

# 2012

## Avgangsforsinkelser fra Alnabru godsterminal



### Gruppe 2:

Jørgen Endal

David Fjøsne Traaen

Lars Anker-Rasch

Kristian Opsahl Bredesen

Ida Gotvassli

Eksperter i Team

02.05.2012

## I Forord

Dette er en faglig rapport skrevet ved NTNU våren 2012. Hensikten med rapporten er å kartlegge ulike tiltak for å effektivisere og øke punktligheten på Alnabru godsterminal.

Rapporten ble til i regi av faget Ekspert i Team og er fra landsbyen “En punktlig og effektiv jernbane”. En PIMS-rapport, som kartlegger ulike utfordringer ved Alnabru godsterminal er brukt som bakgrunn for videre undersøkelser.

Ekspert i Team er et yrkesforberedende emne som skal lære studentene å samarbeide gjennom å anvende sin fagkunnskap i et tverrfaglig prosjektarbeid. Emnet skal gi studentene kunnskap om grupper, økt selvforståelse og trening i ferdigheter som er viktige i et tverrfaglig prosjektsamarbeid. Undervisningsmetoden er erfaringslæring, og utgangspunktet for læringen er refleksjon over konkrete samarbeidssituasjoner. Erfaringslæring er fundamentet i emnet fordi ”å lære seg å samarbeide gjennom å anvende sin fagkunnskap” er handlingskompetanse. Studentene må altså tilegne seg kunnskap gjennom praktisk erfaring.

Gruppen er sammensatt av fem ulike retninger innenfor sivilingeniørutdanningen. Problemstillingen er blitt til med tanke på å tilfredsstille hele gruppas faglige kompetanse med fokus på et interessant og dagsaktuelt tema. Bakgrunnen er den faglige kompetansen gruppemedlemmene har opparbeidet seg gjennom fire år med studier ved NTNU, både når det gjelder det å kunne skrive en rapport og det å gjenkjenne relevant informasjon som trengs for å skrive rapporten. I tillegg har gruppen tatt med seg tidligere gruppeerfaringer inn i arbeidet, spesielt i forhold til hvordan det er å jobbe i et team med tanke på samarbeid og kommunikasjon. Det har vært viktig å utarbeide en problemstilling hvor alle kan bidra.

Veileder for denne rapporten har vært Mads Veiseth. Vi ønsker å takke han for innspill og rettleiding underveis. En spesiell takk til Johan Anton Wikander, som har vært svært hjelpsom med tilrettelegging og kontakt med både CargoNet Brattøra og Alnabru, samt Jernbaneverket. I tillegg vil vi takke Paul Røvik (CargoNet) som åpent tok oss i mot på Brattøra, Anders Haugen (CargoNet), Jan Frede Strandvik (CargoNet) og Arne Ingar Hogseth (Jernbaneverket) som også åpent tok oss i mot på Alnabru.

## II Sammendrag

Denne rapporten har identifisert og utarbeidet tiltak for å effektivisere Alnabru godsterminal. Med effektivitet menes tidsbruken fra godstoget ankommer terminalen til dets avgang. Alnabru godsterminal er navet for godstransport i Norge, og tidsbesparende tiltak som innføres her, vil gi ringvirkninger ellers i systemet. I tillegg er punktligheten avgjørende for å øke markedsandelen til jernbane innen godstransport.

For å gi et innblikk i de ulike prosessene samt gi et bedre grunnlag for å kunne forstå utfordringene på en godsterminal, belyses terminalens layout, behandling av gods (fra ankomst til avgang) og planlegging av driften.

Gruppen legger PEMRO- og PIMS-rapporten til grunn for sitt arbeid. I disse rapportene trekkes det frem tre hovedpunkter som synes avgjørende for en tilfredsstillende avgangspunktligheit; vedlikehold, vinterproblematikk og kommunikasjon. Ut i fra disse hovedpunktene er det videre foreslått ulike tiltak.

De identifiserte tiltakene er analysert ved bruk av evalueringsmatrise, hvor en felles aktør, innføring av telefonsamband og presenning på vogner er vurdert som gode løsninger. Det å innføre en felles aktør vil i størst grad øke avgangspunktligheiten og effektiviteten på Alnabru.

## III Arbeidsmetodikk

I arbeidet med denne rapporten har gruppen i all hovedsak basert seg på skriftlige og muntlige kilder. Rapporten er med andre ord kvalitativ, og ikke særlig kvantitativ. For å bøte på dette, ligger bakgrunnen for mye av arbeidet i PIMS-rapporten, som ble gjort tilgjengelig sent i 2011. Rapporten baserer mange av sine resultater på innsamlet data fra Alnabru. Gruppen antar derfor at en eventuell ny analyse av disse tallene ikke ville ha gitt revolusjonerende nye resultater. Man kan på en måte anse denne rapporten som et forsøk på å videreføre noen av PIMS-rapportens konklusjoner og anbefalinger.

Tidlig ble avgangspunktligheiten antatt som en av de viktigste måtene for å måle effektiviteten ved en godsterminal på. I denne rapporten ser gruppen bort fra ytre forhold, og konsentrerer seg fullt og helt om de indre forhold som kan forklare punktligheten ut av terminalen. Dette for å lette og avgrense arbeidet, slik at prosjektet er gjennomførbart innen de gitte tidsrammer.

I en såkalt første fase ble det brukt mye tid på å hente inn generell informasjon om godsterminaler gjennom litteratursøk på nettet (for eksempel Google Scholar og Compendex), låne bøker på biblioteket og gjennom gruppens veileder Mads Veiseth. Det ble ganske tidlig oppdaget at godsterminaler var kompliserte maskineri, og gruppen brukte ganske lang tid på å sette seg inn i godsflyten på slike terminaler. Dette var veldig viktig da ingen hadde noe særlig bakgrunnskunnskap om hvordan en godsterminal fungerer. Informasjonen som ble samlet inn er systematisert i kapittel 2 "Hvordan fungerer en godsterminal?". I tillegg fikk gruppen besøke CargoNet ved Brattøra, hvor godsflyten på terminalen ble oversiktlig presentert av Terminalsjef Paul Røvik, som også svarte på spørsmål.

Besøket ved Brattøra godsterminal ble foretatt onsdag 29. februar 2012. Røvik tok oss i mot ved ekspedisjonen til godsterminalen, og ga et foredrag i et av møterommene. Foredraget dreide seg i all hovedsak om godsflyten på terminalen, det vil si de ulike "sjekkpunktene" for godset gjennom terminalen. Det gruppen tidligere hadde lest seg til ble nå satt i sammenheng, og det ble lettere å kunne danne seg et oversiktlig og godt bilde over dette kompliserte maskineriet. Underveis ble det stilt relevante spørsmål som gruppen hadde samlet opp i løpet av informasjonsinnhentingen, og det ble etter møtet enighet om at sammenkomsten både hadde vært relevant og innholdsrik. Informasjonen ble brukt som en overfladisk sammenligning av de ulike utfordringene som kan oppstå på en terminal, i forhold til terminalens utforming og drift.

Andre fase besto av å finne spesiell informasjon om Alnabru. Her måtte gruppen igjen ty til skriftlige kilder, samt diverse foto av godsterminalen på Alnabru. Kapittel 3 "Case study Alnabru" er et resultat av dette arbeidet.

Informasjonen som forekommer i kapittel 2 og 3 kan man i stor grad lese seg til. Kapittel 4 "Problemer ved Alnabru godsterminal" derimot, krever større innsikt, og relevant, skriftlig informasjon var lite utbredt. Mads Veiseth tipset oss i denne forbindelse om PIMS-rapporten; et samarbeidsprosjekt mellom Jernbaneverket og CargoNet. Denne rapporten belyser nemlig forsinkelsene knyttet til avgangspunktlighet ved Alnabru, og tiltak for å hindre disse forsinkelsene. Rapporten baserer seg på kvantitativ informasjon hentet fra tallmateriale ved Alnabru. Gruppen anså derfor dette for å være en god basis for innsikt i problemområder ved godsterminalen.

Tredje fase gikk ut på å finne tiltak for å forbedre avgangspunktligheten fra Alnabru. På bakgrunn av relevant informasjon tilegnet underveis i prosjektet, plukket gruppen ut ti punkter fra PIMS-rapporten. Disse punktene ble videre redusert til seks, og så til følgende fire punkter

- kommunikasjon
- ugunstig plassering av vogner ved planlagt vedlikehold
- snø og is.
- lok kommer for tidlig til togstamme

I forbindelse med spørsmål rundt disse temaene ble det opprettet kontakt med Arne Ingar Hogseth fra Jernbaneverket og Anders Haugen fra CargoNet, begge ansatte ved Alnabru godsterminal. Disse var mer enn ivrig til å svare på spørsmål, men ymtet frempå at det var nødvendig med et besøk for å få den tilstrekkelige innsikten.

Onsdag 28. mars gikk turen til Alnabru godsterminal lokalisert i Oslo. Ved stoppestedet for jernbane - "Alna", møtte gruppen Anders Haugen fra CargoNet. Han tok oss videre med gjennom Alnabru godsterminal til CargoNets ekspedisjonsbygg. Her ble det gitt en innføring i CargoNets drift ved Alnabru av Jan Frede Strandvik. På forhånd hadde gruppen samlet sammen spørsmål som var viktige i forhold til tiltak for forbedring av punktligheten. Disse spørsmålene ble stilt blant annet til kranfører, lokfører, ekspedisjonist, operativ leder og skifteleder. Etter foredraget, viste Haugen oss godsflyten ved Alnabru godsterminal. Rundt

lunsj fortsatte besøket hos Jernbaneverket hvor Arne Ingar Hogseth tok oss i mot. Her fikk gruppen uavbrutt innsikt i TXP'enes arbeidsoppgaver, og fikk stille spørsmål som det passet seg.

Besøket ved Alnabru godsterminal anses som uvurderlig. Her fikk gruppen faktisk se, høre og oppleve det som til da bare hadde blitt lest gjennom tilgjengelig litteratur om Alnabru. Mye av informasjonen som ble gitt under oppholdet kan finnes i kapittel 4 "Problemer ved Alnabru godsterminal".

---

### III Innhold

I Forord.....	I
II Sammendrag .....	II
III Arbeidsmetodikk .....	II
IV Figurliste .....	VIII
V Ordforklaringer.....	IX
1 Innledning.....	1
1.1 Trafikksikkerhet.....	1
1.2 Miljøhensyn .....	1
1.3 Kundehensyn .....	1
1.4 Effektivitet .....	2
2 Hvordan en godsterminal fungerer.....	2
2.1 Innledning .....	2
2.2 Generell utforming av godsterminaler.....	2
2.2.1 Lengden på omlastningssporene .....	3
2.2.2 Utnyttelsen av omlastningssporene.....	3
2.2.3 Ankomst- og avgangsmønster for lastebiler og togsett.....	3
2.2.4 Tilgang til terminalen.....	3
2.3 Styring og planlegging.....	4
2.3.1 Togekspeditør eller togleder (TXP) .....	4
2.3.2 Godstransportstyring (GTS).....	4
2.3.3 Godstog posisjonssystem (GTPS).....	5
2.3.4 Bemanning .....	5
2.4 Av- og pålastning .....	6
2.4.1 Håndteringsutstyr .....	6
2.4.2 Behandling av gods .....	10
2.5 Kontroll og vedlikehold.....	10
2.5.1 Kontroll av gods.....	11
2.5.2 Vedlikeholdsrutiner/kontroller.....	12
3 Case Study Alnabru.....	14
3.1 Dagens situasjon .....	14

3.1.1 Nøkkeltall.....	14
3.1.2 Avgangspunktighet fra Alnabru.....	14
3.2 Planområdet.....	15
3.2.1 Utbyggelser ved Alnabru .....	17
3.2.2 Fremtidsplaner for Alnabru.....	17
3.2.3 Eierforhold .....	17
3.3 Ulike aktører på Alnabru .....	18
3.3.1 CargoNet.....	19
3.3.2 Green Cargo .....	19
3.3.3 Posten (Bring Logistics) .....	19
3.3.4 Schenker Norge AS.....	20
3.3.5 Tollpost Globe .....	20
4 Problemer ved Alnabru godsterminal .....	21
4.1 Kommunikasjon.....	21
4.2 Ugunstig plassering av vogner ved planlagt vedlikehold .....	21
4.3 Snø og is .....	21
4.4 Lok kommer for tidlig til togstamme. ....	22
5 Evaluering og vurdering av tiltak.....	23
5.1 Presentasjon av tiltak .....	23
5.1.1 En felles aktør som tar seg av skifting .....	23
5.1.2 Plassering av vogner i et system eller løfting av vogner som skal til vedlikehold ..	23
5.1.3 Plassering av avisningsanlegget.....	24
5.1.4 Presenning eller varmeelement for å unngå snø og is på vognene .....	24
5.1.5 Full oppgradering av stilleapparat .....	25
5.1.6 Forenkle oppgavene til "speideren" .....	25
5.1.7 Telefonsamband.....	25
5.1.8 Nytt skiftespor.....	25
5.1.9 Oppgradering av "kulen" .....	25
5.1.10 Forlenge el-linjene .....	26
5.1.11 Bygge sidespor.....	26
5.2 Evalueringsmatrise .....	27
6 Diskusjon.....	29
6.1 Diskusjon av tiltak .....	29

