

Masteroppgave våren 2004



”Kritiske prestasjonsindikatorer i jernbanedrift”
(Key performance indicators in Railways Operations)

Stud.techn. Ragnhild Skagestad
Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

Innlevert 07.06.04

Forord

Denne rapporten er et resultat av arbeidet med masteroppgaven ”Kritiske prestasjonsindikatorer i jernbanedrift” som ble gjennomført våren 2004 ved Institutt for produksjon og kvalitetsteknikk ved Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU).

Oppgaven retter seg mot prestasjonsindikatorer i jernbanedrift med fokus på presentasjon av punktlighet.

Ansvarlig faglærer og veileder har vært Professor Bjørn Andersen. Jeg vil rette en stor takk for den veiledningen og de innspill han har gitt meg underveis.

Mange personer fra ulike miljøer har gitt meg informasjon til denne oppgaven. Jeg vil takke disse for å ha vist forståelse og interesse for arbeidet mitt.

I tillegg har Nils Olsson, Mads Veiseth og Carl Christian Røstad ved SINTEF Teknologiledelse gitt meg mye hjelp og støtte. I Jernbaneverket har jeg vært i kontakt med mange personer, og vil takke alle disse for interesse og assistanse til denne oppgaven. Spesielt vil jeg takke Hans Petter Krane som har gitt konstruktive tilbakemeldinger, og bidrar med mange forslag.

Oslo, 07. juni 2004

Ragnhild Skagestad

Sammendrag

Denne rapporten er et resultat av en masteroppgave skrevet ved NTNU med tilknytning til Jernbaneverket. Hovedmålet med oppgaven har vært å finne prestasjonsindikatorer som kan bidra til å bedre punktligheten for jernbanen.

Punktligheten er en av de viktigste indikatorene på kvalitet i transport. Punktligheten påvirker og påvirkes også av andre faktorer som sikkerhet, vedlikehold og planprosesser, noe som er med på å bedre kvaliteten i jernbanen. Ved å finne alternative målemetoder og presentasjonsformer for punktlighet, kan forbedringspotensialer lokaliseres, og den reelle punktligheten bedres.

Oppgaven setter søkelys på hvordan tilgjengelige data for forsinkelser kan presenteres på ulike måter. Dette kan bidra til at elementer som for eksempel størrelsen på en forsinkelse, hvor mange passasjerer som blir berørt og forsinkelse på mellomliggende stasjoner blir tatt hensyn til i den totale vurderingen av et togs punktlighet.

Prestasjonsmåling er et verktøy som kan bidra til å øke en virksomhets ytelse. En slik måling setter fokus på dagens tilstand, og hvordan virksomheten kan forbedre seg, slik at prestasjonene blir bedre. Denne oppgaven tar utgangspunkt i prestasjonsmålingsteori, og bruker dette for å finne alternative indikatorer som kan bygge på vedtatte visjoner og strategier.

Det er viktig å ha en visjon som en virksomhet kan enes om, og som skal ligge til grunn for videre planlegging og strategivalg. "En må ha et mål for å finne veien å gå". Visjonen skal være et overordnet mål, noe som enhver i organisasjonen kan gjenkjenne og arbeide mot. Videre må det utformes en strategi, prestasjonsmål og indikatorer.

Indikatorer har mange ulike formål. De kan for eksempel benyttes som informasjon, for kontroll og overvåking eller som en del av forbedringsarbeidet. For å finne gode indikatorer, er det viktig å se de i sammenheng med hva som er målet med indikatorene. Dette må henge sammen med de strategier og visjoner som danner grunnsteinene i et prestasjonsmålesystem. Uten en klar visjon og en ryddig strategi for hvordan en virksomhet skal realisere visjonen, vil et målesystem være avhengig av tilfeldigheter om det skal bidra til å forbedre virksomheten.

Like viktig som det å finne målbare elementer, er det å sette disse indikatorene inn i et system, slik at de bygger opp om strategien og visjonen som er vedtatt. Dette kan gjøres på mange ulike måter. I denne oppgaven blir indikatorer som brukes i punktlighetsarbeidet presentert, og alternativer til dette blir foreslått. Resultatet av oppgaven blir et tredelt indikatorsett, der indikatorene er delt inn etter brukernes behov.

- Den første gruppen av indikatorer, er indikatorer til informasjonsbruk. Disse er beregnet for kunder og ansatte som ikke jobber med punktlighet til daglig. Indikatorene er enkle og lite detaljerte, og gir en god oversikt over hvordan punktligheten har vært på ulike strekninger.
- Den andre gruppen indikatorer er beregnet på ansatte som tar beslutninger på bakgrunn av punktlighetsdata, og ansatte som trenger detaljert informasjon om togenes og de ulike stasjonenes punktlighet. Disse indikatorene er detaljerte, og

årsakene til redusert punktlighet blir lagt frem. I tillegg kan disse indikatorene fortelle hvor mye togene er forsinket, ikke om de enten er forsinket eller i rute.

- I den siste indikatorgruppen er indikatorene veldig detaljerte og kan brukes i forbedringsarbeid og i punktlighetsprosjekter. Disse indikatorene er beregnet for personell som jobber med punktligheten til daglig, og som trenger å vite nøyaktig punktlighetsdata for en gitt stasjon eller et gitt tognummer. Disse indikatorene må gi brukerne mulighet til å studere utviklingen til hvert enkelt tog, innen et ønsket tidsrom eller strekning.

Det vil kreve endringer for å implementere dette indikatorsettet i dagens jernbanestruktur. Noen av dataene er lett tilgjengelige, andre er forbeholdt de ulike trafikkutøverne, og andre data er ikke mulig å oppdrive med dagens registreringssystem. Likevel er det mulig å utnytte de data som er tilgjengelige på en bedre måte enn i dag.

Av videre arbeid er det klart at mye gjenstår før en kan implementere et helt nytt sett med indikatorer i jernbanen. Likevel kan noen av ideene og forslagene fra denne rapporten utvikles og videreføres, og etter hvert komplimentere dagens indikatorer for punktlighet.

En grundigere analyse av hvilket detaljnivå som er ønsket på de ulike indikatorene, samt å starte en dialog med NSB og de andre transportselskapene er et godt sted å begynne. Dette kan kartlegge hvilke indikatorer transportselskapene er interessert i, og hvilken informasjon de er villige til å gjøre tilgjengelig for Jernbaneverket og offentligheten.

Summary

This thesis is written at the Norwegian University of Science and Technology, and is done in cooperation with the Norwegian National Rail Administration. The aim for this thesis is to find performance indicators that can improve the punctuality and measurement of delays in railway operations.

Surveys have shown that punctuality is of great importance for the customer satisfaction and therefore an important factor in competition with other means of transportation. Punctuality is also influenced by security, maintenance and efficiency in railway operations. Finding new ways of measuring and presenting punctuality will reveal areas of improvement. By working to establish alternative ways of measurement and definitions of punctuality, possibilities for improvement will be identified and the actual punctuality may be optimized.

The opening of this thesis is an introduction to performance management, and shows how important it is for an organization to create a vision, mission statement and strategy. It also presents different measurement methods, showing advantages and disadvantages with each of them.

Indicators have a lot of different purposes. Some of them are used for gathering information, others are used for inspection and observation, and some of the indicators can be used to improve the system. To be able to find good indicators it is important to see them in conjunction with their purposes of the indicators. They also have to be connected to the vision and be a part of the measurement system.

The registration and presentation of punctuality information can be done in a number of ways. In this project the indicators that have been used in railway today are explained, and alternatives to these indicators are being introduced.

The indicators this thesis comes up with are divided into three groups after the ones that are using them and complexity.

- In the first group, we find passengers and employees which don't work with punctuality issues as their main task. These indicators are simple, and do not tell a lot of details about each train or travel distance, but gives the readers a clue of the tendency of the punctuality at some stations or for railway lines.
- In the second group, the indicators are made for people who take decision based on punctuality results and people who need special details on how each train or a special station has achieved in punctuality or regularity. These indicators are more detailed than the indicators in the first group.
- The last group of indicators is harder to define. These indicators are intended to give very detailed information on the effects of improvement actions, and can be used in improvement projects. The main users of these indicators are people who work with punctuality on a daily basis, for instance punctuality supervisors.

If the railway shall implement the indicator set, it will take a lot of changes and modifications to the railway systems. Some of the data is not possible to measure today, and some of the indicators may require addition resources.

The work of this project has hopefully contributed to systemize both new and old ideas of punctuality measurement. The scope for this project has been quite extensive, and it is therefore easy to see the need of more work to be done within this field. It is also obvious that all the participants in railway activities need to cooperate closely with each other. They need to find out what information they would like to share with each other and with the public.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag	iii
Summary	v
Innholdsfortegnelse	vii
1 Innledning	- 1 -
1.1 Bakgrunn for oppgaven	- 1 -
1.2 Oppgaven	- 1 -
1.3 Målsetting	- 2 -
1.4 Avgrensing og omfang	- 3 -
1.5 Oppbygging av oppgaven og innhold	- 3 -
2 Jernbanen i Norge	- 6 -
2.1 Statens jernbanetilsyn	- 6 -
2.2 Jernbaneverket	- 6 -
2.3 Transportselskaper	- 7 -
3 Metode	- 9 -
3.1 Bakgrunn og informasjon	- 9 -
3.2 Metoder for å finne informasjon	- 10 -
3.3 Diskusjon av valgte metoder	- 12 -
4 Prestasjonsmåling	- 13 -
4.1 Hva er prestasjonsmåling?	- 13 -
4.2 Hvorfor måle prestasjoner?	- 14 -
4.3 Retningslinjer for prestasjonsmåling	- 16 -
4.4 Modeller for prestasjonsmåling	- 16 -
4.5 Utfordringer ved prestasjonsmåling	- 19 -
5 Visjon og mål	- 21 -
5.1 Visjon og strategi	- 21 -
5.2 prestasjonsmål	- 22 -
5.3 Forbeding av prestasjonsevne	- 25 -
6 Bruk av indikatorer	- 28 -
6.1 Antall indikatorer	- 28 -
6.2 Gode indikatorer	- 29 -
7 Punktlighet i jernbanen	- 32 -
7.1 Mål og strategier i jernbanen	- 32 -
7.2 Datainnsamling for bruk i prestasjonsmåling	- 34 -
7.3 Punktlighet og ruteplanprosessen	- 34 -
7.4 Hva brukes punktlighetsdata/ indikatorene til?	- 36 -
7.5 Årsaker til redusert punktlighet	- 37 -
7.6 Ulike måter å måle punktlighet	- 39 -
8 Indikatorer brukt i jernbanen i dag	- 42 -
8.1. Indikatorer som brukes i dag	- 42 -
8.2 Diskusjon rundt dagens indikatorer	- 47 -

9 Alternativer til dagens indikatorer.....	- 48 -
9.1 Indikatorer for fremtiden.....	- 48 -
9.2 Diskusjon av alternative indikatorer	- 55 -
9.3 Bruk av punktlighetsdata.....	- 56 -
10 Eksempel på et indikatorsett	- 58 -
10.1 indikatorer til informasjonsbruk	- 58 -
10.2 Indikatorer til punktlighetsovervåking og beslutningsunderlag... -	61 -
10.3 Indikatorer til forbedringsarbeid og i punktlighetsprosjekter..... -	66 -
11 Implementering av indikatorsettet.....	- 73 -
11.1 Anvendelse av indikatorsettet.....	- 73 -
11.2 Indikatorer i sammenheng med visjon og mål.....	- 74 -
11.3 Vurdering av min løsning	- 75 -
12 Konklusjon.....	- 77 -
12.1 Oppgavens konklusjon	- 77 -
12.2 Feilkilder og begrensninger	- 78 -
12.3 Måloppnåelse.....	- 79 -
12.4 Forslag til arbeid videre	- 79 -
12.5 Vurdering av egen læring og arbeid	- 80 -
Bakgrunns litteratur og referanser	- 81 -

Vedlegg A: Forstudierapport

Vedlegg B: Fremdriftsrapporter

Vedlegg C: Presentasjon av oppgaven

1 Innledning

I dette første kapitlet er det lagt vekt på hvordan oppgaven skal besvares, og målsetting med oppgaven. I tillegg vil det presenteres bakgrunn og avgrensing for oppgaven.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Jernbanen står ovenfor store utfordringer i årene fremover. Sterkere markedsorientering med tillitsbygging knyttet til pålitelighet og leveringsdyktighet er påkrevd. For at jernbanen skal oppleves som et attraktivt tilbud, er det en forutsetning at toget framstår som konkurransedyktig når det gjelder pris, reisetid, frekvens, punktlighet, sikkerhet og komfort. Det er en betydelig utfordring i dag å møte brukernes krav til kvalitet på disse områdene.

I en tid med stadig mer fokus på kvalitet og effektivitet innenfor transportsektoren, er punktlighet en av de viktigste hovedmålene i jernbanedrift. Jernbaneverket har et hovedmål om 90 prosent punktlighet på alle baner, noe som betinger ytterligere forbedringer på store deler av strekningene. Dette målet måles i prosent ved ankomststasjonen, og gir ikke noe godt bilde av om toget har vært i rute over hele banestrekningen.

Denne oppgaven setter søkelys på alternative metoder for måling av punktlighet. Dette er fordi en har et ønske om å kunne lese flere aspekter enn kun den samlede punktligheten i prosent fra punktlighetsstatistikkene. Med alternative metoder, kan en lettere se hvordan endringer i infrastruktur eller vedlikehold av skinnegang, påvirker punktligheten. I tillegg er det kanskje et ønske å studere punktligheten i sammenheng med hvor mange passasjerer en forsinkelse berører, og hvor mange minutter togene er forsinket.

Jernbaneverket har som visjon å få *"mer på skinner."* Den eller de indikatorer som blir resultatet av denne oppgaven, må bygge opp under denne visjonen. I tillegg er det viktig at jernbanens aktører jobber sammen for å bedre det totale togtilbudet i Norge. Derfor må både Jernbaneverket og transportselskapene jobbe mot samme mål, og utnytte hverandres ressurser for å få et mer optimalt målesystem enn det som brukes i dag.

1.2 Oppgaven

Temaet for oppgaven er prestasjonsindikatorer i jernbanedrift med fokus på presentasjon av punktlighet. Selve oppgaveteksten er tredelt. Den starter med et litteraturstudie, videre studeres ulike prestasjonsindikatorer som kan brukes, og til slutt en del der implementering av valgt prestasjonsindikator skal beskrives. Under er oppgaveteksten lagt fram og kommentert:

Deloppgave 1

"Kandidaten skal gjennomføre et litteraturstudium rundt temaet "prestasjonsindikatorer i jernbanedrift. Et sammendrag skal presenteres"

Denne deloppgaven besvares ved å studere begrepet prestasjonsmåling generelt og videre hvordan et prestasjonsmålingssystem er bygd opp. I tillegg diskuteres det hva en god indikator er, og hvilke indikatorer jernbanen kan bruke for punktlighet. Ettersom indikatorene må bygge på vedtatte strategier og visjoner, er dette elementer som er behandlet nærmere.

Deloppgave 2

”Kandidaten skal ta utgangspunkt i tilgjengelige data og presentere dette på ulike måter. Fordeler og ulemper med de brukte prestasjonsformene skal diskuteres. En eller flere prestasjonsformer skal anbefales for bruk som prestasjonsindikator”

I denne deloppgaven legges det vekt på å finne mange ulike indikatorer som kan brukes for å danne et bilde av punktligheten. Disse blir introdusert og diskutert, og en oversikt over ulike indikatorgrupper blir presentert.

Videre former oppgaven et forslag til indikatorsett, som kan brukes i jernbanen i dag. Her er de ulike indikatorene vist ved hjelp av reelle data, slik at sammenligning av den informasjonen en kan trekke ut av en indikator lettere kommer til syne. Datasettet er hentet fra Jernbaneverkets egne punktlighetsstatistikker, og er hovedsakelig punktlighetsdata fra Bergensbanen uke 36-40 i 2003. I noen av tilfellene er indikatorene som presenteres for tidkrevende å vise med dette utvalgte datamaterialet, eller det ikke er lagt til rette for slike indikatorer med dagens registreringssystem. I slike situasjoner er indikatorene vist ved hjelp av andre datasett, eller bare forklart slik at hensikten med indikatorene kommer tydelig fram

Til slutt vil indikatorene som er foreslått presenteres i en oversiktlig figur, og fordeler og ulemper med indikatorsettet vil legges frem.

Deloppgave 3

”Kandidaten skal beskrive hvordan anbefalte prestasjonsformer kan implementeres for bruk som prestasjonsindikator og eventuelt i annet forbedringsarbeid”

Denne deloppgaven vil bli besvart ved å se på hvor aktuell den foreslåtte prestasjonsformen er, og hva som eventuelt kunne gjort den enda bedre. Konsekvensene ved å innføre prestasjonsindikatorene i en virksomhet vil bli vurdert. Videre vil bruk av prestasjonsindikatorer i forbedringsarbeid bli utdypet noe.

1.3 Målsetting

Målet med denne oppgaven er å vurdere ulike prestasjonsformer og indikatorer, for å finne alternativer til prestasjonsmålingen innen punktlighet som brukes i jernbanen i dag. De ulike indikatorene skal beskrives både med fordeler og ulemper, og sammenlignes med eksisterende indikatorer som brukes i dag.

Resultatet av oppgaven blir en eller et sett av indikatorer som kan brukes for å bedre kunne måle utviklingen i punktligheten, og en vurdering av gjennomførbarhet av å bruke den eller de indikatorene. Prestasjonsmålingen foregår på ulike detaljeringsnivå, og ulike indikatorer kan egne seg i noen nivåer, mens det er for detaljert eller for overfladisk for andre nivåer. Derfor blir målsettingen å vise alternative indikatorer for hvordan punktlighetsmålingene kan bygges opp og presenteres på ulike detaljeringsnivå, avhengig hva formålet med indikatoren er.

Videre er et av målene med oppgaven å få forståelse om hvordan punktligheten i jernbanen kan bedres, og hvordan registreringen finner sted i dag. I tillegg håper jeg at denne oppgaven

kan danne et forslag til videre arbeid med punktligheten i Jernbaneverket og jernbanen for øvrig.

Ut over dette er målet å bli ferdig med oppgaven i henhold til tids- og ressursbegrensningene som er gitt i oppgaveteksten. Videre er det et ønske å gjøre rapporten så oversiktlig og leservennlig som mulig, samtidig som innholdet er detaljert nok til å kunne brukes videre i arbeidet med å forbedre punktligheten.

1.4 Avgrensning og omfang

Det er viktig å ha rammer for oppgaven, slik at man har det klart for seg hva oppgaven skal fokusere på. Dersom dette ikke er avklart, vil oppgaven fort kunne bli for omfattende, ettersom problemstillingen og deloppgaven i denne masteroppgaven er veldig åpen og lite detaljert. Det presiseres at alle valg er gjort i samråd med mine veiledere.

Masteroppgaven ble utlevert 12.01.04 og skal leveres inn 07.06.04. Oppgaven er bygd opp ved hjelp av tre deloppgaver, som alle skal besvares på best mulig måte.

Oppgaven har et omfang på 30 studiepoeng, og tid til utførelse av oppgaven er begrenset til 20 uker. Ettersom denne oppgaven utføres i vårsemesteret, gies det tillegg på 1, 5 uke grunnet helligdager.

På grunn av tidsperspektivet er det foretatt en del begrensninger i forhold til oppgaveteksten. Oppgaven er konsentrert rundt punktlighetsproblematikken i jernbanen, og mulige alternativer til dagens målinger av punktligheten. I tillegg fokuserer oppgaven på å presentere mange ulike presentasjonsformer og målemetoder, isteden for å gå i dybden og analysere hvilke som nødvendigvis er den beste for jernbanen per dags dato.

Til styring av de enkelte prosjektaktivitetene er det benyttet et Gantt-skjema som viser når de ulike aktivitetene skal være ferdige. En nærmere beskrivelse av dette er gitt i forstudierapporten (Vedlegg A)

1.5 Oppbygging av oppgaven og innhold

I dette delkapittelet vises en oversikt over hvordan oppgaven skal struktureres. Oppgaven starter med et litteratursøk, der ulike aspekter med indikatorer og prestasjonsmåling blir undersøkt. Videre skal forskjellige prestasjonsformer presenteres og diskuteres, og alternativer til dette legges fram. De ulike indikatorene er vist med et reelt datasett. Tilslutt dannes et forslag til indikatorsett for måling av punktlighet.

