synker med totalvekten når denne overstiger 20-30 tonn. Så lenge det ikke kan påvises noen trafiksikkerhetsgevinst direkte knyttet til reduksjon av totalvekt i de vektintervaller det er tale om, er det heller ikke grunn til å gjøre noen korreksjon for dette i de økonomiske anslag ovenfor som er basert på den ekstra kjøring som genereres.

Når det gjelder virkning på framkommelighet for annen trafikk er bildet uklart. Tungt lastede vogntog holder lavere hastighet i motbakker og utforbakker og kan da sinke annen trafikk når det ikke er forbikjøringsmuligheter. På den annen side får man flere kjørte km med vogntog totalt og også rundt grensen på 40 tonn. Det er også en viss usikkerhet knyttet til hvordan framtidig vognpark vil påvirkes når det gjelder forholdet totalvekt/motoreffekt. Uansett vil det her være tale om svært små effekter når det gjelder framkommelighet.

¹ Weighing In Motion

Når det gjelder veislitasje og en eventuell kostnadsreduksjon når det gjelder veivedlikehold, er sammenhengen med tillatt totalvekt ikke helt enkel. Slitasje på veibane og veikropp som forårsakes av tunge kjøretøy er primært knyttet til akseltrykket. Ulike typer aksler (enkeltaksler og aksler i dobbelt- eller trippelkombinasjoner, single- og tvillinghjul mm) gir forskjellig slitasjeeffekt ved et gitt akseltrykk, samtidig som slitasjeeffekten for en gitt type aksel øker kraftig med akseltrykket.

Beregning av den totale slitasjepåvirkning som en veistreking utsettes for baseres derfor på en form for normering. Dette gjøres ved at man tar utgangspunkt i en såkalt "standard aksel". Konvensjonelt er dette en singel aksel med tvillinghjul og en vekt på 8,2 tonn. Slitasjeeffekten av enhver annen akseltype (og vekt) angis da ved hvor mange passeringer av en "standard aksel" denne vil motsvare og dette mål betegnes som ESAL². Hvis totalt antall ESAL-km på veinettet reduseres når man reduserer tillatt totalvekt vil dette være en indikasjon på at veislitasjen og dermed behovet for veivedlikehold også reduseres.

Det er utvilsomt slik at et vogntog med totalvekt på 40 tonn fordelt på 6 aksler vil gi mindre veislitasje enn et tilsvarende vogntog med 50 tonn totalvekt. Produserte ESAL vil reduseres til under det halve: Fra ca 9,8 for 50 tonn til ca 4,2 for 40 tonn med den beregningsmetode vi benytter. Overskuddslasten må imidlertid tas av "nye" turer. Et 6-akslet vogntog tar en nyttelast på ca 24 tonn ved en vektgrense på 40 tonn. Når 10 tonn nyttelast må overføres trenger vi da 0,4 "nye" vogntog lastet til grensen på 40 tonn. Vi kan altså multiplisere 4,2 ESAL med 1,4 og da få vi 6 ESAL. Vi vil også få ekstra kjørte km med lav totalvekt (og ESAL) på grunn av mer posisjonskjøring og returturer når flere kjøretøy skal benyttes for å frakte samme nyttelast. Dette gjør at totaleffekten blir noe i overkant av 6 ESAL.

Det store usikkerhetsmoment når det gjelder veislitasje er imidlertid den tilpasning vi på sikt må forvente når det gjelder kjøretøyparken. Med 40 tonn totalvekt vil man kunne overholde grensene for akseltrykk med 5 aksler og reduseres totalvekten til 39 tonn er det tilstrekkelig med et 4-akslet vogntog som i praksis får samme nyttelastkapasitet som et 5-akslet vogntog. Når man ikke kan utnytte den 6. aksel for å ta mer nyttelast, må vi regne med at det - over tid - blir en overgang fra 6-akslede vogntog til vogntog med 5 eller 4 aksler. Nyttelasten for et vogntog med 6 aksler og 50 tonn totalvekt vil f.eks kreve 1,35 vogntog med 5 aksler og 40 tonn totalvekt. Opprinnelig ESAL-produksjon på 9,8 vil da reduseres til mellom 8,8 og 9,2. Samme nyttelast kan imidlertid også tas av 1,35 vogntog med 4 aksler og 39 tonn totalvekt og dette vil faktisk øke ESAL-produksjonen for den samme nyttelast.

Når man kommer ned i intervallet 40-45 tonn totalvekt hvor de fleste vogntog med over 40 tonn totalvekt i dag befinner seg, så vil en overgang fra 6 aksler til 40 tonn på 5 aksler eller 39 tonn på 4 aksler kunne gi en økning i ESAL-produksjon og derved vegslitasje!

En gradvis overgang fra vogntog med 6 aksler til vogntog ved 5 eller 4 aksler fordi transportører ikke lenger kan utnytte den 6. aksel til å ta større nyttelast pr tur, vil også få konsekvenser for ESAL-produksjon og dermed den vegslitasje som i dag produseres av vogntog med mindre enn 40 tonn totalvekt. De data vi har fra WIM-punktene tyder på at 94-95 % av de 6-akslede vogntog har totalvekt under 40 tonn. En delvis overgang til 5- eller 4-akslede kjøretøy for disse transporter vil

² ESAL = Equivalent Standard Axle Loadings

bety vesentlig mer for veislitasjen enn det som vil være tilfellet for de transporter som i dag har over 40 tonn totalvekt.

Som eksempel kan vi ta et 6-akslet kjøretøy med 30 tonn totalvekt. Dette vil gi ca 1,3 ESAL. Samme nyttelast på et 5-akslet kjøretøy vil gi en totalvekt på 28,8 tonn og ca 2,1 ESAL samlet for de 5 aksler, dvs en økning på 60 % for samme nyttelast!

Konklusjonen er altså at når en reduksjon fra 50 til 40 tonn totalvekt samtidig gir incentiver for transportørene til å gå over fra 6 til 5 (eller 4) aksler på vogntog, så må man forvente en ikke-ubetydelig økning i ESAL-produksjon fra tunge kjøretøy og derved også større veislitasje!

Det er vanskelig å si hvor sterke disse incentiver vil være og en overgang vil nødvendigvis skje gradvis ettersom vognparken skiftes ut, men det er altså ingen grunn til å forvente mindre vegslitasje på lenger sikt ved en overgang til en grense på 40 tonn totalvekt for vanlige vogntog – snarere tvert i mot.

1.2 Utvidet veinett for modulvogntog

Større veinett for modulvogntog har 2 aspekter. Der hvor modulvogntog tillates kan man altså benytte lenger vogntog (25,25 m), noe som gir større lastevolum og i tillegg kan gi andre fordeler ved at man f.eks. kan ta tomme trailer i retur med modulvogntog. Det andre aspekt er totalvekt, hvor man tillater 60 tonn på kombinasjoner med 8+ aksler. Det er bare det siste som eventuelt vil kunne motvirke den negative effekt for transportkostnader av den reduksjon fra 50 til 40 tonn som er omtalt ovenfor. Totalvekt i området 50- 60 tonn vil imidlertid kreve større motorstyrke på trekkvogner enn det som i dag er vanlig.

Blant de WIM-punktene vi har data fra er det bare Taraldrud, Klett og Vinne som ligger på strekninger hvor modulvogntog nå er tillatt. Av disse er det egentlig bare Taraldrud (som har vært med i hele prøveperioden og som inngår i et lenger sammenhengende veinett) som kan gi noe informasjon om den eventuelle effekt av å tillate modulvogntog.

Modulvogntog registreres ikke som egen kategori på WIM-punktene vi har data for. Data fra Taraldrud for en gruppe kjøretøy som må omfatte kategorien modulvogntog (7+ aksler og lengde 20-25,25 m) utgjør under 2 % av de kjøretøy som kan klassifiseres som vogntog. Av disse 2 % er det under 1 % som har totalvekt over 50 tonn. Blant disse er det heller ikke mulig å skille ut spesialkjøretøy eller andre kjøretøy med dispensasjon fra vektbestemmelser. Konklusjonen blir derfor at bruken av tungt lastede modulvogntog i dag er forsvinnende liten på det registreringspunkt hvor man skulle forvente størst innslag av slike kjøretøy. Utfra vektfordelingen på registrerte kjøretøy kan det virke som at modulvogntog (foreløpig) i første rekke benyttes til å ta en ekstra (tom) trailer i returtransporter og/eller til frakt av gods med stort volum/vekt forhold. På den annen side – så lenge man opererer med en prøveordning som inntil 2011 i tillegg bare omfattet en relativt liten del av veinettet – kan man ikke regne med at transportører i større omfang gjør de investeringer og tilpasninger som er nødvendig for å utnytte det fulle potensialet for besparelser som ligger i bruk av modulvogntog.

Det faktum at andelen vogntog med over 40 tonn totalvekt i dag er relativt lav, kan imidlertid tyde på at nytten av å gi modulvogntog tilgang til en større en del av veinettet i første rekke vil være knyttet til transporter hvor godsets volum i dag gir den effektive begrensning på mengden nyttelast.

Registreringene på WIM-punktene gir ingen opplysninger om type last eller forholdet volum/vekt for nyttelasten. Det er imidlertid klart - som også påpekt i TØI-notat 1180/2000³ - at når den økte kapasitet for nyttelast kan utnyttes, så gir dette besparelser både for næringsliv og samfunn. På den annen side: Denne type gevinster er sjelden *alene* nok til å forsvare større investeringer i veinettet og det kreves et større sammenhengende veinett hvor modulvogntog kan benyttes for at potensialet skal kunne utnyttes.

Etter vår oppfatning bør strategien når det gjelder modulvogntog være:

- 1) En evaluering av prøveordningen, og spesielt etter den utvidelse av det tillatte veinett som kom i 2011. Denne evaluering bør kunne gjøres før utløpet av prøveperioden i 2017.
- 2) Innarbeiding av en metodikk i nytte/kostnad analyser som tar høyde for at en veistandard som åpner for modulvogntog kan gi en ekstra nytte som vi i dag ikke regner med i de samfunnsøkonomiske kalkyler som gjøres for vegprosjekter.
- 3) Ha en jevnlig vurdering av hvorvidt nye veistreknings har en standard som gjør at de kan tillates for modulvogntog.

1.3 Usikkerhet

Anslagene på samfunnsøkonomiske konsekvenser (økte samfunnsøkonomiske kostnader på 160-294 Mill kr pr år) har relativt stor spennvidde. Dette skyldes ulike former for usikkerhet:

- Omfanget på berørte transportere i Mill kjtkm. Dette baseres på oppjustering av tidligere beregninger av kjørte km for tunge kjøretøy og data fra WIM-punktene. Begge datakilder medfører usikkerhet.
- Det er usikkert hvor mye ekstra kjøring som "overført" nyttelast vil gi opphav til. Noe kan overføres til kjøretøy som i utgangspunktet har ledig kapasitet og da medfører minimalt med ekstra kjøring, men det vil også være overført last som krever "nye" turer og som i tillegg kan medføre mye returkjøring og/eller posisjonskjøring. Skal man få et bedre grep om dette kreves en mer omfattende analyse med et helt annet datagrunnlag enn det vi har hatt tilgang til når det gjelder transportenes fordeling i tid og rom og fordeling på varegrupper. Etter vår vurdering er det her den største usikkerhet ligger.
- Det er også en viss usikkerhet i de anslag på enhetskostnader som er benyttet.

³ Eidhammer m.fl.: **Samfunnsøkonomiske virkninger av å innføre vogntog med lengde 25,25 m og totalvekt 60,0 tonn.** TØI-notat 1180/2000

2 INNLEDNING

Statens vegvesen vil ha utredet et forslag om at Norge skal harmonisere regelverket om tillatt totalvekt for vogntog med reglene i direktiv 96/53/EF (senere endret til 2002/7/EF) som er det gjeldende EU-direktiv på området. Forslaget innebærer en endring av tillatte vekter og dimensjoner for nasjonal transport. Etter direktiv 96/53/EF (senere endret til 2002/7/EF) er største tillatte totalvekt 40 tonn (44 tonn for 40 fots ISO container), mens største tillatte totalvekt i Norge i dag er 50 tonn. Direktivet åpner for at landene kan tillate høyere totalvekt for nasjonale transportere.

Forslaget fra Statens vegvesen går ut på å gå ned på tillatt totalvekt fra 50 til 40 tonn (44 tonn for 40 fots ISO container) på ordinære vogntog og samtidig åpne opp et større vegnett for modulvogntog med maksimal tillatt lengde på 25,25 meter og totalvekt 60 tonn.

Spørsmålet er altså om man fortsatt skal tillate høyere totalvekt enn 40 tonn for nasjonale transportere og eventuelt åpne en større del av veinettet for modulvogntog opp til 25,25 meter. Det siste innebærer at både tillatt maksimum volum og vekt øker for vogntog som vil benytte det aktuelle veinettet. Konsekvensene av det siste er det vanskelig å si noe sikkert om før det er klart hvor stor del av veinettet det her er tale om. Utnyttelse av potensialet når det gjelder modulvogntog er også avhengig av at det aktuelle veinett er noenlunde sammenhengende og tilstrekkelig finmasket. Det er tross alt en begrenset del av transportene hvor start- og målpunkt for turen ligger med direkte avkjørsel til et hovedvegnett hvor modulvogntog eventuelt er tillatt på hele strekningen.

En reduksjon av største tillatte totalvekt vil primært berøre de transportere som i dag – og eventuelt i framtiden – vil ha en totalvekt på over 40 tonn, men under 50 tonn som er grensen i dag. Dette dreier seg i første rekke om vogntog med 5 eller 6 aksler. En totalvekt på 50 tonn innebærer vanligvis en maksimal nyttelast av størrelsesorden 33-34 tonn. Med 40 tonn grense vil samme kjøretøy kunne ta 23-24 tonn. Det dreier seg altså om – av størrelsesorden – 30 % reduksjon av maksimal nyttelast. For transportere som utnytter dagens maksimalgrense på 50 tonn vil det bety at antall turer må øke med 35-40 % hvis man skal kunne frakte samme godsmengde på vei og ikke kan utnytte ledig kapasitet på andre kjøretøy for å ta "overskuddslasten". Det innebærer også at man for slike transportere grovt sett må regne med en økning i transportkostnadene som ligger i området 30-35 %. Man får flere kjørte km, men litt lavere kostnad pr km på grunn av lavere vekt pr tur og dermed litt lavere drivstofforbruk.

50 tonn krever minst 6 aksler hvis man samtidig skal overholde bestemmelsene for akseltrykk, mens det vil være tilstrekkelig med 5 aksler ved 40 tonn. Hvis man samtidig med reduksjonen i totalvekt går fra 6 aksler til 5 aksler, vil reduksjonen i nyttelast bli noe mindre fordi egenvekten på vogntoget går ned med 0,9-1,2 tonn. For vogntog med 4 aksler er maksimal totalvekt i dag 39 tonn. Et slikt vogntog kan i praksis ta like mye nyttelast som et 5-akslet vogntog på 40 tonn.

Et 6-akslet vogntog lastet til grensen på 50 tonn vil ha en gjennomsnittsvikt pr aksel på 8,33 tonn. 40 tonn på 5 aksler gir en gjennomsnittsvikt på 8 tonn og 39 tonn på 4 aksler gir 9,75 tonn. Et modulvogntog med 8 aksler lastet til grensen på 60 tonn vil i gjennomsnitt ha 7,5 tonn pr aksel. Slik sett skulle en overgang til 40 tonn i kombinasjon med mer bruk av modulvogntog - i prinsippet - kunne gi en reduksjon i gjennomsnittlig akseltrykk.

De samfunnsøkonomiske konsekvenser av å redusere maksimal tillatt totalvekt fra 50 til 40 tonn vil avhenge av:

- Omfanget på de transporter som blir berørt.
- Hvor mye ekstra kjøring vil overføring av overskuddslast gi opphav til.
- Hvilke fordeler innebærer det at berørte transporter (vektintervallet 40-50 tonn) får lavere totalvekt.

Et anslag på de samfunnsøkonomiske konsekvenser er videre avhengig av hvordan transportørene tilpasser seg ved en eventuell reduksjon av tillatt totalvekt. Det man må forvente er at man for den samme godstransport (målt i tonnkilometer) vil trenge flere kjøtkilometer, men at hver kjøtkilometer i gjennomsnitt har noe mindre nyttelast. Flere kjørte kilometer vil øke transportkostnadene og medfører også – isolert sett – økte kostnader knyttet til:

- Utslipp av avgasser (klimagasser, NO_x og partikler)
- Ulykkeskostnader
- Støy
- Vegslitasje
- Eksterne køkostnader (verdien av forsinkelser påført annen trafikk)

Videre er det spørsmål om hvilke kostnadsbesparelser av denne type som oppstår for transporter hvor totalvekten i dag ligger i intervallet 40-50 tonn og blir redusert til 40 tonn.

Når det gjelder modulvogntog er problemstillingen egentlig den motsatte. I prinsippet kan åpning av en større del av veinettet for modulvogntog redusere antall kjøtkilometer, mens hver kilometer kjørt med modulvogntog kan gi større eksterne kostnader enn f.eks. et 6-akslet vogntog.