6.2 Samfunnsnytte .....	30
6.2.1 Samfunnsøkonomisk perspektiv .....	30
6.3 Kritikk av eget arbeid .....	31
6.4 Fremtidig arbeid .....	31
7 Konklusjon .....	32
8 Referanser.....	33



## IV Figurliste

Figur 1 TXP kontrollrom. Bildet viser stillerapparatet brukt til å styre trafikken på en godsterminal. ....	4
Figur 2 Reach stacker ved Alnabru godsterminal .....	6
Figur 3 Portalkran ved Alnabru godsterminal .....	7
Figur 4 Frontlaster (Mascus, 2012) .....	7
Figur 5 Kranbil (Storsekk, 2012) .....	8
Figur 6 Gaffeltruck ved Alnabru godsterminal .....	8
Figur 7 Terminaltrekker ved Alnabru godsterminal, her under reparasjon.....	9
Figur 8 Oversikt av- og pålastning på en godsterminal, de fire faser .....	10
Figur 9 Kontrollpunkt ved Alnabru godsterminal .....	11
Figur 10 Flytskjema godsflyt. ....	11
Figur 11 Oversikt over terminalområdet Alnabru (Norconsult, 2008) .....	15
Figur 12 NRF-tomta (Norconsult, 2008).....	15
Figur 13 Oversikt over godsterminalen Alnabru (Haugen, 2012) .....	16
Figur 14 Skjematisk fremstilling av spor (Jernbaneverket, 2011b) .....	16
Figur 15 Oversiktskart ulike aktører Alnabru (Norconsult, 2008).....	18
Figur 16 Nye og omdreide hjulsett utenfor Mantena på Alnabru .....	22
Figur 17 Strekkmetall (Norsk Stål, 2012) .....	24
Figur 18 Stillerapparatet på Alnabru – analogt til venstre og digitalt til høyre .....	25
Figur 19 Tunnel under Nedre Kalbakkvei.....	26
Figur 20 Resultat evalueringsmatrise .....	27
Figur 21 Eksterne marginale kostnader per tonnkm (Analyse og Strategi, 2010) .....	30

## V Ordforklaringer

- **TXP:** Togekspeditør
- **GTS:** Godstransportstyring, kunnskapsbasert arbeidsflytsystem for CargoNet
- **TEU:** 20-fots containere
- **Lok:** Lokomotiv, den fremste vogna på toget hvor føreren sitter og styrer.
- **Vognstamme:** Alle vognene på toget, utenom loket.
- **Boggi:** Minst to aksler på en vogn er plassert i kort avstand fra hverandre. Brukes for å gi en mykere bevegelse på skinnegangen, og for å gjøre traileren mer stabil ved tung last, da lasten fordeles.
- **A-Spor:** Spor nord-øst for TXP (hensettingsspor på “kulen”)
- **C-Spor:** Omlastningssporene på terminalen.

## 1 Innledning

Tall fra Jernbaneverket viser at antall fraktet TEU har økt fra 100 000 i 1992 til å ligge på omtrent 500 000 – 600 000 i perioden 2007 – 2010. Veksten knyttes særlig til såkalt kombitransport (frakt av containere og andre lastebærere som kan benyttes av flere transportmidler), hvor denne form for transport utgjør 85 prosent av den totale godstransporten på bane. Nasjonal Transportplan 2010 – 2019 punkt 7.2.2 belyser at man skal utvikle en godsstrategi som legger opp til økt banekapasitet og effektive terminaler. Dette er ikke bare ønskelig fra et transportmessig ståsted, men faktorer som trafiksikkerhet og miljø spiller også inn.

### 1.1 Trafiksikkerhet

Dagens tog lengde er på 350 – 500 meter. Kapasiteten til et slikt tog tilsvarer kapasiteten til mellom 25 og 30 vogntog. Når man legger til grunn at det omkommer dobbelt så mange i forbindelse med vogntog per milliard personkilometer sammenlignet med personbiler, sparer man flere menneskeliv per godstog. Møteulykker mellom personbil og vogntog og utforkjøringer bedrer ikke statistikken. Dessuten frigis veiene for vesentlig slitasje og veienes kapasitet økes ved å redusere antall vogntog. (SSB, 2009, s. 112)

Som et eksempel vil en dobling av kapasiteten ved Alnabru fjerne 2000 trailere fra veitrafikken. Overføringen tilsvarer inntil 20 færre drepte eller skadde i veitrafikken årlig. Dette innebærer 300 – 350 millioner besparte samfunnsøkonomiske kostnader hvert år (Jernbaneverket, 2011a).

### 1.2 Miljøhensyn

Veitrafikken i sin helhet står for en tidel av de totale klimagassutslippene i Norge. Godstrafikken på vei, økte sine utslipp med 76 prosent fra 1990 til 2010. I tillegg har godstransportens andel av de totale utslippene fra veitrafikk økt fra 32 prosent i 1990 til 43 prosent i 2010 (SSB, 2012). Trenden er derfor entydig, og skal Stortinget nå sine klimamål om å redusere klimagassutslippene med 20 prosent fram mot 2020, må noe gjøres. Et av virkemidlene for å redusere disse utslippene, er å frakte mer gods ved hjelp av jernbanenettet. Da er det særlig snakk om gods på strekningene Oslo – Stavanger, Oslo – Bergen og Oslo – Trondheim, altså mellom de største byene.

### 1.3 Kundehensyn

Problemet er å overbevise kundene om at de skal velge jernbanen som sitt transportmiddel. I dag utgjør ikke jernbanens andel av det samlede godsmarkedet i Norge mer enn 6 – 7 prosent. Likevel har kombitransporten hatt en gjennomsnittlig årlig vekst på 14 prosent fra 2000 til 2006, og Nasjonal transportplan 2010 – 2019 legger opp til en dobling av godskapasiteten på jernbanen. Dette betyr i all enkelhet at flere må velge jernbanen som sin godstransportør. (Samferdselsdepartementet, 2008)

Samlasterne, som er kombitransportens viktigste kunder, legger vekt på punktlighet, pris og høy frekvens når de vurderer godstransportører (Norconsult, 2008, s. 10). Det nevnes i tillegg at punktlighet er viktigere enn pris, til en viss grad.

## 1.4 Effektivitet

Denne gruppen har som mål å se på tiltak for å effektivisere Alnabru godsterminal. Med effektivitet menes tidsbruken fra godstoget ankommer terminalen til dets avgang. Alnabru godsterminal er navet for godstransport i Norge, og tidsbesparende tiltak som innføres her, vil gi ringvirkninger ellers i systemet. I tillegg er punktligheten avgjørende for å øke markedsandelen til jernbane innen godstransport (Solheim, 2008).

Gruppen legger PEMRO-rapporten og PIMS-rapporten til grunn for sitt videre arbeid. I disse rapportene trekkes det frem tre hovedpunkter som synes avgjørende for en tilfredsstillende avgangspunktlighet; vedlikehold, bemanning og kommunikasjon (Veiseth et Olsson, 2007; Heggelund et al., 2011). Videre ønsker gruppen å kartlegge terminalens layout, behandling av gods (fra ankomst til avgang) og planlegging av driften.

## 2 Hvordan en godsterminal fungerer

### 2.1 Innledning

Godsterminaler er hovedsaklig terminaler for kombinerte transporter. Det vil si transporter der lastebiler, containere eller tilhengere blir fraktet på tog deler av transportstrekningen (Kvisberg, et al., 2003, s. 2). I dag er disse lokalisert i Oslo, Halden, Bodø, Trondheim, Fauske, Sandnes, Kristiansand, Mo i Rana, Narvik, Drammen, Bergen og Åndalsnes.

### 2.2 Generell utforming av godsterminaler

En godsterminal skal inneholde nok plass og utstyr for å kunne flytte gods fra et fremkomstmiddel og over til et annet. Terminalene kan også tilby andre ting som lagring, vedlikehold og reparasjon av lok og vogner. En godsterminal for bane inneholder vanligvis følgende elementer:

- Lagringsspor for mellomlagring og inspeksjon
- Omlastningsspor for av- og pålastning av gods på vognene
- Lagringsplass for gods
- Lasteplasser og kjørefelt for lastebiler
- Veinett for lastebiler, trailere og biler

En typisk operasjon er ankomst av lok med vogner på omlastningssporet; gods lastes av og på før togsettet så kjører fra terminalen. Som regel blir det mer avansert enn dette fordi loket skal til vedlikehold, togsettet kan være for langt for omlastningssporet og vogner skal legges til togsettet.

For at dette skal gjøres mest mulig effektivt må følgende parametere vurderes (Ballis et Gollias, 2001):

- Lengden på omlastningsporene
- Utnyttelsen av omlastningssporene
- Ankomst- og avgangsmønstre for lastebiler og togsett
- Håndteringsutstyr
- Stablehøyden av gods(containere)
- Tilgangen til terminalen både fra vei og bane

### **2.2.1 Lengden på omlastningssporene**

Et omlastningsspor er et spor som kan betjenes av håndteringsutstyret på terminalen, blant annet trucker og kraner. Lengden bestemmes naturlig nok av lengden på togsettet, den ”lange” europastandarden er nå på 600 – 750 meter. Tilgangen på flate arealer på terminalområdet og selvfølgelig kostnadsbetingelser har også innvirkning på lengden av omlastningssporene.

### **2.2.2 Utnyttelsen av omlastningssporene**

Utnyttelsen av omlastningssporene kan beskrives som statisk eller dynamisk. Statisk kapasitet betyr at to tog blir betjent per spor hver dag, toget kommer inn på terminalen om morgenen og drar ut igjen på kvelden. Dynamisk kapasitet er at flere enn to tog betjenes per dag. Dette innebærer mer koordinering hvor tog må tømmes fortest mulig og flyttes mellom ventespor og omlastningsspor. Dette krever dermed mer bruk av håndteringsutstyret, i motsetning til statisk kapasitet hvor vognene brukes som lagerplass helt til en trailer kommer og henter godset i løpet av dagen.

### **2.2.3 Ankomst- og avgangsmønstre for lastebiler og togsett**

Godstogene kjører normalt med lavere hastighet enn persontog. Dette fører til at utnyttelsen av jernbanenettverket blir lavere ved blandet kjøring. På grunn av dette kjøres som regel godstogene på nattetid, noe som igjen fører til at godstogene ankommer terminalene tidlig om morgenen og har avgang sent på kvelden. Lastebilene må tilpasse seg toget og kundene, og derfor henter/leverer de gods på dagen.

### **2.2.4 Tilgang til terminalen**

Det finnes to muligheter for å knytte terminalen til tognett på. Den ene typen terminal kalles sekketerminal, hvor godset kommer og drar fra samme side av terminalen. Dette kan være litt mer tungvint enn en gjennomgangsterminal, hvor godset ankommer fra den ene siden, og lastes av og på før det kjører videre ut av terminalen på andre siden. Fra veinettet er det viktig å ha en tilgang til terminalen som ikke kommer i konflikt med rushtrafikk. Samtidig bør tilhørende trafikk ha tilknytning til store ferdsselskaper som motorveier og andre hovedveier.

## 2.3 Styring og planlegging

En godsterminal er et komplekst maskineri som bokstavelig talt må gå på skinner. Nedenfor kommer en kort innføring i hvilke elementer som er med på å styre og planlegge flyten av varer på en godsterminal.

### 2.3.1 Togekspeditør eller togleder (TXP)

På en godsterminal har man spor og sporvekslere som sørger for fremføring, skifting og håndtering av tog og vogner. Sikringsanlegget og andre signaler sikrer at det på en trygg og effektiv måte stilles togeveier til disposisjon for slik trafikk.

TXP har oversikt over den nevnte trafikken, og fører togene frem i henhold til ruteordre og ruteplan. Med andre ord koordinerer toglederen trafikken på godsterminalen.



Figur 1 TXP kontrollrom. Bildet viser stillerapparatet brukt til å styre trafikken på en godsterminal.

Sporvekslerne er utstyrt med drivmaskiner slik at togekspeditøren kan fjernstyre all trafikk fra et stillerapparat. På dette stillerapparatet er alle spor og alle signalbilder skjematisk fremstilt.

Moderne anlegg er gjerne utstyrt med flere PC-skjermer hvor TXP kan få innsikt i trafikken gjennom overvåkningskameraer. I tillegg er alle som jobber på en godsterminal tilknyttet et radiosamband. Dette radiosambandet kan gjerne benyttes av toglederen for å gi direkte kommandoer til aktuelle arbeidere. Under for eksempel skifting har TXP og skifteleder en egen frekvens de snakker til hverandre på for å hindre andre i å bryte inn i samtalen, og dermed oppnå optimal sikkerhet (Røvik, 2012, Wikander, 2012)

Togleder eller TXP har også ansvaret for å registrere om et tog er i rute, samt å registrere årsaken til forsinkelser i en egen database kalt TIOS (Toginformasjon og oppfølgningssystem). Årsaken skal registreres dersom toget blir 4 minutter eller mer forsinket. Et kodesystem bestående av 15 koder brukes for å kategorisere forsinkelsene (Veiseth, 2009, s. 47).

### 2.3.2 Godstransportstyring (GTS)

GTS er et kunnskapsbasert arbeidsflytsystem som brukes av CargoNet. Systemet omfatter følgende punkter (Computas, 2008):

- ordrehåndtering
- transportplanlegging

- togproduksjon
- containerhåndtering
- fraktbrevformidling
- interaksjon med andre systemer
- web-basert kundeinteraksjon

Systemet gir kunden adgang til et web-basert ordresystem som lett gir tilstrekkelig informasjon om sendingens posisjon, beregnet ankomsttid og eventuelle forsinkelser.