Dataene er i hovedsak hentet fra Jernbaneverkets database for punktlighetsinformasjon, PIA, og materiale som er samlet inn og registrert i trafikkavdelingen i Jernbaneverket. Dette gjør at datagrunnlaget blir så reelt som mulig. I tillegg vil data fra Jernbaneverket og NSB supplere denne informasjonen slik at ulike presentasjonsformer kan presenteres. Dette gjelder spesielt årsaksregistreringer. Oppgaven tar utgangspunkt i prestasjonsformene som ble presentert i prosjektoppgaven ” Punktlighetsoppfølging i jernbanedrift ” som ble skrevet høsten 2003. Også andre prestasjonsformer som dukker opp under arbeidet vil bli vurdert. De ulike alternativene vil bli diskutert og fordeler og ulemper lagt fram. Videre vil en eller flere

prestasjonsformer anbefales for videre bruk som prestasjonsindikator. Til slutt vil det bli beskrevet hvordan prestasjonsformene kan implementeres for bruk som prestasjonsindikator, og hvordan dette kan brukes videre i annet forbedringsarbeid.

Del 1: Innledning til oppgaven (kapittel 1, 2, og 3)

Dette er oppgavens innledning. Kapittel 1 tar for seg oppgavens bakgrunn, målsetting, avgrensning og omfang og viser en oversikt over oppgavens struktur og innhold. Kapittel 2 viser en oversikt over hvordan jernbanen er bygd opp i Norge, og hvordan de ulike instansene er knyttet til hverandre. Til slutt vil kapittel 3 vise hvilke metoder som er brukt for å finne informasjon, og hvordan arbeidet med oppgaven har blitt utført.

Del 2: Prestasjonsmåling generelt (kapittel 4, 5 og 6)

Denne delen tar for seg generelle trekk med prestasjonsmåling, og utgjør store deler av besvarelsen vedrørende litteraturstudiet. Kapittel 4 tar for seg prestasjonsmåling generelt, og det presenteres ulike prestasjonsmålingsmodeller. Kapittel 5 bygger på dette, og viser hvordan visjoner og strategier kan være grunnlaget for et godt prestasjonsmålesystem. Kapittel 6 går videre inn på hva en indikator er, og hva som kjennetegner en "god" indikator.

Del 3: Indikatorer i jernbanen i dag og alternativer til dette (kapittel 7, 8 og 9)

I denne delen blir dagens indikatorer som blir brukt for punktlighet i jernbanen i dag og alternativer til dette presentert. Kapittel 7 tar for seg bakgrunnen til valg av indikatorer, strategier og visjon, og datainnsamling og planlegging av ruteplanprosessen. Dette er generell teori fra del 2, satt inn i et jernbaneperspektiv. Kapittel 8 tar for seg de indikatorer som brukes for punktlighet i dag, og fordeler og ulemper med disse. Videre vil kapittel 9 vise alternative metoder og indikatorer som kan brukes for å bedre punktligheten i jernbanen

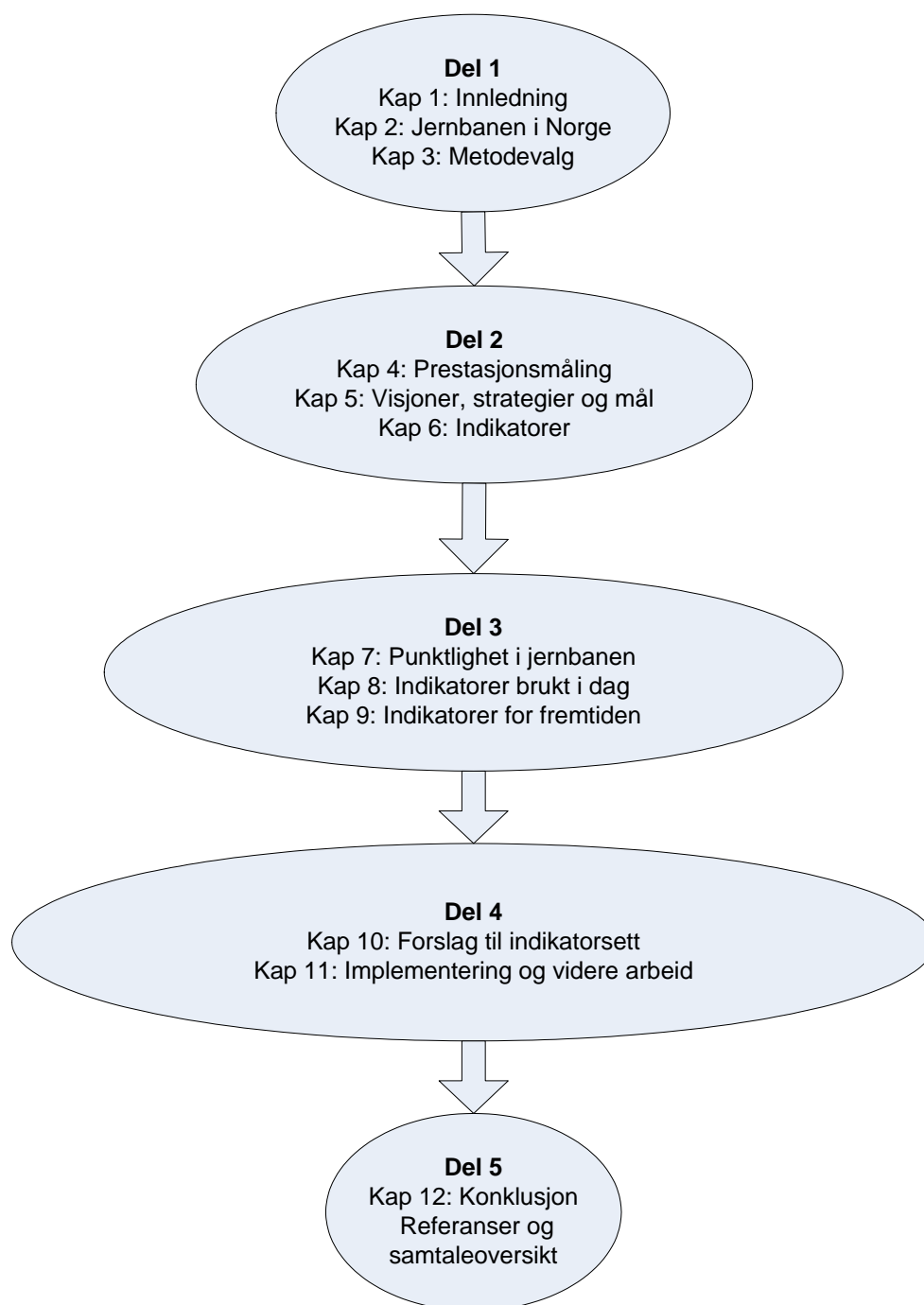
Del 4: Nytt indikatorsett (kapittel 10 og 11)

Del 4 tar for seg et fullstendig indikatorsett, med flere indikatorer på ulike brukernivå. I kapittel 10 presenteres et indikatorsett der de ulike indikatorene er valgt på bakgrunn av hvilke brukere som skal lese resultatene. Brukerne er delt opp i tre hovedgrupper, etter relasjon til punktlighetsarbeid i jernbanen. Kapittel 11 viser hvordan et slikt indikatorsett kan fungere i jernbanen i dag, og hvilke endringer som må gjøres for å realisere bruk av et slikt indikatorsett. Tilslutt ser kapitlet på videre arbeid og endringer som kan gjøres for å optimalisere bruk av punktlighetsindikatorene i jernbanen.

Del 5: konklusjoner og referanser (kapittel 12)

Dette er oppgavens avslutning. Kapittel 12 tar for seg oppgavens resultat og konklusjoner, samt måloppnåelse og vurdering av eget arbeid. Til slutt vises referanseliste, og oversikt over personer som er intervjuet.

I figur 1 vises en oversikt om hvordan oppgaven er bygd opp, og hvordan de ulike delene henger sammen.



Figur 1: Oppgavens oppbygging

Dette kapitlet har vist hva oppgaven skal inneholde og hvordan den er bygd opp. For å forstå problemstillingene innen jernbanen i Norge i dag, vil neste kapitlet gi en grov oversikt over hvordan jernbanen er bygd opp, og hvordan de ulike instansene forholder seg til hverandre.

2 Jernbanen i Norge

Jernbanedriften i Norge er delt i tre hovedinstanser. Jernbaneverket, Statens Jernbanetilsyn og aktører på markedet som driver transporttjenester. Denne tredelingen skal sikre at det ikke er den samme aktøren som fører tilsyn med sikkerheten som driver transporttjenesten. Her vil jeg gå nærmere inn på de ulike oppgavene som hver av instansene har.

2.1 Statens jernbanetilsyn

Statens Jernbanetilsyn (SJT) er et forvaltningsorgan som fører tilsyn med aktørene på nettet og Jernbaneverket, og ser til at lover og regler i forbindelse med dette blir fulgt. De ivaretar offentlighetens interesser ved anlegg og drift av private og offentlige jernbaner, sporvei og forstadsbaner. Tilsynet har det overordnede ansvaret for å fastsette normer, utøve ulike kontroller, som for eksempel kvalitetskontroll av materiell, samt føre tilsyn med at lover og forskrifter etterleves.

Statens jernbanetilsyns hovedoppgaver er å (Statens jernbanetilsyn, 2004):

- Ivareta offentlighetens interesser i tilknytning til sikkerhetsspørsmål m v ved anlegg og drift av private og offentlige jernbaner, sporvei, tunnelbaner og forstadsbaner, til det beste for de reisende, banens personale og publikum i alminnelighet.
- Føre tilsyn med at utøvere av jernbanevirksomhet oppfyller kravene i jernbaneloven eller forskrifter og bestemmelser gitt med hjemmel i denne loven.

2.2 Jernbaneverket

Jernbaneverket (JBV) er statens fagorgan for jernbanevirksomhet, og de har ansvar for å forvalte og utvikle det offentlige jernbanenettet slik at trafikkutøverne får dekket sine behov for togtrafikken.

Jernbaneverket har ansvar for drift og vedlikehold av jernbanenettet i Norge slik at det tilfredsstillende samfunnets og markedets krav. Jernbaneverket eier og har ansvar for jernbanestasjoner og terminaler, og skal sikre nødvendig adkomst og offentlige fasiliteter for togbrukerne. I tillegg driver de ruteplanlegging og trafikkstyring av togene på jernbanenettet.

Jernbaneverkets hovedoppgaver er (Jernbaneverket, 2004a):

- Ruteplanlegging i form av å tildele ruteleier for trafikkutøverne. Trafikkstyring gjennom operativ togledelse av trafikken på jernbanenettet.
- Bestemmelser for det offentlige jernbanenettet, bl.a. teknisk utforming av nettet, krav til rullende materiell, trafikkering og trafiksikkerhet, samt krav til kompetanse for nøkkelpersonell.
- Jernbaneverket vil fra 1.januar 2005 bli tillagt ansvaret for utdanning av lokomotivførere
- Drift og vedlikehold av jernbanenettet i Norge

- Utredninger og planer innen jernbanesektoren. Det offentlige jernbanenettet er en viktig del av samfunnets infrastruktur. Utvikling og drift av nettet er derfor en samfunnsoppgave som må ses i sammenheng med utvikling og drift av annen samfunnsmessig virksomhet. Jernbaneverket skal bidra til at staten når de transportpolitiske målsettinger og skal arbeide for at jernbanetransport er en sikker og konkurransedyktig transportform, integrert med det øvrige transportnettet.

Det finnes en del forskjellige aktører på jernbanenettet i Norge. Framtidig konkurranseutsetting av strekninger i Norge kan øke dette antallet betraktelig. I neste delkapittel beskrives de tre største aktørene på jernbanenettet i dag.

2.3 Transportselskaper

Det finnes flere transportselskaper i Norge i dag. Noen driver med persontrafikk og andre med gods, og noen kombinerer dette. Likevel er det fortsatt få aktører i forhold til for eksempel Sverige og Storbritannia. Dette kan likevel endres i tiden som kommer på grunn av konkurranseutsetting av strekninger som tidligere har vært forbeholdt NSB. Nedenfor er de største aktørene innen jernbanedrift i dag, presentert.

- NSB AS er den største aktør som driver persontrafikk i Norge. Konsernets hovedvirksomheter er persontrafikk med tog og buss, samt godstrafikk på jernbane. NSB er statseid ved Samferdselsdepartementet.
- CargoNet er den største aktøren som driver med godstransport på jernbanesporet i Norge. CargoNet er delvis eid av NSB, og delvis eid av Green Cargo i Sverige.
- Flytoget driver persontransport på Gardermobanen, i hovedsak mellom Oslo og Norges hovedflyplass, Gardermoen. Flytoget merker seg ut ved å kjøre raskest i Norge, og har oppnådd en veldig god punktlighet de siste årene.

Alle disse aktørene er ansvarlig for eget materiell, ansvarlig for selve togframføringen og for sitt eget togtilbud.

De ulike transportselskapene er ikke bare avhengige av at Jernbaneverket utfører sine oppgaver, men også av samarbeid og forståelse seg i mellom. Jernbanen i Norge er preget av enkeltspor, og dette gjør at hvis et tog er forsinket, skaper det ofte ringvirkninger som kan bidra til at forsinkelsene får større konsekvenser enn nedsatt punktlighet for det aktuelle toget som i utgangspunktet blir forsinket.



Figur 2: Ulike aktører og instanser i jernbanen

Denne figuren viser at transportselskapene er avhengige av både Jernbaneverket som eier av infrastrukturen og Statens jernbanetilsyn som driver med kontroll og tilsyn. De ulike aktørene er også avhengig av kommunikasjon med de andre transportselskapene, ettersom de skal kjøre på samme jernbanespor, og bruke de samme stasjonene.

Dette var en kort oversikt over jernbanens aktører og instanser. Neste kapittel tar for seg bakgrunnskunnskap og metoder som er brukt ved informasjonsinnhenting i denne oppgaven.

3 Metode

Problemstillingene som utgjør grunnlaget for denne oppgaven krever innsikt og kunnskap for å besvares. For å finne svar er det nødvendig å bestemme seg for hvordan en vil gå fram. Det er viktig å avgjøre hvilke metoder som egner seg best for å besvare de ulike delspørsmålene. Kapittelet vil først ta for seg hvilken bakgrunn og forutsetninger jeg hadde før jeg begynte arbeidet med denne hovedoppgaven. Videre vil jeg gå nærmere inn på hvordan informasjon ble innhentet, og til slutt en mer detaljert oversikt over hvilke tilnæringsmetoder som kan velges ved informasjonsinnhenting.

3.1 Bakgrunn og informasjon

En stor del av oppgaven går ut på forstå hvordan punktlighetsinformasjon blir samlet inn, bearbeidet og presentert i jernbanen i dag. For å forstå dette er det viktig å ha bakgrunnskunnskap om prestasjonsmåling og indikatorer. Dette er tema som det skrevet om i mange bøker og artikler, og denne oppgaven startet med å finne litteratur rundt disse emnene.

Bibliotekene ved NTNU ble benyttet til både tradisjonelt litteratursøk ved fysisk oppmøte og litteratursøk i databaser som BIBSYS og Sambok for å nevne noen. I tillegg er det funnet opplysninger ved vanlig søk på Internett. Oppgave bruker i tillegg til dette informasjon som for eksempel tallmateriale til indikatorene, og dette ble innhentet i samarbeid med Jernbaneverket og NSB.

I arbeidet med å samle inn punktlighetsdata viste det seg at det var svært varierende detaljnivå på noe av data. Årsaken til dette er at det hovedsakelig er manuell registrering av årsaker og spesielle hendelser. Dataene ble hentet fra Jernbaneverkets egen database der punktlighetsdata blir registrert og tatt vare på. TIOS (TrafikkInformasjon og OppfølgingsSystem) er tatt i bruk til en viss grad, men ettersom årsaksregistreringene ikke er registrert her, brukes data som er samlet inn automatisk i en punktlighetsdatabase (PIA) og materiale som er manuelt registrert og bearbeidet av Jernbaneverket.

Når det gjelder informasjon om antall passasjerer som reiser med togene på Bergensbanen, registreres dette av NSB. Antall passasjerer i hvert tog blir registrert ved fire ulike stasjoner, og det føres statistikk over antall ledige/opptatte plasser det er på togene. Disse dataene fikk jeg tilgang på av Anthony Clay i NSB.

I tillegg har jeg brukt mye tid på å snakke med forskjellige mennesker i ulike jernbanerelaterte organisasjoner. Dette er gjort fordi ansatte som jobber med punktlighetsproblematikken til daglig, har god forståelse for hvordan de ulike indikatorene vil slå ut i positiv og negativ retning. Dette har også gitt meg verdifull informasjon om hvordan mål og strategier blir behandlet nedover i systemene, og også hva som er den tiltenkte virkningen av målene.

Av tidligere erfaring har jeg hatt sommerjobb ved Jernbaneverket i sommeren 2003, der jeg fulgte et punktlighetsprosjekt på Bergensbanen. Programmet som ble brukt kalles PONDUS, og dette programmet har gitt meg erfaring innen ulik presentasjon av punktlighet, noe som vil bli videreført i denne masteroppgaven. I tillegg skrev jeg prosjektoppgaven "Punktligheitsoppfølging i jernbanedrift" høsten 2003, noe som også har vært bakgrunnsmateriale for denne masteroppgaven. Her ble det diskutert ulike måter å presentere

punktlighet på, og ulike aktører ble sammenlignet for å finne likheter og forskjeller innen fly- og togtransport.

3.2 Metoder for å finne informasjon

Det finnes mange ulike fremgangsmåter for å skaffe seg informasjon til en slik oppgave. Både litteratur, fagpersoner, møtevirksomhet og diskusjon med medstudenter kan være med gi betydningsfulle innspill til oppgaven. Denne oppgaven ble skrevet i samarbeid med Jernbaneverket, og jeg har hatt fast kontor plass ved Region øst i Oslo. Dette har gitt god tilgang til mye litteratur om jernbane, samtidig som jeg har snakket med mange som jobber i bransjen for å bedre forståelsen for hvordan punktligheten er knyttet opp mot nesten alle fagfelt innen jernbane.

I denne oppgaven brukes tre metoder for å finne informasjon:

1. Kildegranskning
2. Intervjuer
3. Deltagelse på møter og konferanser

3.2.1 Kildegranskning

Kildegranskning har bestått i å søke på Internett etter aktuelle bøker og artikler som kan passe for denne oppgaven. I tillegg har jeg fått en del litteratur fra veiledere, og personale på biblioteket ved Jernbaneverket. Dette har gitt meg en bred innfallsvinkel til oppgaven, noe som kan gi oppgaven mer tyngde. Litteraturen har fokusert mye på prestasjonsmåling og punktlighet, og indikatorer i målesystemer generelt. Det finnes veldig mye litteratur på disse områdene, så jeg har prøvd å begrense meg til det jeg har ment er relevant for jernbanen som også er utgangspunktet for min oppgave.

3.2.2 Intervjuer

Intervjuer kan deles i to kategorier, formelt eller uformelt intervju. Formelle intervjuer kjennetegnes ved å være kvantitative, dvs standardiserte og lite fleksible intervjuer. Spørsmålene er laget på forhånd, og intervjueren er ute etter å bekrefte eller avkrefte en hypotese.

Uformell intervjuer kjennetegnes ved å være kvalitative, dvs at en prøver å fange opp intervjuobjektet spesielle meninger, og en kan komme med oppfølgings spørsmål for å forstå intervjuobjektet bedre (Holme & Solvang, 1996). Dette kan føre til at intervjuobjektet blir påvirket av intervjuerens meninger. Det som kan være en fare med denne formen for intervju, er at intervjueren tolker svarene som er gitt på en annen måte enn det intervjuobjektet mente.

Intervjuer kan også deles opp etter måten intervjuet har foregått på, f. eks telefonintervju, ved personlig oppmøte eller ved hjelp av E-post eller brev. I denne oppgaven er det brukt en uformell intervjumetode, og stort sett har intervjuene foregått ved personlig oppmøte. Dette er en god kombinasjon, ettersom det er lettere å ha en løs samtale uten for mange direkte planlagte spørsmål når en møtes personlig. Til hvert intervju er det på forhånd undersøkt hva intervjuobjektet arbeidet med, og hvordan intervjuobjektet var knyttet til punktligheten i jernbanen. Dette for å få en forståelse av hvilke områder intervjuobjektet kunne ha meninger om, og hva som lå utenfor relevansområdet. I tillegg ble problemstillinger i oppgaven min gjort kjent for intervjuobjektet på forhånd, slik at de kunne forberede seg på emnet. Slike

intervjuer ble gjennomført med både aktører i Jernbaneverket, NSB AS og CargoNet AS. Dette gav verdifull informasjon både om hva som er problemet med punktlighetsindikatorerne i dag, og hva som eventuelle løsninger til dette kan være.