3 OMFANG PÅ BERØRTE TRANSPORTER KJØRTE KILOMETER

Det nærmeste vi kommer en oversikt over kjørte km med godsbiler på det norske veinett er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Mill kjtm (2008) etter kjøretøytype og EURO-klasse

Tillatt totalvekt	I alt	EURO-0 (- 93)	EURO-1 (94-96)	EURO-2 (97-00)	EURO-3 (01-06)	EURO-4 (07-08)
3,5 t +	598	75	70	167	275	11
7,5-15,9 t	185	24	11	35	82	33
16-22,9 t	356	26	15	50	182	82
23 t +	1 718	41	62	181	947	488
I alt	2 857	166	157	433	1486	615

Kilde: Foss m.fl. :Utredning av vegavgift for tunge kjøretøy. SINTEF Rapport A15768, Tabell 5-1, s. 47

Tallene i Tabell 1 er beregnet på grunnlag av estimerte Fra-Til (OD) -matriser for såkalte NTPL-soner. OD-matrisene er basert på en sammenstilling og harmonisering av diverse datakilder, inklusive den nasjonale godstransportmodell, de årlige kjøretøykontroller og trafikktegninger.⁴

De kjøretøy som primært vil bli berørt av en reduksjon fra 50 til 40 tonn totalvekt (vogntog med 6 eller 5 aksler), befinner seg i gruppen 23+ tonn.

Tabell 2 er en oversikt totalt fra WIM-punktene som omfatter det som i praksis tilnærmet vil tilsvare gruppen 23+ tonn.

Av totalt antall kjøretøy som tilhører klassen 23+ tonn (424363) utgjør 5- og 6-akslede vogntog med totalvekt over 40 tonn 2,4 %. Benytter vi denne andel for de beregnede 1718 Mill vognkm i Tabell 1 får vi et anslag på ca 41 Mill vognkm pr år. Hvis trafikken på WIM-punktene er noenlunde representative for all trafikk med tunge kjøretøy, må dette betraktes som et minimumsanslag. Vi må regne med at de transporter som berøres i gjennomsnitt er noe lenger enn gjennomsnittet for alle transporter med kjøretøy som inngår i klassen 23+ tonn i Tabell 1. Hensyn tatt til dette og til en vekst i kjtkm fra 2008 til 2012 kan et rimelig anslag på transporter som blir direkte berørt av en eventuell reduksjon i totalvekt fra 50 til 40 tonn være **50-60 mill kjtkm pr år**, hvorav hovedtyngden (ca 2/3) har en totalvekt i intervallet 40-45 tonn.

⁴ Estimeringen av OD-matriser er nærmere omtalt i Rapport A15768, kap.5.4

Tabell 2: Data fra WIM-punkter etter antall aksler og totalvekt. Kjøretøy med tillatt totalvekt over 23 tonn.

Total-vekt	4		5		6		7		8		9+		Alle	
Tonn	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%
≤20	64672	87.37	98344	65.40	39509	21.72	3207	18.52	86	13.67	4	4.12	205822	48.50
20-30	8834	11.93	45835	30.48	87538	48.11	4873	28.14	223	35.45	13	13.40	147316	34.71
30-35	381	0.51	4464	2.97	30382	16.70	3977	22.97	93	14.79	12	12.37	39309	9.26
35-40	82	0.11	1258	0.84	14734	8.10	3569	20.61	112	17.81	5	5.15	19760	4.66
40-45	34	0.05	328	0.22	6765	3.72	1185	6.84	69	10.97	15	15.46	8396	1.98
45-50	13	0.02	87	0.06	2051	1.13	328	1.89	28	4.45	13	13.40	2520	0.59
50-55	3	0.00	26	0.02	605	0.33	122	0.70	11	1.75	9	9.28	776	0.18
55-60	3	0.00	12	0.01	208	0.11	25	0.14	2	0.32	9	9.28	259	0.06
60-65	2	0.00	6	0.00	96	0.05	18	0.10	3	0.48	10	10.31	135	0.03
over 65	0	0.00	2	0.00	49	0.03	10	0.06	2	0.32	7	7.22	70	0.02
	74024	100.00	150362	100.00	181937	100.00	17314	100.00	629	100.00	97	100.00	424363	100.00

Det er "overskuddsvekten" for disse transporter må da overføres til andre kjøretøy. Hvor mange ekstra kjørte km med vogntog dette vil generere avhenger av hva slags tilpasninger transportører og vareiere vil gjøre, men et rimelig intervall kan være av størrelsesorden 20-30 % økning i antall kjtkm for berørte transporter. Dette tar høyde for at ca 2/3 av berørte transporter har under 45 tonn totalvekt slik at behovet for ekstra kapasitet - i gjennomsnitt - er vesentlig lavere enn for kjøretøy lastet til grensen på 50 tonn (eller over). På den annen side vil man også få returturer og posisjonskjøring for de kjtkm man trenger ekstra. Med disse forutsetninger få vi at en reduksjon i tillatt totalvekt fra 50 til 40 tonn gir mellom 10 og 18 Mill km ekstra kjøring med vogntog per år. Det skulle med andre ord kunne dreie seg om - av størrelsesorden - 1 % økning i kjtkm for klassen 23+ tonn i Tabell 1. Relativt sett er det altså en liten økning i kjtkm for tunge kjøretøy som det er tale om.

Kombinasjonen av intervallet 50 - 60 Mill kjtkm når det gjelder anslag på berørte transporter og intervallet 20 - 30 % når det gjelder anslag på økning i kjørte km gir til sammen et relativt stort usikkerhetsintervall. Det første kan man få et bedre grep om ved hjelp av bedre statistikk og registreringer. Det skjønnsmessig anslåtte intervallet på 20-30 % er blant annet et spørsmål varettyper og sendingers fordeling i tid og rom, men også et spørsmål om adferd og tilpasninger for transportører og vareiere.

3.1 Samfunnsøkonomiske kostnader ved nedsatt vektgrense

De områder hvor det eventuelt er samfunnsøkonomiske fordeler ved en redusert vektgrense må være på områder hvor dagens avgiftssystem for tunge biler ikke på en adekvat måte dekker inn de eksterne kostnader for transporter med totalvekt i området 40-50 tonn. De eksterne kostnader det her er tale om dreier seg primært om:

- Utslipp av avgasser (klimagasser, NO_x og partikler)
- Ulykkeskostnader
- Støy
- Vegslitasje
- Eksterne køkostnader (verdien av forsinkelser påført annen trafikk)

I den utstrekning dagens særavgifter på drivstoff og kjøretøy (+ bompenger) dekker opp disse eksterne kostnader på en adekvat måte, vil de samfunnsøkonomiske konsekvenser nokså nøyaktig tilsvare endringen i de bedriftsøkonomiske kostnader når det er snakk om mer eller mindre kjøring med tunge kjøretøy. Grunnen er at en endring i de eksterne kostnader vil motregnes mot endringen i offentlige avgiftsinntekter og nettoresultatet for samfunnet vil da være de bedriftsøkonomiske konsekvenser og miljøkostnader mm vil være inkludert i disse. Man trekker vanligvis ikke inn bompenger i slike regnestykker, men det bør gjøres, spesielt etter hvert som bruk av bompengefinansiering har fått et stort omfang. Betaling av bompenger vil nemlig innebære at man for visse strekninger betaler langt over de marginale samfunnsmessige kostnader og utjevnet over lenger turer blir det et ikke-ubetydelig påslag i kilometerkostnaden for tunge transporter. At bompenger har et annet formål enn å internalisere eksterne kostnader, er i samfunnsøkonomisk sammenheng irrelevant.

En stor del av de transporter som berøres vil i årene som kommer utføres av kjøretøy i EURO-klasse 4 eller høyere. For disse er dagens særavgifter (inkl. bompenger som betales på mange relasjoner) slik at transportene med god tilnærming dekker sine eksterne kostnader (jfr. Utredning av vegavgift for tunge kjøretøy, SINTEF Rapport A15768, Tabell 5-6, s. 48).

Når disse transporter i utgangspunktet tilnærmet dekker sine eksterne kostnader via særavgifter betyr det at de samfunnsøkonomiske kostnader for 10-18 mill ekstra kjtkm med god tilnærming motsvarer de bedriftsøkonomiske transportkostnader for denne ekstra kjøring. En gjennomsnittlig bedriftsøkonomisk kostnad for denne type kjøretøy (5-6 akslede vogntog) er ca 17 kr/kjtkm. Ekstra kostnader for samfunnet forårsaket av mer kjøring med tunge biler skulle da kunne dreie seg om 170 – 306 Mill kr pr år. I forhold til total transportkostnader for gods på vei, er dette meget beskjedent. Det vil imidlertid ramme skjevt i den forstand at det bare er transporter som i utgangspunktet utnytter vektintervallet 40-50 tonn som blir rammet og disse transporter rammes forholdsvis hardt.

De opprinnelige 50-60 mill kjtkm med overlaster i området 0-10 tonn vil også få en liten kostnadsreduksjon på grunn av lavere vekt og derved mindre drivstofforbruk. Her er det tale om kr 0,10 – 0,30 kr pr km avhengig av vektreduksjon og hvor kjøringen skjer. Besparelsen for de "opprinnelige" transporter skulle følgelig dreie seg om 5-18 Mill kr pr år **og vi får en netto i intervallet 165-288 Mill kr pr år.**

Er det tilstrekkelig å behandle spørsmålet om samfunnsøkonomiske konsekvenser så skjematisk?

Det klart at den informasjon vi har når det gjelder transporter med tunge kjøretøy er langt fra presis. OD-matrisene for tunge kjøretøy vil ha større eller mindre skjevheter og det er vanskelig å vurdere hvor representative "WIM-punktene" er når det gjelder sammensetning av trafikken og vektfordeling innenfor gruppen tunge kjøretøy. Vi har heller ingen informasjon fra WIM-punktene om type last, destinasjon eller turlengde for de turer hvor registrert totalvekt er over 40 tonn. Med stor usikkerhet i slike viktige inngangsdata har det liten hensikt å regne veldig nøye på enkelte andre elementer.

4 VEGSLITASJEASPEKTET

4.1 50 tonn -> 40 tonn

Et argument for å gå ned med tillatt totalvekt fra 50 til 40 tonn kan være at tunge aksler gir ekstra stor veislitasje. Egentlig er det vanskelig å finne andre tungtveiende argumenter. Det er derfor grunn til å gå spesielt nøye inn på dette aspekt.

I forbindelse med veislitasje forårsaket av tunge kjøretøy er det vanlig å referere til den såkalte 4-potens lov. Denne går tilbake til den såkalte AASHO-test og de opprinnelige analyser som ble gjort på data fra denne test.

Når det ofte refereres til denne test og de analyser som ble gjort i etterkant er det fordi det dreier seg om et kontrollert fullskala eksperiment. Testen ble gjennomført i USA omkring 1960, og innebar at vegsegmenter med ulike konstruksjonsmessige karakteristika ble belastet med et stort antall passeringer av kjøretøy med kjente karakteristika, bl.a. med hensyn til akseltyper og akseltrykk. Analysen av de data som testen produserte gjorde det mulig å etablere sammenhenger mellom veislitasje/veinedbryting, veisegmentenes konstruksjonsmessige karakteristika og den trafikkbelastning de hadde blitt utsatt for.

Det er senere reist kritikk mot analysen av disse data og de er senere analysert med bedre egnede statistiske metoder. Konklusjonene har da gått i retning av at denne "lov" snarere er en 3,5 potens lov, Small et al (1989), mens det opprinnelige estimat på eksponenten var 4,79.

Kjørteknologi mm er siden forbedret, noe som selvsagt kan ha konsekvenser. Testen gav heller ikke mulighet å inkludere effekten av varierende klimatiske faktorer. Den eksakte sammenheng mellom akseltrykk og vegslitasje/vedbryting må derfor fremdeles betraktes som usikker. Uansett har vi imidlertid en sammenheng som innebærer at vegslitasjen øker sterkt med akseltrykket og reduseres med veiens "soliditet". En grundigere omtale av ulike studier på dette området finnes i Hjelle (2005). Det man kan si er at dersom den aktuelle eksponent er høyere enn 4 så vil implikasjonen være at tyngre aksler sliter relativt sett mer og lettere aksler mindre enn med en 4-potens sammenheng. På den annen side, hvis eksponenten er lavere så sliter tunge aksler mindre og lette aksler mer enn om eksponenten er 4.

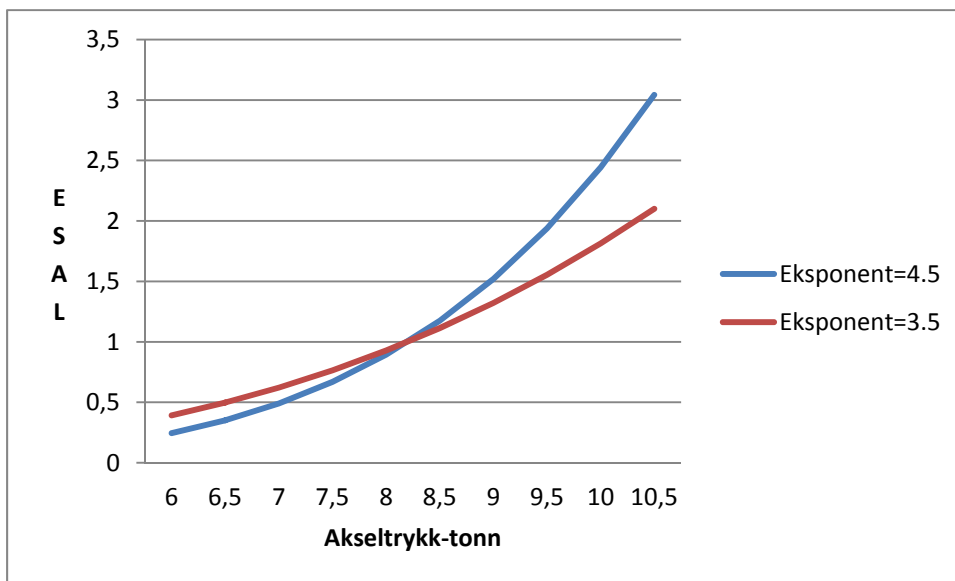
Alle typer aksler sliter ikke like mye ved et gitt trykk. Slitasje-effekten normeres derfor. Det har vært vanlig at man opererer med "Equivalent Standard Axle Loadings" (ESAL) hvor en 1 ESAL er den slitasje som produseres av en enkelt aksel med tvillinghjul og en vekt på 8,16 tonn. Dette er også et område hvor det er en viss usikkerhet, men HDM – manualen⁵ opererer med følgende ekvivalenser for 1 ESAL:

Frontaksel/styreaxsel	6,60 tonn = 1 ESAL
Singel aksel m/tvillinghjul	8,16 tonn = 1 ESAL
Én tvillinghjulaksel i tandem	7,55 tonn = 1 ESAL
Én tvillinghjulaksel i triple	7,63 tonn = 1 ESAL

⁵ Highway Design Manual

For "supersingle" har det vært tale om at 1 ESAL tilsvarer ca 7 tonn akseltrykk. I materialet fra WIM-punktene identifiseres imidlertid ikke aksler med "supersingle" hjul.

Med en "4-potens lov" vil da 10 tonn på en single aksel med tvillinghjul gi $(10/8,16)^4 = 2,26$ ESAL, mens én aksel på 10 tonn i en trippelkombinasjon gir $(10/7,63)^4 = 2,95$ ESAL og trippelkombinasjonen altså 3 ganger så mye med samme vekt på alle tre aksler. I mangel av bedre kunnskap skal vi holde oss til disse ekvivalenser og siden man konvensjonelt opererer med en "4-potens lov" skal vi også benytte dette, selv om senere analyser altså har indikert en eksponent på 3,5. Konsekvensen av å benytte for høy eksponent (f. eks. 4 i stedet for 3,5) er at en tung aksel gir høyere ESAL-tall og en lett aksel gir lavere ESAL-tall.



Figur 1: Sammenheng mellom akseltrykk og ESAL for single aksel med tvillinghjul.

Jo lavere eksponent jo mer like blir aksler med forskjellige vekt mht slitasjeeffekt som illustrert ved figuren over for en singel aksel med tvillinghjul. En høy eksponent gjør det - relativt sett – gunstigere å redusere forekomsten av tunge aksler selv om dette resulterer i flere kjtkm og akselkm totalt. Kjenner man trafikk sammensetning og vektfordelinger slik som man gjør for WIM-punktene, kan de registrerte akselvekter omregnes til ESAL når man kjenner eksponenten og den relative slitasjeeffekt for ulike typer aksler.

En videre omregning til veislitasjekostnader krever imidlertid at man spesifiserer en vedlikeholds-/utbedringspolicy og etablerer sammenhengen mellom antall ESAL pr år, veislitasjen og kostnaden for den spesifiserte policy. Hvor mye slitasje på veikroppen og -dekket som produseres av et gitt antall ESAL pr år vil avhenge av veiens soliditet/bæreevne, noe som varierer relativt mye. Klimatiske forhold har også en del å si og det samme har veidekkets alder. Det eneste systematiske arbeid vi kjenner til i Norge hvor det er forsøkt å kartlegge sammenhengen mellom veislitasje og trafikkbelastning i form av aksler med utgangspunkt i reelle data fra veier er Hjelle (2005).