For CargoNet gir GTS nødvendig informasjon om hvem som skal ha de ulike containerne, hvem som har sendt dem, og for eksempel hvilken jernbaneterminal de er innlevert til.. Dette skaper en nødvendig oversikt over sammensetningen av et tog, og hvilke vogner som frakter det aktuelle godset.

### 2.3.3 Godstog posisjonssystem (GTPS)

GTPS er et system brukt av CargoNet for å registrere forsinkelser og punktlighet på terminalene. Systemet består av seks målepunkter:

- Klart fra vedlikehold: Når loket hentes fra vedlikehold
- Ankomst togstamme: Når loket ankommer togstammen
- Klart fra terminal: Når togsettet er ferdig lastet på terminal
- Avgang: Avgangspunktligheten fra terminal
- Ankomst: Ankomstpunktligheten til ankomstterminal
- Lossing: Når togsettet er ferdig losset på ankomstterminal

Det registreres måledata for hvert av disse punktene, og avviket fra ruteplan kan fås i antall minutter. CargoNet registrerer også forsinkelsesårsaker for hvert av målepunktene (Veiseth, 2009, s.48-49).

### 2.3.4 Bemanning

Rush-tiden på en gjennomsnittlig godsterminal opptrer rundt klokken 05.00 og 18.00 (Veiseth et. Olsson, 2007, s.20).

Brattøra har en bemanning på 10 til 12 arbeidere på bygget, samt én salgsmedarbeider og fire ekstrapersonell på dagtid. På ettermiddagen er det noe mindre personell, og på natt er det kun tre til fire, avhengig av når togene kommer og går, og aktiviteten rundt dette.

Dette er bestemt ut fra når det kommer flest godstog inn til terminalen, såkalte topper. Disse opptrer på ettermiddagen/kvelden og på morgenen. Derfor er Brattøra bemannet slik at folk kommer på jobb klokken 04.00 og har skift fram til 12.00, slik at det er ressurser nok til å håndtere godset som kommer.

I og med at det er tettere mellom togene som kommer på kvelden når det gjelder ankomst og avgang, kan forsinkelser oppstå, og dermed ødelegge for andre tog. Siden Brattøra har ansatt folk etter hva de mener er nødvendig for å håndtere slike problemer, ser de ikke på dette som

noe problem, men overtidsbetaling kan være en konsekvens av disse forsinkelsene (Røvik, 2012).

Bemanningen må takle det å jobbe ute i all slags vær, og arbeidet kan være fysisk krevende. Dette fører til at helsesjekker må utføres jevnlig. I tillegg er det teknisk krevende å operere håndteringsutstyret, og noe utstyr krever avlagt eksamen i terminalarbeiderfaget hvert 3. år.

## 2.4 Av- og pålastning

Standardiserte lastbærere som semihengere og containere lastes og losses mellom de ulike transportmidlene på en godsterminal. Denne omlastingen er avhengig av omlastingsbehovet. Dersom behovet er stort, skjer omlastingen ved hjelp av store motvektstrucker eller ”reachstackere”, på såkalte tungkombiterminaler. Dersom behovet er mindre, skjer omlastingen ved hjelp av mindre trucker på lett-kombiterminaler. (Kvisberg, et al., 2003). Omlastingsutstyr kan være portalkran, ”reachstackere”, frontlaster eller kran på bil.

### 2.4.1 Håndteringsutstyr

#### *Reach stacker:*

Reach Stacker er en av de mest fleksible håndteringsløsningene, enten det gjelder å operere en mindre terminal eller en middels stor havn. De brukes på de fleste terminaler på grunn av de lave kostnadene og deres fleksibilitet (Ballis et Golias, 2001). Da de ikke kan stable containerne veldig tett, og i tillegg krever en god del plass for å manøvreres, egner de seg dårligere på en mindre terminal.

Reach Stackere har kapasitet til å transportere en container svært raskt over korte strekninger, og stable dem i rekker så godt som terminalens utforming tilsier. De har høyere kapasitet når det gjelder stabling og lagring i forhold til gaffeltrucker, da de er betydelig større.

Nyere forskning ved ”Rail Service Centre” i Rotterdam viser at et effektivt system for før-planlegging (basert på utveksling av elektroniske data) kan øke tettheten på stablingen, uten at containerne må veksles om (Wikipedia, 2011a).



Figur 2 Reach stacker ved Alnabru godsterminal



### *Gantry Crane (Portalkran):*

Gantry Cranes styres elektronisk og er dagens dominerende utstyr på terminaler med stort volum av kombitransport. Disse kranene strekker seg over én eller flere togskiner, veier eller rader av lagrede transportenheter. De har en lastebærende kapasitet på 35 tonn og er utstyrt med en spesiell arm som håndterer containerne fra topp til bunn. Kranene er i tillegg utstyrt med såkalte gripearmer som tillater håndtering av korresponderende lasteenheter fra undersiden (Ballis et Golias, 2001)



Figur 3 Portalkran ved Alnabru godsterminal

### *Frontlaster:*

Et lasteredskap som er frontmontert på en traktor, og benyttes til å bære last eller redskaper. Det er mulig å montere en rekke redskaper på den, men den mest vanlige innen godstransport er pallegaffelen. Denne kan løfte en og en pall, og passer svært godt på mindre terminaler på grunn av dens fleksibilitet (Wikipedia, 2012a).



Figur 4 Frontlaster (Mascus, 2012)

### *Kranbil:*

Bil med kran i bakenden, som kan roteres og strekkes ut avhengig av hvilken type som velges. Forskjellen i valg av bil ligger i lengden på bakplanet og rekkevidden på kranen. I tillegg har noen biler støttebein, dersom kranen skal løfte tungt, samt vinsj og grabb. Det er også mulig å koble både boggi- og semihenger til noen.



Figur 5 Kranbil (Storsekk, 2012)

### *Gaffeltruck:*

Et kjøretøy for godshåndtering med sving på bakhjulene. Den har en løftegaffel foran som beveger seg opp og ned langs en ”mast”. Denne løftegaffelen består av to parallelle, horisontale tenner som kjøres inn under lasten. Løfteevnen varierer fra 500 kg til 40 tonn, slik at maskinens egenvekt gjerne ligger noe over dette. Gaffelen kan også erstattes med en gripeanordning for håndtering av baller, ruller eller andre typer spesialutstyr. Svingradien er meget liten, og kan derfor benyttes i trange rom (Store Norske Leksikon, 2009).



Figur 6 Gaffeltruck ved Alnabru godsterminal

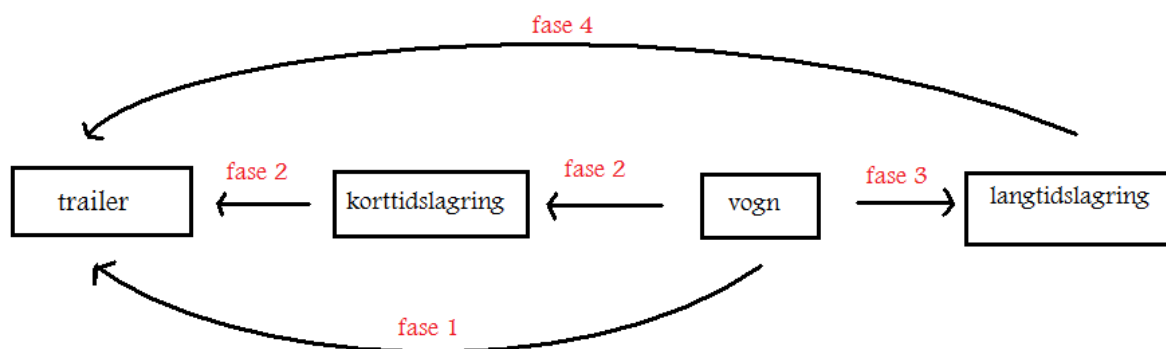
### *Terminaltrekkere:*

Et kjøretøy for flytting av semihengere på terminalen. Trekkeren finnes i ulike størrelser, med forskjellig lengde på bakplanet for ulike hengere.



**Figur 7** Terminaltrekker ved Alnabru godsterminal, her under reparasjon

## 2.4.2 Behandling av gods



Figur 8 Oversikt av- og pålastning på en godsterminal, de fire faser

Det finnes fire faser i av – og pålastning på en godsterminal (Ballis et Golias, 2001), og disse er:

1. Fase 1, som starter når avlastningen starter. Dette skjer vanligvis når toget har ankommet eller etter at terminalen er åpnet (dersom toget har ankommet i løpet av natten). Trailerne står da klare og avlastningen kan begynne umiddelbart. I denne fasen skjer det en direkte overføring fra vogn til trailer. Etter en stund vil ankomsthyppheten til trailerne synke, og håndteringsutstyrene bruker da resttiden til å transportere gods til lagringsplassene.
2. Fase 2, som er en blanding av direkte avlastning fra vogn til trailer, og indirekte transport (vogn til lagring og lagring til trailer).
3. Fase 3 er en ren forflytning fra vogn til lagring, som skjer over en lengre periode enn fase 2. Denne operasjonen ferdiggjør avlastningen slik at sporveksling, eller andre operasjoner nødvendig for flyten på terminalen, kan skje.
4. Fase 4, som innebærer at trailerne blir lastet direkte fra langtidslagring (fase 3).

Disse fasene brukes på alle godsterminaler, men tidsbruken i hver fase kan være svært forskjellig fra terminal til terminal. Fase to til fire baseres på en indirekte transport, og krever derfor en midlertidig lagringsplass. Plasskravene for dette området er relatert til lastens enhetsvolum og stå-tid (fase to og tre), til enhetslastens type (størrelse og om den kan stables eller ikke), og til maksimal lagringshøyde for håndteringsutstyret.

## 2.5 Kontroll og vedlikehold

Vedlikehold på vogner og lokomotiv er avgjørende for at godstrafikk på norske jernbanelinjer kan utføres på en forsvarlig måte. Både vogner og lokomotiv utsettes for slitasje under ferden fra terminal A til terminal B. På vognene er det først og fremst hjulene som utsettes for slitasje, da disse er under konstant trykk fra det overliggende godset. Under oppbremsing vil

hjulene måtte tåle enda større belastning da de skal stanse den store vekten. Hjulets kontaktflate med skinnene er relativt liten og om hjulet låser seg under oppbremsing vil kontaktflaten lett bli slipt ned til en flate og hjulets opprinnelige runde fasong er ødelagt. Dette vil føre til at hjulet oppfører seg unormalt og utsettes for slag hver gang den flate delen av hjulet treffer skinnen. Disse slagene kan videre endre formen på hjulet, skape sprekker som utvider seg og over tid føre til ubalanse i toget (i ekstreme tilfeller). I tillegg blir det skade på hjul i sammenheng med skinnenes tilstand. Feil og avvik på skinnene kan være med på å skade hjulene, slik at vognene må fraktes til vedlikehold.

På dagens lokomotiver er det hovedsakelig de elektroniske delene og hjulene som det må føres vedlikehold på. Vogner og lokomotiv blir sjekket rutinemessig av fagpersonell på godsterminalene. Rutinekontrollene gjøres ved ankomst til godsterminal og før avgang fra terminalen. I tillegg gjøres det kontroller etter et visst antall kilometer.

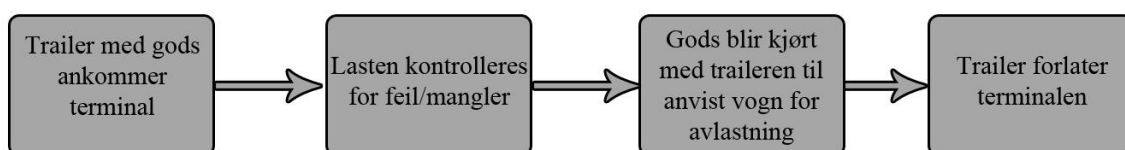
### 2.5.1 Kontroll av gods

Trailere med gods ankommer godsterminalen og lasten blir sjekket for feil og mangler.

Trailersjåføren blir deretter gitt beskjed om hvor kassene skal fraktes/lastes over til togvognen.



Figur 9 Kontrollpunkt ved Alnabru godsterminal



Figur 10 Flytskjema godsflyt.

### 2.5.2 Vedlikeholdsrutiner/kontroller

Generelt gjennomføres det en sjekk ved ankomst av godstog til terminalen. Denne sjekken består i å se over vognene og registrere eventuelle skader. Det sjekkes også at togene tilfredsstillende de krav som måtte gjelde. Lokomotivet kobles fra vognene og kjører til vedlikehold der vedlikeholdsmannskap foretar vedlikehold for godsaktøren.

Vognene blir rutinemessig sjekket for feil og mangler ved hver ankomst og avgang, og etter hver 2600 kilometer. Etter lossing av vognene gjøres det vedlikehold av vognstammen, der koblinger, hjul og bremses sjekkes for feil.