3.2.3 Deltagelse på møter/konferanser

Ved å delta på arrangementer der personell fra jernbanen diskuterer punktlighetsproblematikk og generell jernbanepolitikk, får en mange innspill og tanker om punktlighetsarbeidet. Dette kan bidra til å sette punktligheten og punktlighetsarbeidet som er gjort i perspektiv, og finne hva som kan eller bør endres når det gjelder indikatorerne som jeg skulle komme fram til. I tillegg hadde jeg innlegg der jeg presenterte oppgaven min både på ledermøte i Region øst og Region sør. Dette bidrar til å kvalitets sikre funnene i oppgaven, ettersom jeg fikk direkte tilbakemeldinger underveis og etter innleggene. I de påfølgende avsnittene er det beskrevet fire møter og konferanser jeg har deltatt på under skrivingen av denne oppgaven.

- **”Punktlighetsdag” for jernbanepersonell i Bergen 17.03.04**

På dette møte var det representanter fra Jernbaneverket, NSB AS, CargoNet AS og Mantena AS. Dagsorden var punktlighet på Bergensbanen, og punktlighetsresultatene fra 2003 og fra 1. kvartal av 2004 ble diskutert. I tillegg ble to punktlighetsprosjekter og ruteplanprosessen som har blitt utført på Bergensbanen presentert.

Dette gav meg verdifull informasjon om hvordan teorien virker i praksis, og hva som er hovedproblemene på Bergensbanen. I tillegg fikk jeg diskutert ulike punktlighetsindikatorer med de som jobber med punktligheten til daglig, og fikk inntrykk av at det både er svakheter og styrker med de løsningene som brukes i dag.

- **Konferanse: Jernbaneforum Sør i Oslo 10.03.04**

Dette var en stor jernbanekonferanse som samlet politikere og personell som jobber i jernbanen. Tema var konkurranseutsetting og ”veien videre” for jernbanen. Det ble ikke diskutert punktlighet spesielt, men det gav meg innsikt i hva som er problemer rundt jernbanen, og hva som er jernbanens konkurransefortrinn i forhold til andre transportmidler.

- **Sikkerhets- og punktlighetsmøte for Region Øst 11.05.04**

Dette møtet er et felles fora hvor Jernbaneverket og trafikkutøverne møtes for å diskutere sikkerhets- og punktlighetsspørsmål. Møtene arrangeres en gang per måned. På dette møtet ble punktlighetsdata for april lagt frem, og spesielle problemer med tanke på togframføringen i april diskutert.

Dette møtet var interessant å delta på, ettersom de reelle problemene med punktligheten ble lagt frem og diskutert. Jeg fikk inntrykk av at alternative presentasjoner av punktligheten kunne med fordel vært brukt på disse møtene, kanskje spesielt en mer detaljert fremstilling av årsaker til svekket punktlighet

- **Ledermøte i Region Øst 03.05.04 og Region Sør 12.05.04**

På dette møte samles ledere i henholdsvis region øst og sør for å diskutere ulike saker og strategier fremover som berører flere deler av regionene. Her holdt jeg et innlegg der jeg presenterte oppgaven min, og funnene ble diskutert etter presentasjonen. Her fikk jeg nyttige innspill om hvordan punktligheten henger sammen med arbeidet som gjøres innen sikkerhet og risikohåndtering, og informasjon om hvordan

forsinkelsesverdier som blir beskrevet senere i oppgaven, regnes ut. I tillegg kom det tilbakemeldinger om problemer med passasjerforsinkelsesminutter. Presentasjonen min fra møtet i Region Øst er lagt ved som vedlegg C i denne rapporten.

3.3 Diskusjon av valgte metoder

Det finnes både fordeler og ulemper ved å bruke disse metodene som her er nevnt. Det er en fordel å delta på så mange møter som mulig, samt å snakke med mange personer fra ulike miljøer. Dette bedrer forståelsen av jernbanen generelt, og en får ulike synspunkt på hva som er viktig og hvordan en ønsker å ha punktlighetsindikatorene. Stort sett har personalet jeg har snakket med hatt god kunnskap om jernbanen, og de fleste har tenkt nøye gjennom punktlighetsproblematikken som eksisterer i dag.

Likevel vil samtaler alltid være preget av å være en toveis prosess, og uttalelser som intervjuobjektet mener er helt klart, kan lett misoppfattes når en kommer fra forskjellige miljøer. I tillegg kan ordvalg, særegne begrep og tvetydighet være barrierer som må overvinnes for å ikke feiltolke utsagn og meningsyttringer. Litteratur som er skrevet for jernbanepersonell er også preget av egne ord og uttrykk, og derfor har veilederen her i Jernbaneverket vært til stor hjelp for å klarne opp slike misforståelser og språkbarrierer.

Om oppgaven hadde hatt et større omfang, kunne en omfattende spørreundersøkelse om hvilke indikatorer som er ønsket, vært gjennomført. Dette kunne gitt en indikasjon om de indikatorene som ble valgt, er de som vil bli brukt i jernbanen. I tillegg burde de personene som arbeider med punktligheten til daglig vært dybdeintervjuet. Dette kunne gitt indikatorsettet en bedre forankring i den eksisterende organisasjonen, og arbeidet som per dags dato drives i Jernbaneverket og i de ulike transportselskapene.

En konklusjon av dette er at metodene som er brukt føles riktig med tanke på den tidsbegrensning og den bredde som var ønsket i denne oppgaven. Samtidig er det klart at oppgaven kunne vært løst ved hjelp av andre metoder, men da kunne oppgaven miste praktisk erfaring og eksempler som er relevant for jernbanen i dag og i fremtiden.

Dette kapittelet har tatt for seg hvilke metoder som er brukt for å løse oppgaven. Det er viktig å avklare fremgangsmåten ved oppgaven tidlig, slik at en kan arbeide med stoffet på en systematisk måte. I neste del av oppgaven, del 2, blir litteraturstudiet i forbindelse med oppgaven presentert. Det første kapittelet tar for seg generell litteratur rundt generell prestasjonsmåling, og hvordan dette henger sammen i prestasjonsmålesystemer. Videre presenteres ulike elementer i et prestasjonsmålesystem. Deretter kommer et kapittel som tar for seg teori omkring visjon, strategi og mål. Tilslutt vil et kapittel ta for seg indikatorer spesielt, og hvordan "gode" indikatorer bør være.

4 Prestasjonsmåling

Denne masteroppgaven skal resultere i et sett med indikatorer som skal anbefales å bruke som punktlighetsindikator. Før en begynner å foreslå slike indikatorer, er det viktig å oppfatte hva som skal måles, og hva som skal oppnåes med målingen. For å finne gode indikatorer senere i oppgaven, vil det bli gjennomført en studie av litteratur rundt prestasjonsmåling og indikatorer. Prestasjonsmålingsteori er et stort fagfelt, og denne oppgaven har ikke tid til å sette seg inn i alle aspekter rundt prestasjonsmåling. Derfor vil oppgaven konsentrere seg på teori som kan delta til å velge forskjellige indikatorer, og som hjelpe til med å forstå helhetstankegangen som trengs når en skal bedre noen elementer i en virksomhet.

Ettersom konkurransen og krav til kvalitet har økt i de fleste bransjer, har økende fokus på hvordan ulike organisasjoner utnytter sine ressurser utviklet seg. Forskning har vist at det er mye å hente ved å se på effektivitet og produktivitet innad i bedriftene. Prestasjonsmåling ble utviklet som et verktøy for å hjelpe bedriftene med å se på hvor godt de utnytter sine ressurser. I dette kapitlet vil prestasjonsmåling beskrives, retningslinjer for å danne et prestasjonsmålingssystem blir presentert og til slutt vil oppgaven presentere noen ulike prestasjonsmålingsmodeller.

4.1 Hva er prestasjonsmåling?

"Med prestasjonsmåling menes å kontrollere prosesser og utføre måling av prosessenes godhet. Dette omfatter målinger av effektivitet, produktivitet, kvalitet o. a" (Aune, 2000).

Aune mener at hensikten med prestasjonsmålingene er å styre prestasjonene, ikke passiv registrering. Det er ikke noe poeng i å måle bare for å måle, men hensikten er å bruke dataene som er samlet inn for å bedre prestasjonene.

Ricciardi (1996) mener at en prestasjon består av produktivitet og kvalitet. Han begrunner dette med at en prestasjon består av mengden arbeid som fullføres (produktivitet) og verdien dette arbeidet skaper for kunden (kvalitet). Denne definisjonen kan kritiseres fordi den ikke setter fokus på hvor mye ressurser som settes inn i arbeidet. I tillegg ser Ricciardi kun på verdien som skapes for kunden, ikke hvor høy effektiviteten til virksomheter er. Bob Lewis (fra Ricciardi, 1996) har denne definisjon på prestasjon:

$$\text{Prestasjon} = \text{Effektivitet} * \text{produktivitet}$$

Her innføres det to nye begreper. Effektivitet defineres som i hvilken grad man gjør de riktige tingene, mens produktivitet defineres som i hvilken grad man gjør tingene på en riktig måte. I tabell under er det forsøkt å vise forskjellene på dette:

	Områder/former	Formål	Metoder
- gjøre de riktige tingene	Effekter, prestasjoner, aktiviteter, kostnader	Vurdering av mål-oppnåelse, formåls-effektivitet og ressursutnyttelse	Analysert basert på indikatorer, benchmarking, ressurs-bruks og lønnsomhets-analyser
- gjøre tingene riktig	Bevilgnings- og regelverksoverholdelse, kvalitet/produktivitet på arbeidsprosesser	Vurdering av virkemidler, rammebetingelser og prosesser	Vurdering av intern kontroll, systemer og rutiner, enkeltdisposisjoner

Tabell 1 Effektivitet og produktivitet (Finansdepartementet, 2004)

Prestasjonsmåling kan brukes både for å måle en prosess og for å måle resultatet av en prosess. Derfor deles slik måling ofte inn i resultatmål og prosessmål. Resultatmål er mål som sier noe om hvilke resultater som skal være oppnådd når prosessen er ferdig (dette defineres ofte ut fra tid, kvalitet og kostnad) (Husby, Kilde, Klakegg, Torp, Berntsen, Samset, 1999) Prosessmål er mål som beskriver ønskede arbeidsmetoder eller ønsket kompetanseoppbygging gjennom utførelsen av prosessen.

I 1993 definerte Hronec (1993) prestasjonsmåling som:

”En kvantifisering av hvor bra aktivitetene i en prosess, eller resultatene av en prosess, overensstemmer med et spesifikt mål.”

Dette er en definisjon som passer godt inn i denne oppgaven, og som vil legges til grunn ved videre arbeid med oppgaven. Årsaken til det er at de virksomhetene som skal studeres, har fastlagt et spesifikt mål der de har gitt en prosentsetning på hvor de ønsker punktligheten skal ligge innenfor, f. eks 90 % av togene skal være mindre enn 5 minutter forsinket.

4.2 Hvorfor måle prestasjoner?

Det finnes mange årsaker til at en ønsker å måle prestasjoner. Noen hovedgrunner til å drive med prestasjonsmåling er å få vite hvor godt aktiviteten blir utført, finne måter å forbedre aktiviteten på, eller for å måle om endringer som er blitt gjort har påvirket aktiviteten på en positiv måte. I dagens marked er det en forventning at arbeid og tjenester blir utført med korte tidsfrister og høy kvalitet. Dette fører til at en kontinuerlig forbedring av prestasjoner er mer aktuelt enn noen gang tidligere.

I 1989 gav Sink og Tuttle ut boken: “Planning and Measurement in your organisation of the future” Dette var en av de tidligste tilnærmingene til et prestasjonsmålesystem. Boken innledes med sitatet: *”Man kan ikke styre det man ikke kan måle”*. Med dette mener forfatterne at det er viktig å ha riktige måleparametere hvis en skal styre en organisasjon i ønsket retning. Uten å kunne måle de parametere som er avgjørende for fremgangen, er det umulig å forutsi hvordan en skal gjøre bedriften bedre.

Prestasjonsmåling er med på å identifisere styrker og svakheter ved en virksomhet, fordi målingen gir et bilde av egen ytelse som kan sammenlignes med krav, ønsker eller strategisk visjon. Ved å analysere målinger kan man fremkalle bedre resultater og finne årsakene til at virksomheten kanskje ikke fungerer optimalt.

Rolstadås, Andersen og Schjølberg la i 1999 frem to hovedårsaker til at en foretar prestasjonsmålinger:

- ”Det som måles blir gjort”, der man setter inn fokus gjennom oppfølging settes det også inn ressurser og innsats.
- Måling påvirker oppførsel, at det iverksettes måling fører ofte til at oppførselen til systemet endres for å etterkomme målingene.

Ved å sette fokus på ulike områder, vil det ofte være en uforklarlig forbedring uten at spesielle tiltak er iverksatt. En må derfor være observant på at det en måler kan endre oppførsel kun fordi det blir satt fokus på, og at disse forbedringene ofte vil forsvinne når fokusområdet skifter. Hvis en har forståelse for dette, kan prestasjonsmåling være et godt verktøy for å bedre en bedrift.

Zairi (1996) mener at aktiviteter som det er utarbeidet indikatorer for kan styres, mens aktiviteter det ikke eksisterer indikatorer for, kommer lett ut av kontroll. Dette er i samsvar med utsagnet til Rolstadås, Andersen og Schjølberg, der det nevner at det som måles blir gjort. I tillegg mener Zairi (1996) at når en skal drive med kvalitetsforbedrende tiltak, er det svært viktig å måle. Han sier det så sterkt: ”*kvalitetsforbedringer uten måling, gir tilfeldig resultat.*” Dette sier noe om viktigheten av målinger, og at en må legge ned mye arbeid med indikatorer og nøyaktigheten på målinger, om en vil ha en varig forbedring i kvalitetsarbeidet.

Målinger kan bedre bedriften på mange ulike måter. Andersen (1998) mener prestasjonsmål kan hjelpe bedriften å:

- *Identifisere prosesser eller områder som har behov for forbedring*
- *Få et inntrykk av egen utvikling over tid*
- *Sammenligne eget prestasjonsnivå med andres*
- *Måle om forbedringstiltak man iverksetter virkelig gir resultater*

Mange prestasjoner vil kunne sammenlignes, enten med seg selv over tid, såkalt trendanalyse, eller en kan sammenligne med andre personers/organisasjoners/enheters tilsvarende prestasjoner, såkalt benchmarking (Gustavsson, 1994). Et viktig element her er at det må være like forutsetninger og ytre forhold må taes hensyn til slik at sammenligningsgrunnlaget blir så likt som mulig

I en industribedrift vil de daglige prestasjonene være avhengige av både mennesker og maskiner. Beslutninger om hva som skal produseres, og hvilke maskiner som gjøre det, er helt avgjørende for bedriftens fremgang.

Noen prestasjoner er imidlertid vanskeligere å måle enn andre. Dette kan være prestasjoner som er lite observerbare. Dette kan for eksempel være svært innviklede aktiviteter, der resultatene avhenger av mange faktorer. Videre er det vanskelig å måle prestasjoner som har

langsiktige konsekvenser. Hvis en ikke kan se konsekvensene til en prestasjon før etter hele prestasjonen er avsluttet, vil det være vanskelig å styre prestasjonen ved hjelp av målinger.

Det kan også være vanskelig å drive forbedringsarbeid ved hjelp av målinger og benchmarking hvis prestasjonene mangler sammenligningsgrunnlag. Et eksempel på dette kan være om prestasjonen kun utføres en gang, og er helt eksepsjonelt.

Ut fra dette trekker jeg den konklusjon at for at et prestasjonsmålingssystem skal virke må det som skal måles, eller deler av det, kunne repeteres og kunne sammenlignes med seg selv. I tillegg bør det være en målbar prestasjon, som kan tallfestes.

4.3 Retningslinjer for prestasjonsmåling

Det er viktig å forstå at en ikke bare kan sette opp noen vilkårlige målepunkter, for så å ha et velfungerende prestasjonsmålingssystem. For at et slikt system skal fungere, må det henge sammen med visjonen og langsiktige og kortsiktige strategier. Bredrup (1995) fant 14 retningslinjer som kan legges til grunn når en skal drive med prestasjonsmåling. Disse punktene er viktige med tanke på den prosessen oppgaven tar for seg i kapittel 10, fordi jeg her skal vurdere ulike prestasjonsindikatorer som skal sammenstilles til et indikator sett. Det er viktig å forstå at noen måleparameter kan passe bra i en bedrift eller i en sammenheng, mens de kan være uegnet i en annen type virksomhet eller til en annen tid. I de neste avsnittene er essensen i de 14 retningslinjene Bredrup mener må følges når en skal drive med prestasjonsmåling, presentert.

Bredrup fant blant annet at ytelse må styres aktivt, ikke bare måles. Med dette mener Bredrup at en ikke bare skal måle for å måle, men for å nå et mål. Han mener at målingene skal være et aktivt redskap for å forbedre prosessene, både på kort og lang sikt. Han nevner også at det er et vist tidsforskjell mellom prestasjon og gevinsten ved å måle. Det er viktig å forstå de langsiktige virkningene av et målesystem, og at det ofte kan ta tid før resultatene kommer. Derfor må målene settes opp for en lang tidshorison, slik at indikatorene blir fulgt opp skikkelig, og eventuelle tiltak kan begynner å virke.

Prestasjonsmålingen må også følge med i utviklingen, når tiltakene begynner å virke, er det viktig å stadig vurdere hvilke prioriteringer som må gjøres med tanke på videre arbeid. Prestasjonsmålingssystemet må stadig oppdateres slik at de passer med de målene bedriften har. Senere i oppgaven vil det diskuteres nærmere hva som er gode indikatorer å bruke i et prestasjonsmålingssystem.

4.4 Modeller for prestasjonsmåling

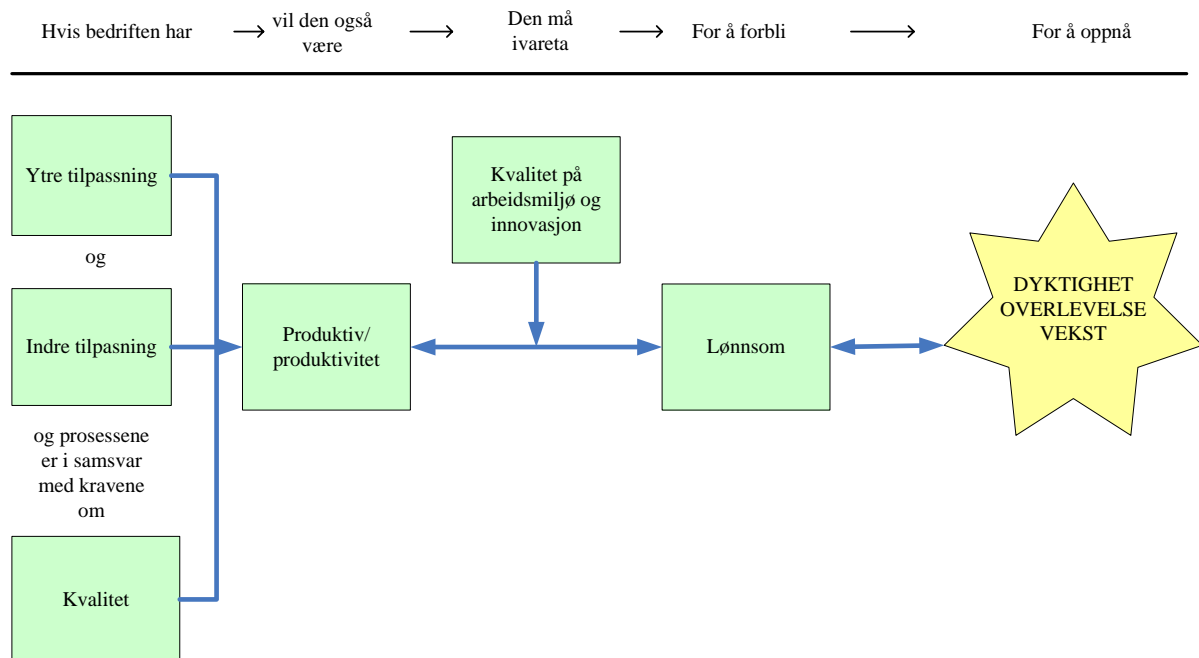
Det finnes mange forskjellige måter å lage et prestasjonsmålingssystem på. En modell for prestasjonsmåling er et komplett sett av mål og indikatorer utledet i samsvar med et sett av regler og retningslinjer definert i prestasjonsmålingsmodellen (Browne, Rolstadås, Andersen og Devlin, 1997) Alle bedrifter har et slags målesystem, men dette baserer seg ofte på finansielle nøkkeltall, og ikke på bedriftens produktivitetstall. Her vil det kort presenteres tre modeller, og elementer fra disse modellene vil brukes senere i denne oppgaven.