Kostnadene knyttet til vegslitasje kan beregnes hvis man har et estimat på en veid gjennomsnittskostnad pr ESAL for veier med ulike konstruksjonsmessige karakteristika. Tunge aksler sliter spesielt via nedbryting av veikroppen og får derfor betydning for tidsintervallet mellom større vedlikeholdsarbeider som innebærer gjenoppbygging av veikroppen, mens ren re-asfaltering i store

del av landet mye er et spørsmål om piggdekkslitasje fordi slitasje-effekten som forårsakes av tunge aksler "overskygges" av piggdekkslitasjen som da bestemmer tidsintervallet mellom re-asfalteringer.

Siden ESAL- produksjon i tillegg til totalvekt er et spørsmål om antall aksler og akselkonfigurasjoner er det gjort en analyse av akseltrykk for WIM-punktene aggregert ved hjelp av regresjonsanalyse, For hver aksel er det gjennomført en regresjonsanalyse med følgende spesifisering for regresjonsligningen:

$$v_i = a_{0i} + a_{1i} \cdot TVA + a_{2i} \cdot NA + a_{3i} \delta$$

Der:

- v_i = vekt på aksel nr "i" (målt i tonn)
 TVA = gjennomsnittsvekt pr aksel (totalvekt/aksler målt i tonn)
 NA = antall aksler
 δ = 1 hvis kjt-gruppe 56 (semitrailer med 6 aksler) og 0 ellers.

Dette gav følgende parameterverdier⁶:

Tabell 3: Parametere fra regresjonsanalyse av vekt på enkeltaksler. Alle WIM-punkter med data

Parameter	Akselnr								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a_0	0.2439	0.3025	-2.0843	-1.4208	-1.2348	-1.3177	-1.6643	-2.8625	0.1728
a_1	0.6892	1.098	1.0836	1.0762	1.0657	1.0545	1.1114	1.2076	1.125
a_2	0.2417	0.1197	0.2755	0.1051	0.0644	0.0853	0.1006	0.1966	-0.088
a_3	-0.2771	-0.3864	0.2191	0.0446	0.1213	0.1467	0	0	0

Hvis vi benytter disse verdier og regner ut akseltrykk for et vogntog i gruppe 56⁷ med 50 tonn totalvekt og en vogn med henger (gruppe 44, 6 aksler og 50 tonn) får vi følgende estimater på vektfordeling:

Tabell 4a: Eksempel på beregning av vektfordeling og ESAL.

50 t – 6 aksler	Semi trailer (3+3)		Vogn + henger (3+3)	
	Beregnet	Justert	Beregnet	Justert
1. aksel	7.16	7.12	7.44	7.38
2. aksel	9.78	9.73	10.17	10.09
3. aksel	8.82	8.77	8.60	8.53
4. aksel	8.22	8.18	8.18	8.11
5. aksel	8.15	8.11	8.03	7.97
6. aksel	8.13	8.09	7.98	7.92
Sum	50.27	50.00	50.40	50.00
ESAL		9.8		9.8

⁶ Fullstendige resultater fra disse regresjonsanalyser er vist i Vedlegg 1.

⁷ "Gruppenummer refererer seg til den klassifisering av kjøretøy som skjer på WIM-punktene.

Beregningen med de oppgitte parametere gir ikke uventet en liten skjevhet fordi akselvektene – beregnet med de estimerte parametere - ikke summerer seg til totalvekten for alle typer kjøt og totalvekter.

Tabell 4b: Eksempel på beregning av vektfordeling og ESAL.

40 t – 6 aksler	Semi trailer (3+3)		Vogn + henger (3+3)	
	Beregnet	Justert	Beregnet	Justert
1. aksel	6.01	5.99	6.29	6.24
2. aksel	7.95	7.92	8.34	8.28
3. aksel	7.01	6.99	6.79	6.74
4. aksel	6.43	6.40	6.38	6.34
5. aksel	6.38	6.35	6.26	6.21
6. aksel	6.37	6.35	6.22	6.18
Sum	40.16	40.00	40.29	40.00
ESAL		4.1		4.2

Med samme prosentvise justering av alle akselvekter får vi kolonne 3 som bør være et godt estimat på gjennomsnittlig vektfordeling for disse typer kjøretøy. For den samme type vogner med 40 t totalvekt får vi i en fordeling og ESAL som i Tabell 4c.

I den utstrekning ESAL, beregnet som vi her gjør, gir et godt bilde av vegslitasjeeffekten, så får vi altså mer enn en halvering av ESAL ved å redusere fra 50 tonn til 40 tonn på et 6-akslet kjøretøy. Som tidligere nevnt kan imidlertid 40 tonn også fordeles på 5 aksler uten at man derved overskrider tillatte akseltrykk. Hvis vi benytter de estimerte sammenhenger til å beregne akselvekter og ESAL for 40 tonn på 5 aksler får vi resultatene i Tabell 4c.

Tabell 4c: Eksempel på beregning av vektfordeling og ESAL.

40 t – 5 aksler	Semi trailer (3+2)		Vogn + henger (3+2)	
	Beregnet	Justert	Beregnet	Justert
1. aksel	6.97	6.98	6.97	6.98
2. aksel	9.69	9.70	9.69	9.70
3. aksel	7.96	7.97	7.96	7.97
4. aksel	7.71	7.73	7.71	7.73
5. aksel	7.61	7.62	7.61	7.62
Sum	39.94	40.0	39.94	40.00
ESAL		6.5		6.8

I forhold til 6-aksler får vi nå en økning på mer enn 50 % ved 40 tonn og effekten på ESAL av en overgang fra 50 til 40 tonn totalvekt blir i dette tilfellet altså vesentlig mindre. Vi får en reduksjon med på 1/3.

Ved en reduksjon med 10 tonn og overgang til 5 aksler vil et fullastet vogntog med 50 tonn ha en "overskuddsvekt" på 10 tonn i form av nyttelast. Egenvekten på et 5 – akslet vogntog imidlertid vil

være av størrelsesorden 1,2 tonn lavere enn for et 6-akslet vogntog. Dvs at ved overgang til 40 tonn og 5 aksler må bare 8,8 tonn av "overskuddslasten" overføres til andre vogntog.

Nyttelasten for et 5-akslet vogntog er med 40 tonns grense er ca 25 tonn, litt avhengig av type kjøretøy og utstyr. *Dersom "overskuddslasten" skal tas på "ekstra" vogntog, så vil hvert vogntog med 6 aksler og 50 tonn gi opphav til ca 1.35 vogntog med 5 aksler og 40 tonn totalvekt.* ESAL i tabellen ovenfor kan da multipliseres med 1.35 og vi får hhv 8.8 og 9.2 ESAL. Hvis vi på marginen regner med at ekstra turer resulterer i tomme returturer og en egenvekt på 15 tonn for et 5-akslet vogntog, så vil et slikt kjøretøy ha akseltrykk som tilsvarer ca 0.2 ESAL. Dette innebærer at den opprinnelige nyttelast som "produserte" 9.8 ESAL pr km nå vil produsere mellom 9 og 9.4 ESAL pr km. Benytter vi 9,2 ESAL som et gjennomsnitt, blir reduksjonen i ESAL ca 6 % for 6-akslede vogntog på 50 tonn når de erstattes med 5-akslede vogntog som tar 40 tonn og frakter samme nyttelast. Totaleffekten blir altså noe helt annet enn det vi får ved bare å se på reduksjonen i ESAL for et 6-akslet vogntog som får vekten redusert fra 50 til 40 tonn.

Dette eksempel med et fullastet vogntog på 50 tonn er imidlertid det ikke det typiske. Ca 2/3 av vogntog med totalvekt i intervallet 40-50 tonn ligger i intervallet 40-45 tonn. For eksempel vil et vogntog med 6 aksler og 45 tonn totalvekt gi ca 6,5 ESAL. Sett at dette erstattes med 1.15 vogntog med 5 aksler og 40 tonn totalvekt. Dette skulle gi tilnærmet samme nyttelast, men vil "produsere" ca 8,5 ESAL, dvs en økning på 30 %!

Et alternativ er at "overskuddslasten" på 8,8 tonn overføres til vogntog som har en tilsvarende ledig kapasitet. I prinsippet, men trolig sjelden i praksis, vil dette kunne skje uten at det må kjøres ekstra km. En økning av totalvekten for et 5-akslet kjøretøy som i utgangspunktet veier f eks 25 tonn med 8,8 tonn til 33,8 tonn vil øke ESAL for kjøretøyet med ca 2,6. Hvis man øker fra 30 tonn til 38.8 tonn gir det ca 4 ESAL økning. Laster man 8,8 tonn på et kjøretøy som ellers ville gå tomt gir dette 0,8 ESAL ekstra pr km. Hvis "overskuddslast" kan omfordres til kjøretøy med ledig kapasitet og man forutsetter at dette ikke gir noen ekstra kjørelengder, vil man kunne få alt fra et moderat påslag til tallene i tabellen over til et påslag som gjør at ESAL produsert av en gitt nyttelast blir større enn det man har med 50 tonn totalvekt og 6-akslede kjøretøy.

Vi vet i realiteten lite om de tilpasninger som vil skje når det gjelder fordelingen av "overskuddslast" på andre kjøretøy og hvor mye det i tilfelle vil medføre av ekstra kjøretøy-km. *Det vi kan være nokså sikker på er at det ved en reduksjon fra 50 til 40 tonn totalvekt vil skje en tilpasning når det gjelder kjøretøyparken. Transportører vil ikke se noen grunn til å ta den ekstra kostnad ved 6-akslede vogntog i forhold til 5-akslede (eller 4-akslede) når dette ikke kan gi en økonomisk fordel i form av større nyttelast for de turer hvor dette er aktuelt.*

En gradvis utfasing av 6-akslede vogntog vil få en tilleggseffekt som er lett å overse. I dag kjøres en relativt stor andel av turene med 6-akslede vogntog med en last som gir totalvekt under 40 tonn. Hvis nyttelasten for disse overføres til 5-akslede vogntog vil dette gi en økning i produserte ESAL i takt med utfasingen av 6-vogntog.

Tabell 5 som er aggregert over alle WIM-punkter viser f eks at 73 % av de 6-akslede vogntog ligger i intervallet 20 – 40 tonn når det gjelder totalvekt. Hvis disse erstattes med 5-akslede vogntog vil det gi en ikke ubetydelig økning av ESAL som langt vil oppveie den relativt moderate nedgang man isolert sett kan få ved å redusere tillatt totalvekt fra 50 til 40 tonn og som er illustrert ved eksemplene

ovenfor. Tabellen viser også at det aggregert for WIM-punkter med data bare er 5,4 % av vogntogene med 6 aksler som har en totalvekt over 40 tonn. Det er altså en relativt liten andel av turene som vil rammes av en reduksjon i tillatt totalvekt.

Tabell 5: Kjøretøy med 4 eller flere aksler etter totalvekt¹⁾

Totalvekt	4 aksler		5 aksler		6 aksler		7+ aksler		I alt	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%
<20t	64625	87.359	98292	65.396	39502	21.713	3206	18.520	205625	48.552
20-30 t	8833	11.940	45828	30.491	87534	48.115	4872	28.144	147067	34.725
30-35t	381	0.515	4463	2.969	30382	16.700	3976	22.968	39202	9.256
35-40t	82	0.111	1258	0.837	14734	8.099	3569	20.617	19643	4.638
40-45t	34	0.046	328	0.218	6765	3.719	1185	6.845	8312	1.963
45-50t	13	0.018	87	0.058	2051	1.127	328	1.895	2479	0.585
50-55t	3	0.004	26	0.017	605	0.333	122	0.705	756	0.179
55-60t	3	0.004	12	0.008	208	0.114	25	0.144	248	0.059
Over 60t	2	0.003	8	0.005	145	0.080	28	0.162	183	0.043
I alt	73976	100.000	150302	100.000	181926	100.000	17311	100.000	423515	100.000
%	17.47		35.49		42.96		4.09		100	

1) Avgrenset til kjøretøy med minimum 2 tonn på tyngste aksel og lengde < 26 meter. Det var ingen med 8+ aksler som tilfredstilte disse krav av klassifiserte kjøretøy!

Tabell 6: Beregnet ESAL pr kjøretøyklasse (godsbiler + busser)¹⁾

Kjt klasse ^{a)}	ESAL	%	Kjt	ESAL/Kjt	Gjsn. Totalvekt
31	15516	3.28	18818	0.8	10.2
32	25306	5.35	22103	1.1	14.2
33	7945	1.68	8090	1.0	18.1
41	12461	2.63	17551	0.7	15.9
42	620	0.13	987	0.6	16.6
43	14616	3.09	13914	1.1	20.6
44a ²⁾	8227	1.74	7310	1.1	23.9
44b ³⁾	277	0.06	12	23.1	57.4
51	3245	0.69	6142	0.5	12.1
52	17575	3.71	33497	0.5	14.7
53	2240	0.47	3410	0.7	16.3
54	23810	5.03	28899	0.8	19.5
56a ²⁾	146857	31.03	107836	1.4	26.0
56b ³⁾	8093	1.71	461	17.6	54.8
7	23947	5.06	16931	1.4	29.7
61	20094	4.25	92381	0.2	10.4
2	646	0.14	2868	0.2	7.1
3-6_a ²⁾	132241	27.94	106756	1.2	23.7
3-6_b ³⁾	9604	2.03	509	18.9	55.3
Totalt	473318	100.00	494860	0.95	19.9

1) Basert på seleksjon av kjøretøy med minimum 2 t på tyngste aksel, 8-26 meter lengde og totalvekt < 80 t. Til og med klasse 56 er beregning av ESAL basert på faktisk akselkonfigurasjon. For klasse 2 er det forutsatt frontaksel

(6,6 t)+ standard aksel (8,16 t). For klasse 3 tom 6 hvor akselkonfigurasjon ikke er nærmere angitt, er det regnet 1 ESAL ved 6,6 t på frontaksel og 7,8t på de øvrige aksler. Klasse 45 som er registrert både med 5 og 6 aksler er inkludert i 3-6. 2) Under 50 tonn totalvekt 3) Over 50 tonn totalvekt 4) Kjt klasse refererer seg til de den klassifisering som automatisk skjer på WIM-punktene.

Tabell 6 gir aggregerte tall for ESAL pr kjøretøygruppe for godsbiler (alle WIM-punkter med data). Utvalget omfatter nesten 0.5 Mill kjøretøy med 0,95 ESAL i gjennomsnitt. Kjøretøy som her av ulike grunner er selektert bort vil gi et helt minimalt bidrag til aggregert ESAL, trolig av størrelsesorden 1-2 %.

På bakgrunn av Tabell 6 kan vi stille følgende spørsmål: Hva skjer med ESAL hvis vi erstatter alle 6-akslede kjøretøy med totalvekt under 40 t med 5-akslede kjøretøy? Vi kan da trekke fra 1,2 tonn i totalvekten på grunn av redusert egenvekt for kjøretøyet og fordele resten på 5 aksler. Fra totalmaterialet selekterte vi 6-akslede kjøretøy med under 40 tonn totalvekt. (med betingelser som sikret at det dreide seg om "normale" vogntog. Det samme ble gjort for 5-akslede kjøretøy. Videre ble ESAL beregnet for hvert kjøretøy i de to utvalg.

Tabell 7: 6-akslede vogntog med under 40 tonn totalvekt.

Variable	Mean	Std.Dev	Minimum	Maximum
Lengde, meter	16.69	2.73	8.01	25.98
Totalvekt, tonn	25.50	6.55	10.00	40.00
Aksel 1, tonn	4.38	1.02	1.06	22.35
Aksel 2, tonn	5.38	1.60	0.00	15.71
Aksel 3, tonn	4.37	1.43	0.02	15.52
Aksel 4, tonn	3.85	1.33	0.42	12.01
Aksel 5, tonn	3.75	1.31	0.43	10.17
Aksel 6, tonn	3.77	1.28	0.20	13.30
ESAL	1.1533	1.0957	0.0162	131.6003

N=171340

Tabell 8: 5-akslede vogntog med under 40 tonn totalvekt.

Variable	Mean	Std.Dev	Minimum	Maximum
Lengde, meter	16.06	2.48	8.01	25.97
Totalvekt, tonn	18.81	5.30	10.00	40.00
Aksel 1, tonn	4.21	1.02	1.20	14.99
Aksel 2, tonn	5.23	1.59	0.02	16.16
Aksel 3, tonn	3.21	1.37	0.00	14.76
Aksel 4, tonn	3.07	1.26	0.21	13.37
Aksel 5, tonn	3.09	1.25	0.00	12.16
ESAL	0.7565	0.9479	0.0255	26.864

N=146461

Totalt for 6-akslede kjøretøy under 40 tonn ble beregnet ESAL = 197602 eller 41,7% av totalen i Tabell 6. For 5-akslede ble resultatet 110802 ESAL eller 23,4 % av totalen. Til sammen utgjør altså ESAL produsert av 5- og 6-akslede vogntog med under 40 tonn totalvekt praktisk talt 65 % av ESAL på

WIM-punktene. I tillegg til piggdekk er det i første rekke ESAL som gir slitasjeeffekt og behov for periodisk vedlikehold i form av re-asfaltering og eventuelt reparasjon av veienes bærelag.