Før avgang blir vognene og lokomotivet satt sammen. Deretter utføres en bremsesjekk på hele toget. Denne bremsesjekken er til for å forsikre at det ikke finnes mangler/feil på toget som gjør at enten bremsene ikke utløses, eller at bremsene blir liggende på hjulet etter at bremsetrykket blir sluppet opp. Dette kan være hull på bremseslanger, feil lufttrykk til bremsene og/eller ventiler som ikke fungerer og ikke lukker/åpner seg. CargoNet fører logg over hvilke vogner som blir vedlikeholdt til hvilken tid, og dermed hvilke vogner som må inn til vedlikehold/kontroll. Denne bremsetesten tar cirka 30 – 45 minutter å utføre. Vel å merke er dette om testen viser seg å være vellykket og det ikke finnes noen feil å fikse. Denne testen er medregnet i ruteplanen og bør i de fleste tilfeller ikke påvirke togets punktlighet med tanke på avgangstidspunkt.

I de tilfellene man oppdager feil på noen av vognene må dette fikses. Vognen(e) blir tatt ut av vognstammen og kjørt til vedlikehold. I samtale med Mantena i Trondheim blir det opplyst at de bruker ca 1 dag på å bytte ett sett med hjul på en vogn. Hjulene som er skadd blir, om det er nok materiell igjen på hjulet, dreid opp og benyttet igjen. Om hjulene har for lite materiell igjen blir disse byttet ut med velfungerende hjul.

Mantena utfører også avising av lokomotiv og vogner. Dette er arbeid som tar betydelig tid. Fire vogner kan bli satt til avising av gangen, og dette tar i cirka 2 timer. Ismengden på vogn og lokomotiv kan variere stort og det er derfor trolig at å utføre dette arbeidet kan ta lengre tid i enkelte tilfeller.

Rutinekontroller for vogner og lok blir enten gjort på terminalen, på et eget vedlikeholdsområde, eller hver for seg. Det utføres alltid ankomstkontroll på togstammer, hvor visitør også foretar enklere vedlikehold, som bytte av bremseklosser og liknende.

Hjulskader er generelt det største problemet om vinteren. Reparasjon av dette tar fra cirka 30 minutter og oppover. Dette er likevel avhengig av vogntype og antall hjul per vogn.

- Seksakslinger (semivogn) tar alt fra 1 til 4 timer avhengig om det er 1 eller 6 hjul som skal byttes.
- Toaksling har kun to hjul og disse byttes gjerne innenfor 2 timer.

Vedlikehold av lokomotivene er planlagt og ligger inne i ruteplanen. Ved korrektivt vedlikehold fører dette til brudd i planlagt togbruk. Reservemateriell brukes som erstatning og da er det sjeldent at det medfører forsinkelser. Forsinkelser oppstår først når antall lokomotiv ute av drift er så stor at det ikke finnes reserve. Dette er ikke et utpreget problem, og Mantena på Grorud melder at deres levering av materiell “klart fra vedlikehold” ligger på 99,7 % (Haugli, 2012).

Vedlikehold på vogn er ikke inkludert i ruteplanen. Vogner tas ut fortløpende etter hvert som vognvisitørene finner feil eller vognen skal til planlagt vedlikehold. Mangel på “friske” vogner vinterstid fører ikke til forsinkelser på Alnabru. Dette medfører i stedet omprioriteringer på vognsammensetning i de forskjellige togstammene eller styrt innstilling av valgte tog.

Vinterperioden gjør at man ofte havner på etterskudd. Uttak av vogn er ofte så høyt at det ikke er mulig å holde unna tilstrømningen av vogner som trenger vedlikehold. Årsaken til denne store pågangen er oftest forbundet med hjul. Det ligger med andre ord korrektivt vedlikehold til grunn for at man blir hengende etter. På vinteren, med tilhørende vintervær, blir godsterminaler til tider for små til hensetting av vogner som skal til vedlikehold når antallet blir for høyt. En full terminal fører til at ryddingen av snø ikke er effektiv, da dette krever frie sporgrupper, det vil si at man må kunne flytte togstammer vekk for rydding av spor. Dette lar seg ikke gjennomføre i praksis når vogner ute av drift er høyt.

## 3 Case Study Alnabru

### 3.1 Dagens situasjon

Alnabru godsterminal er navet i norsk godstransport. Terminalen fungerer som et sentralt sorteringssted for gods. Sporforbindelser til resten av Norge går derfor gjennom Alnabru (Jernbaneverket, 2009; Norconsult, 2008, s. 14).

#### 3.1.1 Nøkkeltall

Kundene ser også ut til å verdsette den norske godstransporten. Sammenligner man kommersiell godstransport i Europa, viser det seg at lille Norge transporterte 600 000 TEU i 2009. Til sammenligning ligger land som Frankrike, Belgia, Østerrike og Sveits langt under dette tallet (Wist, 2012). Godstransporten tas derfor på alvor i Norge, men det er også viktig med et blikk fremover. For å møte framtidens utfordringer er det viktig å ha optimale og effektive godsterminaler. Som hjertet i godstransporten på bane i Norge, vil Alnabru ha en sentral rolle for å oppnå tilstrekkelig punktlighet for hele godsnettet også i fremtiden.

Alnabru godsterminal anslås å ha en teoretisk kapasitet på 670 000 TEU per år. Trafikken i 2010 var litt i overkant av 500 000 TEU. I fremtidsplanene til Jernbaneverket inngår det i første byggetrinn å øke kapasiteten i terminalområdet til 1,1 – 1,3 millioner TEU. Dette henger nøye sammen med Jernbaneverkets visjon om en tredobling av godstrafikken i Norge fram mot 2040 (Sitma, 2011).

Tall fra Statistisk sentralbyrå viser at det fraktes 1,1 millioner tonn gods med jernbane internt i Oslo/Akershus. Videre viser statistikken at denne regionen sender ut 1,8 millioner tonn jernbanegods, mens den mottar 1,3 millioner tonn. Fra Alnabru sendes 44 prosent av alt gods som skal ut av regionen nordover til Trøndelag og Nord-Norge, mens 35 prosent sendes til Vestlandet og 22 prosent til Agder og Rogaland. Ser man på gods som sendes til Alnabru, er bildet litt annerledes. Her kommer 45 prosent fra Vestlandet, 30 prosent nordfra og 25 prosent fra Agder og Rogaland. (TØI, 2009, s.72-75)

#### 3.1.2 Avgangspunktlighet fra Alnabru

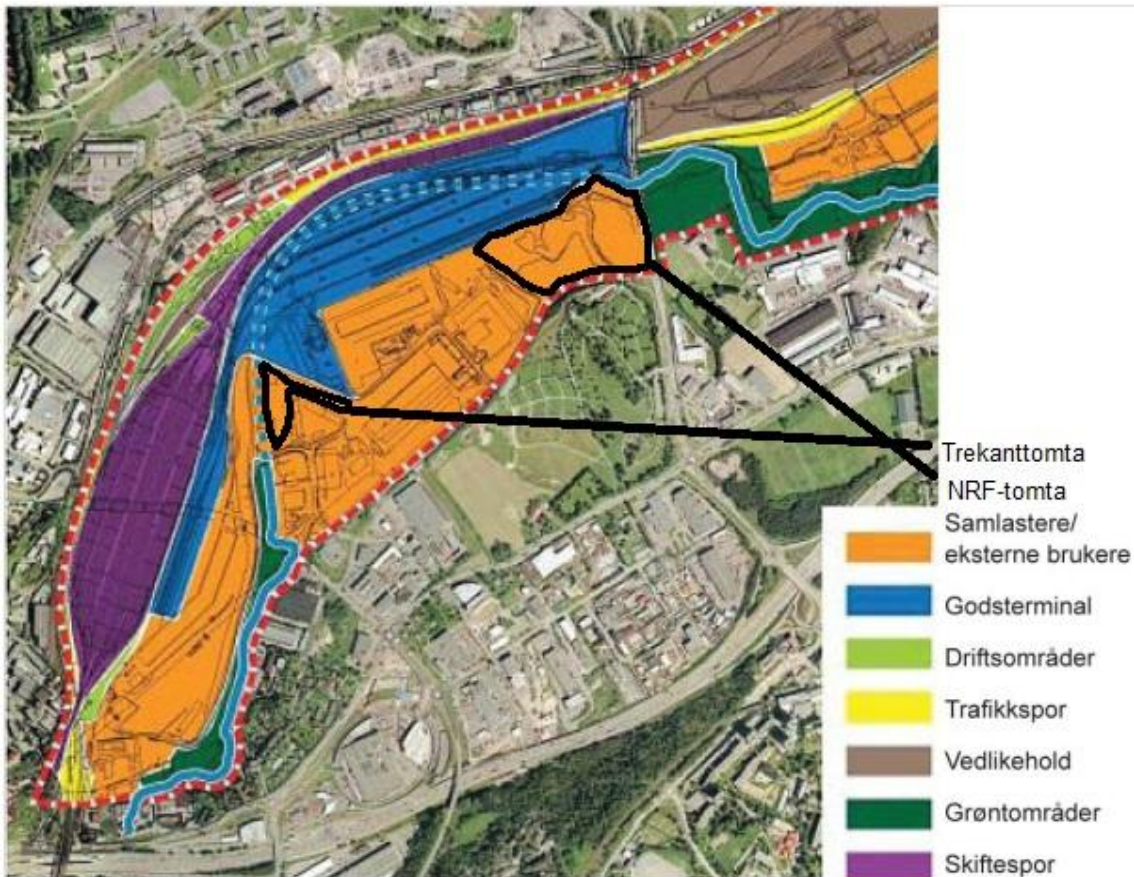
Som tidligere nevnt er punktligheten en avgjørende faktor for kundens tilfredshet. I følge tall fra Jernbaneverket har punktligheten for godstog variert mellom 70 og 80 prosent i 2011 med en oppadgående trend (til tross for at de siste målingene skjedde om vinteren) (Jernbaneverket, 2012a). I tillegg til dette har CargoNet - en av de største godstransportørene på bane - en samlet målsetning vedrørende punktlighet på 90 prosent (Røvik, 2012). Disse tallene viser at næringen tar spørsmålet om punktlighet på alvor, og det iverksettes fortløpende tiltak for å nå de interne målene. I følge Jan Frede Strandvik har CargoNet så langt i år oppnådd en avgangspunktlighet på 92 %, altså vesentlig bedre enn i fjor, men mye grunnet en snill vinter.

Basert på tall fra siste halvår av 2006 vil nordgående godstog (langs Dovrebanen) øke sin punktlighet med 6 prosentenheter dersom avgangspunktlighet fra Alnabru er 100 prosent. I



realiteten vil dette tallet være høyere dersom man antar at jernbanenettet også fungerer optimalt, det vil si at godstoget får økt prioritet ved forsinkelser og at det ikke er forsinkelser i systemet (Veiseth et Olsson, 2007, s. 17). Basert på erfaring, mente Terminalsjefen for Trøndelag/Møre i CargoNet at avgangspunktligheten fra Brattøra ville øke dersom tog fra Alnabru kom tidsnok. Han pekte på at hovedkilden til forsinkelser fra Brattøra ofte var forsinkede tog til terminalen (Røvik, 2012).

### 3.2 Planområdet



Figur 11 Oversikt over terminalområdet Alnabru (Norconsult, 2008)

Hele området består av 530 dekar som eies/festes av 9 forskjellige aktører. Det bærer preg av kontinuerlig utbygging siden 60-tallet og kan virke både uoversiktlig og rotete.

Trekanttomba og NRF-tomba er områder som i dag er dårlig eller ikke utbygd, men som er planlagt å utnytte ved neste store utvidelse av planområde.

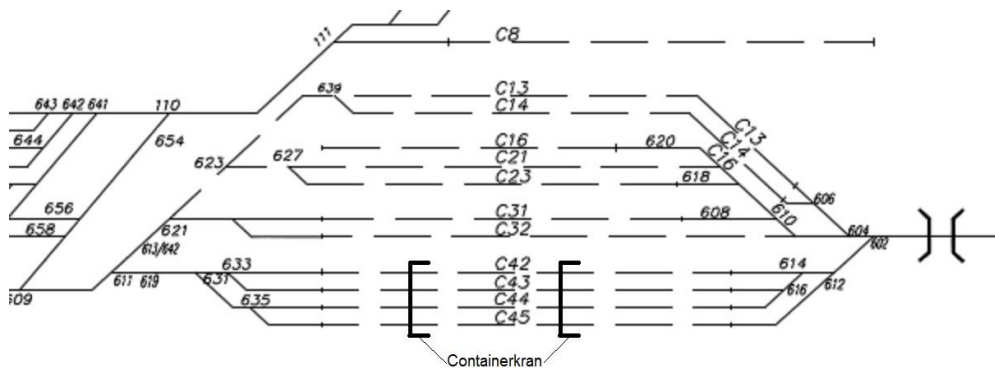


Figur 12 NRF-tomba (Norconsult, 2008)

Godsterminalen er en gjennomgangsterminal med 13 omlastningsspor med lengder fra 370 til 668 meter.



Figur 13 Oversikt over godsterminalen Alnabru (Haugen, 2012)



Figur 14 Skjematisk fremstilling av spor (Jernbaneverket, 2011b)

Spornummer	Eier	Lengde [m]
C42-45	CargoNet AS	571
C23-32	CargoNet AS	533-703
C8-C16	Jernbaneverket	370 - 600

Tabell 1 Ulike eiere av omlastningsspor

## **Godsflyten**

1. Kunden ringer Resepsjonen til CargoNet og bestiller frakt av container/semihenger
2. Enheten tildeles plass på en vognstamme etter vekt og innhold
3. Godset ankommer og gjennomgår behandlingen som beskrevet i kontroll av gods. Dette må skje senest 40 minutter før avgang.