4.4.1 Sink og Tutttles modell

Sink og Tuttle (Sink & Tuttle, 1989) var noen av de første til å presentere en modell for prestasjonsmåling. Denne modellen er svært generell, og kan brukes for mange ulike typer organisasjoner. Sink og Tuttle mener at en virksomhet må ha fokus på syv kriterier for å bedre sine prestasjoner. Disse syv kriteriene er:

1. Ekstern tilpassning
2. Intern tilpassning
3. Kvalitet
4. Produktivitet
5. Arbeidsmiljø
6. Innovasjon
7. Lønnsomhet

Sammenhengen mellom disse kriteriene er vist i figur 3.



Figur 3: Samspill mellom kriterier i Sink og Tutttles modell

Sink og Tuttle har i sin modell funnet fem steg som må gjennomgås for å implementere et prestasjonsmålingssystem. Det første er å definere virksomhetens visjoner, og deretter opprette strategier for å oppnå visjonene. Videre skal virksomheten bygge videre på de sterke sidene i virksomheten, og implementere forbedringstiltak der dette trengs. Etter dette skal bedriften utvikle og implementere et målings og evalueringssystem og til slutt opprette et støtteprogram.

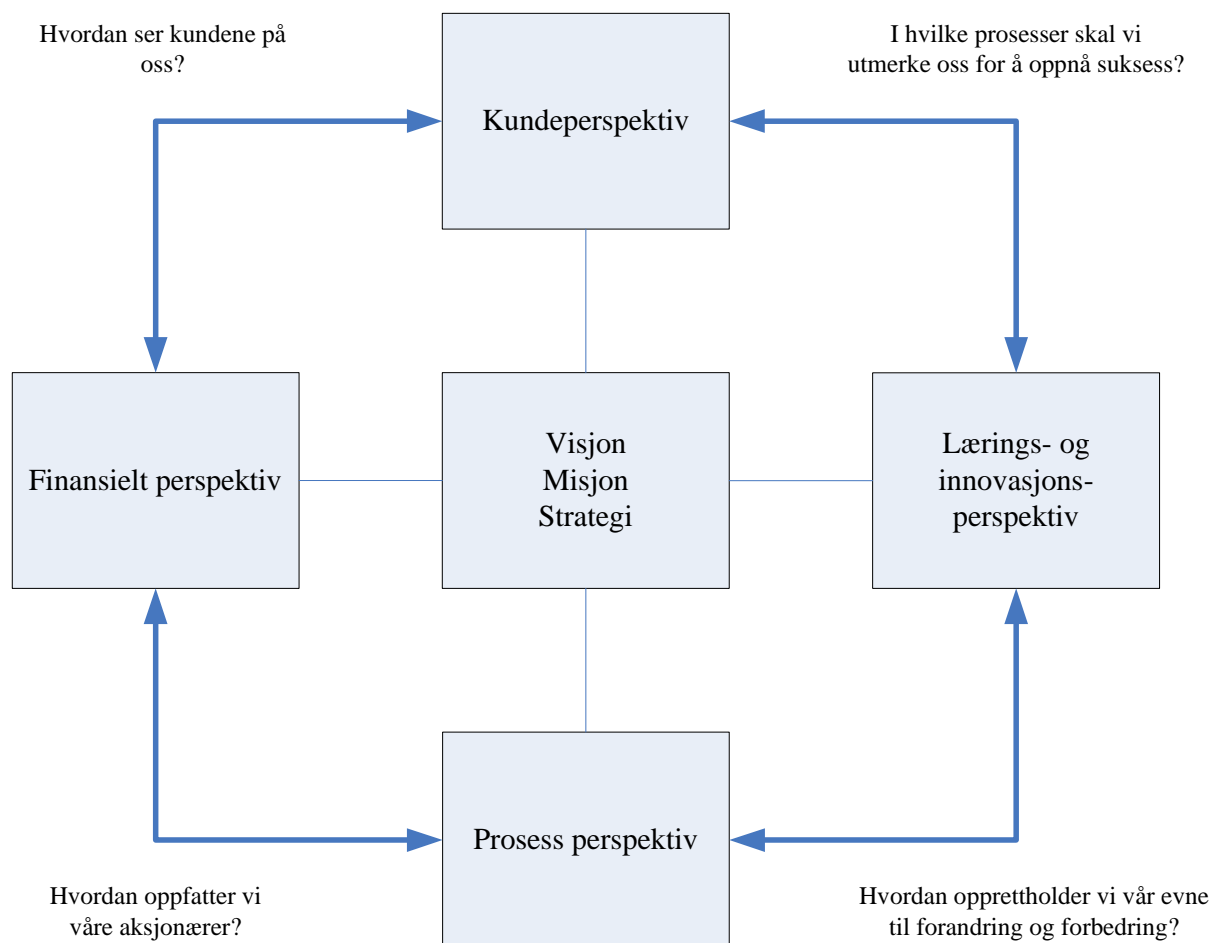
4.4.2 Balanced Scorecard

Balanced Scorecard (BSC) er et konsept for å omsette strategi til handling, og ble lansert av Kaplan og Norton i 1992. (Kaplan & Norton, 1996) BSC tar utgangspunkt i virksomhetens visjon og strategi, og herfra defineres kritiske suksessfaktorer. (Olve, Roy og Wetter, 1999)

Måltall defineres for å understøtte målsetting og prestasjoner i områder som er viktige for strategien. Balanced Scorecard er derfor et målesystem utledet av visjon og strategi, og avspeiler de viktigste aspekter i en virksomhet. Ved å forene handlingene i alle ledd i en organisasjon i en felles forståelse av dens mål, og ved å gjøre måling og videreutvikling av strategien lettere, understøtter konseptet BSC strategisk planlegging og implementering.

Tradisjonell prestasjonsmåling, som har fokusert på regnskapsdata, var foreldet og det var behov for noe nytt som kunne gi virksomheter i informasjonssamfunnet effektive planleggingsverktøy. Til dette formål introduserte Kaplan & Norton (1996) fire forskjellige perspektiver, hvorfra en virksomhets aktiviteter kunne evalueres:

- **Finansielt perspektiv** (hvordan oppfatter vi våre aksjonærer?)
- **Kundeperspektiv** (hvordan oppfatter kundene oss?)
- **Prosessperspektiv** (i hvilke prosesser skal vi utmerke oss for å oppnå suksess?)
- **Lærings- og innovasjonsperspektiv** (hvordan opprettholder vi vår evne til forandring og forbedring?)



Figur 4 Balanced Scorecard

Balanced Scorecard har sin største styrke ved at den lenker sammen overordnede mål og strategier og prestasjonsmåling. Strategien kobles sammen med handling og resultater på operativt nivå gjennom fire ulike perspektiver. I tillegg konsentrerer modellen seg om de kritiske suksessfaktorene for virksomheten. En annen fordel er at den inkluderer både finansielle og ikke-finansielle måltall, kvantitativt målbare og mer subjektive, mindre målbare faktorer.

Ved at man måler utvikling i de forholdene en gjennom strategien antar har betydning for resultatet, oppnår man informasjon om hvordan resultatene vil bli i fremtiden. En ulempe eller begrensning med modellen er at den egner seg best til å implementere en allerede valgt strategi, ikke som verktøy for utforming av strategier. Derfor kan metoden brukes bedre til å måle status enn å legge til rette for utvikling. I tillegg må det brukes mye tid på avklaring rundt målsetninger og strategier

4.4.3 TOPP

Modellen er utviklet i Norge av Teknologindustriens produktivetsprogram» (TOPP), som ble dannet av SINTEF, NTH og TBL. Modellen er basert på Demingshjulet ”planlegg-utfør-vurder-iverksett”. Prestasjonen blir presentert som et produkt av intern tilpassing, ekstern tilpassing og omstillingsevne. Det legges vekt på en kontinuerlig forbedring, og utvikling av selve modellen er delt inn i tre steg/ deler (Rolstadås og Andersen, 2000). Først må en få oversikt over virksomheten. Dette gjøres ved hjelp av et spørreskjema der en svarer på spørsmål om driftsdetaljer og identifiserer områder som trenger forbedring. Videre kommer en analysemodell der en får oversikt over bedriftens tilpasnings- og omstillingsevne. Til slutt studerer en egen konkurransevne og finner nøkkelindikatorer som påvirker prestasjonen så forstå hvordan den opererer og siden konsentrere seg om de områdene som trenger forbedring.

Dette var en kort innføring i noen av prestasjonsmålingsmodellene. Det er store utfordringer knyttet til hver av disse, og i neste delkapittel vil generelle utfordringer innen prestasjonsmåling bli presentert og forklart.

4.5 Utfordringer ved prestasjonsmåling

Hittil har oppgaven lagt vekt på å vise ulike prestasjonsmålemodeller og å forklare hvorfor en skal måle og drive med prestasjonsmåling. Det kan virke som en bare kan følge en ”oppskrift” som blir beskrevet i de ulike prestasjonsmålingsmodellene, og at det dermed vil fungere i en hvilken som helst virksomhet. Men det er mange utfordringer som skal overvinnes for at et prestasjonsmålingssystem skal fungere. Hvis det ikke fungerer, kan en lett trekke konklusjonen at det ikke er brukt nok penger. Dette er ikke alltid riktig, årsaken kan være at datamateriale ikke er egnet for denne typen måling, eller prestasjonsmålingssystemet ikke henger sammen med de ønsker og visjoner virksomheten har. Under er det listet opp mulige forklaringer til hvorfor et prestasjonsmålingssystem ikke gir de resultater som er ønsket:

- **Informasjonssystemene er for sene.** Statistikkene er ikke beregnet for å finne nådata, men kun fokusere på fortiden. Ofte er dataene av den kvalitet at en kan studere om det gikk bra eller dårlig forrige måleperiode. I Sverige ble det gjennomført en undersøkelse som viste at rapporteringstiden for den månedlige resultatoppfølgingen i gjennomsnitt var 13 arbeidsdager før månedsrapportene når sine overordnede. (Gustavsson, 1994)

Prestasjonsindikatorerne og rutinene må derfor etableres på en slik måte at de fremmer tilstrekkelig rask rapportering.

- **Data er feil og upresis.** I tillegg kommer tilfeldig variasjon og systematiske feil. (dette er beskrevet senere i oppgaven)
- **Kvalitativ info fortrenses - informasjon gjenspeiler ikke morgendagens trusler.** Prestasjonsmålingen klarer ikke å fange opp svake trusler. Eksempler på svake trusler er endringer i kundelojalitet og kundetilfredshet.
- **For aggregert informasjon.** Dette betyr at den informasjon som prestasjonsindikatorerne genererer blir for generell. Det blir vanskelig å finne frem årsakene til at en prestasjonsindikator viser et bestemt utfall.
- **Kortsiktige på bekostning av langsiktige perspektivet** Det krever tålmodighet å vente til tiltakene begynner å fungere.
- **Manglende strategisk fokus.** Sink og Tuttle 1989 skriver at prestasjonsmålene må komme som resultat av en strategi
- **For mange indikatorer.** Dette kan føre til at prestasjonsmålingen blir for stor og uoversiktlig. I tillegg kan oppfølging av alle indikatorene bli vanskelig, og en kan lett ende opp med å måle for å måle, ikke for å forbedre eller kontrollere.
- **Måleproblemer.** Både med tanke på det objektive måleproblemet, og manipuleringsproblemet. Ofte undervurderes kvaliteten på datamaterialet.
- **Manglende fokus på drivkreftene til resultatene.** Flere forskere er bekymret for at finansielle indikatorer er et bedre mål på konsekvensene av gårsdagens beslutninger, enn som indikatorer på morgendagens prestasjoner (Eccles, 1992 og Holloway 1995)

Dette kapitlet har beskrevet hva en prestasjon er, og ulike prestasjonsmålesystemer. Kapitlets vinkling har vært på prestasjonsmåling generelt, og ikke konsentrert rundt punktlighet og jernbane slik oppgaven senere vil avgrense seg til.

I de påfølgende kapitlene vil elementer i et prestasjonsmålesystem bli presentert, helt fra visjon til den enkelte indikator. Dette gjøres for å bedre innsikten i hva som er grunnsteinene i et prestasjonsmålesystem, og for å øke forståelsen av valget av indikatorer senere i oppgaven.

5 Visjon og mål

For å få et klart bilde av en virksomhets forbedringspotensial, er det avgjørende å forstå utgangspunktet for hva en skal måle og hvorfor en skal måle det. Dette springer ut fra virksomhetens visjon og strategier. Uten å sette seg inn i en bedrifts visjon og strategi, vil en ikke kunne finne de riktige indikatorene som støtter oppunder den vedtatte visjonen.

Dette kapittelet vil forklare hva en visjon og strategier er, og hvorfor det er viktig å utforme dette. Videre vil de ulike elementene i et prestasjonsmålesystem bli presentert og til slutt vil kapittelet studerer hvilke forskjellige metoder en kan dele opp mål i, og hvordan dette brukes for å lage et komplett målesystem.

5.1 Visjon og strategi

En visjon er en ønsket fremtidssituasjon eller tilstand som gir organisasjonen noe å strekke seg mot og som er egnet til å begeistre de ansatte, samtidig som den er noenlunde realistisk. (Mikalsen, 1997)

Det er viktig å ha en visjon som selskapet kan enes om, og som skal ligge til grunn for videre planlegging og strategivalg. "En må ha et mål for å finne veien å gå". Visjonen skal være et overordnet mål, noe som enhver i organisasjonen kan gjenkjenne og arbeide mot.

Visjonen må bearbeides og uttrykkes i form av spesifikke målbare enheter. En slik kvantifisering av visjonen gjennom målbare parameter gir et utgangspunkt for å si noe om hvordan bedriften realiserer de strategiske målsettinger. Det forteller om fortiden, men sier ingenting om årsaken til en gitt situasjon, eller hvilke tiltak som må gjøres for å få organisasjonen på rett spor igjen (Hacker & Brotherson i Reinertsen og Tørstad, 2000).

Bedriftens første gjøremål, som må gjøres før en skal få et fungerende prestasjonsmålesystem som skal fungere, er å sette opp en visjon; dette er den altomfattende grunnen til at foretaket eksisterer. Etter dette lages det en forretningsplan. Den forteller hvordan foretaket skal gjennomføre visjonen sin. Slike forretningsplaner er grunnlag for en strategi.

Strategi er en hovedangrepsmåte for å møte organisasjonens viktigste utfordringer og endringsbehov, slik at man kan nå de fastsatte målene. Ofte vil strategiene formuleres som viktige satsningsområder, dvs områder som man skal rette innsatsen mot fremover. (Mikalsen, 1997)

For å effektivt styre bedriften og å følge opp om bedriftens prestasjoner virkelig bygger opp om prestasjonsmål, er det nødvendig med prestasjonsmåling. Dette gjøres ved å finne suksesskriterier.

Suksesskriterier er spesifikke forutsetninger som må være oppfylt for at strategien skal kunne være utført på en vellykket måte. Kritiske suksesskriterier er suksesskriterier som har stor påvirkning på resultatet - uten disse vil strategien ikke kunne gjennomføres.

Etter at suksesskriteriene for de ulike strategiene eller strategiområdene er definert, kan en finne prestasjonsmålene som må til for å sikre suksesskriterienes oppfyllelse. Ved å sette opp

prestasjonsmål på bakgrunn av vedtatt strategi, øker sjansen for at prestasjonsmålingen skal være effektiv og holdbar

5.2 prestasjonsmål

Prestasjonsmålene kan være enten prosessorientert eller resultatorientert. Resultatstyrte mål måler på de resultatene som oppstår etter endt prosess. Dette kan for eksempel være kvaliteten på en ferdig vare i et produksjonsanlegg. Prosesstyrte mål måler hvordan selve prosessen er, dvs hvordan varen blir fremstilt. Et typisk mål her er antall varer en kan produsere i timen. (Aune, 2000)

Andersen og Pettersen (1995) nevner noen punkter der de beskriver hvor en skal legge listen når det gjelder å finne prestasjonsmål. De mener at prestasjonsmål bør være:

- Ambisiøse, slik at en har noe å strekke seg mot. Mål som er for enkelt oppnåelige, vil ikke være noen utfordring, og vil sannsynligvis føre til redusert forbedring i lengden
- Realistiske, slik at de ikke tar motet fra organisasjonen. Mål som er umulig å gjennomføre, vil bare føre til frustrasjon og redusert innsats
- Operative, slik at de er forståelige og målbare

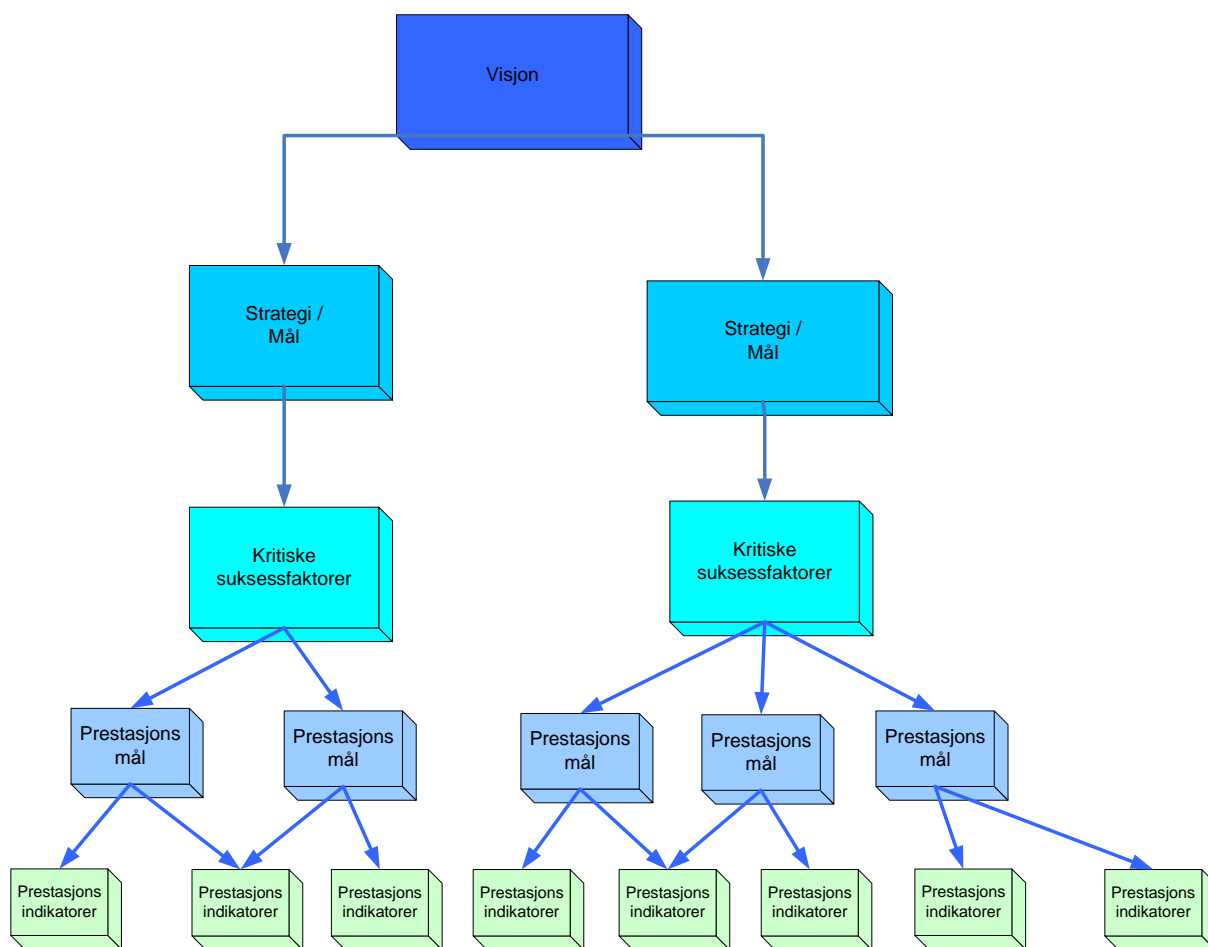
I tillegg må en ha et krav om lønnsomhet med når en vurderer prestasjonsmål, et mål må gi mer enn det koster å utføre målet.

Det kan være vanskelig å måle om prestasjonsmålene blir oppfylt. Dette kan gjøres ved å utarbeide et sett med prestasjonsindikatorer som definerer om en prestasjon er god eller dårlig, enten ved å fokusere på prosessen eller på resultatet. Zairi (1996).