Tabell 9: 6-akslede vogntog med over 40 tonn totalvekt.

Variable	Mean	Std.Dev	Minimum	Maximum
Lengde, meter	16.63	2.44	8.01	25.64
Totalvekt, tonn	44.41	4.48	40.00	78.52
Aksel 1, tonn	6.62	0.94	3.73	18.48
Aksel 2, tonn	8.85	1.76	0.48	20.55
Aksel 3, tonn	7.67	1.64	0.10	21.32
Aksel 4, tonn	7.18	1.31	0.46	16.98
Aksel 5, tonn	7.07	1.31	2.36	18.83
Aksel 6, tonn	7.01	1.19	0.33	15.83
ESAL	7.44	4.81	3.60	75.24

N=9774

For 6-akslede vogntog med over 40 tonn totalvekt (men under 80 tonn) gir Tabell 8 en oppsummering. Totalt produserer disse vogntog 72690 ESAL eller 15,4 % av totalen i Tabell 6. Selv om ESAL pr vogntog er vesentlig høyere enn for vogntog under 40 tonn, så er andelen så vidt liten at bidraget til aggregerte ESAL blir forholdsvis moderat. Sett at omfordeling av "overskuddslast" i kombinasjon med overgang til 5-akslede vogntog gir 5 % reduksjon av de opprinnelige ESAL for 6-akslede vogntog med over 40 tonn totalvekt. Da vil reduksjonen i aggregerte ESAL bli 0,8 %.

For de 5-akslede vogntog ble det så kjørt en regresjon på formen:

$$\ln(esals_i) = Constant + x_1 \cdot totalvekt_i + x_2 \cdot totalvekt_i^2$$

Regresjon av $\ln(ESAL)$ på totalvekt og totalvekt² for 5-akslede kjøretøy.

Valid cases:	146461	Dependent variable:	Y
Missing cases:	0	Deletion method:	None
Total SS:	130201.431	Degrees of freedom:	146458
R-squared:	0.894	Rbar-squared:	0.894
Residual SS:	13836.189	Std error of est:	0.307
F(2,146458):	615871.211	Probability of F:	0.000

Variable	Estimate	Standard Error	t-value	Prob > t	Standardized Estimate	Cor with Dep Var
CONSTANT	-5.206819	0.009104	-571.899935	0.000	---	---
X1	0.302372	0.000894	338.393588	0.000	1.701025	0.936183
X2	-0.003215	0.000021	-154.386758	0.000	-0.776066	0.900359

Siden sammensetningen på klasser av 5-akslede vogntog som eventuelt vil erstatte 6-akslede vogntog ikke er kjent, ble den estimerte sammenheng benyttet til å estimere ESAL for de 6-akslede vogntog med under 40 tonn totalvekt forutsatt 5 aksler og en reduksjon i totalvekt pr vogntog på 1,2 tonn (som estimat på vekten av en aksel). Dette ga 292847 ESAL eller en økning i forhold til de 6-akslede med under 40 tonn totalvekt på 48,2 % og en økning i forhold til totalen i Tabell 6 på 20,1 %!

Mens en reduksjon i totalvekt fra 50 til 40 tonn knapt vil gi en merkbar effekt på veislitasjen når "overskuddslasten" må omfordeles til andre kjøretøy og man samtidig får en overgang til 5-akslede vogntog, så vil altså de økonomiske incentiver som skapes for fase ut 6-akslede vogntog når disse

ikke lenger gir en fordel i form av ekstra nyttelast, kunne gi en ganske markert økning i veislitasjen fra vogntog som i dag har en totalvekt under 40 tonn!

En utfasing av 6-akslede vogntog vil selvsagt skje gradvis og vil neppe bli fullstendig. Men selv om bare halvparten forsvinner, så vil det utgjøre bortimot 10 % økning i den slitasjen som i dag produseres av tunge vogntog hvis de data som foreligger fra WIM-punktene er representative. *I forhold til veislitasje og kostnader for veivedlikehold er det altså intet som taler for at en reduksjon i totalvekt fra 50 til 40 tonn vil være gunstig, snarere tvert i mot.*

Den kombinerte effekt av "overskuddslast" som blir overført til andre kjøretøy og en generell reduksjon i bruken av 6-akslede vogntog vil trolig kunne gi *en økning av størrelsesorden 8-15 % i produserte ESAL på det norske veinett* så sant data fra WIM-punktene når det gjelder fordeling vogntogtyper og akselvekter er noenlunde representative for veinettet.

4.2 Modulvogntog

Deler av det norske veinett er åpnet for modulvogntog med lengde opp til 25,25 meter i en prøveperiode. Denne skulle vare i 3 år fra 1. juni 2008 til 1. juni 2011, men er nå forlenget til 1. juni 2017 og utvidet med flere strekninger. Med 8 eller flere aksler tillates totalvekt opp til 60 tonn.

Det er bare 3 av WIM-punktene (med data) som finnes på de deler av veinettet som tillater modulvogntog, nemlig Taraldrud, Klett og Vinne, alle på E6. Tabell 10 viser kjøretøy med 4 eller flere aksler og lengde over 20 meter på de punkter hvor modulvogntog er tillatt.

Klett ligger på grensen for en tillatt veistrekning (E6 videre til Trondheim og Nord-Trøndelag) og man kan egentlig ikke forvente at modulvogntog vil ha noe gjennomslag her siden de ikke er tillatt på E39 eller E6 sør for Klett. Det betyr at det bare er Vinne og – i særlig grad – Taraldrud, hvor man skulle forvente at modulvogntog utgjør et nevneverdig innslag i trafikken. Mens Klett og Vinne faktisk har en lavere prosentandel 8-akslede kjøretøy enn de WIM-punkter hvor modulvogntog ikke er tillatt, er andelen for Taraldrud oppe i 7,3 % for denne type kjøretøy.

Det påfallende for Taraldrud er imidlertid at det er svært få 8-akslede med totalvekt over 50 tonn (2 %) og den meget høye andel for vektintervallet 20-30 tonn. Siden egenvekten for et modulvogntog vil ligge rundt 20 tonn, kan dette indikere at de aller fleste er tomme eller frakter gods med meget lav egenvekt. En mulighet er at modulvogntog er en hensiktsmessig løsning hvis man har tomme trailere i retur. Foreløpig seg det imidlertid ikke ut til at modulvogntog med totalvekt over 50 tonn har fått noen særlig utbredelse. Dette var kanskje heller ikke å forvente etter en kort prøveperiode hvor det bare er en mindre del av vegnettet som er åpnet for modulvogntog.

Tabell 10: Vogntog med lengde over 20 m etter totalvekt og antall aksler. Taraldrud, Klett og Vinne

Totalvekt	Antall aksler						
	Taraldrud	4	5	6	7	8	
≤20 tonn	285	529	338	756	75	1	1984
20-30 tonn	13	211	458	1190	200	6	2078
30-35 tonn	1	20	101	150	26	9	307
35-40 tonn	0	4	55	231	24	0	314
40-45 tonn	0	0	14	101	10	4	129
45-50 tonn	0	0	3	20	14	3	40
50-55 tonn	0	0	2	1	5	4	12
55-60 tonn	0	0	0	0	1	5	6
60-65 tonn	0	0	0	0	1	4	5
over 65 tonn	0	0	0	0	0	1	1
Sum	299	764	971	2449	356	37	4876
%	6.1	15.7	19.9	50.2	7.3	0.8	100.0
Klett							
≤20	33	17	19	4	1	0	74
20-30	95	243	228	26	1	1	594
30-35	7	68	110	23	0	0	208
35-40	7	25	160	55	0	0	247
40-45	1	9	128	88	0	0	226
45-50	3	2	62	67	1	1	136
50-55	0	2	13	31	1	0	47
55-60	0	0	5	6	0	1	12
60-65	1	3	1	3	0	2	10
over 65	0	0	0	3	0	6	9
Sum	147	369	726	306	4	11	1563
%	9.4	23.6	46.4	19.6	0.3	0.7	100.0
Vinne							
≤20	1120	938	1088	664	0	0	3810
20-30	73	910	1382	360	1	1	2727
30-35	0	30	1280	561	1	1	1873
35-40	0	4	623	1515	5	0	2147
40-45	0	2	21	363	6	2	394
45-50	0	0	6	23	1	3	33
50-55	0	0	3	10	2	1	16
55-60	0	0	0	1	0	1	2
60-65	0	0	0	0	0	0	0
over 65	0	0	0	0	0	0	0
Sum	1193	1884	4403	3497	16	9	11002
%	10.8	17.1	40.0	31.8	0.1	0.1	100.0

I motsetning til en reduksjon i tillatt totalvekt som bare påvirker transport av gods med høy egenvekt vil modulvogntog kunne innebære større nyttelast også der hvor volum i dag er den effektive begrensning. Av vogntog med 6 eller flere aksler som i følge gjelde bestemmelser kan ha en totalvekt på 50 tonn eller eventuelt mer, var det aggregert over alle WIM-punkter bare 1,6 % som faktisk

hadde en totalvekt på over 45 tonn (inklusive eventuell overlast). Hvis "behovet for mer nyttelastkapasitet" - i form av vekt - faktisk var meget stort, skulle man forvente at en relativt stor andel av kjøretøy i denne gruppe lå opp mot den øvre grense som er tillatt eller eventuelt overlastet. Det er altså ikke tilfelle. Vi må imidlertid ta hensyn til at grensekryssende trafikk er underlagt bestemmelsen om 40 tonn og det vil noen steder påvirke den observerte fordeling på totalvekt.

5 DATA FRA WIM-PUNKTENE

5.1 Generelt

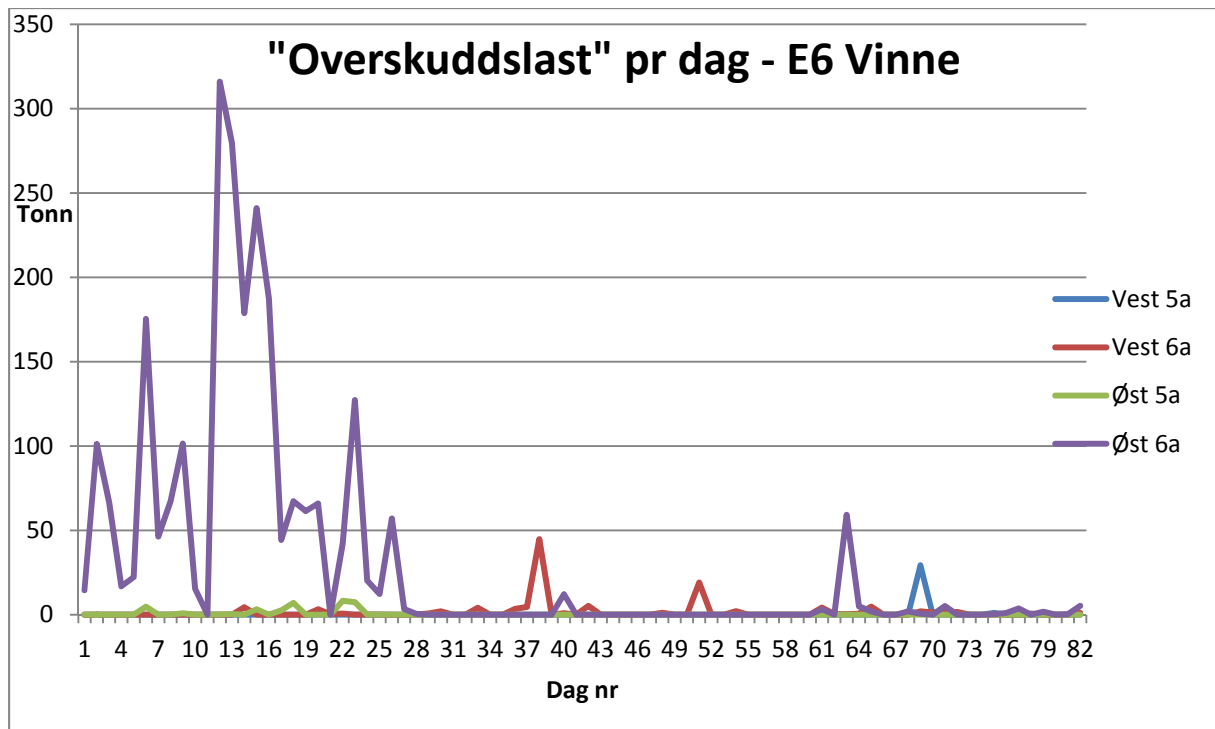
I dette kapittel gis det en oversikt over de data som er mottatt fra WIM-punktene. For Sjørdals-tunnelen (E10) og Ringdalskrysset (E18) forelå det ikke data da materialet til dette prosjekt ble innhentet. Data omfatter registreringer fra februar, mars og april 2012 med unntak av Klett hvor det bare er data for mars og april. En sjekk mot en del maskinelle tellepunkter viser at antall tunge kjøretøy gjennomgående ligger noe lavere enn ÅDT for tunge kjøretøy i disse måneder. På den annen side gir ikke de ordinære trafikktegninger noen gradering av tunge kjøretøy. Det er derfor vanskelig å si hvor representative de tall som beregnes er for ÅDT når det gjelder de aller tyngste kjøretøy som primært er av interesse her.

Kjøretøy som vil bli berørt av en reduksjon fra 50 til 40 tonn totalvekt er primært vogntog med 5 eller 6 aksler. Med 4 aksler vil både 40 og 50 tonn tillatt totalvekt innebærer at den effektive begrensning på totalvekt bestemmes av akseltrykk. Det forhindrer selvsagt ikke at det i materialet kan være et mindre antall kjøretøy med 4 aksler og vekt over 40 tonn. I så fall kjører disse med en last utover det som i dag er tillatt. 7 aksler omfatter kjøretøy i tømmertransport. Disse er i dag er unntatt for grensen på 50 tonn og vil kanskje også ha unntak fra de regulære vektbestemmelser i framtiden. 8+ aksler omfatter modulvogntog og spesialtransporter. Spesialtransporter vil i dag og i framtiden trolig ha dispensasjon fra vektbestemmelsene. Kjøretøy blir automatisk klassifisert på WIM-punktene ut fra de data som registreres når det gjelder lengde, akselavstander og vekt. På alle punkter er det et mindre antall uklassifiserte kjøretøy (med Class Index = 255). Litt standard statistikk er tatt ut for disse spesielt, men siden de utgjør en meget liten andel av totalen er det ikke gjort noe forsøk på videre bearbeiding av uklassifiserte kjøretøy. Trolig omfatter denne gruppe også enn del feilregistreringer.

Sett over en lengre periode bør det være tilnærmet retningsbalanse på registreringspunktene. Det gjelder både totalt og for de enkelte kjøretøykategorier. Det kan forekomme systematiske avvik i de tilfeller hvor et tungt lastet kjøretøy velger én kjørerute, mens en annen kjørerute velges for samme relasjon hvis kjøretøyet ikke har last eller hvis det er lett lastet. Dette er i første rekke et spørsmål om stigningsforhold på ulike kjøreruter som kan benyttes mellom gitte start- og målpunkt. Dette er ikke den eneste grunn til at man kan ha en systematisk retningsubalanse, men kanskje den viktigste. På alle registreringspunkter er det viss retningsubalanse i registreringsperioden.