## **Vognstammene**

1. Ankomst til terminalen; vognstammen hensettes på riktig lastespor. I følge Anders Haugen har CargoNet delt inn lastesporene etter destinasjonen godset skal til (ett spor for Trondheim, ett for Ganddal osv.)
2. Godset behandles som nevnt i 2.4.2 Behandling av gods
3. Stammen sendes ned til skiftesporene for å luke ut vogner som skal til vedlikehold/reparasjon.
4. Vognstammen blir så sendt opp igjen til pålasting.
5. Lok kobles på og bremsetest utføres før avgang.

### **3.2.1 Utbyggelser ved Alnabru**

Per dags dato er etterspørselen etter godskapasitet på bane større enn kapasiteten aktørene kan tilby. Her er Alnabru intet unntak. I følge beregninger fra Jernbaneverket er lokaliseringen av Alnabru optimal i forhold til miljø og transportkostnader. Terminalen må likevel moderniseres og utvides slik at den møter fremtidens transportbehov. I forbindelse med dette har det blitt utført en del strakstiltak. En ny lastegate ble blant annet bygget høsten 2008, mens en annen ble utvidet. Høsten/vinteren 2009/2010 økte man kapasiteten ved terminalens adkomstområde og kapasiteten for mellomlagring av lastebærere på terminalområdet (Jernbaneverket, 2011a).

### **3.2.2 Fremtidsplaner for Alnabru**

Strakstiltakene vil selvsagt bedre kapasiteten på kort sikt, men på lengre sikt kreves det større endringer, som nevnt over nærmer det seg sprengt kapasitet på terminalen. Jernbaneverket har derfor planlagt en utvidelse i fire byggetrinn, her skal den overnevnte Trekanttomta og NRF-tomta benyttes. Disse skal legges frem som forslag til Nasjonal transportplan 2014 – 2023.

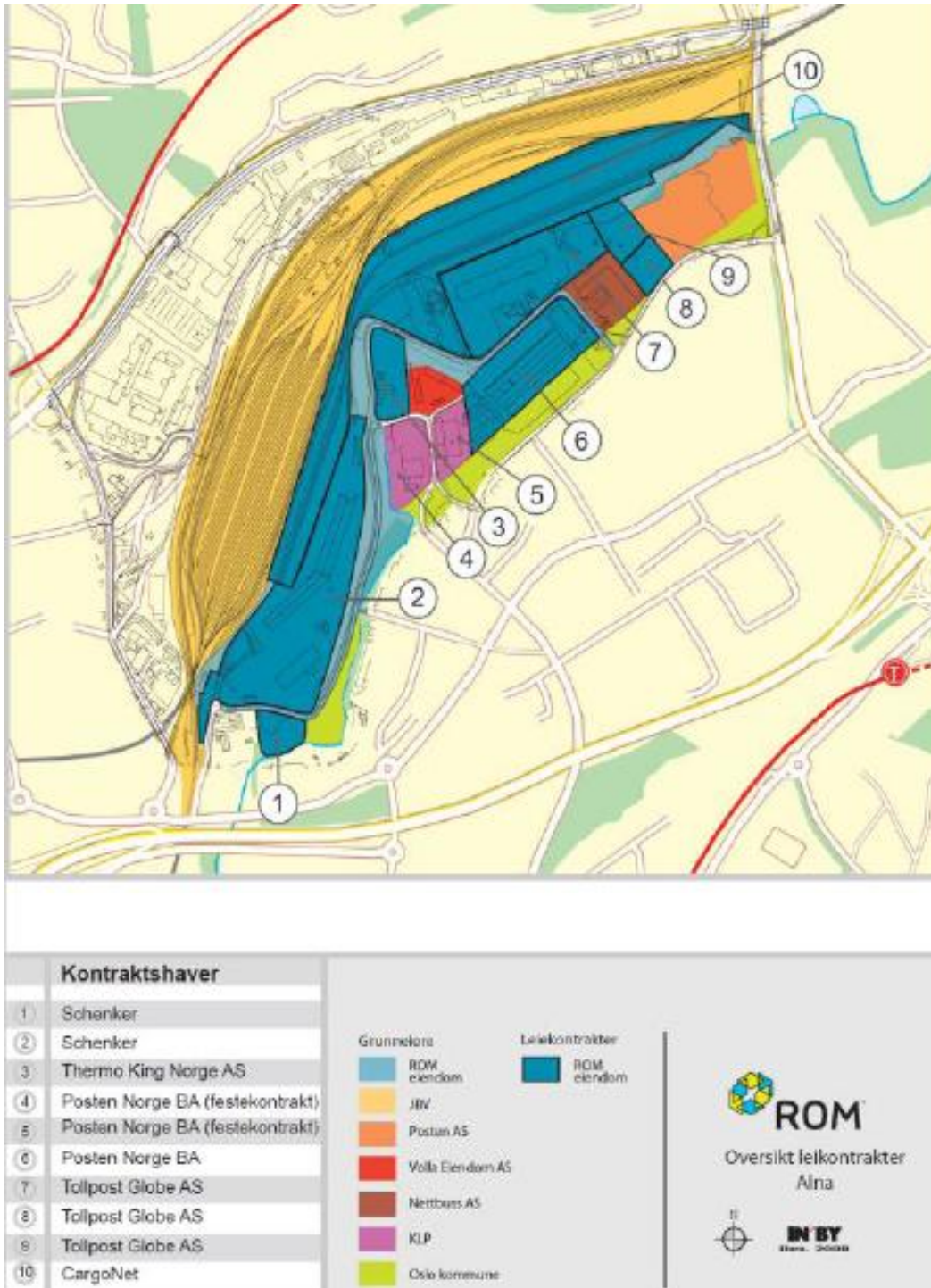
### **3.2.3 Eierforhold**

Ved Alnabru eksisterer det mange ulike leie- og eierforhold. Terminaleiendommen eies av både NSB, Jernbaneverket, CargoNet og Rom Eiendom, men lastesporene er det kun CargoNet og Jernbaneverket som eier. CargoNet eier 76,5 % og Jernbaneverket eier de resterende 23,5 % (Jernbaneverket, 2011b). CargoNet drifter terminalen samtidig som de tilbyr transportørtjenester. Dette kan føre til en interessekonflikt. Ideelt sett burde driften av terminalen vært satt ut på anbud, og det er ønskelig å gå i en slik retning.

Jernbaneverket har ansvaret for signalanlegg, spor og trafikk ved terminalen. TXP er blant annet underlagt Jernbaneverket.

### 3.3 Ulike aktører på Alnabru

På Alnabru godsterminal finnes det mange aktører, og noen av disse er CargoNet, Green Cargo, Posten (Bring Logistics), Schenker Norge AS, Tollpost Globe AS, Veøy AS/Volla Eiendom AS og Thermo King Norge AS (Norconsult, 2008). De to sistnevnte fungerer ikke som aktører på Alnabru, de har kun eiendom der og er derfor ikke videre beskrevet.



Figur 15 Oversiktskart ulike aktører Alnabru (Norconsult, 2008)

### 3.3.1 CargoNet

CargoNet er et selskap som transporterer gods i container- og vognlastsegmenter. Selskapet er ikke en samlaster, men en spesialisert tilbyder av jernbanetransport. Selskapet ble dannet 1. januar 2002 på basis av det som tidligere var NSB Gods (Eidhammer et al., 2005), og eies 100 % av NSB AS. CargoNet har trukket seg ut av tradisjonell vognlasttrafikk og konsentrerer seg kun om frakt av containere og semitrailere, men tilbyr også systemtogløsninger for biler, tømmer, flis og papir (Wikipedia, 2011b). Sistnevnte tilbys kun til større industrikunder, og er direkte tog mellom industrienheter der terminal ikke benyttes. Per i dag betjener CargoNet 14 jernbaneterminaler i Norge og mellom Norge og Sverige. Selskapet har om lag 780 ansatte og er Norges største godsoperatør på tog. På Alnabru er det omtrent 130 ansatte som håndterer ca. 60 godstog i døgnet (CargoNet, 2012). Av selskapets totale transportvolum kommer trolig 50 – 70 % fra samlasterne (Norconsult, 2008). Besøket på Alnabru ga gruppen inntrykk av et godt arbeidsmiljø med fokus på kvalitet. Sitat Jan Frede Strandvik: ” Vi har store forventninger til hverandre og gjør oss ferdig med oppgaven uten å overlate ansvaret til neste skift”. CargoNet har følgende utstyr på Alnabru godsterminal:

- 2 Portalkraner
- 3 Reachstakers
- 3 Terminaltrekkere
- 6 Trucker

### 3.3.2 Green Cargo

Green Cargo er Sveriges største jernbaneselskap og startet trafikk med egne godstog på norske spor 15. desember 2003 (Eidhammer, et al., 2005). Selskapet har et utstrakt samarbeid med norske CargoNet for kombinerte transport, men siden CargoNet har trukket seg ut av den tradisjonelle vognlasttrafikken, har Green Cargo tatt over deler av denne. Daglig kjører selskapet på følgende strekninger i Norge:

Kornsjø (grense) – Sarpsborg og Rolvsøy  
Charlottenberg (grense) – Lillestrøm – Alnabru  
Charlottenberg (grense) – Drammen

Selskapet har stasjonert egne skiftelok flere steder slik at vognlastene kan bringes helt inn til bedriftenes sidespor. I Sverige har Green Cargo tilnærmet 90 % av markedsandelen på godstransport (Wikipedia, 2011c)

### 3.3.3 Posten (Bring Logistics)

Posten Norge AS er et nordisk post- og logistikkonsern som utvikler og leverer helhetlige løsninger innenfor post, kommunikasjon og logistikk, med Norden som hjemmemarked. Konsernet driver også godsfrakt, og møter markedet med to merkevarer, Posten og Bring Logistics (Posten, 2012). Posten er en av Norges største bedrifter med virksomhet over hele landet, mens Bring Logistics er en av de største post- og logistikkaktørene i Norden (Wikipedia, 2011d).

På Alnabru eier/leier Posten (omfatter også Bring Logistics) 163 dekar, inkludert NRF-tomta, og ønsker å få lokalisert hovedtyngden av sine logistikkvirksomheter til Alnabru. Lokalisering på Alnabru vil øke bruk av jernbanen, også internasjonalt. I dag benytter Posten jernbane på 65 % av volum på strekninger som har jernbane (Norconsult, 2008).

### **3.3.4 Schenker Norge AS**

Aksjeselskapet Schenker Norge AS ble stiftet i 1916 og har i dag 1500 ansatte ved 31 terminaler, som har i oppdrag å levere varer i og utenfor Norge (Schenker, 2012). Dette gjelder frakt av pakker, stykkgoods, partigods, temperaturregulert gods og annet gods mellom næringsdrivende eller mellom næringsdrivende og private. Selskapet er i dag nr. 1 på godstransport på jernbane i Europa (Wikipedia, 2012c).

På Alnabru har Schenker en langsiktig festekontrakt med ROM Eiendom, og selskapet har som mål å øke bruken av jernbane. Dette forutsetter at terminalen har tilstrekkelig utbyggingspotensiale, noe den ikke har i dag da kapasiteten er sprengt (ble sprengt i juni 2006 etter en vekst på 35 % over 5 år) og terminalen er maksimalt utbygd innenfor byggegrensene. Schenker leier derfor et terminalbygg i Oslo, hvor det håndteres utenlandsgods og partigods. Det at selskapet må leie utenfor Alnabru medfører 50 – 60 ekstra daglige forflytninger mellom de to terminalene (Norconsult, 2008).

Schenker benytter ikke i dag jernbane ved internasjonal transport til og fra Norge. Ved en utbygging på Alnabru antar man å kunne øke jernbaneandelen til ca. 75 % på strekninger som har jernbane, forutsatt at dette dekker Schenkers totale utbyggingsbehov (Norconsult, 2008).

### **3.3.5 Tollpost Globe**

Tollpost Globe AS eies av PostNord AB, og er en av de største organisatorene i Norge som tilbyr nasjonal distribusjon av stykkgoods og partilast, samt nasjonal og internasjonal distribusjon av pakker og paller. Tollpost Globe består av 29 avdelinger og 650 selvstendige transportører, og selskapet er markedsleder innen transport av pakker, stykkgoods og partier i Norge (Tollpost, 2012).

På Alnabru disponerer Tollpost Globe en tomt på 63 000 m<sup>2</sup>, med et terminalbygg på 10 800 m<sup>2</sup> og kontorbygg på 4000 m<sup>2</sup>. Omkring 60 % av enhetene fra Tollpost Globe transporteres ut med jernbane (Norconsult, 2008).

## 4 Problemer ved Alnabru godsterminal

Med utgangspunkt i den tidligere utarbeidede PIMS-rapporten og de foreliggende problemstillingene dokumentert gjennom tidligere analyser, har arbeidsgruppen valgt å se nærmere på følgende områder:

1. Kommunikasjon
2. Ugunstig plassering av vogner ved planlagt vedlikehold
3. Snø og is
4. Lok kommer for tidlig til togstamme

Disse har vist seg å påvirke avgangpunktligheten, og videre tiltak for å effektivisere disse vil vurderes. Gruppen presentere problemene våre under ekskursjonen til Alnabru og fikk bekreftet de som meget sentrale iforhold til punktligheten på terminmalen.