Indikatorer er måltall for økonomiske, kvantitative eller kvalitative forhold ved en prosess eller et resultat som brukes til informasjon, kontroll eller forbedring (Mikalsen, 1997). Indikatorene blir derfor et redskap for å følge utviklingen innen et gitt område.

Formålet med en prestasjonsmålingsmodell er at oppfølgingen og målingen av de ulike prestasjonsindikatorer skal bidra til effektiv formalisert styring av bedriften eller virksomheten. Derfor er det viktig at hele prestasjonsmålesystemet henger sammen, helt fra visjoner til hver konkrete indikator.

Figur 5 prøver å illustrere hvordan visjoner, strategier og prestasjonsindikatorer henger sammen. Dette er nyttig, ettersom mange bedrifter starter sin prestasjonsmåling uten å ha helt klare mål og strategi. Dette kan føre til at prestasjonsmålene blir nådd, men at bedriften ikke utvikler seg i ønsket retning likevel.

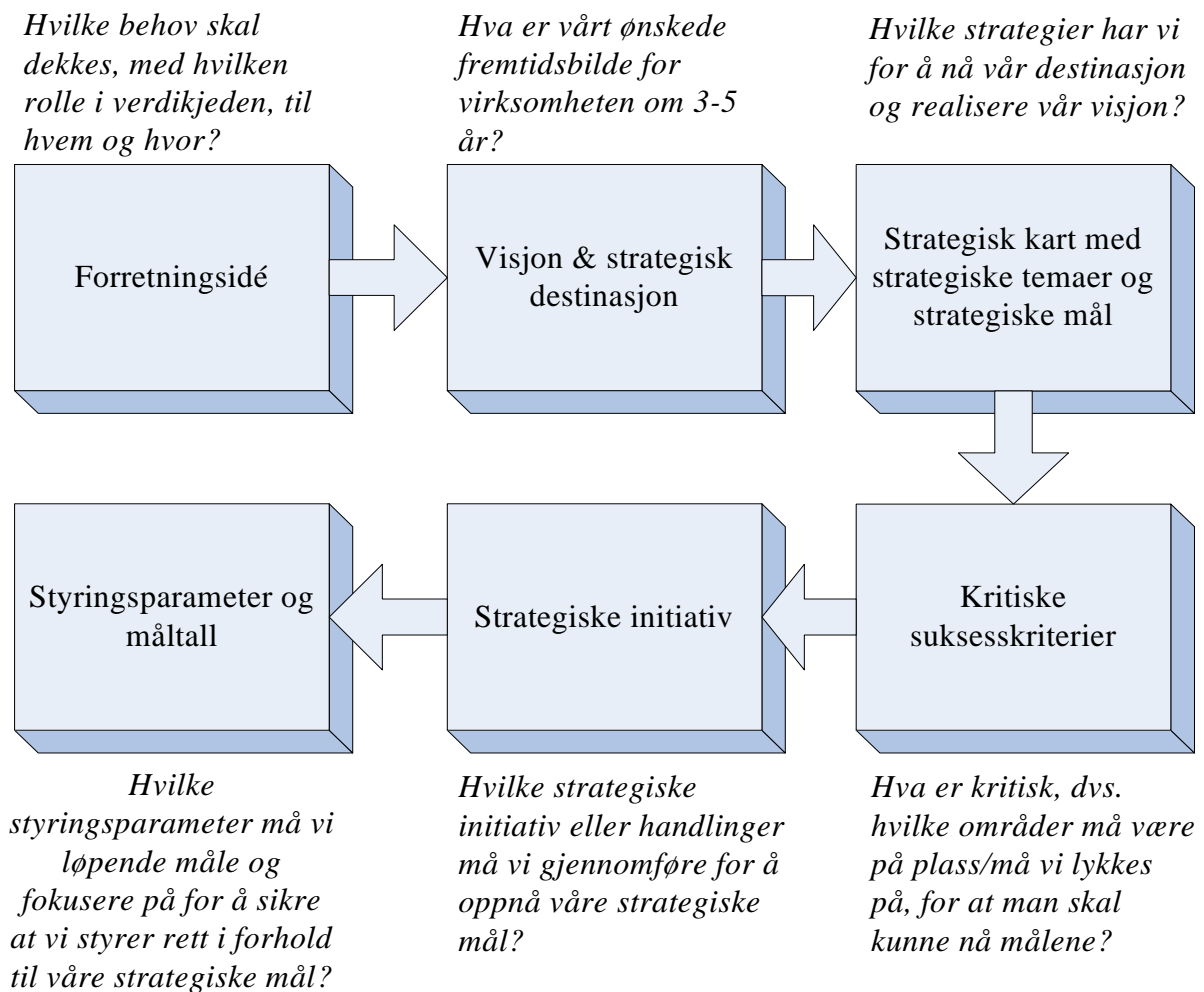


Figur 5 fra visjon til prestasjonsindikator

Figuren viser at et prestasjonsmålesystem er bygd opp slik at de ulike nivåene bygger på hverandre. Dette er viktig, ettersom alle elementene må være samstemt for at et slikt system skal virke optimalt. Ved å ha prestasjonsmål som ikke bygger på de kritiske suksessfaktorer som bedriften har utarbeidet, vil en kanskje nå prestasjonsmålene sine, men det er tilfeldig om det trekker bedriften i riktig retning. Samtidig er det viktig å forstå forskjeller mellom de ulike nivåene, og detaljeringsgraden må være egnet for det aktuelle nivået.

Visjonen og strategiene er mindre detaljert og prøver å holde en overordnet rolle, slik at det kan dannes flere underelementer. Det finnes mange forskjellige prestasjonsindikatorer som måler om en klarer å oppnå et prestasjonsmål. Disse kan se på ulike sider ved målet, og ha forskjellig vinklinger. Derfor er det viktig å ha mange ulike typer mål og indikatorer, slik at en kan nå visjonene sine. Senere i oppgaven vil Jernbaneverkets visjon, strategi, prestasjonsmål og prestasjonsindikatorer for punktlighet bli presentert.

En alternativ metode for nedbryting av de ulike nivåene, er å bruke metoden "Balanced scorecard". Dette er en metode som hjelper en bedrift med å danne et komplet system, helt fra forretningsidé og til styringsparameter og måltall.



Figur 6: Balanced Scorecard metode fra forretningsidé til måltall

Denne metoden tar for seg alle nivåene helt fra forretningsidé til måltall, og de ulike nivåene er bygd opp ved at en svarer på spørsmålene som står i sammenheng mellom det enkelte nivå. De forskjellige metodene for nedbryting er relativt like, bortsett fra at den førstemodellen raskt skiller mellom de ulike målene, mens Balanced Scorecard-metoden ser på alle målene samlet.

Oftest kan ulike mål komplimentere hverandre, og vise forskjellige trender i en virksomhet. Derfor kan mål fra ulike kategorier være til stor hjelp for å få et komplett målesystem.

Fagerhaug (1999) har kommet med følgende kategorier for å beskrive og måle prestasjon:

- Kvalitative og kvantitative mål.
- Harde vs. myke mål. De harde parametrene kalles håndgripelige, de måles direkte og resulterer i harde fakta. De myke parametrene er mindre håndfaste og mer indirekte. De har ofte veldig ulike karakteristika.
- Økonomiske vs. ikke-økonomiske.
- Resultat vs. prosess mål.

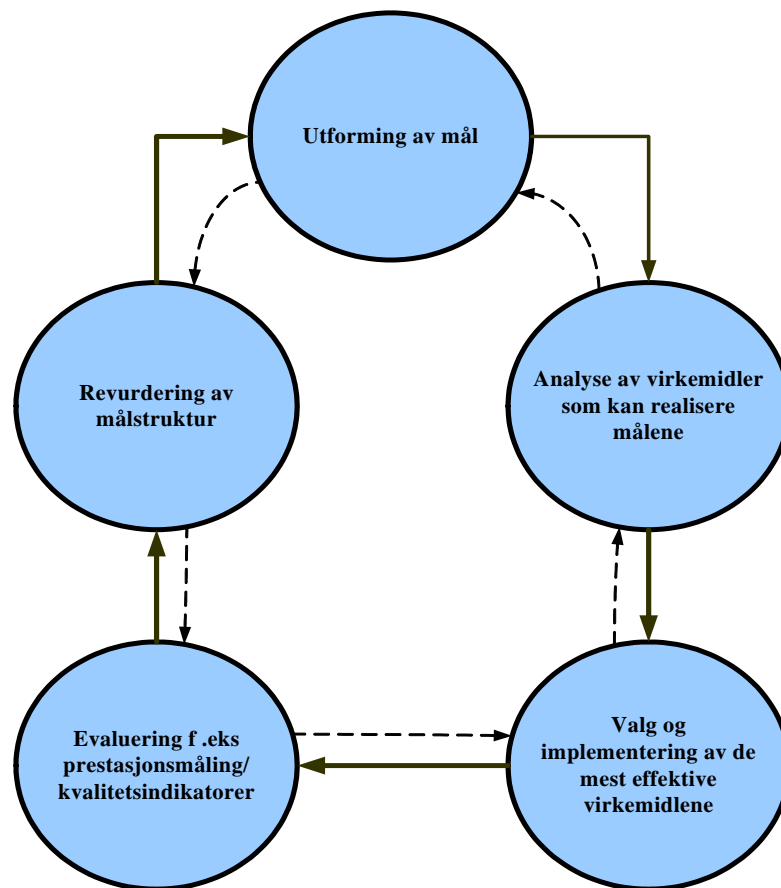
- Mål definert etter hensikt (resultatmål, diagnostiske mål og kompetansemål).
- Intern tilpasning, ekstern tilpasning og omstillingsevne.
- De seks klassiske målene (kostnad, tid, kvalitet, fleksibilitet, miljø og etikk).

Ikke alle disse kategoriene passer for alle bedriftene, men det er viktig at settet med prestasjonsindikatorer representerer alle delene i hver kategori. Det nytter ikke å bare ha økonomiske mål eller bare måle resultatmål. Da vil en kunne overse mange forbedringsmuligheter innad i bedriften, og ofte vil suboptimalisering være resultatet. I analysedelen min vil det legges vekt på prosessmål og måling av harde data (punktlighet).

Målingene er egnet for å finne trender og som grunnlag for å drive videre forbedringsarbeid. Samtidig er det viktig at målingen og prestasjonsindikatorene til en virksomhet ikke fokuserer på for mange områder. Det er verken mulig eller ønskelig å måle alt. Et fungerende prestasjonsmålingssystem er knyttet opp mot visjonen og strategiene, og er velkjent blant alle ansatte som kan påvirke resultatene av prestasjonsmålingen.

5.3 Forbeding av prestasjonsevne

Bruk av prestasjonsmålinger og kvalitetsindikatorer bør være en integrert del av planleggingsvirksomheten i en bedrift. En planleggingsprosess er vanlig å framstille som en prosess som kan inneholder følgende elementer: Utforming av mål for virksomheten; analyse av virkemidler som kan hjelpe til å realisere målene; valg og implementering av de virkemidlene som er mest effektive; evaluering i form av prestasjonsmålinger og kvalitetsindikatorer; revidering av målstrukturen og virkemidler. Figur 7 viser en oversikt om hvordan målrevideringsprosessen kan utføres.



Figur 7 mål og målrevidering

Svart strek- dette fører til

Stiplet strek- finner en ikke dette, må en gå et nivå tilbake

For å utvikle en organisasjon på en god måte, er det viktig å styre den systematisk ved hjelp av et styringssystem. Bare på den måten kan en bedrift oppnå kontinuerlige forbedringer. NS-EN ISO 9000 (ISO, 2000) nevner åtte prinsipper for kvalitetsstyring som skal gi organisasjonen forbedret prestasjonsevne.

- Kundefokus
- Lederskap
- Personellets engasjement
- Prosesstankegang
- Systemtankegang ved styring
- Kontinuerlig forbedring
- Beslutninger basert på faktiske hendelser
- Gjensidig fordelaktig samarbeid med leverandører

Dette er alle faktorer som må tenkes nøye igjennom når en skal lage prestasjonsmålesystem. Uten å tenke på hva målet er, hvorfor en skal nå målet og hvordan de skal gjøre det, er det nesten umulig å styre en bedrift på en god og fornuftig måte. Spesielt er lederskapet og prosesstankegang viktige faktorer.

Lederskap fordi et nytt prestasjonsmålesystem kan kreve store endringer i utførelsen av oppgaver, og uten at ledelsen er engasjert i denne prosessen, kan kvaliteten på resultatet bli dårligere. Dette er fordi det ofte er ”innkjøringsproblemer” når et nytt system skal innføres, og dette må ikke gå utover de ansatte. Ved at ledelsen er klar over dette og klarer å ha fokus fremover, vil en slik overgangsfase være så kort som mulig.

Prosesstankegang er mer en kontroll av resultater (Aune, 2000). Med dette menes at mål ikke skaper resultater, de kan bare fortelle hvilke prosesser som må tillempes. Derfor må hele systemet sees i sammenheng, slik at en ikke suboptimaliserer noen prosesser, mens andre lider under dette.

En effektiv styring av kvaliteten krever at ansvaret for kvaliteten tillegges og integreres i alle funksjoner/ avdelinger. Derfor vil et prestasjonsmålesystem for punktlighet påvirke langt flere enn dem som jobber med punktligheten.

I dette kapitlet har de første elementene, visjon, strategi og mål, i et prestasjonsmålesystem blitt forklart og diskutert, og tilslutt har forbedringer av prestasjonsevne og utvikling av et prestasjonsmålesystem blitt presentert. I neste kapittel rettes oppmerksomheten mot selve indikatorene, og det diskuteres hva en ”god” indikator er, og ulike utfordringer som er knyttet til måling i et prestasjonsmålesystem.

6 Bruk av indikatorer

Dette kapittelet tar for seg bruk av indikatorer, og forklarer hva en indikator er, og hvordan de kan settes sammen i systemer for å bedre prestasjonsmålingen i en virksomhet. Videre fokuseres det på å finne retningslinjer for hva en ”god” indikator er, og ulike utfordringer som er knyttet til måling i et prestasjonsmålesystem.

”Indikatorer er måltall for økonomiske, kvantitative eller kvalitative forhold ved en prosess som brukes til informasjon, kontroll eller forbedring.”(Mikalsen, 1997)

Indikatorer, eller såkalte «nøkkeltall», er utvalgte data eller konstruerte indekser som benyttes til å belyse et ofte komplekst fenomen eller problemområde. En indikator «indikerer» noe om fenomenet. Det kan innebære at noen egenskaper ved fenomenet ikke blir godt dekket, mens andre kommer tydeligere fram (Finansdepartementet, 2004). Dette gjør at en ofte vil trenge flere indikatorer for å beskrive et fenomen. Hvor mange slike indikatorer som skal brukes, vil variere med hvor beskrivende hver indikator er for prosessen, og hva man skal bruke indikatorene til.

6.1 Antall indikatorer

I doktoravhandlingen ”Adapting Benchmarking to Project Management” av Kjetil Emhjellen (1997) vises at det er faglig enighet om at det er bedre med ”få, vitale indikatorer” enn mange trivielle indikatorer. Det anbefales et sted mellom 12 og 20 indikatorer for en bedrifts målesystem. Ved et lavere nivå, er det ikke så tydelig om hvor mange en skal ha, men avhenger av hvilke suksesskriterier en har for prosessen som skal måles.

6.1.1 KPI

Alle bedrifter har et slags målesystem, et system som baserer seg på hva som er viktig for den enkelte å måle. Systemet er gjerne også et resultat av krav fra interessenter om rapportering av nøkkeltall, og da gjerne finansielle nøkkeltall. For å nå målene som er satt, er det nødvendig å definere kritiske suksessfaktorer, f eks ”et godt arbeidsmiljø” eller ”fornøyde kunder”. Disse faktorene trenger mer konkretisering. Det er vanskelig å si når miljøet er ”godt”, eller når kundene er ”fornøyde”. Derfor trenger en noen indikatorer som kan måles kvantitativ, f eks i prosent, kr, minutter osv. Slike indikatorer kalles ofte for KPI, Key Performance Indicators.

Key Performance Indicators er målbare nøkkelindikatorer som skal benyttes til å rapportere utviklingen som reflekterer kritiske suksessfaktorer i prosjektet eller for en bedrift. Hensikten med slike indikatorer er å få fokus på noen av de viktigste suksessfaktorene, og at de skal gi faktiske anslag på hvordan en ligger an i forhold til et gitt suksesskriteri. Skjønberg (2003) kom fram til en del kriterier som gode indikatorer har:

- Enkelhet
- Tett til aktiviteten
- Aksjonabilitet
- Skal reflektere strategi/prioriteringsområder
- Lønnsomhet

Med enkelhet menes det at indikatorene må være lett å forstå, og ikke være for kompliserte. Indikatorene må være på det plan der det kan påvirkes, og må følge en spesifisert del av prosessen. Det hevdes også at indikatorene må gjenspeile de områdene som skal satses på, og ikke der det er lett å måle. I tillegg er det viktig at selve indikatoren er lønnsom, at det ikke brukes mer penger med innsamling og behandling av data, enn det en får igjen gjennom forbedringstiltak.

6.2 Gode indikatorer

Det finnes mange ulike oppfatninger om hvordan en god indikator skal være. Dette vil variere med hva indikatorene skal brukes til og hvem som skal bruke indikatorene. Likevel vil dette kapitlet prøve å vise en del generelle trekk over hvilke egenskaper en god indikator bør ha, og hvordan ulike indikatorer kan egne seg til forskjellige formål

6.2.1 Generelle egenskaper for en god indikator

Miljøverndepartementet laget i 2002 en utredning for å beskrive gode miljøindikatorer. Dette er ganske generelle egenskaper, og de ulike punktene passer like godt for vanlige prestasjonsindikatorer som for miljøindikatorer.

Miljøverndepartementets utredning viser at en god indikator har flest mulig av disse egenskapene:

- den er representativ, det vil si viktige egenskaper ved fenomenet blir belyst
- den er lett å tolke for brukerne
- den viser utvikling over tid (trend)
- den gir muligheter for internasjonal sammenligning, eller sammenligning mellom regioner
- den har en grense- eller referanseverdi som den kan sammenlignes mot
- en akseptert og godt dokumentert metodikk er brukt
- den er basert på internasjonale standarder
- den har høy datakvalitet
- dataene skal være rimelig lett tilgjengelige og bli oppdatert med faste intervaller

En oppsummering av disse punktene er at en indikator skal være et redskap for å beskrive problemene og dermed gi grunnlag for å vurdere tiltak mot dem. Denne utredningen skiller ikke på hvilken funksjon eller formål indikatoren skal ha. Dette kan gjøre at egenskapene blir for generelle til å kunne brukes alene for å vite om en indikator er egnet eller ikke.

6.2.2 Indikatorer delt inn etter formål

Indikatorer har mange ulike formål. De kan benyttes som informasjon, være kontrollerende eller en del av forbedringsarbeidet. En indikator som skal fungere som informasjon, må være entydig for alle. Denne trenger ikke å kunne sammenlignes, eller gi spesielle tiltak. Det som er de viktigste forutsetningene for at en indikator skal fungere godt som informasjon er (Kolnes, 2003):

- Må ha en entydig definisjon for alle involverte
- Må bidra til et godt beslutningsgrunnlag
- Må være oppdatert

- Må være tilgjengelig for målgruppene

Dette er forutsetninger som må ligge til grunn uansett hvilken funksjon indikatoren har. I tillegg kan en indikator ha en funksjon i kontrollsammenheng. Dette er en viktig form for indikator, og det stilles strengere ”krav” til gode kontrollindikatorer. Her er eksempler på forutsetninger en indikator i kontrollsammenheng bør ha (Kolnes, 2003):

- Må være representativ for hovedprosessene
- Må være akseptert av alle
- Må ha en entydig definisjon for alle involverte
- Må kunne sammenlignes med andre resultater

Her stilles det krav om indikatoren er akseptert og det må være helt entydig hva det betyr. I kontrollsammenheng er det viktig å være helt klar i definisjoner på begreper som for eksempel ”i rute” og benevninger på ulike tall.