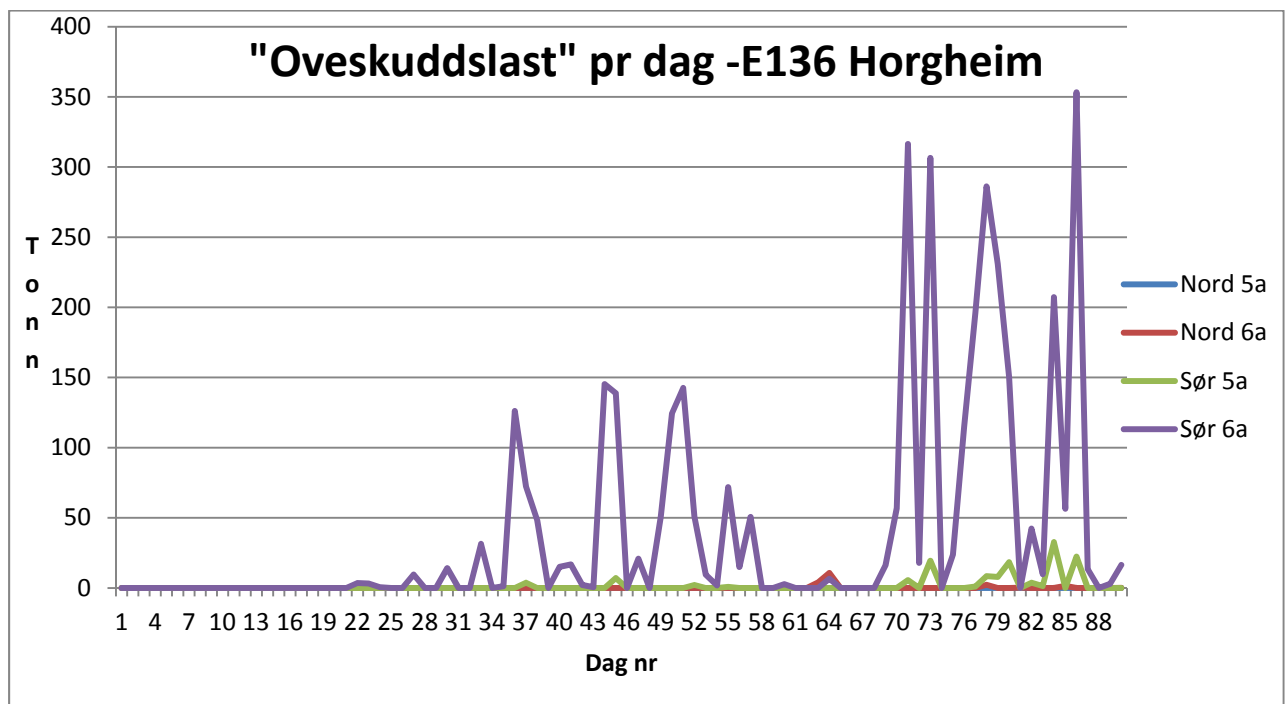
Hvis det skal trekkes en generell konklusjon av det materialet som presenteres for de enkelte punkter nedenfor, så må det være at vogntog med 5 eller 6 aksler og totalvekt over 40 tonn utgjør en meget liten andel av totalen, og den andel også går markert ned hvis vi i stedet setter en grense på 42.5 tonn. Tar man "overskuddslasten", dvs totalvekt – 40 tonn, og sier at dette er nyttelast som eventuelt må overføres til andre kjøretøy, så kan det maksimalt dreie seg om en økning på 1-2 % i trafikken med 5 eller 6 akslede vogntog for disse registreringspunkter.

Et annet trekk ved data er at "overskuddslast" stort sett er konsentrert til vogntog med 6-aksler og i stor grad er konsentrert på én retning. Noen steder er det også slik at overskuddslasten er sterkt konsentrert til visse perioder. 2 eksempler på dette er vist i Figur 2 og 3. For Vinne ser vi at "overskuddslast" er sterkt konsentrert på 6-akslede kjøretøy i østgående retning i første halvdel av januar.



Figur 2: Aggregert overskuddslast for 5- og 6-akslede vogntog etter retning og dag. Vinne

Tilsvarende diagram for Horgheim viser en sterk konsentrasjon på 6 akslede kjøretøy i sørgående retning i slutten av april. Det samme mønster finnes igjen på E39 Ørskogfjellet hvor en relativt stor andel av de samme kjøretøy passerer. Konsentrasjon av "overskuddsvekt" i tid og retning kan være en indikasjon på at det dreier seg om visse typer "tungt" gods (f. eks. masseflytting som er tidsbegrenset eller sesongmessige topper i f.eks eksport av fersk fisk).



Figur 3: Aggregert overskuddslast for 5- og 6-akslede vogntog etter retning og dag. Horgheim

Det er en god del kjøretøy som overskrider dagen bestemmelser med hensyn til både totalvekt og akselvekt. Det varierer imidlertid ganske mye mellom registreringspunktene. For vegvedlikehold og trafiksikkerhet betyr det trolig vesentlig mer at man bedre håndhever dagens vekt bestemmelser der hvor disse hyppig brytes, enn at man reduserer tillatt totalvekt uten å føre mer kontroll enn i dag med at vektbestemmelsene overholdes.

Den sterke konsentrasjon av "overskuddslast" i tid og på retning som figurene over viser indikerer også at det kan være problemer med å fordele overskuddslast til egnede kjøretøy som har ledig kapasitet på de aktuelle transportrelasjoner.

5.2 Ørskogfjellet – E39

Punktet ligger mellom Ålesund og Romsdalsfjorden. Trafikken her omfatter i tillegg til nord-sør gående trafikk langs kysten (E39) også trafikk mellom Sunnmøre og Østlandet/utlandet. Den siste trafikkstrøm vil også registreres på WIM-punktet Horgheim på E136. En liten andel av trafikken vil trolig også registreres på E6 Taraldsrud. Trafikk som følger E39 til/fra Trondheims-området eller områder lenger nord, vil også kunne bli registrert på WIM-punkt Klett (E6) og eventuelt WIM-punkt Vinne (E6). Det er altså relativt stor sannsynlighet for at et (tungt) kjøretøy registrert på Ørskogfjellet også blir registrert på andre WIM-punkter i løpet av samme tur.

Registreringene som benyttes refererer seg til 90 dager i perioden 2012.02.01 til 2012.04.30.

Registreringene omfatter m.a.o også påsken, noe som kan gi litt utslag på en så vidt kort registreringsperiode. I alt er det ca 278 000 kjøretøy som ble registrert. Andelen tunge, definert på samme måte som i veitrafikktellinger (lenger enn 5.6 meter) er så høy som 42.3%! Dette er ekstremt høy andel, men neppe representativt for ÅDT.

Tabell 11 viser en oversikt over registreringenes fordeling på ukedager og antall aksler. Tunge kjøretøy (her definert som 5+ aksler) utgjør 9,2 % av alle kjøretøy. Tabell 12 viser at kjøretøy i det aktuelle intervall 40-50 tonn og over er i stor grad konsentrert til 6-akslede kjøretøy, men med noe innslag av 5 og 7 aksler. Det viser også at det er en del overlasting, spesielt av 6-akslede kjøretøy, i forhold til gjeldende totalvektgrense.

Tabell 11: Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Ørskogfjellet E39

	Registrerte kjøretøy.				Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	All kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4	Ant. dager	All kjøretøy	A≥5	A≤4	A≥5	A≤4
Søndag	45773	1562	44211	13	3521	120	3401	0.386	1.102
Mandag	41996	4804	37192	13	3230	370	2861	1.187	0.927
Tirsdag	39843	5185	34658	12	3320	432	2888	1.387	0.936
Onsdag	42719	5431	37288	13	3286	418	2868	1.341	0.930
Torsdag	47233	5670	41563	13	3633	436	3197	1.400	1.036
Fredag	53249	4139	49110	13	4096	318	3778	1.022	1.225
Lørdag	34846	1239	33607	13	2680	95	2585	0.306	0.838
I alt	305659	28030	277629	90	3396	311	3085	1.000	1.000
					100.0	9.2	90.8		

Tabell 12: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Ørskogfjellet E39

Ant. Aksler	Totalvekt – tonn									Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+		
5	7037	3532	314	43	24	4	2	4	0	10960	39.1
6	4110	7152	3134	1381	341	94	58	31	31	16332	58.3
7	102	223	165	124	63	13	7	3	2	702	2.5
8	4	3	1	2	4	3	1	0	2	20	0.1
9	5	0	0	0	3	2	2	1	1	14	0.0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.0
Sum	11258	10910	3614	1550	435	116	70	39	37	28029	100.0
%	40.2	38.9	12.9	5.5	1.6	0.4	0.2	0.1	0.1	100.0	

Som det framgår av Tabell 13 er det bare 116 uklassifiserte kjøretøy av en total på 278 000, dvs i praksis en ubetydelig andel.

Tabell 13: Uklassifiserte kjøretøy. Ørskogfjellet E39

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	13.08	6.60	43.56	1.41	24.87	116
Vekt –tonn	12.79	18.43	339.81	0.00	64.45	116
Antall aksler	5.95	2.13	4.55	2	13	116

I følge Tabell 12 vil en reduksjon av tillat totalvekt kunne ha betydning for 9,9 % av kjøretøyene på dette punkt. (Ett kjøretøy med 4 aksler hadde totalvekt over 40 tonn).

Tabell 14 viser 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Dette WIM-punkt har en tydelig retningsubalanse når det gjelder tungt lastede kjøretøy og spesielt for de 6-akslede. Det er også en viss overlasting i forhold til gjeldende vektgrense på 50 tonn.

For sum 5 og 6 aksler og begge retninger utgjorde totalvekt utover 40 tonn totalt 3545 tonn eller i gjennomsnitt 39.4 tonn pr dag. Men som nevnt ovenfor i forbindelse med Figur 1 og 2, medfører konsentrasjon av "overskuddslast" i tid og på retning at det ikke uten videre kan forventes at det er enkelt å overføre overskuddslast til andre kjøretøy som har ledig kapasitet. Det er bare for nordgående 6-akslede kjøretøy at "overskuddsvekten" har noen praktisk betydning. Her tilsvarer "overskuddsvekten" nyttelasten til 1.5-2 kjøretøy pr dag, hvilket skulle utgjøre en økning for denne kategori kjøretøy på 1-2 % i nordgående retning. Totalt er det bare for 6-akslede nordgående kjøretøy at vektbegrensningen vil gi nevneverdige utslag. Hvis vi antar at totalvekter i intervallet 40-42.5 tonn kanskje vil "skli gjennom" også med en maksimalgrense på 40 tonn, så sitter man igjen med 1.3 % av de registrerte kjøretøy med 5 eller 6 aksler.

Tabell 14: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Ørskogfjellet E39

	Nordgående				Sørgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Antall kjøretøy	%	Antall kjøretøy	%	Antall kjøretøy	%	Antall kjøretøy	%
Tot. vekt ≤ 20t	3712	69.66	2082	26.01	3325	59.05	2028	24.35
20.0-30.0t	1438	26.98	3356	41.92	2094	37.19	3796	45.59
30.0-35.0t	130	2.44	1487	18.58	184	3.27	1647	19.78
35.0-40.0t	21	0.39	689	8.61	22	0.39	692	8.31
40.0-42.5t	12	0.23	113	1.41	5	0.09	105	1.26
42.5-45.0 t	6	0.11	81	1.01	1	0.02	42	0.50
45.0-47.5 t	3	0.06	38	0.47	0	0.00	7	0.08
47.5-50.0t	1	0.02	43	0.54	0	0.00	6	0.07
50.0-52.5t	1	0.02	35	0.44	0	0.00	4	0.05
52.5-55.0t	1	0.02	19	0.24	0	0.00	0	0.00
55.0-60.0t	4	0.08	31	0.39	0	0.00	0	0.00
60.0-65.0	0	0.00	18	0.22	0	0.00	0	0.00
Tot. Vekt > 65.0t	0	0.00	13	0.16	0	0.00	0	0.00
	5329	100.0	8005	100.0	5631	100.0	8327	100.0
		0		0		0		0
"Overskuddsvekt (>40t)"	157.537		2980.476		9.051		397.96	
Pr dag, tonn	1.75		33.12		0.10		4.42	

Tabell 15 viser oversiktsdata for totalvekt og akselvekt. Det var åpenbart at noen kjøretøy med 5 og 6 aksler som hadde feilregistrering eller ikke var godsbiler. I Tabell 15 er det derfor bare tatt med kjøretøy med minimum 2.5 tonn på frontaksel. Dette reduserte antall kjøretøy med 5 eller 6 aksler med vel 2000 kjøretøy eller vel 7 %. Som det framgår av tabellen er det åpenbart en del kjøretøy som overskrider både tillatt totalvekt og akselvekt.

Tabell 15: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Ørskogfjellet E39

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Nordgående - 5. aksler					
Totalvekt	18.938	5.565	5.065	59.071	4594
1. aksel	4.315	1.197	2.501	14.357	4594
2. aksel	5.169	1.701	0.124	17.044	4594
3. aksel	3.327	1.471	0.248	14.418	4594
4. aksel	3.030	1.243	0.519	14.272	4594
5.aksel	3.096	1.247	0.498	15.072	4594
Nordgående - 6. aksler					
Totalvekt	27.369	8.237	9.006	74.784	8005
1. aksel	4.579	1.248	2.501	12.375	8005
2. aksel	5.656	1.791	0.583	15.293	8005
3. aksel	4.650	1.694	0.549	15.146	8005
4. aksel	4.219	1.602	1.044	13.091	8005
5.aksel	4.129	1.615	0.890	14.076	8005
6. aksel	4.136	1.587	0.934	13.616	8005
Sørgående - 5. aksler					
Totalvekt	20.051	5.211	7.753	43.678	4913
1. aksel	4.407	1.028	2.500	10.234	4913
2. aksel	5.380	1.545	1.098	12.437	4913
3. aksel	3.678	1.644	0.426	12.538	4913
4. aksel	3.289	1.207	0.322	10.400	4913
5.aksel	3.297	1.189	0.453	9.162	4913
Sørgående - 6. aksler					
Totalvekt	26.553	6.822	9.349	52.075	7755
1. aksel	4.569	0.978	2.500	9.079	7755
2. aksel	5.644	1.587	0.708	14.232	7755
3. aksel	4.655	1.606	0.588	11.900	7755
4. aksel	4.000	1.378	0.643	13.258	7755
5.aksel	3.863	1.336	0.116	9.567	7755
6. aksel	3.822	1.307	0.925	9.413	7755

5.3 Horgheim E136

Dette WIM-punkt ligger i Romsdalen nord for Åndalsnes. E136 er hovedåren for trafikk mellom Sunnmøre, Romsdal og deler av Nordmøre og Østlandet/utlandet. Som nevnt vil dette punkt fange opp en del av de kjøretøy som blir registrert på Ørskogfjellet. Registreringsperioden er den samme som for Ørskogfjellet og trafikken er under det halve. Andelen kjøretøy med 5+ aksler er så vidt høy som 15 %.

Tabell 16: Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Horgheim E136

	Registrerte kjøretøy.				Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	Alle kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4	Ant. dager	Alle kjøretøy	A≥5	A≤4	A≥5	A≤4
Søndag	26730	1654	25076	13	2056	127	1929	0.544	1.458
Mandag	18574	3469	15105	13	1429	267	1162	1.141	0.878
Tirsdag	15443	3954	11489	12	1287	330	957	1.409	0.723
Onsdag	17984	4162	13822	13	1383	320	1063	1.369	0.803
Torsdag	19139	4063	15076	13	1472	313	1160	1.336	0.876
Fredag	26242	2778	23464	13	2019	214	1805	0.914	1.364
Lørdag	16048	973	15075	13	1234	75	1160	0.320	0.876
I alt	140160	21053	119107	90	1557	234	1323	1.000	1.000
					100.0	15.0	85.0		

Fordelingen på totalvekt og aksler viser mye av det samme mønster som på Ørskogfjellet, med totalvekt over 40 tonn sterkt konsentrert på 6-akslede kjøretøy og også en del overlasting i forhold til dagens grense på 50 tonn.

Tabell 17: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Horgheim E136

Ant. Aksler	Totalvekt - tonn										Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+			
5	5248	2356	211	83	20	8	3	0	0	7929	37.7	
6	3742	5823	1766	662	343	140	75	31	16	12598	59.8	
7	71	168	109	72	27	22	9	3	7	488	2.3	
8	7	1	5	2	6	5	1	1	2	30	0.1	
9	1	1	0	0	2	1	1	1	0	7	0.0	
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0	
Sum	9070	8349	2091	819	398	176	89	36	25	21053	100.0	
%	43.1	39.7	9.9	3.9	1.9	0.8	0.4	0.2	0.1	100.0		

Tabell 18: Uklassifiserte kjøretøy. Horgheim E136

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	16.91	6.95	48.31	2.68	24.95	65
Vekt -tonn	23.38	20.46	418.59	0.38	67.26	65
Antall aksler	6.66	2.08	4.32	2.00	10.00	65

De uklassifiserte kjøretøy er her gjennomgående større enn på Ørskogfjellet, men antallet er også her lite.

Sørgående retning her tilsvarer på sett og vis nordgående på Ørskogfjellet i den forstand at trafikk mot Østlandet/utlandet går nordover på Ørskogfjellet og sørover ved Horgheim. "Overlast" pr dag er

av samme størrelsesorden som på Ørskogfjellet (39.9 tonn vs 33.1 tonn). I form av nyttelast dreier dette seg også her 1.5 – 2 kjøretøy pr dag eller en økning i antall 5 eller 6 akslede kjøretøy på ca 1 %. Som Figur 2 viste er "overlasten" relativt konsentrert i tid og retning. Dager hvor det topper seg med over 300 tonn "overskuddslast" vil jo isolert sett gi behov for 12-13 ekstra vogntog. Ca 2 % av sørgående kjøretøy har en totalvekt over 50 tonn og er altså overlastet er gjeldende regler.