### 4.1 Kommunikasjon

Kommunikasjon mellom aktører er et belyst problem i PIMS-rapporten, hvorav manglende prosedyrer og rammeverk for riktig kommunikasjon er kartlagt. Dette ble videre bekreftet i intervju med TXP og ansatte ved CargoNet. I dag er det flere aktører som operer ved Alnabru godsterminal, hvor CargoNet er den største. De ulike aktørene opererer uavhengig av hverandre og forholder seg kun til togekspeditøren. Kommunikasjonskanalen blir dermed kun mellom TXP og de ulike aktørene, og ikke aktørene seg i mellom. Med den økende skifteaktiviteten på terminalen og introduksjon av flere operatører, har derfor kommunikasjonen blitt mer uoversiktlig. Problemer knyttet til skifteoperasjoner er at disse utføres av samtlige operatører på Alnabru, noe som fører til økt belastning av skiftespor og kommunikasjon mellom operatør og TXP. På Alnabru er det ett tilgjengelig spor som er langt nok for å utføre skifteoperasjonen. Ved skifting vil dermed noe av trafikken i sørenden hindres. Siden sporveksling ved Alnabru ikke er helautomatisert, har TXP en ”forlenget” arm i sør hvor sporveksling skjer manuelt.

### 4.2 Ugunstig plassering av vogner ved planlagt vedlikehold

Vedlikehold av vogner, og prosedyrene ved dette, er tidligere beskrevet i avsnitt 2.5. Bakgrunnen for valget av dette problemet er den store tidsbruken og antall skifteoperasjoner som må gjennomføres når vogner skal til vedlikehold. Muligheten for å minimere antall skifteoperasjoner blir behandlet i neste avsnitt.

### 4.3 Snø og is

Vinterproblematikken er et stort problem og berører avgangpunktligheten fra Alnabru godsterminal. Is og snø har stor innvirkning på driften av terminalen, fra godshåndtering til vogner og lok. Tall fra PEMRO-rapporten (Veiseth et Olsson, 2007) indikerer at avgangpunktligheten, som følge av en rekke årsaker, synker drastisk i vintermåneden sammenlignet med sommerhalvåret. Is forårsaker skader på hjul ved at det setter seg i bremsene og de blir hengende på. Vognen kan da kjøre lange strekninger med låste hjul etter hvert blir hjulet urundt og det oppstår kast i hjulet, som nevnt i 2.5. Videre må disse vognene til reparasjon hos Mantena, men i de verste periodene hoper det seg opp med vogner utenfor

vedlikehold. De siste vintrene har CargoNet måttet kjøre hele stammer med reparasjonsvogner til sidespor i retning Gjøvik og Kornsjø for å skape plass på Alnabru. Det jobbes for tiden med økt kapasitet innenfor dreining av hjul, og en mer effektiv logistikk rundt spesielle hjulleveranser til, først og fremst, Trondheim og Narvik. Det er da ønskelig med en anskaffelse av flere komplette hjulsatser, noe som gir flere hjul i omløp.



**Figur 16** Nye og omdreide hjulsett utenfor Mantena på Alnabru

Snø skaper også problemer for vogner som frakter semihengere, da disse har nedsenkning for hjulene som lett pakker seg med snø. Over fjellovergangene pakker fokksnø seg godt både på semivogner og containervogner, dette må bankes av for hånd når vognene ankommer terminalen.

#### **4.4 Lok kommer for tidlig til togstamme.**

Lok som skal hente nordgående togstamme kommer før stammen er klar for avhenting. Fordi avstanden fra lokstallen til terminalen er relativt lang og prosessen med å hente ut lokomotivet tar tid beregner lokføreren ekstra tid for uforutsette hendelser, dermed kommer loket enkelte ganger for tidlig. Ved nordgående avganger fører det til at loket står og sperrer all trafikk i nordenden av lastesporet. Dermed vil forsinkelsen forringes til andre togstammer som venter på lok som er klare for avgang, dette resulterer i lavere avgangspunktlighet.



## 5 Evaluering og vurdering av tiltak

Med bakgrunn i vårt mål om å effektivisere Alnabru godsterminal har vi i dette kapittelet valgt ulike tiltak til forbedring av avgangspunktligheten på Alnabru. Disse tiltakene evalueres i avsnitt 5.1, og vurderes videre i avsnitt 5.2 ved hjelp av en evalueringsmatrise. Vi har valgt og ikke komme med svært kostbare tiltak som innebærer store endringer på Alnabru fordi det finnes prosjekter som tar for seg dette (Norconsult, 2008).

### 5.1 Presentasjon av tiltak

#### 5.1.1 En felles aktør som tar seg av skifting

Både Jernbaneverket og CargoNet ønsker én enkelt operatør som tar seg av skifteoperasjonene. I dag eksisterer det fire aktører som hver har sine preferanser for når en skifteoperasjon skal foregå.

Hver aktør har sitt område innenfor hensettingssporene hvor skiftingen foregår. Når aktørene skal videre ut gjennom de felles sporene, må de ringe TXP og informere om at de ønsker å kjøre videre ut av hensettingssporene. I perioder kan det foregå mye skifting, og alle aktørene ønsker å kjøre ut samtidig. TXP må da vurdere hvilke tog som skal prioriteres uten å vite alle detaljene som trengs for å gjøre dette mest effektivt. Selvsagt kan TXP få all informasjon fra alle aktører, men dette tar åpenbart for mye tid.

Løsningen er da å la én aktør ta seg av skifteoperasjonene. Da kan denne operatøren selv vurdere hvilke skifteoperasjoner som haster mest, og prioritere togene i ønsket rekkefølge alt etter omfanget på skader eller vedlikehold. I dag regjerer første-mann-til-mølla-prinsippet, og dette er neppe mest effektivt. En tilsvarende modell som her ønskes er allerede implementert ved Ganddal godsterminal.

#### 5.1.2 Plassering av vogner i et system eller løfting av vogner som skal til vedlikehold

Gruppen tenkte at det burde være mulig å organisere vognene i et system basert på når vognene skulle tas ut til vedlikehold. Et slikt system ville sikret at vognene som trengte mest vedlikehold var plassert ytterst, og de som trengte minst vedlikehold var plassert lenger inn i togstammen.

Etter besøket ved Alnabru godsterminal, fortalte Jan Frede Strandvik at et slikt system ikke har noe for seg fordi tilfeldige skader er hyppigere enn regelmessig vedlikehold (særlig om vinteren).

Med løfting av vogner som skal til vedlikehold, menes å spare skifteoperasjoner ved å løfte vognene ved hjelp av håndteringsutstyr til et egnet spor. Denne ideen var heller ikke særlig relevant da det var vanskelig å løfte ei slik vogn på en sikker og forsvarlig måte. En måtte eventuelt investere i nytt håndteringsutstyr spesiallaget til dette formålet. Her må man være oppmerksom på at dette er håndteringsutstyr som eventuelt må utvikles, eller finnes opp, siden ønsket teknologi ikke finnes i dagens marked.

### 5.1.3 Plassering av avisningsanlegget

Vinteren 2011/2012 fikk Alnabru godsterminal installert et avisningsanlegg. I forkant av dette ble det en diskusjon mellom aktørene og Jernbaneverket om plasseringen av anlegget var optimalt.

Når et tog kjører gjennom avisningsanlegget, må man kjøre ekstra sakte for at hele toget skal bli tilstrekkelig dekt i glykol. Dette gjelder spesielt forebyggende tiltak mot is; ismelting tar betydelig lengre tid. Anlegget er i dag plassert øst for skiftesporene, og kan hindre annen trafikk i å passere ut og inn av terminalen.

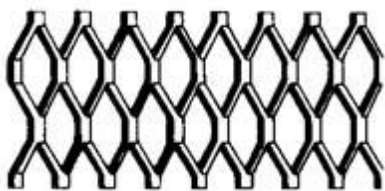
CargoNet ønsker derfor at anlegget skal plasseres over et spor hvor toget som avises ikke hindrer annen trafikk i særlig grad. En fornuftig plassering i følge Anders Haugen og Jan Frede Strandvik ville ha vært på "kulen", eller på A-sporene.

En annen mulig løsning, er å investere i et nytt avisningsanlegg som plasseres på "kulen" til en sum av 5 – 6 millioner. Kostnaden er relativ liten siden man mest sannsynlig vil øke antall tog som avises per tidsenhet, i tillegg til at man ikke hindrer ytterligere trafikk grunnet plasseringen på "kulen".

### 5.1.4 Presenning eller varmeelement for å unngå snø og is på vognene

Om vinteren oppstår det store problemer når snø og is legger seg på vognene. Da må man manuelt fjerne is og snø eller bruke avisningsanlegget, før man kan løfte containerne på toget.

Et enkelt tiltak for å unngå at snø legger seg på vognene, er å legge en egnet presenning over som enkelt kan tas av når dette er nødvendig. Et annet tiltak er å installere varmeelement på vognene som kan slås på etter behov, eller lage de såkalte "trauene" på vognene av strekkmetall så snø ikke legger seg like lett.



Figur 17 Strekkmetall (Norsk Stål, 2012)

Her må man være oppmerksom på at begge løsningene må spesialtilpasses godstransport siden tilsvarende produkt ikke ser ut til å eksistere i dagens marked. I tillegg må det opprettes rutiner som informerer om hvilke strekninger det er fare for pakking av snø, slik at det ikke brukes tid på dette når det ikke er nødvendig. Dette fordi presenningen må legges på før strekningen kjøres, altså et forebyggende tiltak.

### 5.1.5 Full oppgradering av stilleapparat

Dagens stillerapparat er et resultat av ulike påbygninger fra ulike teknologiske tidsaldre. Dette fører til at en del av apparatene er analoge, mens andre er digitale. De nye digitale apparatene gir en større oversikt, og er enklere å operere. I dag har vanligvis én TXP ansvar for nordenden, mens en annen har ansvar for sørenden. Oppgradering av stillerapparatene fører derfor til at to TXP'er effektivt kan samarbeide, og utfylle hverandres arbeidsoppgaver.



Figur 18 Stillerapparatet på Alnabru – analogt til venstre og digitalt til høyre

### 5.1.6 Forenkle oppgavene til "speideren"

I sørenden av terminalen (mot Oslo S) har en såkalt "speider" i oppgave å være TXP'enes forlengede arm. Speideren brukes til å se etter tog som ankommer stasjonen, det vil si han er TXP'enes øyne i et område som er utenfor synsfeltet til de som sitter ved stillerapparatet. I tillegg har han ansvaret for manuelle sporvekslere som finnes i sørenden.

Innføring av automatiske drivmaskiner til veksling av spor vil forenkle oppgavene til speideren. En slik innføring vil også lette arbeidet med å implementere fjernstyring av slike vekslere (som tydelig var ønskelig ut i fra TXP'enes synspunkt).

### 5.1.7 Telefonsamband

I forbindelse med skiftarbeid er det snakk om å bytte ut radiosambandet med et telefonsamband. Det vil si at de som ønsker skifting oppretter en lukket linje mellom TXP og skifteleder (de som utfører skifting).

### 5.1.8 Nytt skiftespor

Per dags dato finnes det kun ett skiftespor som er langt nok, og det er Alnalinja, som er en av hovedlinjene for en rekke godstog til og fra terminalen. Dette fører til unødig venting når mange aktører ønsker å skifte samtidig. En løsning på dette problemet er å bygge et nytt skiftespor for å øke kapasiteten til antall skifteoperasjoner. Det er en omfattende operasjon å bygge 600 meter med spor fordi det tar mye plass og er en dyr investering.

### 5.1.9 Oppgradering av "kulen"

A-sporene er av arbeiderne på Alnabru kalt "kulen". Det er kun diesel-lok som kan kjøre på

disse sporene A-spor med bremsler. For å utnytte disse sporene bedre ønsker man at de elektrifiseres slik at alle typer lok kan kjøre her. Selv om man bygger ut et elektrisk anlegg, må man gjøre området mer plant og fjerne oppbremsningsapparat for at de elektriske togene skal kunne kjøre her. Dette vil føre til at man utnytter alle sporene fullt ut, både til skifteoperasjoner og til å avlaste de andre elektrifiserte sporene. Oppgradering av "kulen" vil også føre til at et eventuelt nytt avisningsanlegg ikke sperrer trafikken.

#### 5.1.10 Forlengte el-linjene

I nordenden av omlastningssporene, C-sporene, var det et kjent problem at lok kom for tidlig til togstammen og ble stående og vente (og dermed forhindret trafikken). Et mulig tiltak er å forlengte denne el-linjen slik at toget kan vente innenfor flaskehalsen, og dermed ikke hindre annen trafikk. Dette innebærer å ta areal av omlastningssporene, noe som er svært lite ønskelig.

#### 5.1.11 Bygge sidespor

Vedrørende samme problem som forlengelse av el-linjene, kan et annet tiltak være å bygge et sidespor eller ventespor hvor loket som kommer for tidlig kan stå og vente. Det er viktig å være oppmerksom på at det i sørenden er god plass til å vente på vognstammen, slik at dette kun gjelder for nordenden. Det er veldig trangt der, blant annet grunnet en tunnel som går under Nedre Kalbakkvei, se figur 19.