Et annen viktig formål med indikatorer, er bruk i forbedringsarbeid. Hovedhensikten med slike indikatorer er å kunne måle og sammenligne resultater før og etter et forbedringstiltak. Uten slike indikatorer vil en ikke kunne si noe om tiltaket som er gjort er nyttig eller bortkastet. Forutsetninger for at en indikator skal fungere godt i kvalitetsforbedring (Kolnes, 2003):

- Må måles på stedet der tiltak kan iverksettes
- Resultatet må kunne formidles til ansatte som jobber med delen som skal forbedres
- Må inngå i en erfaringsløyfe, kan ikke bare være en enkeltstående indikator slik som indikatorer som skal være til informasjon
- Må være representativ for enhetens prosesser
- Ansatte må føle seg involvert

Når en indikator skal fungere i kvalitetsforbedring, må den i tillegg til disse forutsetningene nevnt over, også fungere som informasjonsindikator og kontrollindikator. Det vil si at kvalitetsforbedringsindikatorerne må inneha de samme egenskapene som de to andre typene i tillegg til egne forutsetninger. Dette fører til at det stilles strenge krav til disse indikatorene, ettersom de er en viktig brikke i forbedringsarbeidet. Indikatorene har ingen verdi i seg selv, men bidrar til å se om en har nådd målet eller ikke.

Gode indikatorer har mange ulike kjennetegn. Etter å ha studert de ulike kjennetegnene fra de ulike formålene en indikator kan ha, kan det oppsummeres på denne måten: En god indikator er:

- **Økonomisk** Det vil si at kostnaden med å implementere og følge opp indikatoren må være mindre enn gevinsten bedriften oppnå ved å ha denne indikatoren
- **Meningsfull** Indikatoren må gi mening og må være nært knyttet opp mot målsettingen. Å ha prestasjonsindikatorer som ikke kan relateres til prestasjonsnivået, er ikke noe poeng.
- **Hensiktsmessig** Dette henger litt sammen med forrige punkt. Ofte kan det være fristende å bruke indikatorer fordi de er lett å måle. Dette kan være svært uheldig, og enhver indikator bør gi formålstjenlig informasjon

- **Handlingsorientert** En god indikator har et tilpasset informasjonsbehov innen det som er hensiktsmessig. Videre bør den kunne føres videre til en gitt handling eller tiltak.
- **Enkel** Målingene må være lette å utføre, og bedriften bør unngå en for omfattende og krevende måling
- **Påvirkelig** Enhver indikator må være mulig å påvirke. Indikatorer som bare viser tilfeldige hendelser som ingen kan råde over, er ikke gode indikatorer
- **Operasjonelle** Måledata som trengs må være pålitelige og nøyaktige nok, og må kunne skaffes når det er behov for dem.

Prestasjonsmåling er altså en viktig del av bedrifters metoder for å utvikle seg. Det blir satt opp indikatorer som skal gi svar på i hvilken grad målene er nådd. Videre blir bedriftene sammenlignet ut fra disse indikatorene. Indikatorer må være målbare. Likevel er det ofte ord som kvalitet, punktlighet og andre ord som må defineres for hver enkelt bedrift, for at det skal være hensiktsmessig å måle dem.

Dette kapittelet har sett på ulike sider ved indikatorer, og fallgruver ved prestasjonsmålinger. I denne delen av oppgaven, del 2, har informasjonen vært generell, og det har ikke blitt lagt spesiell vekt på punktlighet eller jernbane. Videre i oppgaven vil jeg konsentrere meg om punktlighet, ettersom det er innen for dette området indikatorsettet skal bygges opp. I neste kapittel videreføres denne teorien om prestasjonsmåling til mer praktisk hvordan jernbanen bruker indikatorer og hvordan deres målinger blir utført, og i tillegg vil de neste kapitlene fokusere på punktlighet og hvordan dette kan måles og forbedres i jernbanen.

7 Punktlighet i jernbanen

Oppgaven har til nå dreiet seg om generelle tendenser innen prestasjonsmålesystem, og hvordan dette kan bygges opp. I dette kapitlet legges det vekt på hvordan mål og strategier brukes i jernbanen, og hvilke indikatorer som blir eller kan bli brukt for å bedre punktligheten. I tillegg blir det kommentert hvordan arbeidet innen punktlighetsforbedring i jernbanen blir gjort i dag.

7.1 Mål og strategier i jernbanen

For å finne gode indikatorer som skal brukes i jernbanen, er det viktig å få oversikt over hvilke mål og hvilke strategier de ulike instansene i jernbanen jobber med. Egentlig burde en kanskje sett på om disse strategiene og målene gir de resultatene jernbanen ønsker å oppnå, men dette er en stor og krevende oppgave, og vil ikke bli diskutert videre her. I dette delkapitlet vil jeg bare lage en oversikt over hvilke mål og strategier de ulike instansene har, og da med spesiell fokus på punktlighet.

Jernbaneverket har ansvar for drift og utvikling av det offentlige jernbanenettet slik at brukerne får dekket sine behov og krav innen togtrafikken. Dette er en av arbeidsoppgavene til Jernbaneverket, og målet med dette er å øke bruken av bane til både gods og persontrafikk. For å klare dette har Jernbaneverket utarbeidet denne visjonen: *mer på skinner!* (Jernbaneverket, 2003b)

Dette skal oppnåes ved å utnytte den infrastrukturen som er så godt som mulig og sette kundenes behov og sikkerhet i sentrum. Jernbaneverkets strategiområder er: sikkerhet, tilgjengelighet, hastighet, togtetthet, komfort/kundeopplevelse, publikumsinformasjon og miljø. Videre i oppgaven vil det bare fokuseres på det ene strategiområdet, punktlighet.

Jernbaneverket har følgende kvalitetsmål når det gjelder punktlighet:

Minimum 90 % av alle tog skal være i rute

Hovedmålet her er ved første øyekast målbart, 90 % er ”greit å måle”. Men egentlig bør det spesifiseres mer hva et tog i rute er. Det er ganske stor fordeling over antall minutter et tog kan være forsinket, og fremdeles være ”i rute”. I jernbaneverket opererer de med følgende parameter for de ulike strekningene:

- Langdistansetog: Tog som er mindre enn 5 minutter forsinket ved avgang- eller ankomststasjon, regnes som i rute
- Lokaltog: Tog som er mindre enn 3 minutter forsinket ved avgang- eller ankomststasjon, regnes som i rute

I tillegg er 90 % et utydelig mengde. Er det 90 % av alle tog skal holde rutetiden sin over hele strekningen? Og er tog som aldri starter med i dette målet? Dette er områder som kan være vanskelig å vite og forstå, og dette målet kan altså tolkes på mange ulike måter. Ved å studere hva som egentlig menes med dette målet, får jeg denne meningen med det: ”Jernbaneverkets mål er at 9 av 10 tog ikke skal være mer enn 3/5 minutter forsinket ved avgangs- og

endestasjonen i forhold til oppsatt ruteplan. Tog som blir kansellert, er ikke med i statistikken” Dette er igjen et mål som ikke sier noe om togframføringen på resten av ruten. Heller ikke noe om hvor mye av forsinkelsene som skyldes Jernbaneverket, ytreforhold eller andre årsaker til sviktende punktlighet.

For å nå punktlighetsmålet sitt, har Jernbaneverket følgende strategier (Jernbaneverket, 2004a):

- Videreutvikle ruteplaner tilpasset eksisterende infrastruktur
- Redusere punktlighetsforstyrrende feil
- Videreutvikle kompetansen innen ruteplanlegging og operativ trafikkstyring
- Styrke samspillet med trafikkutøvere
- Ha kontinuerlig ledelsesfokus på punktlighetsmålene.
- Sikre trafikkinformasjon til kundene ved hjelp av moderne teknologiske løsninger.

Dette er strategier som bygger oppunder både visjonen, og ved å fokusere på disse områdene, vil nok visjonen om å få mer aktivitet på jernbanen kunne oppnås.

Jernbaneverket nevner samspill mellom ulike trafikkutøvere som en viktig strategi, og derfor velger jeg her å studere de ulike aktørenes punktlighetsmål.

NSBs punktlighetsmål (NSB, 2004) er at alle avgående tog skal ha en avgangspunktlighet på 95 %, målt innenfor 3 minutters avvik fra ruteplan. Når det gjelder ankomstpunktlighet skiller det på lokaltog på mellomlange strekninger (Oslo- /Halden/Skien/Lillehammer/Gjøvik) skal ankomstpunktlighet være på 90 %, målt innenfor 3 minutter. For regiontog på lange strekninger (Oslo- Trondheim/Bergen/Kristiansand- Stavanger) skal ankomstpunktlighet være på 90 %, målt innenfor 5 minutters avvik. Disse målene er av samme type som Jernbaneverkets, og fordelene og ulempene med denne typen mål er de samme.

Flytogets punktlighetsmål er at 98 % skal være i rute ved endestasjonen, som er Oslo lufthavn Gardermoen. Grensen for hva som regnes for i rute er at togene må ikke være mer enn 3 minutter forsinket. Flytoget ligger godt an for å klare sin målesetning i år, og klarte å oppnå en punktlighet på 96 % i 2003. Dette er et bedre resultat enn de fleste jernbanestrekningene i Norge klarte i 2003.

Dette delkapittelet har vist hvilket nivå de ulike aktørene og infrastruktureier legger seg på når det gjelder punktlighet. Alle har en lik tilnærming til målingen, altså å måle i andel tog i rute til endestasjonen. Dette er en relativ vanlig metode å måle punktlighet på, og brukes flere steder i Europa.

Datainnsamlingen er et viktig punkt når det gjelder hvilket mål en skal ha, ettersom nøyaktigheten i datamaterialet som er brukt som grunnlag for punktlighetsmålingen, gjenspeiler detaljeringsgraden en kan ha på målet. Videre i dette kapittelet vil datainnsamlingen som blir brukt presenteres, og hvordan punktlighetsregistreringer påvirker andre prosesser i jernbanen som for eksempel planprosessen, bli vist.

7.2 Datainnsamling for bruk i prestasjonsmåling

Å samle inn data som skal brukes i prestasjonsmålingen er tidkrevende, og det er viktig at kvaliteten på data er god nok. I Jernbaneverket har togdata blitt samlet inn hos de ulike toglederområdene, og sendt til trafikkavdelingen for registrering og utforming av statistikker. Fra 1. januar begynte Jernbaneverket å bruke et nytt informasjons- og oppfølgingssystem, TIOS.

TIOS (TrafikkInformasjon og OppfølgingsSystem) inngår som en del av Jernbaneverkets IT-infrastruktur og er et nettverksbasert støttesystem for togdrift, støttepersonell, operatører på operativt og administrativt plan samt ledelsen i Jernbaneverket (Jernbaneverket, 2004a). TIOS dekker Jernbaneverkets behov for å samle informasjon angående togframføringen på ett sted, og gjør denne informasjonen lett tilgjengelig for brukerne.

Dataene som brukes til punktlighetsinformasjon er avvik mellom togets oppsatte rutetid, og virkelig fremføringstid. Dette måles kun i hele minutter

Punktlighetsdataene vil bli lagt direkte inn i TIOS-databasen, uten å først bli skrevet på en papirmal og sendt til trafikkavdelingen. Dette hindrer eventuelle feilkilder som oppstår når tall skal overføres manuelt fra et sted til et annet. Der det er automatiske registreringer, blir dataene overført direkte inn i TIOS. Årsaksregistreringen vil også være en del av dette, men hittil har ikke dette fungert som ønsket, så dette gjøres fortsatt på papirmal og blir sendt til trafikkavdelingen.

Ved optimal bruk av TIOS, kan en automatisk få ut tre typer rapporter, punktlighetsrapporter (viser punktlighet for togtrafikken), årsaksrapporter (viser årsaker for avvik i togtrafikken) og innstillingsrapporter (viser tog som har blitt innstilt og har en årsak knyttet til innstillingen). Dette gir en god mulighet til å sende slike rapporter ut til de som jobber med punktlighet og eller forbedringsarbeid innen punktlighet. Disse rapportene kan spesiallages for et spesielt tognummer, eller en spesiell strekning. Dette er nyttig i forbedringsarbeid, og for å studere noen tognummer nærmere i detalj.

At forsinkelser bare måles i hele minutter, gjør at feilkildene kan bli relativt store. Det kan være grunn for å være med detaljert i registreringen, slik at en får eksakte punktlighetsdata. I JR (japansk jernbane) måles punktligheten i sekunder, og dette er nok med på å sette fokus på hvor nøyaktig toget skal følge ruten, og vise at alle sekunder teller. Dette kan bidra til en bedre punktlighet, og at bilde av punktligheten stemmer overens med virkeligheten.

7.3 Punktlighet og ruteplanprosessen

For noen passasjerer kan en pålitelig ankomsttid oppveie for muligheten til en raskere reise med mindre sikker ankomsttid. Dessuten, punktlighet oppfattes til å være dårligere enn hva den faktisk er, av tre grunner (Harris og Godward, 1992):

1. passasjerer har en grad av selektiv hukommelse, som tenderer til å huske dårligere prestasjoner på bekostning av gode;
2. flere passasjerer reiser på forsinkede tog enn på punktlig (fordi forsinkede tog etterfølger lengre-enn-gjennomsnittlige gap i forbindelsene)

- operatører unngår tidlige avganger, slik at veldig seint ankomster for det meste ikke utbalanseres av veldig tidlige avganger

Murray (1989) har også antydnet at togpassasjerer forventer at togene er i rute (ulikt fly og busser) fordi jernbaneoperatørene anses å ha større kontroll over sitt eget miljø. Dagens målinger av punktlighet kan også være med å redusere opplevelsen av punktlighet. I dag blir tog som er i rute hele strekningen, bortsett fra siste stasjon, regnet som forsinkede. Og dette er av og til en realitet, ettersom togene ikke kan kjøre for tidlig i forhold til ruten på nest siste stasjon. Hvis noe uplanlagt oppstår, har ikke toget noe "tid å gå på" i forhold til ruteplanen, og vil bli forsinket. En måte å motvirke dette på, er å beregne god til i ruteplanen mellom nest siste og siste stasjon. Dette kalles å legge inn slakk, og er en del av ruteplanprosessen som gjøres i dag.

På punktlighetsdagen i Bergen 17.3.2004, ble ruteplanprosessens betydning for punktligheten diskutert. I dag legges ruteplanen med forskjellige tidstillegg i tillegg til mulig kjøretid. Dette gjøres for å gi togene en mulighet for å ta inn tapt kjøretid, ved at en forsinkelse i starten av ruten ikke trenger å henge ved hele togreisen.

Slakk og robusthet i ruteplanen henger nært sammen. I en robust ruteplan fremstår slakk i rutetabellen som en viktig faktor. Ved å legge til slakk (på Bergensbanen er det 4 %, (punktlighetsdagen i Bergen)) i kjøretiden, gis togene større mulighet til å kjøre inn tapt tid. Samuel (1961) sier derimot at såkalt gjenopprettingstid/ innkjøringstid må holdes atskilt/synliggjøres i den virkende tidstabell i forhold til ordinære kjøretider, da dette vil være fordelaktig for lokførerne og vil hjelpe de til å holde ruten.

For mye slakk kan gi motsatt effekt av hva som opprinnelig var ment ved innlegging av denne, nemlig å sikre en kjøretid i henhold til oppsatt rutetid. For eksempel kan mye slakk føre til at togene som ankommer i "riktig" tid, må vente på stasjonen før de får kjøre videre. Dette fører også til at den totale reisetiden går opp, noe som gjør toget mindre konkurransedyktig mot for eksempel buss eller fly.

Det utarbeides ruteplaner for toggangen to ganger per år, en ruteendring i desember og en i juni. I tillegg til dette må togtrafikken følges nøye opp underveis, og når uforutsette hendelser dukker opp, er det togledelsen som bestemmer hvordan videre togframføring skal skje. Til dette er det utarbeidet et sett med prioriteringsregler. Disse er fravikelige om togledelsen finner det nødvendig. Prioriteringsreglene (Jernbaneverket, 2004b) blir utarbeidet ved hver rutetermin, og hensikten er å gi føringer som gir forutsigbarhet i avvikshåndteringen. Det utarbeides en definisjon på "kritisk forsinkelse" for hver banestrekning, og i Oslo-området er denne satt til 3 minutter. Det vil si at et i utgangspunktet vil et tog som er 4 minutter forsinket, blir nedprioritert, uansett om toget er langdistansetog (der det defineres som i rute ved mindre enn 5 minutter forsinkelse til endestasjonen), eller et kortdistansetog som har samme "grense" på 3 minutter. Dette kan føre til at et tog som er "i rute", dvs mindre enn 5 minutter forsinket, kan bli nedprioritert når det nærmer seg Oslo-området. Dette viser hvilke problemer som kan oppstå når en har forskjellige definisjoner på hva som defineres som "i rute".

7.4 Hva brukes punktlighetsdata/ indikatorene til?

For å finne en god indikator som kan brukes i jernbanedrift, er det viktig å studere hvordan resultatene skal brukes. Hvilke fora og hvilke tiltak blir iverksatt? Hvordan blir dataene brukt på både nasjonalt og regionalt plan?

De ulike regionene har egne sikkerhets- og punktlighetsmøter. Dette er et felles fora hvor Jernbaneverket og trafikkutøverne møtes for å diskutere sikkerhets og punktlighetsspørsmål en gang per måned. Her vises ulike punktlighetsstatistikker, og årsaker til god eller dårlig punktlighet blir diskutert. Det er også anledning til å starte egne punktlighetsprosjekt, der en kan foreslå tiltak for å bedre punktligheten lokalt.

Punktlighetsindikatorerne blir også brukt for å finne trender og status på de ulike strekningen, og dette blir publisert til alle Jernbaneverkets ansatte en gang per måned. Her vises antall tog i rute ved endestasjonen i prosent, og det kommenteres hvilke årsaker som har forårsaket forsinkelsene.

Jernbanen har enda ikke brukt punktlighet som salgsargument eller som kontinuerlig informasjon til passasjerer i persontrafikken. Dette er mer vanlig i godtrafikken, der en avtaler faste leveringskrav og avtaler for forsinkelser med kundene. Å la kundene i persontrafikken få vite det enkelte tog eller strekning punktlighet, mener jeg kunne bedre forståelsen av forsinkelser, og bidra til å fjerne myter om at ” toget alltid er forsinket”. Passasjerene har en tendens til å huske de gangene toget er forsinket, og glemme togturene når toget er i rute. Derfor vil en forsinkelse har en betydelig sterkere effekt enn et tog i rute. Ved å la passasjerene vite den nøyaktige punktligheten, kan dette bidra til en mer positiv holdning til jernbanen. Dette forutsetter at togene har rimelig god punktlighet, ellers kan det virke mot sin hensikt.

En grunn til å beholde indikatoren ”andel tog i rute i prosent”, er at dette er en indikator som passer godt når en skal sammenligne seg med andre land. En kan argumentere om at dette ikke er en god måte å sammenligne strekninger, fordi lengden på strekningen, antall tog og hvordan punktligheten er underveis ikke blir tatt hensyn til. Likevel er dette en metode som er brukt i lang tid, og jernbanen i Norge bør derfor beholde denne indikatoren slik at sammenligning med andre land fortsatt er mulig.

Informasjon om punktlighet på alle strekningene legges ut på intranettet til Jernbaneverket en gang per måned, samtidig som det er innlegg i tidsskrifter for Jernbaneverket og NSB (Jernbanemagasinet og Vingehjulet). Her legges det fram punktligheten i prosent til endestasjonen. Dette er viktig slik at alle i organisasjonen har mulighet til å følge punktlighetsutviklingen. Mye av arbeidet rundt jernbanen, slik som vedlikehold og sikkerhet, påvirker og påvirkes av hvordan punktligheten er. Derfor er oppdateringer og forståelse for hvordan punktligheten på enkelte strekninger er, viktig for mange andre enn akkurat de som jobber med punktlighet til daglig.

NSB har et eget driftoperativt senter som kontrollerer og overvåker punktligheten på de strekningene NSB sine tog kjører. De mottar punktlighetsdata fra Jernbaneverket, og bruker dette til å ta avgjørelser for å bedre togtilbudet til passasjerene der dette kan forbedres.

Som et sammendrag av dette kan en si at punktlighetsdata blir brukt til eget forbedringsarbeid, til å sammenligne seg med andre land og strekninger og internt i organisasjonene.

Punktligheten er ikke brukt i særlig grad ut mot passasjerene, og dette kan med fordel gjøres. I godstrafikken er punktligheten viktig, og dette brukes ved kontraktsinngåelser og ved tilbud til aktører som bruker godstransport.