Tabell 19: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Horgheim E136

	Nordgående				Sørgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%
Tot. vekt ≤ 20t	2009	63.68	1277	22.82	2014	56.76	1025	18.60
20.0-30.0t	1118	35.44	3397	60.71	1237	34.86	2373	43.07
30.0-35.0t	27	0.86	778	13.91	184	5.19	988	17.93
35.0-40.0t	1	0.03	134	2.39	82	2.31	528	9.58
40.0-42.5t	0	0.00	6	0.11	16	0.45	182	3.30
42.5-45.0 t	0	0.00	2	0.04	4	0.11	153	2.78
45.0-47.5 t	0	0.00	1	0.02	2	0.06	88	1.60
47.5-50.0t	0	0.00	0	0.00	6	0.17	51	0.93
50.0-52.5t	0	0.00	0	0.00	2	0.06	38	0.69
52.5-55.0t	0	0.00	0	0.00	1	0.03	37	0.67
55.0-60.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	31	0.56
60.0-65.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	13	0.24
Tot. Vekt > 65.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.05
	3155	100.00	5595	100.00	3548	100.00	5510	100.00
"Overskuddsvekt (>40t)"	0		19.116		134.862		3594.592	
Pr dag, tonn	0.00		0.21		1.50		39.94	

Tabell 20: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Horgheim E136

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Nordgående - 5. aksler					
Totalvekt	18.799	4.124	6.227	38.105	3155
1. aksel	4.013	0.780	2.500	8.901	3155
2. aksel	5.089	1.299	0.262	11.552	3155
3. aksel	3.207	1.187	0.510	10.456	3155
4. aksel	3.241	1.027	0.526	8.249	3155
5.aksel	3.248	1.039	0.453	8.128	3155
Nordgående - 6. aksler					
Totalvekt	24.397	5.630	7.058	46.002	5595
1. aksel	4.147	0.863	2.500	22.345	5595
2. aksel	5.368	1.373	0.484	11.227	5595
3. aksel	4.068	1.284	0.255	9.212	5595
4. aksel	3.715	1.143	0.563	8.717	5595
5.aksel	3.564	1.088	0.507	8.426	5595
6. aksel	3.535	1.079	0.554	8.342	5595
Sørgående - 5. aksler					
Totalvekt	20.075	6.703	5.905	52.613	3548
1. aksel	4.401	1.227	2.500	20.406	3548
2. aksel	5.790	2.024	0.402	14.953	3548
3. aksel	3.316	1.548	0.466	10.207	3548
4. aksel	3.256	1.468	0.355	12.070	3548
5.aksel	3.311	1.473	0.307	11.322	3548
Sørgående - 6. aksler					
Totalvekt	28.272	9.126	7.855	66.966	5510
1. aksel	4.650	1.261	2.500	18.475	5510
2. aksel	6.344	2.165	0.440	14.986	5510
3. aksel	4.626	1.808	0.394	15.577	5510
4. aksel	4.313	1.710	0.840	12.528	5510
5.aksel	4.143	1.654	0.700	11.554	5510
6. aksel	4.196	1.660	0.678	11.978	5510

5.4 Klett E6

Punktet ligger på E6 sør for Trondheim, ca 1 km før E39 tar av mot Møre og Romsdal. Punktet fanger således opp nord-/sørgående trafikk mellom Trondheims-region og Østlandet/utlandet, inklusive de som velger Østerdalen som kjørerute. I tillegg kommer trafikk til/fra de deler av landet som sogner til E39. Som nevnt ovenfor kan en liten andel av den trafikk som passerer Ørskogfjellet også bli registrert her.

Registreringen omfatter 61 dager i perioden 2012.03.01 til 2012.04.30. Gjennomsnittlig døgntrafikk i perioden var 20700 hvorav 4.2 % var kjøretøy med 5 eller flere aksler. Dette er vesentlig lavere andel enn for Horgheim og Ørskogfjellet.

Tabell 21: Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Klett E6

	Registrerte kjøretøy.			Ant. dager	Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	All kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4		All kjøretøy	≥5	≤4	≥5	≤4
Søndag	152828	2822	150006	9	16981	314	16667	0.357	0.839
Mandag	186720	9086	177634	9	20747	1010	19737	1.149	0.994
Tirsdag	180090	10428	169662	8	22511	1304	21208	1.483	1.068
Onsdag	182220	10315	171905	8	22778	1289	21488	1.467	1.082
Torsdag	202570	11001	191569	9	22508	1222	21285	1.391	1.071
Fredag	214943	7898	207045	9	23883	878	23005	0.998	1.158
Lørdag	146016	2066	143950	9	16224	230	15994	0.261	0.805
I alt	1265387	53616	1211771	61	20744	879	19865	1.000	1.000
%					100.0	4.2	95.8		

Tabell 22 viser at det på dette WIM-punkt var relativt mange kjøretøy med over 50 tonn totalvekt. I forhold til Horgheim og Ørskogfjellet er det også flere 7-akslede kjøretøy som til dels også er tungt lastet. Dette reflekterer kanskje et større relativt innslag av tømmertransporter.

Tabell 22: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Klett E16

Ant. Aksler	Totalvekt – tonn									Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+		
5	8983	8150	1563	712	242	67	20	8	7	19752	36.8
6	4701	9359	4722	5951	5087	1640	440	134	93	32127	59.9
7	139	384	243	261	366	207	83	18	18	1719	3.2
8	2	1	0	0	0	1	1	0	0	5	0.0
9	0	1	0	0	0	1	0	1	8	11	0.0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0
Sum	13826	17895	6528	6924	5695	1916	544	161	126	53615	100.0
%	25.8	33.4	12.2	12.9	10.6	3.6	1.0	0.3	0.2	100.0	

Tabell 23: Uklassifiserte kjøretøy. Klett E6

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	16.14	8.22	67.52	1.42	24.72	49
Vekt –tonn	21.42	25.92	671.85	0.011	76.417	49
Antall aksler	6.37	5.04	25	2	36	49

Retningsfordelingen når det gjelder overskuddslast er forholdsvis jevn, men noe større sørover. Totalt har 16 % av kjøretøyene med 5 eller 6 aksler en totalvekt over 40 tonn. Hvis vi holder intervallet 40-42.5 tonn utenfor synker andelen til 9.5 %.

Tabell 24: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Klett E6

	Nordgående				Sørgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Antall kjt	%	Antall kjt	%	Antall kjt	%	Antall kjt	%
Tot. vekt ≤ 20t	3689	42.46	2636	18.39	3243	36.03	706	4.32
20.0-30.0t	3723	42.85	5557	38.77	4416	49.06	3697	22.64
30.0-35.0t	735	8.46	2400	16.74	828	9.20	2322	14.22
35.0-40.0t	302	3.48	1640	11.44	410	4.55	4311	26.40
40.0-42.5t	92	1.06	557	3.89	68	0.76	2423	14.84
42.5-45.0 t	70	0.81	489	3.41	12	0.13	1618	9.91
45.0-47.5 t	27	0.31	320	2.23	13	0.14	757	4.64
47.5-50.0t	19	0.22	259	1.81	8	0.09	304	1.86
50.0-52.5t	8	0.09	161	1.12	2	0.02	117	0.72
52.5-55.0t	8	0.09	121	0.84	2	0.02	41	0.25
55.0-60.0t	8	0.09	106	0.74	0	0.00	28	0.17
60.0-65.0	6	0.07	56	0.39	0	0.00	6	0.04
Tot. Vekt > 65.0t	1	0.01	31	0.22	0	0.00	0	0.00
	8688	100.00	14333	100.00	9002	100.00	16330	100.00
"Overskuddsvekt (>40t)"	1178.443		14087.642		317.208		18410.839	
Pr dag, tonn	19.32		230.94		5.20		301.82	

Betraktet som nyttelast vil "overskuddslasten" tilsvare av størrelsesorden 15 kjøretøy pr dag i hver retning på dette punkt., eller ca 2 % økning i trafikken med 5 og 6-akslede kjøretøy.

Tabell 25: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Klett E6

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Nordgående - 5. aksler					
Totalvekt	22.233	7.619	7.407	65.572	8688
1. aksel	4.491	1.361	2.500	14.991	8688
2. aksel	6.103	2.676	0.021	19.284	8688
3. aksel	4.133	2.047	0.030	17.186	8688
4. aksel	3.758	1.901	0.592	16.388	8688
5.aksel	3.748	1.881	0.066	17.779	8688
Nordgående - 6. aksler					
Totalvekt	29.299	9.933	8.968	81.024	14333
1. aksel	4.784	1.456	2.500	12.639	14333
2. aksel	6.568	2.843	0.001	20.552	14333
3. aksel	5.200	2.264	0.015	21.318	14333
4. aksel	4.349	2.148	0.420	16.984	14333
5.aksel	4.223	2.029	0.667	18.834	14333
6. aksel	4.176	1.879	0.201	15.834	14333
Sørgående - 5. aksler					
Totalvekt	23.236	6.108	7.306	53.464	9002
1. aksel	5.442	0.993	2.513	11.649	9002
2. aksel	6.211	1.929	0.755	13.764	9002
3. aksel	4.014	1.713	0.434	12.281	9002
4. aksel	3.754	1.544	0.568	11.666	9002
5.aksel	3.814	1.524	0.565	11.876	9002
Sørgående - 6. aksler					
Totalvekt	35.199	8.086	8.019	63.121	16330
1. aksel	6.103	0.859	2.513	11.913	16330
2. aksel	7.126	1.816	0.957	14.133	16330
3. aksel	6.117	1.776	0.032	14.347	16330
4. aksel	5.345	1.675	0.217	11.242	16330
5.aksel	5.235	1.675	0.358	10.664	16330
6. aksel	5.274	1.662	0.375	11.455	16330

5.5 Husum Rv3

Registreringspunktet ligger ca 10 km vest for Elverum. Denne strekningen av Rv3 forbinder Østerdalen med Mjøsregionen og Gudbrandsdalen. Veien benyttes trolig av en del av den trafikk som benytter Østerdalen til/fra Trøndelag. Registreringene omfatter 88 dager i perioden 2012.02.01 til 2012.04.30. Gjennomsnittlig døgntrafikk var 12500 kjøretøy hvorav 4.7 % hadde 5 eller flere aksler.

Tabell 26: Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Husum Rv3

	Registrerte kjøretøy.			Ant. dager	Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	All kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4		All kjøretøy	≥5	≤4	≥5	≤4
Søndag	164555	3574	160981	13	12658	275	12383	0.465	1.040
Mandag	145574	8660	136914	12	12131	722	11410	1.220	0.958
Tirsdag	134935	9501	125434	11	12267	864	11403	1.460	0.957
Onsdag	165797	10909	154888	13	12754	839	11914	1.418	1.000
Torsdag	174752	10208	164544	13	13442	785	12657	1.327	1.063
Fredag	185969	7119	178850	13	14305	548	13758	0.926	1.155
Lørdag	128743	2091	126652	13	9903	161	9742	0.272	0.818
I alt	1100325	52062	1048263	88	12504	592	11912	1.000	1.000
%					100.0	4.7	95.3		

Tabell 27: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Husum

Ant. Aksler	Totalvekt – tonn									Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+		
5	12508	3728	44	3	2	3	2	0	0	16290	31.3
6	6848	21379	3576	261	23	13	3	5	6	32114	61.7
7	574	1470	1336	210	19	1	2	1	1	3614	6.9
8	1	7	5	6	5	2	1	0	0	27	0.1
9	1	2	1	3	2	2	1	0	1	13	0.0
10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.0
Sum	19934	26586	4962	483	51	21	9	6	8	52060	100.0
%	38.3	51.1	9.5	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Tabell 28: Uklassifiserte kjøretøy. Husum Rv3

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	16.57	8.92	79.51	1.86	24.99	106
Vekt –tonn	15.12	17.69	313.06	0.23	61.19	106
Antall aksler	5.75	2.50	6.26	2	12	106

Retningsfordelingen når det gjelder "overskuddslast" er skjev. Praktisk talt all overskuddslast er i østgående retning. Totalt har 12 % av kjøretøyene med 5 eller 6 aksler en totalvekt over 40 tonn. Hvis vi holder intervallet 40-42.5 tonn utenfor synker andelen til 7.8 %. Betraktet som nyttelast vil "overskuddslasten" tilsvare av størrelsesorden 0.4-0.5 kjøretøy pr dag i hver retning på dette punkt., eller ca 2 % økning i totaltrafikken med 5 og 6-akslede kjøretøy.

Tabell 29: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Husum Rv3

	Vestgående				Østgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%
Tot. vekt ≤ 20t	5634	76.95	3011	19.51	6353	75.23	3470	21.35
20.0-30.0t	1670	22.81	10712	69.40	2056	24.35	10606	65.26
30.0-35.0t	18	0.25	1671	10.83	26	0.31	1905	11.72
35.0-40.0t	0	0.00	36	0.23	3	0.04	225	1.38
40.0-42.5t	0	0.00	3	0.02	1	0.01	16	0.10
42.5-45.0 t	0	0.00	0	0.00	1	0.01	4	0.02
45.0-47.5 t	0	0.00	0	0.00	2	0.02	7	0.04
47.5-50.0t	0	0.00	2	0.01	1	0.01	4	0.02
50.0-52.5t	0	0.00	0	0.00	1	0.01	2	0.01
52.5-55.0t	0	0.00	0	0.00	1	0.01	1	0.01
55.0-60.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	0.03
60.0-65.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.02
Tot. Vekt > 65.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.02
	7322	100.00	15435	100.00	8445	100.00	16251	100.00
"Overskuddsvekt (>40t)"	0		18.457		49.341		392.323	
Pr dag, tonn	0.00		0.21		0.56		4.46	

Tabell 30: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Husum Rv3

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Nordgående - 5. aksler					
Totalvekt	17.240	4.002	7.584	33.155	7322
1. aksel	3.804	0.640	2.502	7.426	7322
2. aksel	4.723	1.176	0.458	9.252	7322
3. aksel	3.025	1.108	0.363	8.341	7322
4. aksel	2.822	1.016	0.260	6.871	7322
5.aksel	2.866	1.018	0.354	7.513	7322
Nordgående - 6. aksler					
Totalvekt	24.521	4.782	10.826	48.408	15435
1. aksel	4.146	0.587	2.502	17.362	15435
2. aksel	5.191	1.138	0.622	15.562	15435
3. aksel	4.184	1.053	0.346	9.773	15435
4. aksel	3.732	1.068	0.799	10.174	15435
5.aksel	3.621	1.040	0.987	8.058	15435
6. aksel	3.648	0.993	1.122	7.755	15435
Sørgående - 5. aksler					
Totalvekt	17.323	4.006	9.004	54.184	8445
1. aksel	3.746	0.652	2.500	10.739	8445
2. aksel	4.813	1.173	0.718	13.100	8445
3. aksel	3.033	1.161	0.351	10.964	8445
4. aksel	2.861	1.042	0.266	10.916	8445
5.aksel	2.869	1.036	0.268	11.114	8445
Sørgående - 6. aksler					
Totalvekt	24.414	5.225	10.735	76.254	16251
1. aksel	3.995	0.607	2.503	11.129	16251
2. aksel	5.236	1.216	0.303	15.967	16251
3. aksel	4.198	1.158	0.345	13.959	16251
4. aksel	3.713	1.090	0.982	12.201	16251
5.aksel	3.646	1.111	0.962	12.915	16251
6. aksel	3.625	1.087	1.078	13.739	16251

5.6 Taraldrud E6

Dette er det WIM-punkt som desidert har mest trafikk. Det er lokalisert 1-2 km sør for grensen mellom Oslo og Akershus. Punktet fanger opp praktisk talt alle vogntog til/fra utlandet med unntak av det som går på fergene og turer med start/mål sør for punktet. I og med at punktet har en relativt høy andel utenlandstrafikk må det også forventes en høy andel kjøretøy som har tilpasset seg EU's vektbestemmelser for grensekryssende trafikk. Vektfordelingen vil derfor ikke reflektere "etterspørsel" når det gjelder nyttelast. Andelen kjøretøy med 5+ aksler er så vidt lav som 3.8 %.

Tabell 31:Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Taraldrud E6

	Registrerte kjøretøy.			Ant. dager	Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	All kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4		All kjøretøy	≥5	≤4	≥5	≤4
Søndag	393764	6393	387371	13	30290	492	29798	0.332	0.791
Mandag	495155	23688	471467	13	38089	1822	36267	1.231	0.963
Tirsdag	508399	23991	484408	12	42367	1999	40367	1.351	1.072
Onsdag	570567	26911	543656	13	43890	2070	41820	1.399	1.111
Torsdag	582370	26530	555840	13	44798	2041	42757	1.379	1.136
Fredag	587432	22238	565194	13	45187	1711	43476	1.156	1.155
Lørdag	384268	3425	380843	13	29559	263	29296	0.178	0.778
I alt	3521955	133176	3388779	90	39133	1480	37653	1.000	1.000
%					100.0	3.8	96.2		

For kjøretøy med 5 eller 6 aksler er det bare drøyt en halv prosent som har totalvekt over 40 tonn. En del av de 7-akslede kjøretøy er trolig tømmertransporter.

Tabell 32: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Taraldrud E6

Ant. Aksler	Totalvekt – tonn										Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+			
5	54406	21876	1994	360	32	2	0	0	0	0	78670	55.8
6	14858	28551	9320	3826	599	46	5	1	0	0	57206	40.6
7	1029	1831	754	734	244	43	7	0	0	0	4642	3.3
8	77	202	27	25	10	14	5	1	0	0	361	0.3
9	1	6	7	0	2	3	4	3	4	4	30	0.0
10	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	5	0.0
Sum	70372	52468	12103	4945	887	108	21	6	4	4	140914	100.0
%	49.9	37.2	8.6	3.5	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Det er 2254 uklassifiserte kjøretøy, men bare 107 av disse har 5 eller 6 aksler.