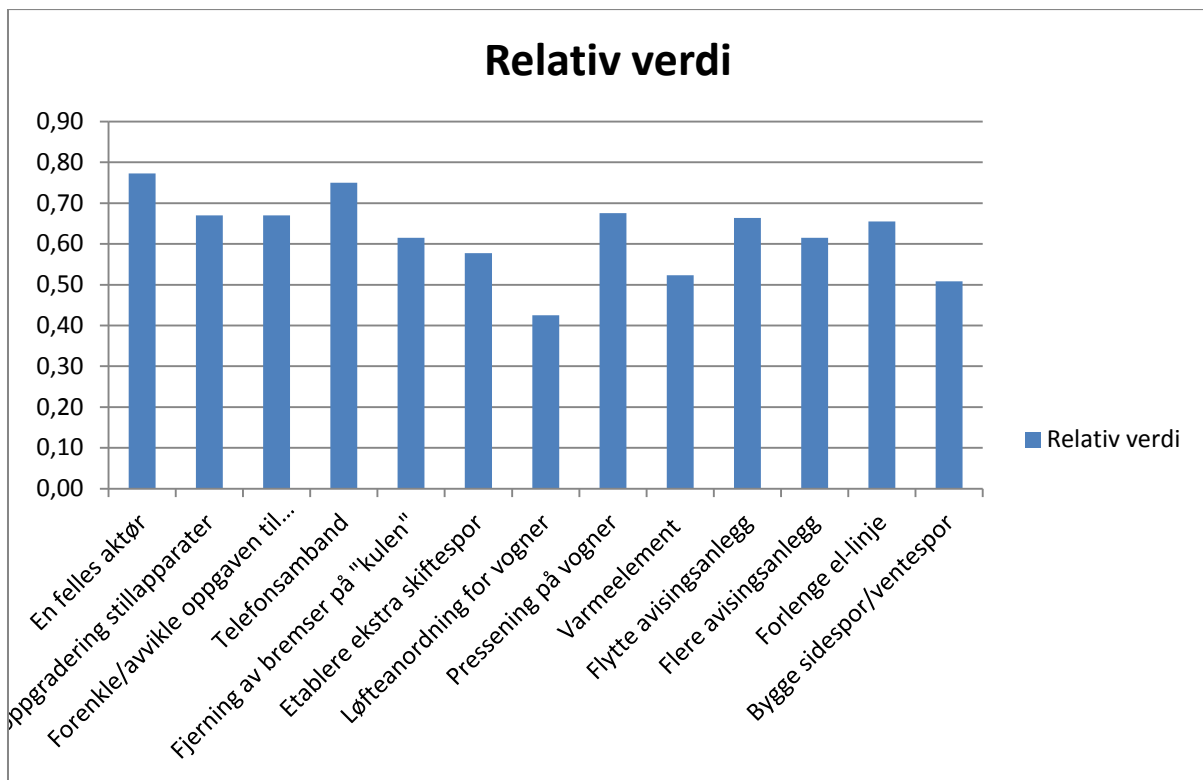
Figur 19 Tunnel under Nedre Kalbakkvei

## 5.2 Evalueringsmatrise

Gruppen har i denne rapporten valgt å bruke en såkalt evalueringsmatrise som hjelpemiddel for å evaluere de ulike tiltakene. Matrisen gir en god oversikt over tiltakene og samtidig en pekepinn på hvor gode de er.

I denne matrisen plottes resultatene med en verdi fra 0 til 1. Disse resultatene fås ved å gi hvert utsagn en karakter mellom 1 og 6 i forhold til hvor enig man er med vurderingskriteriene, som investeringskostnad, kostnad ved bruk og tidsbesparelse, hvor sistnevnte er den viktigste faktoren for vårt prosjekt og har verdien 1. Ved sammenligning vil den beste løsningen være den med høyest verdi, nærmest 1. For full evalueringsmatrise, se vedlegg 1.

Evalueringsmatrisen ble utviklet av gruppa i fellesskap, og resultatet er vist i figur 20.



Figur 20 Resultat evalueringsmatrise

Figur 20 viser at løsningene med felles aktør og telefonsamband kommer best ut, sammenlignet med løfteanordning for vogner som kommer dårligst ut. De andre tiltakene ligger stort sett på samme nivå. Det er viktig å poengtere at denne matrisen kun virker som en pekepinn på hvilke løsninger som bør diskuteres nærmere, den gir ikke noe absolutt fasitsvar. Dersom man likevel velger å se på de tre tiltakene som kommer best ut av testen, er det naturlig å velge følgende løsninger som kan utarbeides nærmere på Alnabru godsterminal:

- En felles aktør
- Telefonsamband
- Presenning på vogner

Det er også mulig å samordne noen av tiltakene, slik at de utbedres samtidig. For eksempel kan det være en løsning å utbedre ”kulen” samtidig som avisningsanlegget innføres. Da det per i dag ikke trengs så mange spor som det finnes på ”kulen”, er det mulig å fjerne noen av disse for å skape plass til avisningsanlegget. Planering og nødvendig forarbeid som trengs tilrettelagt for avisningsanlegget, vil komme naturlig inn i ombyggingsprosessen av ”kulen”.

## 6 Diskusjon

Dette kapittelet tar for seg en diskusjon av de ulike tiltakene, og ser samtidig på samfunnsnyttene av dette prosjektet. Gruppen kommer med kritikk av eget arbeid og til slutt vil det redegjøres for hva som kan jobbes videre med utover det gruppen har presentert; det fremtidige arbeidet.

### 6.1 Diskusjon av tiltak

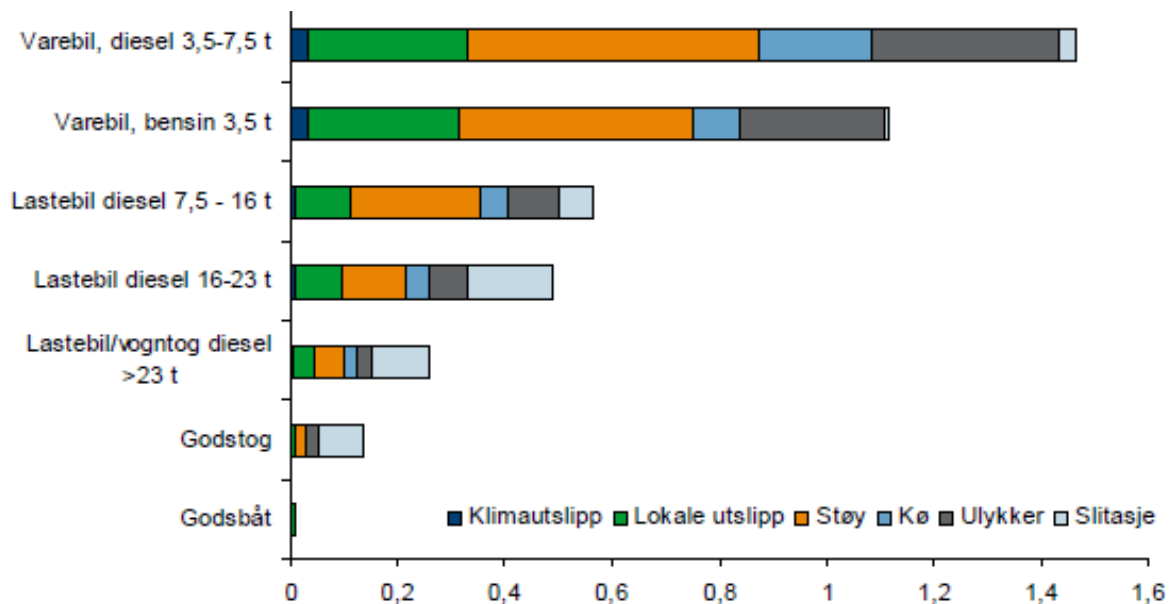
Denne rapporten har valgt å ta utgangspunkt i tidligere arbeid i regi av PIMS og PEMRO. Disse har belyst problem knyttet til avgangspunktlighet og effektivitet for Alnabru godsterminal. Som en videreføring av dette arbeid har denne rapporten sett på tiltak for å effektivisere Alnabru godsterminal basert på kvalitative data. I kapittel 2 er en generell beskrivelse av prosessene på en godsterminal beskrevet og avvik kan derfor forekomme fra terminal til terminal. I beskrivelse av bemanning og vedlikehold er disse basert på data innhentet fra intervju og per mail fra CargoNet og Mantena. Hvorvidt Mantena utfører vedlikehold for andre aktører enn CargoNet er ikke undersøkt. Likevel antas det at mye av vedlikeholdsprosedyrene er standardisert. Disse delkapittelene må derfor tolkes som eksempler.

I denne rapporten er ulike tiltak identifisert og presentert. Som et verktøy for å evaluere tiltakene ble det brukt en metode hvor forskjellige vurderingskriterier ble vektet og vurdert mot tiltak. Resultatet fra evalueringmatrisen ga “En felles aktør”, “Telefonsamband” og “Presenning for å unngå snø og is” høyest poengsum. Disse vurderingskriteriene og karakterene ble satt etter prosjektgruppens skjønn. Forslag til løsning er derfor gitt ut fra kriterier som er basert på egne antagelser. Konklusjon fra evalueringmatrisen gir derfor ikke nødvendigvis et nøyaktig bilde på hvilke tiltak som er best. I en fullstendig analyse, hadde det vært naturlig å undersøke vurderingskriteriene nærmere, og dermed danne et bedre grunnlag for å sette disse. Selve karaktersetningen av de ulike tiltakene målt opp mot kriteriene burde også blitt utført med tilgang til talldata. Dette hadde gitt et mer korrekt svar. Likevel kan den utførte analysen gi grunnlag for videre utredning og fremtidige tiltak.

Til tross for at tiltaket om å innføre telefonsamband ga en høy total poengsum i evalueringmatrisen, påvirker denne i mindre grad avgangspunktligheten og effektiviteten fra Alnabru. I forhold til tidsbesparelse ble denne løsningen vurdert til å ha liten innvirkning. Det må tilføyes at tiltaket er vedtatt og utbedres i disse dager. Innføringen av presenning på vogner er et preventivt tiltak for å hindre snø og is i trauret. Generell tidsbesparelse av å innføre dette systemet er satt til å ha dels effekt. Vinterproblematikken bidrar i stor grad til senket avgangspunktlighet, og dette tiltaket kan bidra positivt i forhold til å øke denne. I hvor stor grad er likevel noe usikkert. Det å legge til rette for en felles aktør på Alnabru gir høyest poengsum i evalueringmatrisen. Denne løsningen gir gode resultater i forhold til en relativt lav investeringskostnad og stor sannsynlighet for gjennomførelse. I forhold til avgangspunktlighet og effektivitet vil en felles aktør gi en økning knyttet til tidsbesparelse. Innføring av en felles aktør er likevel vanskelig å innføre, da det er ulike interesser og manglende incentiver.

## 6.2 Samfunnsnytte

Som nevnt i innledningen er det ønskelig å flytte så mye av godset som mulig over fra vei til bane, både med tanke på trafiksikkerhet, miljø og kostnadsbesparelser. Nasjonal Transportplan 2010-2019 punkt 7.2.2 viser til ønske om økt banekapasitet og effektive terminaler for å gjøre dette mulig. Transportnæringen består av eksterne virkninger som påfører samfunnet kostnader, og disse kostnadene er knyttet til utslipp, støy, køer, ulykker og slitasje på infrastrukturen (Analyse og Strategi, 2010). Figur 21 viser en oversikt over de eksterne marginale kostnadene per tonnkilometer for ulike transportmidler, der godstog fremstår som svært miljøvennlig sammenlignet med trailere. I følge Jernbaneverket vil hvert ekstra godstog (som erstatter 30 trailere) utgjøre en årlig utslippsreduksjon på 1200 tonn CO<sub>2</sub> (Jernbaneverket, 2012b).



Figur 21 Eksterne marginale kostnader per tonnkm (Analyse og Strategi, 2010)

Dersom tiltakene beskrevet tidligere i rapporten blir gjennomført vil det være sannsynlig at mer gods med tiden vil overføres fra vei til bane, da det antas at avgangsforsinkelsen bedres og aktørene da velger tog framfor bil.

### 6.2.1 Samfunnsøkonomisk perspektiv

Ved hjelp av analyser, og innsamling av tallmateriale, viser beregninger i doktoravhandlingen til Mads Veiseth at dersom avgangspunktligheten fra Alnabru godsterminal var 100 prosent, ville den gjennomsnittlige ankomstforsinkelsen blitt redusert med 7 minutt.

Tar en utgangspunkt i tallmateriale fra høsten 2006 og 2007, finner man at det er 1161,88 forsinkede tog per år. Årlig vekst i godstransporten er estimert til å være 2 prosent. Derfor kan en anta at antall forsinkede tog i 2011 var 1257,66. Dette utgjør 147 forsinkelsestimer per år. Gjennomsnittlig frakter hvert godstog 300 tonn, det vil si at 377 298 tonn var forsinket i 2011.



Statistisk sentralbyrå har i 2001 estimert at forsinkede tog koster samfunnet 72 kroner per time per tonn. I 2011-kroner utgjør dette 86,37 kroner per time per tonn. Samlet vil dette bety at dersom Alnabru godsterminal forbedrer avgangspunktligheten til 100 prosent, vil man spare samfunnet for 4,790 milliarder kroner per år.