7.5 Årsaker til redusert punktlighet

Det finnes mange årsaker til at punktligheten på jernbanen ikke er optimal. Jernbaneverket står for feil på infrastrukturen, transportselskapene for feil på materiell og personell, og i tillegg kommer det feil som skyldes ytre forhold som vær og passasjerer. For registrering av årsaker til forsinkelser, har Jernbaneverket laget et system med koder for en gitt årsak. Dette systemet er vist under:

0 Trekkraft-materiell	01 Tekn. feil lok.	02 Tekn. f. motorvogn	03 Hjulslag	04 Ekstra oljefylling			
1 Vogn-materiell	11 Tekn. feil vogn	12 Hjulslag	13 Slange-brudd				
2 Sikrings-anlegg	21 Feil ved CTC	22 Feil v/ sikr.anlegg	23 Feil v/ linjeblokk	24 Feil v/ veisikr.anl.	25 Feil v/ ATC	26 Feil v/ blokktilf.	
3 Kontakt-led.anlegg	31 Strøm-brudd	32 Vedlike-holdsarb.	33 Feil/ skade på	kjøreledn.	39 Annet		
4 Bane	41 Skinne-brudd	42 Sol-slyng	43 Telehiv	44 Vedl.h.-arb. spor	45 Vedl.h.-arb. Annet	49 Annet	
5 Ytre forhold	51 Snø	52 Snø/is i sporveksel	53 Glatte skinner	54 Ras	55 Flom	59 Annet	
6 Drifts-uhell	61 Avsporing	62 Skifte-uhell	63 Brann i materiell	64 Påkjørsel	65 Dyr på linjen	69 Annet	
7 Drift	71 Gods-behandling	72 Post-behandling	73 Narvesen	74 Korre-spondanse	75 Vogn fra fors. tog	76 Skifting	
8 Drift	80 Ventet på lok	81 Feil loktype	82 Øvrige toggang	83 Ekstra togstopp	84 Kr./forbi-kj. ov.l. tog	85 For tungt tog	86 Mangl. sporplass
9 Drift	90 Feil v/ Gti/Data	91 For-spannlok	92 Pers.-bytte	93 Stor trafikk	99 Annet		

Tabell 2 årsakskoder i Jernbaneverket

Ved å definere slike koder, kan en lettere lage statistikker over hvor ofte de ulike årsakene inntreffer, og hvor mye forsinkelse de skaper. I tillegg bør det lages statistikker og egne mål for den enkelte aktør eller Jernbaneverkets evne til å påvirke de ulike forsinkelsene. Ved registreringer der det står "annet", må den som registrerer legge inn tilleggsopplysninger slik at det skal bli forståelig hva som har skjedd. Ettersom det er veldig mange koder som betyr "Annet" er det lagt opp til utvidet bruk av tekstfelt for registrering av årsaker til forsinkelse. Dette kan gjøre det vanskelig å lage statistikker, men samtidig blir hendelsen kanskje bedre skildret, og det er lettere å få en oversikt over hva som egentlig har skjedd. Dette er to elementer som virker mot hverandre når en skal vurdere om årsaksregistreringen er god, en må både kunne lage statistisk materiale, og i tillegg ha muligheten til å gå inn i hvert årsakstilfelle og finne ut hva som nøyaktig har skjedd.

Per i dag, måles punktligheten som et resultat et av alle hendelser som har påvirket punktligheten. Det betyr at punktligheten påvirkes av hva Jernbaneverket og aktørene på nettet utretter, samt ytre forhold. Selvfølgelig er det viktig med et godt samarbeid på tvers av

organisasjonene, men likevel bør punktlighet måles der en har mulighet til å påvirke denne, og ikke bare den totale punktligheten. Dette betyr at punktlighetsmålene på de ulike organisasjonene må være høyere enn det totale målet på punktlighet. Med dette mener jeg at de i ulike virkesomheten må studere de områdene de selv kan forbedre, og forbedre dem. På den måten vil det totale bilde av punktligheten bli bedre, uten at en alltid må ta med alle årsaker til forsinkelser i samme målinger. I tillegg er det viktig å forstå at for å bedre kvaliteten på reisen for passasjerene, må en sannsynliggjøre at neste togreise skal gå presist. Ved å forbedre infrastruktur og vedlikehold på togene, samtidig som en stadig bedrer prosedyrene for passasjerer og togmateriell, vil sjansene for at toget blir forsinket reduseres.

Punktlig betyr for mange presis og nøyaktig. Det kan også lett tolkes til at noe skjer akkurat etter planleggingen. Noen vil kanskje reagere på at det settes opp en vilkårlig grense innen et gitt antall minutter for hva som er punktlig eller ikke. Vanlig oppfatning kan være at et punktlig tog er et tog som er null minutter forsinket, dvs helt i henhold til ruteplan. Dette er vanskelig å oppnå, ettersom dette er kjøp av en tjeneste som "forbrukes" samtidig som den produseres. I motsatt fall kan en tenke seg en fabrikk der en produserer et produkt, for så å kvalitetskontrollere hvert enkelt produkt før det går ut til kunden. Derfor kan en med 100 % kontroll hindre at kunden får et produkt med feil. Dette er nærmest umulig for en virksomhet som driver med transporttjenester, men med å tenke gjennom mulige hendelser, kan en prøve å redusere sannsynligheten for at kunden ikke skal få tjenesten han har betalt for.

I tillegg er det å godta "feil" eller forsinkelse i en prosess, det samme som å si at en ikke ønsker topp kvalitet. En prosess er sjelden bedre enn det som blir godtatt, og dette gjør at produktene blir akkurat så god som de må. Et eksempel kan her være at en godtar 5 minutters forsinkelse. Dette fører til at et tog som er 7 minutter forsinket, i praksis bare er 2 minutter fra å være i rute, en har altså senket kravet og "den øvre linjen" med 5 minutter. Dette kan føre til at forsinkelser som er 7 minutter forsinket, blir behandlet som en forsinkelse på 2 minutter.

Å måle forsinkelse i minutter kan virke detaljert nok. Men i jernbanen i for eksempel Japan måles punktligheten i sekunder. Dette er med på å skjerpe både de ansatte, passasjerene og de som lager togtabellen. Ved å øke detaljeringsgraden på målingene, vil en mest sannsynlig skjerpe punktligheten. Ved å bruke minutter som detaljeringsgrad, kan en forsinkelse på 59 sekunder godskrevet som 0 minutters forsinkelse. Dette kan være med på å skjule forsinkelser, som hadde blitt registrert ved å bruke sekunder. Her mener jeg imidlertid at en må gå tilbake på definisjonene på en god indikator. Målingene skal være enkle og gjennomføre, og indikatorene må være operasjonelle slik at en får et detaljeringsnivå en ønsker. Jeg tror overgangen med å måle sekunder virker mot sin hensikt, ettersom det vil kreve mye ressurser å få målingene så nøyaktige, og punktligheten på de fleste strekninger i Norge holder et nivå der forsinkelser i minutter vil gi et godt nok bilde av punktligheten. Likevel skal en ikke glemme at et minutt forskjellig kan gi utslag i hvordan punktligheten blir målt i dag, ettersom en setter en grense på et vist antall minutter om toget er punktlig eller ikke.

Antall passasjerer som er om bord på toget, må også sies å ha innvirkning på hvordan en godtar forsinkelse. Ut fra mitt ståsted er det "verre" med forsinkelse der toget har mange passasjerer, en der det har få passasjerer. En kan tenke seg et scenario der en strekning har punktlighet på 90 %, noe som er målet for punktlighet på Bergensbanen. Dette vil si at 10 % av togene ikke er i rute. På Bergensbanen var det over 168 tog fra Oslo til Bergen i september 2003. Det vil si at ca 17 tog var forsinket. På hvert tog sitter det ca 200 passasjerer. Det vil si

at $200 * 17 = 3400$ passasjerer opplever at toget er forsinket, og det er tog som er mer enn 5 minutter forsinket. Passasjerer kan også reagere på tog som er mindre forsinket enn dette.

Hvordan punktlighetsdata fremstilles og presenteres har en klar betydning for i hvor stor grad man kan gjøre bruk av dem. En statistikk som eksempelvis forteller at NSB i mai hadde 86 % punktlighet på Bergensbanen, sier i stor grad ingen ting utover det at noe ikke er som det skal være. Dataene må brytes ned og mot bestemte indikatorer, og dernest presenteres på et detaljnivå som gjør dataene nyttbare.

Utover den ”tradisjonelle” måten for fremstilling av punktlighetsdata, dvs. gjennom prosentfremstillinger i diagrammer og tabeller, har VR tatt i bruk forsinkelsesminutter som en indikator på prestasjoner. Prestasjonsdata/punktligheidsdata presenteres i form av akkumulerte forsinkelsesminutter for årsakskode. Denne type fremstillinger oppfattes til å være klart enklere å forstå. Erfaringene viser at de ansatte vier dataene større oppmerksomhet når de fremstilles på denne måten. Akkumulering i forsinkelsesminutter er også et svært godt verktøy for sammenligning mot satte mål” (Skjønberg, 2002). Dette betyr at måten punktligheten blir fremstilt, kan bidra til å svekke eller styrke den reelle punktligheten.

I dette delkapittelet har ulike årsaker til redusert punktlighet blitt presentert, både viktige fysiske faktorer til svekket punktlighet, og målemetoder som gjør at punktligheten blir redusert. I neste delkapittel vil forskjellige målemetoder for punktlighet bli presentert, fordi punktligheten kan varieres med hvilke målemetoder en bruker.

7.6 Ulike måter å måle punktlighet

Det finnes mange muligheter for hvilke målemetoder som kan brukes når en skal måle punktlighet. Eksempler på dette kan være å måle andel tog som er forsinket, antall minutter toget er forsinket og antall tog som er forsinket. Dette er alle målbare variabler, der en lett kan finne en trend og sammenligne utviklingen med andre/seg selv og se om forbedringstiltak virker. Likevel er det både positive og negative elementer med de forskjellige variablene. Dette vil jeg klarlegge før kapittel 8 tar for seg ulike indikatorer som brukes i dag, og kapittel 9 viser alternativer til dette.

7.6.1 Gjennomsnittsverdier.

Ved å bruke gjennomsnittverdier i punktlighetsarbeid, vil en ikke få med den bredden eller den variasjonen som finnes. Dette er uheldig, ettersom variasjon er en viktig faktor når det gjelder forutsigbarhet. Et tog som er 0 minutter forsinket den ene dagen og 10 minutter forsinket den andre dagen, trenger sannsynligvis andre tiltak enn om togene hadde vært 5 minutter forsinket begge dagene. Hvis en skal bruke gjennomsnittverdier, bør en også samtidig oppgi standardavvik og frekvensfordeling.

Å bruke gjennomsnitt som hovedmål kan av og til by på problemer. Det er ikke alltid at gjennomsnittet er karakteristisk for datamengden. Dette er spesielt viktig når det er stor spredning i forsinkelsene, for eksempel når forsinkelsene blir over 60 minutter. Da vil det gjøre kraftig endringer i en statistikk der de fleste andre togene er 0-20 minutter forsinket. Dette er spesielt viktig når en har et lite datamateriale, dvs få registreringer.

En måte å unngå dette problemet er å bruke median i stedet. Ved å sortere dataene etter størrelse kan vi finne den midterste verdien. Dette gjøres ved å stryker den øverste og nederste

verdien parvis slik at en sitter igjen med det midterste tallet. Er verdien av dataene partall, dvs at en til slutt igjen med to, er medianen gjennomsnittet av disse to. Da vil ikke en enkel forsinkelse bidra til å forandre bilde av statistikken.

7.6.2 Prosentverdier

Dette kan gi gode indikatorer, ettersom en finner endringer i forhold til noe annet. Dvs at en tar utgangspunkt i en gitt mengde, et vanlig eksempel i jernbanen er:

"alle togene i rute = 100 % = ingen tog mer enn 5 minutter forsinket".

Ut fra dette regner en hvor stor andel av en mengde tog som er forsinket, og får da ut en gitt prosentsats for punktligheten, f. eks 50 % av togene er i rute. Dette er derfor ikke avhengig i hvor mange tog som går, bare en har en gitt mengde. Det som er negativt med å bruke prosent som indikator, er at en bør vite hvor stor mengde som representeres. Hvis en skal måle om tog er forsinket, og punktligheten er på 66 %, er det viktig å vite om mengden tog er 3 eller 30 tog.

7.6.3 Antall

Hvis en måler antall tog, kan en få et klart bilde av hvor mange tog som er forsinket, og en kan sammenligne dette med andre strekninger og baner. Det som er viktig å observere, er at punktligheten ikke bedres ved å kansellere avganger. Hvis en har kjørt 1000 tog en måned, og 100 av disse var forsinket, kan en ikke bedre punktligheten ved å bare kjøre 500 tog neste måned, fordi kanskje bare 50 av disse blir forsinket. Dette vil kanskje være inntrykket om en bare presenterer antall forsinkede tog. Samtidig vil en bane med mange tog, mest sannsynlig ha større antall forsinkede tog enn baner med få tog.

7.6.4 Kroneverdi

Ved å regne forsinkelsene over til en gitt kroneverdi, vil en kunne synliggjøre kostnader som forbindelse med forsinkelser, og hvor mye penger som kan brukes til å bedre punktligheten. Dette kan også være en god måte for å lage prioriteringsrekkefølge for ulike punktlighetsprosjekt ettersom en kan sette inn tiltak for å forbedre punktligheten der en vil ha mest igjen for det. Hvor mye informasjon en kan trekke ut av dette, vil variere hvilke parameter som er med i utregningen av kroneverdien. Kroner er også lett å forholde seg til for både politikere, publikum og jernbanepersonell, og bruken av midler kan lettere rettferdiggjøres når en har en konkret verdi å jobbe opp mot.

7.6.5 Varians og standardavvik

Varians og standardavvik er to måtet å vise observasjonenes avstand til gjennomsnittet i et tallmateriale. Dette kan være nyttig dersom punktligheten variere, og dermed kan en vise sammenheng mellom størrelse på forsinkelsen og frekvens av denne.

7.6.6 Sporadisk og kronisk variasjon

Ved togframføring vil det alltid være en viss variasjon eller uregelmessigheter omkring et gjennomsnitt. Togene vil ikke følge ruten helt presist til en hver tid. Dette skyldes flere årsaker, men vi kan skille mellom de avvikene som er kroniske og de som er sporadiske. Kroniske avvik betegnes som ventede, vanlige og regelmessige, og antyder at det er noe i selve systemet, hvordan arbeidet organiseres, hvordan beslutningene taes, dårlig utstyr, uheldig utforming og lignende, som er årsaken (Aune, 2000) Slike variasjoner blir ofte

akseptert som normale, og det finnes ikke en enkelt årsak til variasjonene. Likevel er det viktig å jobbe for å finne tiltak mot disse, ettersom kvaliteten på togtilbudet går ned.

Eksempler på at det eksisterer kroniske avvik, er at rutetabellen stadig blir forlenget, og at dagens praksis innen punktlighetsmålinger, betegner et tog som er 3 og 5 minutter forsinket, i rute. Dette skyldes avvik som ikke alltid lar seg forklare med en enkeltårsak, og kan for eksempel være lange stasjonsopphold, at togene ikke kjører i den hastigheten som er tiltenkt ved ruteplanleggingen med mer. Kroniske avvik må behandles med forbedringsarbeid, og ved å godta forsinkelser i togframføringen som noe normalt, vil arbeidet med å forbedre punktligheten forringes.

Sporadiske avvik er avvik som en anser som unormale, og som opptrer uten regelmessig frekvens. Slike avvik har som regel en spesiell, identifiserbar årsak. Når det skjer en slik variasjon, skyldes dette at noen har gjort feil, tatt en gal beslutning, det vil si noe som kan unngås når arbeidet gjøres om igjen (Aune, 2000). Sporadiske avvik rettes opp ved korrektive tiltak, dvs å iverksette tiltak for å få bort de ”store” forsinkelsene. Slike sporadiske avvik gir ofte mange forsinkelsesminutter, og kan for eksempel være nedringing av kjøreledning, avkjøringer og lignende.

Ettersom Jernbaneverket måler punktlighet i antall tog som er i rute ved endestasjonen, vil nok de sporadiske avvikene kunne avdekkes, ettersom disse blir ansett som unormale i forhold til ruteplanen. Dette fører til at disse ofte blir registrert, og tiltak vil iverksettes. De kroniske avvikene er minst like viktig å fjerne eller redusere. Det er stadig konkurranse mellom transportmidlene, og det å være presis og forutsigbar, kan være en avgjørende element for hvilket transportmiddel kundene velger.

Dette kapitlet har vist jernbanenes visjon og strategiområder. Videre har oppgave sett på hvordan målene henger sammen med det arbeidet som gjøres i dag, både punktlighetsarbeidet og ruteplanarbeidet. Til slutt har den sett på alternative statistiske metoder som kan brukes i punktlighetsmålinger, og hvordan valg av metode kan virke inn på hvilke resultater en kan få ut av målingene. Dette er informasjon som er lagt til grunn når neste kapittel skal ta for seg dagens indikatorer som brukes i jernbanen i dag, og alternativer til dette.

8 Indikatorer brukt i jernbanen i dag

Det er mange ulike indikatorer som kan brukes for å gi informasjon om punktlighet. Hvilken eller hvilke som brukes, er avhengig av målet og strategien som er nevnt tidligere. I dette kapittelet tar jeg for meg hvilke indikatorer som brukes i dag, og fordeler og ulemper med disse. Gode indikatorer må tilfredsstillende krav som ble satt opp i kapittel 6. Dette medfører blant annet at de må være målbare. For tog, vil det si at indikatorene enten må måle antall tog, antall minutter, spredningen i forsinkelse eller antall stasjoner toget er forsinket på. Nedenfor er det gitt en liten presentasjon av hver av indikatorgruppen.

8.1. Indikatorer som brukes i dag

I dette delkapittelet presenteres ulike indikatorer og presentasjonsformer av punktligheten som brukes av Jernbaneverket i dag. Dette er indikatorer som blir presentert i årsrapporter, punktlighetsrapporter og den daglige oppfølging og rapportering av punktligheten.

kapittel	indikator	type	Kan fordeles på	positiv	negativ
8.1.1	Andel tog i rute	Prosent	Tognummer, tidsrom,	Enkel, lett å sammenligne med seg selv og andre	Ser bare på endestasjon Både % og "i rute" kan manipuleres
8.1.2 8.1.3	Antall forsinkelses-minutter	Minutter/timer	Årsaker, tognummer, tidsrom,	All forsinkelse blir registrert	Vanskelig å sammenligne ved stor forskjell i antall tog
8.1.4 8.1.5	Antall forsinkede tog	Antall	Tidsrom, stasjon, tognummer, årsaker	Lett å måle, gir godt bilde av virkeligheten	Må definere "hva er forsinket", Er avhengig av antall kjørte tog

Tabell 3 Dagens indikatorer

Forklaring til tabellen (spesielt kategorien "kan fordeles på"):

Tognummer: tognummeret er det nummeret hver avgang har, et tognummer kjøres bare en gang for dagen. Men samme nummer kan kjøre hver dag, hver lørdag osv alt ettersom ruten er lagt opp.

Tidsrom: med dette menes et intervall som f. eks en måned, en uke, et år osv

Årsaker: med dette menes alle årsaker til forsinkelser. Dette kan være veldig grovt inndelt, som aktør, infrastruktur og annet, eller veldig spesifisert inndelt i primære og sekundære årsaker.

Stasjoner: å kunne dele opp en indikator på ulike stasjoner innebærer at hver stasjon kan bruke indikatoren, ikke bare avgangs og endrestasjonen

8.1.1. Andel tog i rute

Jernbaneverket har som tidligere nevnt et hovedmål om 90 % tog i rute. For å måle dette, blir det fokusert på togenes forsinkelse (antall tog i prosent) som på avgangs- og endestasjon er innenfor en gitt tidsramme. I dag måles punktlighet i antall tog (i prosent) som ankommer endestasjonen innen en gitt tidsramme. Dette ender opp i et prosenttall som blir lagt til grunn for en hel strekning. Eksempler på dette kan være:

Bergensbanen 79 %

Dovrebanen 89 %

Hovedbanen 94 %

Det er ulik betydning for når et tog blir regnet som i rute. Langdistansetog (regiontog) har en grense på fem minutter for å være i rute, mens lokaltog har en grense på tre minutter. Bakgrunnen for dette er basert på seg på kundenes forventning og krav til forsinkelser, og hva som er rimelig med tanke på hvor lang strekning togene kjører. Dette vil si at om et langdistansetog som kjører for eksempel fra Bergen til Oslo (langdistansetog), ankommer endestasjonen fire minutter etter rutetid, vil toget bli registrert i rute. Om toget ankommer endestasjonen seks minutter etter rutetid, vil det bli registrert som et forsinket tog.

Denne indikatoren er bra fordi den er forholdsvis enkel å måle, og gir et konkret tall for punktligheten. Dette er lett å sammenligne med tidligere målinger, er økonomisk og påvirkelig.