Tabell 33: Uklassifiserte kjøretøy. Taraldrud E6

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	20.89	5.17	26.71	1.46	25.00	2254
Vekt –tonn	7.37	11.00	121.04	0.00	128.02	2254
Antall aksler	4.64	6.66	44.35	2.00	250.00	2254

Tabell 34: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Taraldrud E6

	Nordgående				Sørgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%
Tot. vekt ≤ 20t	24002	70.99	5565	22.16	25151	66.13	7571	27.18
20.0-30.0t	8271	24.46	11510	45.83	12239	32.18	15429	55.40
30.0-35.0t	1266	3.74	5102	20.31	566	1.49	3661	13.14
35.0-40.0t	247	0.73	2511	10.00	72	0.19	1021	3.67
40.0-42.5t	19	0.06	309	1.23	4	0.01	117	0.42
42.5-45.0 t	6	0.02	87	0.35	1	0.00	38	0.14
45.0-47.5 t	1	0.00	25	0.10	0	0.00	12	0.04
47.5-50.0t	0	0.00	3	0.01	1	0.00	3	0.01
50.0-52.5t	0	0.00	2	0.01	0	0.00	0	0.00
52.5-55.0t	0	0.00	2	0.01	0	0.00	0	0.00
55.0-60.0t	0	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00
60.0-65.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tot. Vekt > 65.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	33812	100.00	25117	100.00	38034	100.00	27852	100.00
"Overskuddsvekt (>40t)"	43.84		869.59		14.22		344.06	
Pr dag, tonn	0.00		9.66		0.16		3.82	

I forhold til trafikkmengden er "overskuddsvekten" her ubetydelig og reflekterer nok at en del av trafikken er grensepasserende, men kan nok også reflekterer at godset som fraktes har en annen sammensetning i forhold til volum/vekt enn på de øvrige WIM-punkter Man trenger mindre enn ett kjøretøy pr dag for å håndtere overskuddsvekten, noe som i praksis er ubetydelig i forhold til volumet av tunge kjøretøy. Også når det gjelder akselvekter er dette WIM-punkt "uproblematisk"

Tabell 35: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Taraldrud E6

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Nordgående - 5. aksler					
Totalvekt	18.193	5.499	6.513	45.191	33812
1. aksel	4.325	0.988	2.500	11.725	33812
2. aksel	5.047	1.539	0.507	12.764	33812
3. aksel	3.002	1.350	0.060	10.493	33812
4. aksel	2.911	1.304	0.216	10.336	33812
5.aksel	2.909	1.288	0.154	9.689	33812
Nordgående - 6. aksler					
Totalvekt	26.161	6.981	7.688	56.861	25117
1. aksel	4.635	1.027	2.503	9.756	25117
2. aksel	5.249	1.464	0.258	12.032	25117
3. aksel	4.361	1.388	0.524	11.074	25117
4. aksel	4.032	1.485	0.490	10.513	25117
5.aksel	3.945	1.478	0.429	10.272	25117
6. aksel	3.939	1.466	0.306	9.547	25117
Sørgående - 5. aksler					
Totalvekt	18.453	4.744	6.734	47.805	38034
1. aksel	4.091	0.795	2.500	11.083	38034
2. aksel	5.320	1.430	0.454	12.810	38034
3. aksel	3.068	1.190	0.259	11.373	38034
4. aksel	2.983	1.144	0.160	9.485	38034
5.aksel	2.990	1.133	0.063	9.413	38034
Sørgående - 6. aksler					
Totalvekt	24.145	5.901	4.127	49.727	27852
1. aksel	4.197	0.729	2.501	13.386	27852
2. aksel	5.122	1.547	0.153	12.055	27852
3. aksel	4.226	1.359	0.411	11.713	27852
4. aksel	3.594	1.253	0.350	9.887	27852
5.aksel	3.491	1.232	0.058	9.708	27852
6. aksel	3.515	1.225	0.078	8.782	27852

5.7 Vinne E6

Punktet ligger ca 1 km sør for krysset Rv72 og E6 og fanger opp trafikk mellom Trondheims-regionen og Nord-Trøndelag/Nord-Norge, men har sikkert også en del langdistansetrafikk med start/mål i Sør-Norge eller utlandet. Registreringene omfatter 88 dager i perioden 2012.02.02 til 2012.04.30. Kjøretøy med mer enn 5 aksler utgjør 3.7 % av trafikken.

Tabell 36: Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Vinne E6

	Registrerte kjøretøy.			Ant. dager	Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	All kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4		All kjøretøy	≥5	≤4	≥5	≤4
Søndag	100935	1683	99252	13	7764	129	7635	0.3006	0.6786
Mandag	158290	6823	151467	12	13191	569	12622	1.3203	1.1219
Tirsdag	157445	7413	150032	11	14313	674	13639	1.5649	1.2123
Onsdag	158491	7141	151350	13	12192	549	11642	1.2755	1.0348
Torsdag	171372	7466	163906	13	13182	574	12608	1.3336	1.1206
Fredag	175162	5747	169415	13	13474	442	13032	1.0265	1.1583
Lørdag	106276	1624	104652	13	8175	125	8050	0.2901	0.7155
I alt	1027971	37897	990074	88	11681	431	11251	1.0000	1
%					100.0	3.7	96.3		

Andelen kjøretøy med over 40 tonn totalvekt ligger her på 3%.

Tabell 37: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Vinne E6

Ant. Aksler	Totalvekt – tonn									Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+		
5	6970	4251	343	67	11	3	0	0	1	11646	30.7
6	3019	9181	6524	2708	466	141	35	6	2	22082	58.3
7	703	521	792	1659	409	43	15	1	0	4143	10.9
8	0	1	1	5	6	1	2	0	0	16	0.0
9	1	1	1	0	2	2	1	1	0	9	0.0
10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.0
Sum	10693	13955	7661	4439	894	191	53	8	3	37897	100.0
%	28.2	36.8	20.2	11.7	2.4	0.5	0.1	0.0	0.0	100.0	

Antall uklassifiserte kjøretøy er ubetydelig.

Tabell 38: Uklassifiserte kjøretøy. Vinne E6

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	13.36	8.24	67.94	1.55	25.00	81
Vekt –tonn	15.31	18.67	348.54	0.06	57.40	81
Antall aksler	5.23	2.37	5.63	2	10	81

Tabell 39: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Vinne E6

	Vestgående				Østgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%
Tot. vekt ≤ 20t	3262	65.31	827	7.61	3440	53.89	2041	18.47
20.0-30.0t	1598	31.99	4117	37.89	2653	41.56	5051	45.70
30.0-35.0t	125	2.50	4276	39.35	218	3.42	2248	20.34
35.0-40.0t	8	0.16	1598	14.71	59	0.92	1110	10.04
40.0-42.5t	1	0.02	43	0.40	8	0.13	247	2.23
42.5-45.0 t	0	0.00	3	0.03	2	0.03	173	1.57
45.0-47.5 t	0	0.00	0	0.00	2	0.03	93	0.84
47.5-50.0t	0	0.00	0	0.00	1	0.02	48	0.43
50.0-52.5t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	23	0.21
52.5-55.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	12	0.11
55.0-60.0t	0	0.00	1	0.01	0	0.00	5	0.05
60.0-65.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tot. Vekt > 65.0t	1	0.02	1	0.01	0	0.00	1	0.01
	4995	100.00	10866	100.00	6383	100.00	11052	100.00
"Overskuddsvekt (>40t)"	0		19.116		134.862		3594.592	
Pr dag, tonn	0.00		0.21		1.50		39.94	

"Overskuddslast" er relativt ubetydelig og utgjør som nyttelest 1.5-2 kjøretøy i gjennomsnitt pr dag. 2 % av kjøretøyene med 5 eller 6 aksler har "overskuddslast" i forhold til 40 tonn totalvekt. Setter vi grensen ved 42.5 tonn synker andelen til 1.1 %. Under 0.2 % av denne kategori kjøretøy overskrider dagens maksimalgrense på 50 tonn.

Tabell 40: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Vinne E6

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Vestgående - 5. aksler					
Totalvekt	19.361	4.422	8.576	69.341	4995
1. aksel	4.323	0.734	2.556	14.575	4995
2. aksel	5.030	1.326	0.075	16.330	4995
3. aksel	3.467	1.277	0.145	14.529	4995
4. aksel	3.246	1.154	0.569	11.988	4995
5.aksel	3.294	1.135	0.003	11.919	4995
Vestgående - 6. aksler					
Totalvekt	29.612	5.459	9.949	84.800	10866
1. aksel	4.854	0.674	2.515	14.019	10866
2. aksel	5.983	1.243	0.094	16.367	10866
3. aksel	5.048	1.162	0.652	12.298	10866
4. aksel	4.636	1.196	0.690	13.777	10866
5.aksel	4.527	1.200	0.650	13.962	10866
6. aksel	4.564	1.171	0.977	14.377	10866
Østgående - 5. aksler					
Totalvekt	20.375	5.030	7.833	48.296	6383
1. aksel	4.525	0.988	2.504	10.826	6383
2. aksel	5.299	1.531	0.375	13.313	6383
3. aksel	3.590	1.332	0.606	10.879	6383
4. aksel	3.441	1.266	0.253	10.895	6383
5.aksel	3.521	1.232	0.205	9.960	6383
Østgående - 6. aksler					
Totalvekt	27.391	7.537	7.565	88.625	11052
1. aksel	4.837	0.958	2.504	14.620	11052
2. aksel	5.789	1.678	0.097	15.711	11052
3. aksel	4.656	1.503	0.074	14.507	11052
4. aksel	4.099	1.572	0.615	14.210	11052
5.aksel	3.951	1.539	0.687	14.624	11052
6. aksel	4.058	1.418	0.735	14.953	11052

5.8 Veme Rv7

Punktet ligger ca 15 km nordvest for Hønefoss. Registreringen omfatter 90 dager mellom 2012.02.01 og 2012.04.30. Av 22230 kjøretøy med 5 eller 6 aksler var det ingen med totalvekt over 40 tonn! En grunn til dette kan være at tungt lastede kjøretøy i trafikk mellom Øst- og Vestlandet foretrekke å benytte E 16, spesielt på vinterstid.

Tabell 41: Kjøretøy i grupper etter antall aksler og ukedag. Veme Rv7

	Registrerte kjøretøy.				Kjøretøy. pr dag			Kjøretøy/Gj.sn.dag	
	All kjøretøy	Aksler≥5	Aksler≤4	Ant. dager	All kjø.	≥5	≤4	≥5	≤4
Søndag	85758	1695	84063	13	6597	130	6466	0.472	1.415
Mandag	52917	4202	48715	13	4071	323	3747	1.170	0.820
Tirsdag	46685	4590	42095	12	3890	383	3508	1.385	0.768
Onsdag	54887	5184	49703	13	4222	399	3823	1.444	0.837
Torsdag	60704	4967	55737	13	4670	382	4287	1.383	0.938
Fredag	86323	3338	82985	13	6640	257	6383	0.930	1.397
Lørdag	48892	880	48012	13	3761	68	3693	0.245	0.808
I alt	436166	24856	411310	90	4846	276	4570	1.000	1.000
%					100.0	5.7	94.3		

Andelen 7-akslede kjøretøy er her spesielt stor, noe som kanskje kan ha sammenheng med tømmertransporter.

Tabell 42: Fordeling etter totalvekt og antall aksler. Kjøretøy med 5 eller flere aksler. Veme Rv7

Ant. Aksler	Totalvekt – tonn									Sum	%
	≤20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+		
5	7455	2352	19	0	0	0	0	0	0	9826	39.5
6	3970	6713	1612	109	0	0	0	0	0	12404	49.9
7	958	315	586	518	59	0	0	0	0	2436	9.8
8	9	8	54	72	38	2	0	0	0	183	0.7
9	0	0	1	2	2	1	0	0	1	7	0.0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	12392	9388	2272	701	99	3	0	0	1	24856	100.0
%	49.9	37.8	9.1	2.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Tabell 43: Uklassifiserte kjøretøy. Veme Rv7

Uklassifisert (Class index =255)						
Variable:	Mean	Std.Dev	Variance	Minimum	Maximum	Valid
Lengde-meter	18.81	6.84	46.81	1.67	24.79	247
Vekt –tonn	27.90	15.53	241.33	0.25	60.62	247
Antall aksler	7.09	1.78	3.17	3	9	247

Tabell 44: 5 og 6-akslede kjøretøy etter totalvekt og retning. Veme Rv7

	Vestgående				Østgående			
	5 aksler		6 aksler		5 aksler		6 aksler	
	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%	Ant. kjt.	%
Tot. vekt ≤ 20t	3517	76.39	1724	27.69	2780	68.41	1249	24.59
20.0-30.0t	1084	23.54	3704	59.48	1268	31.20	2909	57.26
30.0-35.0t	3	0.07	761	12.22	16	0.39	851	16.75
35.0-40.0t	0	0.00	38	0.61	0	0.00	71	1.40
40.0-42.5t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
42.5-45.0 t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
45.0-47.5 t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
47.5-50.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
50.0-52.5t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
52.5-55.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
55.0-60.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
60.0-65.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tot. Vekt > 65.0t	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	4604	100.00	6227	100.00	4064	100.00	5080	100.00
"Overskuddsvekt (>40t)"	0		0		0		0	
Pr dag, tonn	0.00		0.00		0.00		0.00	

Tabell 45: Data for totalvekt og akslevekter for 5- og 6 akslede kjøretøy. Veme Rv7

Vekt – tonn	Gj.snitt	Stand.avvik	Minimum	Maximum	Valid
Vestgående - 5. aksler					
Totalvekt	17.277	3.749	14.057	6.285	32.161
1. aksel	3.716	0.626	0.392	2.500	6.674
2. aksel	4.649	1.199	1.437	0.274	9.207
3. aksel	3.054	1.052	1.106	0.614	8.398
4. aksel	2.913	0.951	0.903	0.211	7.336
5.aksel	2.944	0.937	0.879	0.258	7.043
Vestgående - 6. aksler					
Totalvekt	23.573	5.312	28.212	7.588	38.251
1. aksel	3.903	0.673	0.453	2.500	15.199
2. aksel	5.077	1.327	1.760	0.028	9.261
3. aksel	4.021	1.210	1.463	0.306	11.010
4. aksel	3.579	1.093	1.194	0.819	7.556
5.aksel	3.479	1.075	1.157	0.887	6.832
6. aksel	3.512	1.064	1.132	0.842	6.966
Østgående - 5. aksler					
Totalvekt	17.732	4.911	24.115	8.142	32.759
1. aksel	3.761	0.690	0.476	2.500	6.780
2. aksel	4.901	1.384	1.916	0.358	10.083
3. aksel	3.078	1.219	1.486	0.570	7.324
4. aksel	2.971	1.220	1.489	0.211	8.052
5.aksel	3.021	1.204	1.450	0.273	8.596
Østgående - 6. aksler					
Totalvekt	24.470	5.864	34.383	9.649	39.106
1. aksel	3.896	0.750	0.562	2.501	8.434
2. aksel	5.074	1.338	1.790	0.567	9.146
3. aksel	4.177	1.279	1.636	0.454	8.654
4. aksel	3.808	1.217	1.482	0.957	9.700
5.aksel	3.724	1.223	1.495	0.691	8.321
6. aksel	3.792	1.186	1.406	1.020	7.692

6 HASTIGHET OG VEKT

I tillegg til vegslitasje er det spesielt trafikkikkerhet som kan være et argument for å redusere tillatt totalvekt. Isolert sett vil bremselengden påvirkes av kjøretøyets vekt. På den annen side vil totalvekten kunne ha betydning for hastigheten, noe som også har betydning for trafikkikkerheten. Gitt at det bare er en liten andel av tyngre kjøretøy som faktisk vil bli berørt av vektrestriksjonene, vil det antagelig være vanskelig - i praksis - å spore noen trafikkikkerhetseffekt i den ene eller andre retning hvis man reduserer tillat totalvekt.

Vi må regne med en økt kjøring – av størrelsesorden 1 % økning i kjtkm med 5- og 6-akslede vogntog. Dette vil selvsagt gi en marginal effekt på trafikkikkerheten. Spørsmålet er imidlertid om "eksisterende" transporter blir tryggere fordi totalvektgrensen er redusert.

WIM- punktene representerer en punktmåling av hastighet. Hastigheten her influeres sikkert av flere forhold, inklusive skiltet hastighet og veienes stigningsforhold både på - og i forkant/etterkant av - registreringspunktet. For om mulig å spore en sammenheng mellom totalvekt og hastighet ble det gjort en regresjonsanalyse på et utvalg som omfattet 5- og 6- akslede vogntog med en hastighet på over 50 km/t. Denne nedre grense ble valgt for å unngå situasjoner hvor det kan ha vært køer eller andre "forstyrrelser" slik at hastigheten ikke tilsvarer "fri flyt".

Regresjonsligningen hadde formen:

$$\text{hastighet} = a + b \cdot \text{vekt} + c \cdot \text{vekt}^2 + \sum \mu_i \delta_i$$

μ og δ er henholdsvis parameter og dummy-variabel for de enkelte WIM-punkter som fanger opp systematiske forskjeller i hastighetsnivå på de enkelte punkter.