### 6.3 Kritikk av eget arbeid

Rapporten er i hovedsak basert på de to terminalbesøkene som er blitt foretatt, og informasjonen er derfor gitt av intervju. Ulempen med dette er at informasjonen i større grad blir karakterisert av personsynspunkter, og i mindre grad av reell fakta. Det er også kun gjort intervju med én aktør (CargoNet), slik at de andre aktørenes meninger ikke er tatt hensyn til. Rapporten er derfor kun basert på det CargoNet har fortalt, og deres synspunkter.

I tillegg er litteraturen bak rapporten basert på én hovedkilde, Mads Veiseth, som er gruppens landsbyleder. Han står bak doktoravhandlingen ”Forbedring av punktlighet i jernbanedrift – utvikling av punktlighetsprosessen”, og har også vært delaktig i både PIMS- og PEMRO-rapporten. Gruppen burde ha skaffet tilgang på flere rapporter sånn at den kunne sammenlignet resultater og synspunkter.

Siden rapporten hovedsakelig er intervjubasert, består den av lite tallmateriale. Gruppen har kun innhentet informasjon som allerede ligger ute, og har ikke forsket på noe utover dette. Målet har derfor vært å prøve å finne forbedringer til den informasjonen som er blitt gitt, slik det er gjort i kapittel 5. Det at gruppen har basert seg på kvalitativ informasjon fører til at det er vanskelig å etterprøve rapportens resultater.

### 6.4 Fremtidig arbeid

Under arbeidet med rapporten har det kommet frem uferdig og utilstrekkelig arbeid. Dette arbeidet anbefales derfor som fremtidig arbeid.

Arbeidet med evalueringsmatrisen var ikke utført på en tilstrekkelig måte. Som nevnt tidligere burde man for hvert av vurderingskriteriene gjort grundige undersøkelser for hvert av tiltakene. På en slik måte kunne man ha sikret at poengene ble satt ut i fra objektive standarder og ikke etter personlig skjønn. En inngående analyse av de ulike tiltakene, der tiltakene prøves ut i praksis (eventuelt simuleres) og effekten av dem måles, bør være med i et videre arbeid. I et prosjekt større enn dette bør man poengsette tiltakene etter et grundig arbeid med alle tiltakene.

I tillegg kan man for noen av tiltakene belyse dets innvirkning på avgangspunktligheten fra Alnabru godsterminal. Tiltaket “En felles aktør” bør undersøkes nærmere. Ganddal godsterminal bør for eksempel være et mulig forskningsobjekt for å finne ut om terminalen ble mer effektiv etter innføringen av en felles aktør.

For videre arbeid bør man også vurdere å se på effekten av avisningsanlegget. Anlegget kom i

drift ved Alnabru vinteren 2011/2012. Man har derfor ikke tilstrekkelige datapunkt for å kunne avgjøre om dette tiltaket synes effektivt eller ikke. Dessuten var den nevnte vinter alt for mild til at avisningsanleggets effekt tydelig kunne måles.

Som det har kommet frem har våre hovedkilder vært CargoNet, Jernbaneverket og Mads Veiseth, i et videre arbeid bør man vurdere å inkludere andre kilder, for eksempel CargoLink. Det er mulig at andre aktører har et annet syn på problemer ved avgangspunktligheit, og det er viktig å inkludere all tilgjengelig informasjon. I tillegg bør det nevnes at tallmaterialet som ligger til grunn for PEMRO er fra 2006/2007. Nye analyser bør få tilgang til nytt tallmateriale; det kan være mulig at noen sammenhenger har endret seg på grunn av utbygging og omstruktureringer. Under presentasjonen av prosjektet fikk vi informasjon om at det for tiden planlegges utarbeidelse av en ny PIMS-rapport som kunne vært interessant å se nærmere på.

## **7 Konklusjon**

Denne rapporten har utarbeidet ulike tiltak med bakgrunn i å øke avgangspunktligheit og effektivitet på Alnabru godsterminal. Tiltak har blitt identifisert ut i fra tre hovedpunkter; vedlikehold, vinterproblematikk og kommunikasjon. Disse tiltakene har videre blitt analysert ved bruk av evalueringsmatrisen. Resultatet fra denne indikerer at følgende løsninger er vurdert best:

- En felles aktør
- Telefonsamband
- Presenning på vogner

Analysen konkluderer med at innføring av en felles aktør har størst innvirkning på økt avgangspunktligheit og effektivitet på Alnabru.

## 8 Referanser

1. Samferdselsdepartementet, 2008. *Nasjonal transportplan, punkt 7.2.2.* [online] Tilgjengelig på: <<http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/regpubl/stmeld/2008-2009/stmeld-nr-16-2008-2009-/7/2/2.html?id=548898>> [Lastet 28.02.2012].
2. Statistisk Sentralbyrå (SSB), 2009. *Transport i Norge.* [online] Tilgjengelig på: <[http://www.ssb.no/emner/10/12/sa\\_transport/transport/oversikt.html](http://www.ssb.no/emner/10/12/sa_transport/transport/oversikt.html)> [Lastet 28.02.2012].
3. Jernbaneverket, 2011a. *Helhetlig plan for utvidelse av Alnabru.* [online] Tilgjengelig på: <<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Prosjekter/Alnabru-godsterminal/Utreder-helhetlig-plan-for-Alnabru/>> [Lastet 06.03.2012].
4. Statistisk Sentralbyrå (SSB), 2012. *Økte klimagassutslipp i 2010.* [online] Tilgjengelig på: <<http://www.ssb.no/emner/01/04/10/klimagassn/>> [Lastet 28.02.2012].
5. Norconsult, 2008. Forslagsstillers planbeskrivelse; Alnabru, del av terminalområdet.
6. Solheim, T., 2008. *Mer gods på jernbane - et spørsmål om kvalitet.* [online] Tilgjengelig på: <<http://samferdsel.toi.no/article19265-992.html>> [Lastet 28.02.2012].
7. Heggelund, P., Veiseth, M., Strandvik, J., Winger, L., Hansen, B., Hausken, L. PIMS Prosjektrapport, 2011. Avgangspunktighet Alnabru.
8. Veiseth, M. et Olsson, N., 2007. PEMRO Alnabru, SINTEF.
9. Ballis, A., og Golias, J., 2001. *Comparative evaluation of existing and innovative rail-road freight transport terminals.* Athen: Department of Transportation Planning and Engineering, National Technical University of Athens.
10. Wikander, J. A., 2012. [e-post]
11. Røvik, Paul, 2012. Intervju angående Brattøra godsterminal. Samtale, 29. februar 2012.
12. Haugen, Anders, 2012. Bilde sendt via mail
13. Veiseth, M., 2009. Forbedring av punktighet i jernbanedrift.
14. Computas, 2008. GTS for CargoNet. [internett] Tilgjengelig på <<http://www.computas.com/Side-Container-/Sokeresultat/?quicksearchquery=GTS>> [Lastet 17.03.2012]
15. Kvisberg, J. et al., 2003. Effektivisering av godsterminaler. Trondheim: Jernbaneverket
16. Jernbaneverket, 2011b. Network Statement 2013. 10. utgave. Oslo: Jernbaneverket
17. Wikipedia, 2011a. Reach Stackers. [online] Tilgjengelig på: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Reach\\_stackers](http://en.wikipedia.org/wiki/Reach_stackers)>
18. Wikipedia, 2012a. Frontlaster. [online] Tilgjengelig på: <<http://no.wikipedia.org/wiki/Frontlaster>>
19. Støwer, Jan Erik, 2012, Telefonintervju
20. Haugli, Jarle, 2012, Intervju over e-post.
21. Mascus, 2012. Frontlaster. [online] Tilgjengelig på: <<http://www.mascus.no/Landbruk/Frontlaster-ektrautstyr/Limas/Pallegafler+2500kg+Eurobeslag/images/osjrpffi.html>>
22. Storsekk, 2012. Kranbil. [online] Tilgjengelig på: <<http://www.storsekk.com/biler.html>>
23. Store Norske Leksikon, 2009. Gaffeltruck. [online] Tilgjengelig på: <<http://snl.no/gaffeltruck>>
24. Ballis, A. et al, 2002. Comparative evaluation of existing and innovative rail-road freight transport terminals, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 36, Issue 7, 2002.

25. Jernbaneverket, 2012a. Se punktlighetstall og tiltak. [online] Tilgjengelig på:  
<<http://www.jernbaneverket.no/no/Nyheter/Togenes-punktligheit-og-regularitet/>>  
[Lastet 06.03.2012].
26. Wist, B., 2012. Dagens og fremtidens tilbud innen jernbane i Norge. [Power-point presentasjon Stjørdalen 1. februar].
27. Jernbaneverket, 2009. Alnabru godsterminal - navet i godstransporten.
28. Sitma, 2011. Gods og logistikk i Osloregionen: Analysegrunnlag.
29. Transportøkonomisk institutt (TØI), 2009. Godstransport og logistikk i Osloregionen.
30. Eidhammer, O. et al., 2005. *Stykkogodsterminaler i Norge – Strukturer og nøkkeltall*. Transportøkonomisk institutt
31. Wikipedia, 2011b. *CargoNet*. [online] Tilgjengelig på  
<<http://no.wikipedia.org/wiki/CargoNet>>
32. Wikipedia, 2011c. *Green Cargo*. [online] Tilgjengelig på:  
<[http://no.wikipedia.org/wiki/Green\\_Cargo](http://no.wikipedia.org/wiki/Green_Cargo)>
33. Posten, 2012. *Posten på 1-2-3*. [online] Tilgjengelig på  
<<http://www.postennorge.no/om-posten/fakta>>
34. Wikipedia, 2012b. *Posten Norge*. [online] Tilgjengelig på  
<[http://no.wikipedia.org/wiki/Posten\\_Norge](http://no.wikipedia.org/wiki/Posten_Norge)>
35. Wikipedia, 2011d. *Bring*. [online] Tilgjengelig på <<http://no.wikipedia.org/wiki/Bring>>
36. Bring, 2012. *Bil og tog*. [online] Tilgjengelig på <<http://www.bring.no/bring-cargo/produkter-og-tjenester/bil-og-tog>>
37. CargoNet, 2012. *Terminalarbeider – CargoNet*. [online] Tilgjengelig på  
<<http://www.cargonet.no/no/Om-oss/jobb-i-cargonet/Terminalarbeider-Alnabru-Oslo/>>
38. Schenker, 2012. *Schenker Norge*. [online] Tilgjengelig på  
<[http://www.schenker.no/aboutdbschenker/history/document\\_8881.html](http://www.schenker.no/aboutdbschenker/history/document_8881.html)>
39. Wikipedia, 2012c. *DB Schenker*. [online] Tilgjengelig på  
<[http://no.wikipedia.org/wiki/DB\\_Schenker](http://no.wikipedia.org/wiki/DB_Schenker)>
40. Tollpost, 2012. *Virksomheten*. [online] Tilgjengelig på  
<<http://www.tollpost.no/nb/Om%20oss/Virksomheten/Sider/Virksomheten.aspx>>
41. Norsk Stål, 2012. [online] Tilgjengelig på:  
<[http://www2.norskstaal.no/varekatalog/varekatalog.aspx?varegr=345\\_2](http://www2.norskstaal.no/varekatalog/varekatalog.aspx?varegr=345_2)>
42. Analyse og Strategi, 2010. *Notat; Forprosjekt Green freight corridor*. Multiconsult/WSP Group
43. Jernbaneverket, 2012b.[online] Tilgjengelig på:  
<<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Prosjekter/Alnabru-godsterminal/Utrederhelhetlig-plan-for-Alnabru/>>

## VEDLEGG 1

Problem	Løsning	Vektfaktor											Total score	Relativ verdi
			-> Eksisterende teknologi x=ja, -=nei	Lav Investeringskostnad	Lav kostnad ved bruk	God Tidsbesparelse	Liten arealbruk	HMS	Lett å implementere	Sannsynlighet for gjennomføring	Lite avansert			
Kommunikasjon	En felles aktør	x	5	4	6	5	5	2	5	5	26,9	<b>0,77</b>		
	Full oppgradering stillapparater	x	3	6	3	5	4	5	3	3	23,3	<b>0,67</b>		
	Forenkle oppgaven til "speideren"	x	5	6	2	5	5	4	2	4	23,3	<b>0,67</b>		
	Telefonsamband	x	3	6	2	5	3	6	6	6	26,1	<b>0,75</b>		
	Fjerning av bremses på "kulen"	x	1	6	4	6	3	5	2	1	21,4	<b>0,61</b>		
	Etablere ekstra skiftespor	x	1	6	5	1	5	5	2	2	20,1	<b>0,58</b>		
	Løfteanordning for vogner	-	1	5	6	1	3	1	1	1	14,8	<b>0,43</b>		
Snø og is	Pressening på vogner	-	5	6	4	5	3	2	2	6	23,5	<b>0,68</b>		
	Varmeelement	-	1	1	6	5	5	2	1	3	18,2	<b>0,52</b>		
	Flytte avisingsanlegg	x	4	6	4	5	3	3	2	5	23,1	<b>0,66</b>		
	Flere avisingsanlegg	x	4	4	6	2	2	3	3	5	21,4	<b>0,61</b>		
Lok kommer for tidlig til togstamme	Forlenge el-linje	x	4	6	4	2	3	5	2	6	22,8	<b>0,66</b>		
	Bygge sidespor/ventespor	x	2	6	4	1	3	2	2	5	17,7	<b>0,51</b>		