Tabell 46: Estimert sammenheng totalvekt hastighet

N=312299 Adj R ² =0.537		
Variable	Estimate	t-value
CONSTANT	73.7638	875.2335
vekt	-0.0207	-3.2679
vekt ²	-0.0003	-2.5299
Horgheim	8.9860	182.5819
Taraldrud	11.7301	382.2780
Ørskogfj	3.2623	72.7006
Klett	1.6844	38.9554
Veme	-1.1675	-24.5063
Vinne	-4.5722	-109.9000

Det høyeste hastighetsnivå har tydeligvis Taraldrud og Horgheim. Vi ser at vekt og vekt² får signifikante negative parametere. Implikasjonen er at 1 tonn vektøkning reduserer gjennomsnittshastigheten med:

$0.021 + 2 \cdot 0.0003 \cdot \text{vekt}$ eller med ca 0.05 km/t ved en vekt på 50 tonn. En vektreduksjon på 10 tonn fra 50 til 40 tonn totalvekt skulle i gjennomsnitt redusere hastigheten med ca 0,5 km/t. Kjøretøyenes

totalvekt har altså en signifikant, men meget liten effekt på hastigheten. Når effekten er så vidt liten er nok delvis en følge av at WIM-punktene ligger på steder uten nevneverdig stigning. Om noe – så skulle resultatet her indikere at redusert vekt (og derved reduserte bremselengder) i noen grad motvirkes av økt hastighet.

REFERANSER

Foss m.fl. : **Utredning av vegavgift for tunge kjøretøy**. SINTEF Rapport A15768

Eidhammer m.fl.: **Samfunnsøkonomiske virkninger av å innføre vogntog med lengde 25,25 m og totalvekt 60,0 tonn**. TØI-notat 1180/2000

Hjelle, Harald M: **A Foundation of Road User Charges**. Dr.ing-thesis 2005:49, NTNU

Small, Kenneth A., Clifford Winston, and Carol Evans. **Road Work: A New Highway Pricing and Investment Policy**, Brookings Institution, 1989.

VEDLEGG1: REGRESJONSANALYSE AV AKSELVEKT VS TOTALVEKT

<i>Frontaksel</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	635774		0.67		0.879
Totalvekt, tonn	2.1416	0.0032	676.3382		
Ant. Aksler	0.1504	0.0002	835.0320		
	-0.2289	0.0011	-206.3004		
<i>Aksel nr 2</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	635774		0.628		1.323
Totalvekt, tonn	3.5128	0.0048	737.0023		
Ant. Aksler	0.2415	0.0003	891.1089		
	-0.6613	0.0017	-395.9897		
<i>Aksel nr 3</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	461434		0.734		0.879
Totalvekt, tonn	2.0267	0.0068	299.4088		
Ant. Aksler	0.2002	0.0002	1059.3786		
	-0.4797	0.0016	-304.7842		
<i>Aksel nr 4</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	426176		0.823		0.636
Totalvekt, tonn	2.5153	0.0064	390.3179		
Ant. Aksler	0.1905	0.0001	1350.8932		
	-0.5938	0.0014	-421.1801		
<i>Aksel nr 5</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	355419		0.842		0.591
Totalvekt, tonn	2.4499	0.0091	269.9328		
Ant. Aksler	0.1826	0.0001	1333.7067		
	-0.5610	0.0018	-313.7098		
<i>Aksel nr 6</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	202340		0.843		0.590
Totalvekt, tonn	2.2130	0.0193	114.4637		
Ant. Aksler	0.1708	0.0002	1042.2349		
	-0.4709	0.0032	-148.9166		
<i>Aksel nr 7</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	18179		0.866		0.553
Totalvekt, tonn	0.2854	0.0321	8.8877		
Ant. Aksler	0.1565	0.0005	342.5571		
	-0.1710	0.0043	-39.8824		
<i>Aksel nr 8</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	732		0.888		0.573
Totalvekt, tonn	0.0220	0.0647	0.3396		
Ant. Aksler	0.1409	0.0019	75.9838		
	-0.1304	0.0049	-26.7710		
<i>Aksel nr 9</i>					
	#Obs=		Adj R2=		Std.avv.=
Variable	Estimate	Std.avvik	t-verdi		
CONSTANT	100		0.881		0.683
Totalvekt, tonn	0.4428	0.1996	2.2184		
Ant. Aksler	0.1229	0.0047	26.3862		
	-0.1181	0.0064	-18.4234		

PUBLIKASJONER AV FORSKERE TILKNYTTET HØGSKOLEN I MOLDE OG MØREFORSKING MOLDE AS

www.himolde.no – www.mfm.no

2010 - 2012

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

NASJONAL / NORDISK PUBLISERING

Egen rapportserie

Larsen, Odd I (2012): *Samfunnsøkonomisk vurdering av reduksjon i tillatt totalvekt for vogntog fra 50 til 40 tonn og utvidet veinett for modulvogntog*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1217. Molde. Møreforskning Molde AS. 55 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bergem, Bjørn G. og Johannessen, Gøran (2012): *NCE Maritim klyngeanalyse 2012. Status for maritime næringer i Møre og Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1216. Molde. Møreforskning Molde AS.

Guvåg, Bjørn; Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran; Moghaddam, Sasan Mameghani; Seth, Anne Tafjord; Ona, Terje og Furstrand, Ronny (2012): *STX OSV. Supplier Analysis*. Report / Møreforskning Molde AS number. 1215. Molde. Møreforskning Molde AS 67 s. Price: 50,-

Kristoffersen, Steinar (2012): *NextShip – Lean Shipbuilding. State of the art and potential to be "lean" in multifariiously distributed maritime design, engineering and construction*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1214. Molde. Møreforskning Molde AS. 26 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2012): *Nyfrakt II. Sluttrapport*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1213. Molde. Møreforskning Molde AS. 13 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund; Hjelle, Harald M.; Hervik, Arild og Bråthen, Svein (2012): *Nyfrakt II. Virkemidler for fornying av nærskipsflåten*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1212. Molde. Møreforskning Molde AS. 19 s. Pris: 50,-

Kristoffersen, Steinar (2012) *Safe and robust content distribution.: challenges and solutions related to internet-based sharing of business critical documentation*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1211. Molde. Møreforskning Molde AS 50 s. Pris: 100,-

Bråthen, Svein; Hagen, Kåre P.; Hervik, Arild; Larsen, Odd I.; Pedersen, Karl R.; Rekdal, Jens; Tveter, Eivind og Zhang, Wei (2012): *Alternativ finansiering av transportinfrastruktur. Noen utvalgte problemstillinger*.

Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1210. Molde. Møreforskning Molde AS. 92 s. Pris: 100,

Oterhals, Oddmund; Bråthen, Svein og Husdal, Jan (2012) *Diagnose for kystlogistikken i Midt-Norge – Forprosjekt*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1209. Molde. Møreforskning Molde AS 62 s. Pris: 100,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Steinsland, Christian og Zhang, Wei (2012) *Eksempler på analyser av Kjøprising med TraMod_By : konsekvenser av tidsdifferensierte bompengesatser i Oslo, Bergen og Trondheim*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1208. Molde. Møreforskning Molde AS.

Dugnas, Karolis og Oterhals, Oddmund (2012) *Logistikkoptimalisering i Villa-gruppen : kartlegging og forbedring av logistikkprosesser*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1207 KONFIDENSIELL. Molde. Møreforskning Molde AS. 53 s.

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Stensland, Christian, Zhang, Wei og Hamre, Tom N. (2012) *TraMod_By del 2. Delrapport 2 : eksempler på anvendelse*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1206. Molde. Møreforskning Molde AS. Pris: 150,-

Bråthen, Svein; Halpern, Nigel og Williams, George (2012) *The Norwegian Air Transport Market in the Future. Some possible trends and scenarios*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1205. Molde: Møreforskning Molde AS. 82 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn G. (2012) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2010*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1204. Molde: Møreforskning Molde AS. 129 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Løkketangen, Arne og Hamre, Tom N. (2012): *TraMod_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1203. Molde: Møreforskning Molde AS. 176 s. Pris: 200,-

Bråthen, Svein; Saeed, Naima; Sunde, Øyvind; Husdal, Jan; Jensen, Arne and Sorkina, Edith (2012): *Customer and Agent Initiated Intermodal Transport Chains*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1202. Molde: Møreforskning Molde AS. 153 s. Pris: 150,-

Bråthen, Svein; Draagen, Lars; Eriksen, Knut S.; Husdal, Jan, Kurtzhals, Joakim H. og Thune-Larsen, Harald (2012): *Mulige endringer i lufthavnstrukturen – samfunnsøkonomi og ruteopplegg*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1201. Molde: Møreforskning Molde AS. 125 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar (2011): *Complete Documentation for Commissioning. Knowledge and document management in ship building*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1111. Molde: Møreforskning Molde AS. 32 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bergem, Bjørn G. og Johannessen, Gøran (2011): *NCE Maritime klyngeanalyse 2011. Status for maritime næringer i Møre og Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1110. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Fillingsnes, Anne Berit; Sandøy, Marit og Ulvund, Ingeborg (2011): *Ny praksismodell i sykehjem. Rapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Molde kommune, Kristiansund kommune og Høgskolen i Molde*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1109. Molde: Møreforskning Molde AS. 50 s. Pris: 100,-

Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran og Hervik, Arild (2011): *STX OSV. Ringvirkninger av verftsvirksomheten i Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1108. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Implementering av IT-systemer i verdikjeden for frossen fisk. Sluttrapport for FIESTA-prosjektet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1107. Molde: Møreforskning Molde AS. 124 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens (2011): *Konsekvensutredning; Måseide – Vedde – Gåseid. Delrapport: Trafikkanalyse og samfunnsøkonomisk kalkyle for "Borgundfjordtunnelen"*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1106. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Sporbarhet, RFID og frossen fisk. Om potensialet til innføring av RFID-basert sporingsteknologi i forsyningskjeden for frossen fisk*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1105. Molde: Møreforskning Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Sandsmark, Maria og Hervik, Arild (2011): *Internasjonalisering av merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1104. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Hervik, Arild og Sandsmark, Maria (2011): *Merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2011): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2009*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 105,[42] s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund (2011): *shipINSIDE – Vurdering av et nytt konsept for skipsinnredning*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bjørn G. Bergem og Johannessen, Gøran (2010): *Status for maritime næringer i Møre og Romsdal 2010. Lysere ordresituasjon med utflating av aktivitetsnivået*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1011. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2010): *Samseiling i Bodøregionen. Pilotprosjekt for utprøving av rederisamarbeid*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1010. Molde: Møreforskning Molde AS. 24 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. (2010): *FIESTA-skolen. Etterutdanning tett på egen verdikjede*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1009. Molde: Møreforskning Molde AS. 25, 91, [7] s. Pris: 150,-

Halpern, Nigel and Bråthen, Svein (2010): *Catalytic impact of airports in Norway*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1008. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund; Hervik, Arild; Tobro, Roar og Bræin, Lasse (2010): *Markedskarakteristika og logistikkutfordringer ved offshore vindkraftutbygging*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1007. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Merkert, Rico and Pagliari, Romano (Cranfield University); Odeck, James; Bråthen, Svein; Halpern, Nigel and Husdal, Jan (2010): *Benchmarking Avinor's Efficiency – a Prestudy*. Report / Møreforskning Molde AS no 1006. Molde: Møreforskning Molde AS. 74 p. Price: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2010): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2008*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1005. Molde: Møreforskning Molde AS. 145 s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund; Hervik, Arild; Øksenvåg, Jan Erik (Kontali Analyse) og Johannessen, Gøran (2010): *Verdiskaping og samspill i marine næringer på Nordmøre*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1004. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2010): *Odim Abas. Verdikjedebeskrivelse og styringsmodell for prosjektgjennomføring*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1003. Molde: Møreforskning Molde AS. 38 s. KONFIDENSIELL.

Johannessen, Gøran; Hervik, Arild (2010): *Inntektsoverføringsmodell for lokale bil- og båtruter*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1002. Molde: Møreforskning Molde AS. 74 s. Pris: 100,-

Bråthen, Svein; Husdal, Jan (2010): *Fjerning av terreng hindre ved Kirkenes lufthavn, Høybukta. Samfunnsøkonomisk analyse*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1001. Molde: Møreforskning Molde AS. 53 s. Pris: 100,-

ARBEIDSRAPPORTER / WORKING REPORTS

Oterhals, Oddmund (2012) *Nyfrakt II. Vareeierdeltakelse og kontraktsmegling*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1202. Møreforskning Molde AS. 12 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2012): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift : estimat for 2012*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1201. Molde: Møreforskning Molde AS 19 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Kristoffersen, Steinar og Sandsmark, Maria (2011): *Evaluerer av IKT-investeringer – et forprosjekt*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 18 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Hekland, Jon og Bræin, Lasse (2011): *Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). Screening av eksisterende erfaringer internasjonalt med måling/kartlegging av effekter av forskning innen fiskeri- og havbrukssektoren*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2011): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift. Estimert for 2011*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 17 s. Pris: 50,-

Dugnas, Karolis og Oterhals, Oddmund (2010): *Vareflyt og lageroptimalisering i Stokke AS*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1003. KONFIDENSIELL. Molde: Møreforskning Molde AS. 52 s.

Hervik, Arild og Bræin, Lasse (2010): *En empirisk tilnærming til kvantifisering av eksterne virkninger fra FoU-investeringer*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1002. Molde: Møreforskning Molde AS. 59 s. Pris: 100,-

Bjarnar, Ove; Haugen, Kjetil; Hervik, Arild; Olstad, Asmund, Oterhals, Oddmund og Risnes, Martin (2010): *Nyskaping og næringsutvikling i næringslivet i Møre og Romsdal. Sluttrapport*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1001. Molde: Møreforskning Molde AS. 15 s. Pris: 50,-

ARBEIDSNOTATER / WORKING PAPERS

Rønhovde, Lars Magne (2012) *Innovasjon i offentlig sektor : en studie av prosessene knyttet til initiering av og iverksetting av samhandlingsreformen i fem kommuner på Nordmøre*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Berg, Celia M.; Wallace, Anne Karin og Aarseth, Turid (2012) *IKT som hjelper og tidstyv i videregående skole : elevperspektiv på bruk av IKT i norsk og realfag*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100. –

Helgheim, Berit Irene (2012) *Operasjonsforløp i kirurgisk divisjon : Sykehuset Østfold – forprosjekt : kommentarutgave*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100.-

Lohne, Marianne og Ødegård, Atle (2012) *Fosterforeldres opplevelser av utilsiktet flytting : beskrivelse av prosjektet, foreløpige funn og refleksjoner*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Halskau sr., Øyvind (2012) *On routing and safety using helicopters in a hub and spoke fashion in the off-shore petroleum's industry*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:5. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Helgheim, Berit Irene og Foss, Bjørn (2012) *Redegjørelse for bruk av 25,25 transportvogntog i Nordland og Västerbotten : økonomiske og miljømessige konsekvenser*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Gjerde, Ingunn; Meese, Janny; Rønhovde, Lars; Stokke, Inger og Aarseth, Turid (2012) *Helhetlige pasientforløp i utvikling : del 1*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:7. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Gribkovskaia, Irina; Halskau sr., Øyvind and Kovylov, Mikhail Y, (2012) *Minimizing takeoff and landing risk in helicopter pickup and delivery operations*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:8. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Ludvigsen, Kristine og Jæger, Bjørn (2011) *Roller og rolleforventninger ved bruk av avatarer i en fjernundervisningskontekst*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Sandsmark, Maria (2011) *A system dynamic approach to competitive advantage : the petro-industry in Central Norway as a case study*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Bremnes, Helge; Bergem, Bjørn and Nettet, Erik (2011) *Coherence between policy formulation and implementation of public research support? : an examination of project selection mechanisms in the Norwegian Research Council*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Olstad, Asmund (2010) *Web-basert IT-system for beslutningsstøtte og kommunikasjon i operasjonell planlegging av prosjektorientert produksjon*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Bjarnar, Ove (2010) *Transformation of knowledge flow in globalising regional clusters*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. -

Helgheim, Berit Irene; Jæger, Bjørn and Saeed, Naima (2010) *Technoølogical intermediaries as third part service providers in Global Supply Chains*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:3. Molde: Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Angell, Truls and Jansson, Kjell (2010) *Will it be possible to achieve a simpler and efficient fare structure? – Case study Oslo*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I. (2010) *Underlagsmateriale for utredning av marginalkostnadsprising for tunge kjøretøy*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:5. Molde: Høgskolen i Molde. Pris; 100.-

Bremnes, Helge and Sandsmark, Maria (2010) *An interdisciplinary study of competitive advantage*.Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2010:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

TFS 2013-01-16

© Forfatter/Møreforskning Molde AS

Forskriftene i åndsverkloven 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 AS er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.



MØREFORSKING
MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS
Britvegen 4, NO-6410 Molde

Telefon +47 71 21 40 00
Telefaks +47 71 21 42 99

mfm@himolde.no
www.mfm.no



Høgskolen i Molde
Vitenskapelig høgskole i logistikk

HØGSKOLEN I MOLDE
Postboks 2110, NO-6402 Molde

Telefon +47 71 21 40 00
Telefaks +47 71 21 41 00

post@himolde.no
www.himolde.no