Det som teller negativt for bruk av denne indikatoren, er at den ikke er hensiktsmessig for å finne årsaker og tiltak til redusert punktlighet.. Det er stor forskjell på hvilke tiltak som skal settes inn om togene er 5 eller 45 minutter forsinket. Noen kan mene at denne indikatoren viser en holdning til å skjule forsinkelser. Dette fordi den bare registrerer tog som er over fem eller tre minutter forsinket, istedenfor å prøve å forbedre alle forsinkelser. Noen ganger kan en årsak gi fire minutters forsinkelse, mens andre ganger seks minutters forsinkelse. Dette vil i teorien være ok første gang, mens ikke andre gangen. Det kan derfor være vanskeligere å finne gode tiltak som skal hindre de små avvikene, ettersom forsinkelsene ikke blir registrert hvis de er under fem eller tre minutter.

I tillegg er indikatoren snever med tanke på at den ikke sier noe om hvordan toget har vært i forhold til rutetabellen underveis. I prinsippet kan et tog være forsinket på samtlige mellomstasjoner, og bli registrert som et punktlig tog. Dette vil ikke slå ut på statistikker som bygger på denne indikatoren. Dette er en ganske snever måling av punktlighet.

Denne indikatoren alene gir ikke et dekkende og riktig bilde av hvordan punktligheten virkelig er. I punktlighetsrapportene som blir gitt ut hvert år, er dette en indikator som brukes. Da samles i tillegg mange tog i ulike kategorier, og dette skal gi et bilde på hvordan punktligheten har vært det siste året. Disse rapportene danner grunnlaget for beslutninger for hvordan punktlighetsarbeidet skal videreføres, og er av stor betydning for prioriteringer innad i jernbanen.

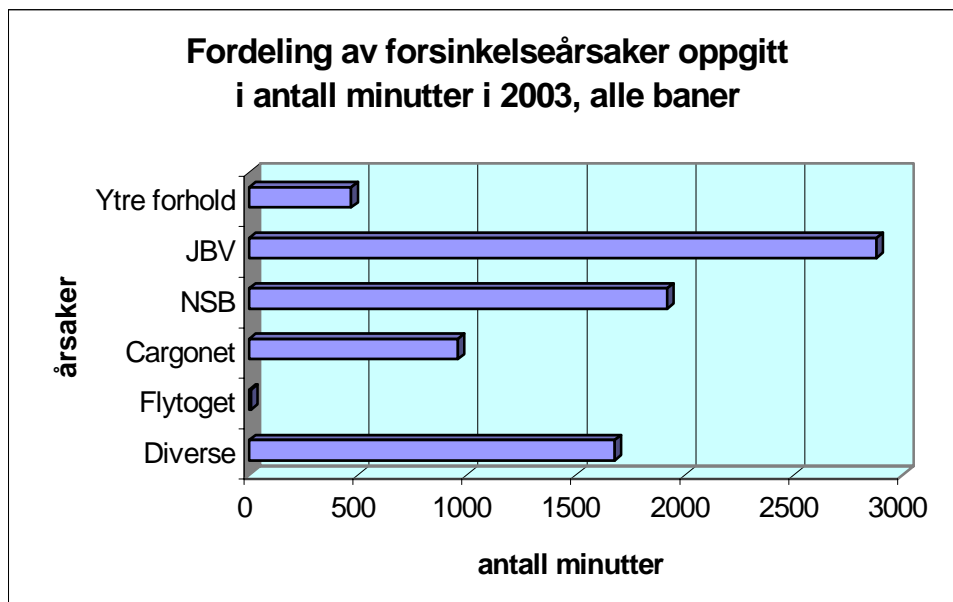
8.1.2 Antall forsinkelsesminutter som kan relateres til ulike årsaker

Dette er en indikator som forteller noe om hvem som har ansvaret for at togene blir forsinket. Dette gjør et en kan vite om det er infrastrukturen, togene eller om det er beskyttelse mot ytre

forhold og uhell som bør prioriteres ved forbedringsarbeid. I ”punktlighetsrapport 2003” (Jernbaneverket, 2003a) deles årsakene inn i fire kategorier:

- Ytre årsaker (vær, snø, flom, brann ect)
- Jernbaneverket (forsinkelser som skyldes infrastruktur)
- Trafikkutøverne (forsinkelser som skyldes togframføringen)
- Diverse og uhell (forsinkelser som skyldes materiell fra forsinket tog, forsinkelser fra utlandet og driftsuhell)

Figuren under viser et eksempel på hvordan forsinkelsesårsaker oppgitt i timer ser ut når en presenterer dette grafisk (Jernbaneverket, 2003 a):



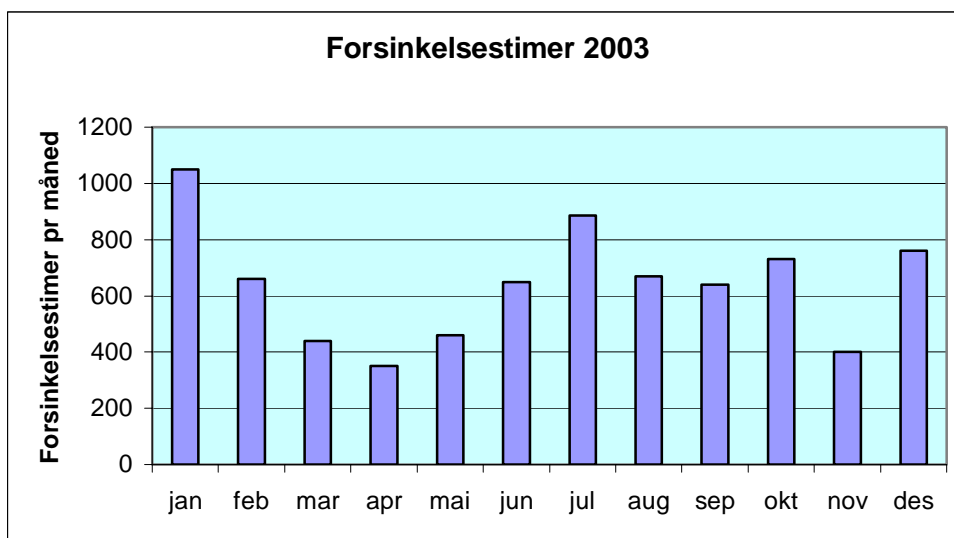
Figur 8 Forsinkelsesminutter fordelt på årsaker

Denne figuren viser at det er Jernbaneverket som er skyld i flest antall forsinkelsesminutter i 2003. Hvis en legger sammen forsinkelsene forårsaket av trafikkutøverne (NSB, CargoNet og Flytoget) vil disse være tilnærmet like stor som Jernbaneverkets andel. En kan derfor lese ut av grafen at forsinkelser fra infrastruktur og forsinkelser fra trafikkutøvere gir tilnærmet like stor forsinkelse i minutter.

Fordelen med en slik presentasjonsmåte er at en får se hvordan ulike tiltak på for eksempel infrastrukturen reduserer eller øker antall forsinkelsesminutter. Dette vil ikke påvirkes av hvor mange forsinkelsesminutter andre årsaker har i løpet av en periode, slik det ville gjort om en målte andel minutter delt på totalt antall forsinkelsesminutter. Denne metoden gir derimot ikke noe godt bilde på hvor mange ganger hver årsak har vært skyld i en forsinkelse. I tillegg er diverse forhold en relativ stor årsakskategori, og det er vanskelig å se hvilke tiltak som må gjøres her for å redusere denne posten. I tillegg kan en del forsinkelser skyldes flere årsakskategorier, og det er ikke sikkert dette kommer godt nok fram i årsaksregistreringen med dagens registreringssystemer.

8.1.3 Forsinkelsestimer per måned

Det kan være interessant å finne ut hvordan punktligheten varierer med årstiden, og figuren under viser at det er store forskjeller i punktligheten mellom de ulike månedene.

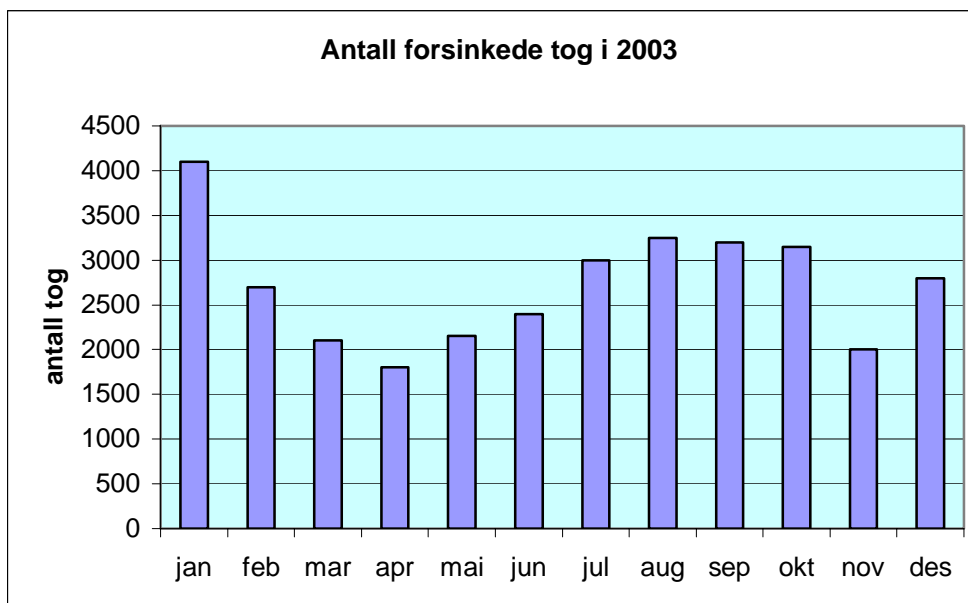


Figur 9 Forsinkelsestimer per måned 2003

Figur 9 viser den totale antall forsinkelsestimer per måned i 2003. Denne figuren gjelder alle persontog og alle godstog over hele landet. Den gir et godt bilde av svingningene som er avhengige av årstiden, men er ikke detaljert nok som et grunnlag for å si hvorfor det punktligheten svinger sånn, og hva som kan gjøres med det. I tillegg til denne grafen kan en dele opp forsinkelsesminuttene til hvilken virksomhet som har ansvar for forsinkelsesminuttene. Ettersom dette er alle strekninger i hele landet, vil det være vanskelig å se om tiltak gjort på en bane har effekt eller ikke. Ved å sammenligne denne grafen fra år til år, kan en danne seg et bilde av hvordan punktligheten varierer. Men ettersom ytre forhold driftsuhell varierer veldig fra år til år, og dette er viktige årsaker til forsinkelse (jfr figur 8), er det vanskelig å si noe konkret om hvordan punktligheten har forandret seg, bortsett fra at den nettopp har det. Denne grafen er for udetaljert til å brukes til noe annet enn informasjon om punktligheten for en gitt tidsperiode.

8.1.4 Antall forsinkede tog per måned

Denne indikatoren viser hvordan antall tog som er forsinket varierer med sesongen. Dette kan gi en pekepinn på at omveltninger i forbindelse med ruteendring skaper forsinkelser. Figuren under viser alle forsinkede, både persontog og godstog, over hele landet.



Figur 10: Antall forsinkede tog per måned

Ruteendringene i jernbanen i Norge skjer i desember og juni. Desember, juni og juli har derimot ikke så voldsom utslag i denne figuren, fordi det er færre reisende om sommeren og i julen. Denne indikatoren er bra til bruk av informasjon, og til å sammenligne en bane med seg selv over flere år for å se trendene. Den kan også brukes i kombinasjon med indikatoren som viser antall forsinkelsesminutter per måned, fordi en kan se om "toppene" er på samme sted. Dette kan gi en indikasjon om noen tog med store forsinkelser eller om det er mange tog med små forsinkelser som gir utslagene.

8.1.5 Antall forsinkede tog fordelt på årsaker

Denne fordelingen sier noe om hvilke årsaker som forsinker flest tog. Den sier derimot ingen ting om hvor mye forsinket togene er og samtidig er kategorien "diverse driftsforhold", som her faktisk forsinker flest tog, ganske udefinert og kan inneholde mange ulike årsaker. Denne indikatoren er ikke egnet til annet enn å sammenligne ulike kategorier fra forskjellige tidsperioder. Dette passer den derimot greit til, ettersom grafen er definert ut fra antall tog og ikke ut fra en prosentandel av alle togene.



Figur 11 Antall forsinkede tog fordelt på årsaker

Denne figuren viser at "diverse driftforhold" har skyld i forsinkelsen til de fleste togene i 2003. Dette viser at årsakskodene ikke er tilpasset denne formen for indikator, ettersom det er vanskelig å fatte tiltak mot "diverse driftsforhold". I tillegg viser ikke denne indikatoren noe om hvor mye hvert tog er forsinket, kun om det er forsinket eller ikke.

8.2 Diskusjon rundt dagens indikatorer

Indikatorerne som blir presentert i punktlighetsrapporter og årsrapporter gir et bilde av hvordan punktligheten er på en lite detaljert måte. En kan vurdere trender i forhold til tidligere år, men indikatorerne er stort sett veldig overfladiske, og gir ikke god innsikt i detaljer rundt punktligheten. I tillegg "mangler" indikatorsettet fokus på antall passasjerer som blir berørt av svekket punktlighet. Likevel gir indikatorerne en indikasjon på hvordan utviklingen av punktligheten har vært gjennom en periode.

Indikatorerne komplimenterer hverandre fordi indikatorerne måler på forskjellige måter, både indikatorer som måler i prosent, i antall tog og antall forsinkelsesminutter er representert. Likevel er indikatorerne relativt lite detaljerte, og dekker store tidsrom og veldig mange tog. Dette kan gjøre at det kan være vanskelig å utføre forbedringsarbeid på bakgrunn av punktlighetsindikatorerne.

Det som kan være negativt med disse indikatorerne er at alle er konsentrert rundt måling på endestasjonen. Dette gir ikke et korrekt bilde av hvordan punktligheten er underveis på en strekning. I tillegg kan det være gunstig å finne en indikator som kan vise betalingsviljen fra passasjerene i forhold til antall forsinkelsesminutter. Dette kan brukes til å rettferdiggjøre satsninger og øke prioriteringen av forbedring av jernbanen.

Dette kapitlet har tatt for seg indikatorer som blir brukt i jernbanen i dag. I neste kapittel skal alternativer til dette presenteres. Noen av indikatorerne vil ha mange likhetstrekk, mens andre forslag er avhengig av informasjon som ikke samles inn i dag. Derfor vil indikatorerne fra kapittel 8 og 9 stort sett supplere hverandre, og ikke utkonkurrere hverandre.

9 Alternativer til dagens indikatorer

Det finnes veldig mange indikatorer som kan lages for punktlighet. Her har jeg tatt med et utvalg av forskjellige indikatorer, som kan bidra til å gi et bredere bilde av punktligheten enn indikatorene som brukes i dag. Indikatorene i kapittel 9 er alternativer og supplement til indikatorene som ble vist i forrige kapittel.

9.1 Indikatorer for fremtiden

Denne tabellen viser en oversikt over hvilke indikatorer som skal diskuteres i dette kapittelet, og fordeler og ulemper med disse.

kapittel	indikator	type	Kan fordeles på	positiv	negativ
9.1.1 9.1.2	Gjennomsnittlig forsinkelse	Minutter	Stasjoner, endestasjonen, årsaker	Viser hvor mye togene er forsinket	En forsinkelse kan gi stort utslag
9.1.3 9.1.4	Fordeling av antall forsinkelsesminutter	Minutter	Stasjoner, tognummer, tidsrom	Viser spredning i forsinkelser	Viser ikke sammenheng mellom årsak-forsinkelse
9.1.5	Antall passasjer-forsinkelsesminutter	Minutter	Årsaker, tognummer, tidsrom	Viser hvordan kundene opplever forsinkelsen	Er avhengig av info om antall passasjerer.
9.1.6	Andel stasjoner toget er i rute	Prosent	Tognummer	Gir oversikt over hele strekningen	Er avhengig av antall stasjoner toget stopper ved.
9.1.7	Spredning/variasjon	Minutter	Tognummer	Finner pålitelighet, tilfeldige eller systematiske feil	Ressurskrevende, påvirkes mye om et tog er mye forsinket

Tabell 4 alternative punktlighetsindikatorer

Forklaring til tabellen:

Tognummer: tognummeret er det nummeret hver avgang har, et tognummer kjøres bare en gang for dagen. Men samme nummer kan kjøre hver dag, hver lørdag osv alt ettersom ruten er lagt opp.

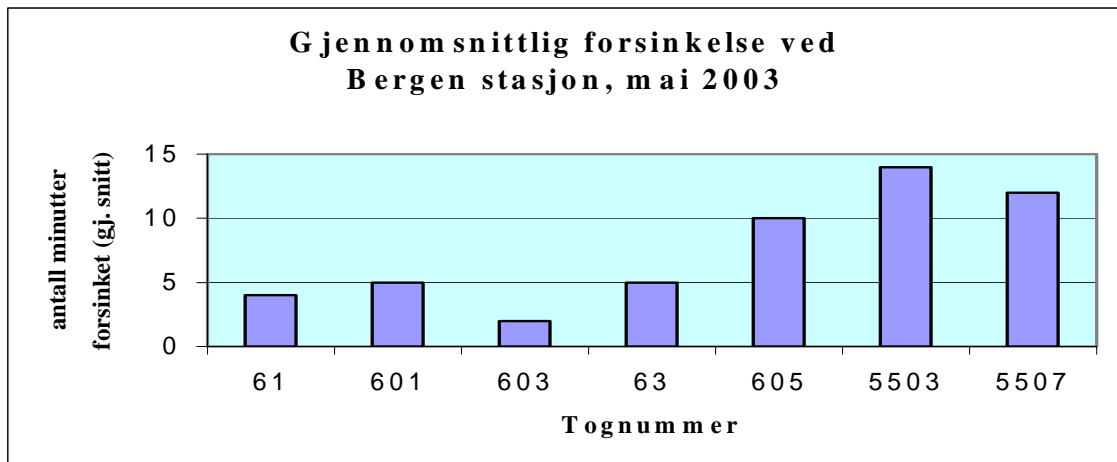
Tidsrom: Med dette menes et intervall som f. eks en måned, en uke, et år osv

Årsaker: Med dette menes alle årsaker til forsinkelser. Dette kan være veldig grovt inndelt, som aktør, infrastruktur og annet, eller veldig spesifisert inndelt i primære og sekundære årsaker

Stasjoner: Å kunne dele opp en indikator på ulike stasjoner innebærer at hver stasjon kan bruke indikatoren, ikke bare avgangs og endrestasjonen

9.1.1 Gjennomsnittlig forsinkelse til endestasjonen

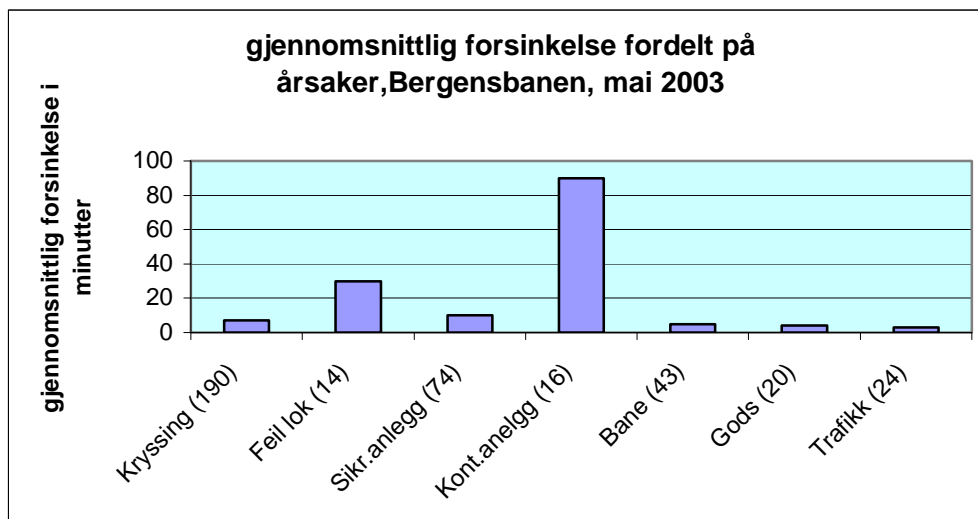
Denne indikatoren vil vise hvor mye forsinket togene er i gjennomsnitt ved endestasjonen. Dette måles i minutter, og vil gi et bilde på om togene er mye forsinket eller om togene stort sett er i rute. En negativ side med dette er at en bruker gjennomsnittsverdier. Et tog som er veldig forsinket vil gi et forholdsmessig stort utslag. Likevel vil en slik indikator være til hjelp for å se om tiltak som iverksettes for å få bort de store forsinkelsene virker.



Figur 12 Gjennomsnittlig forsinkelse

9.1.2 Gjennomsnittlig forsinkelse fordelt på årsaker

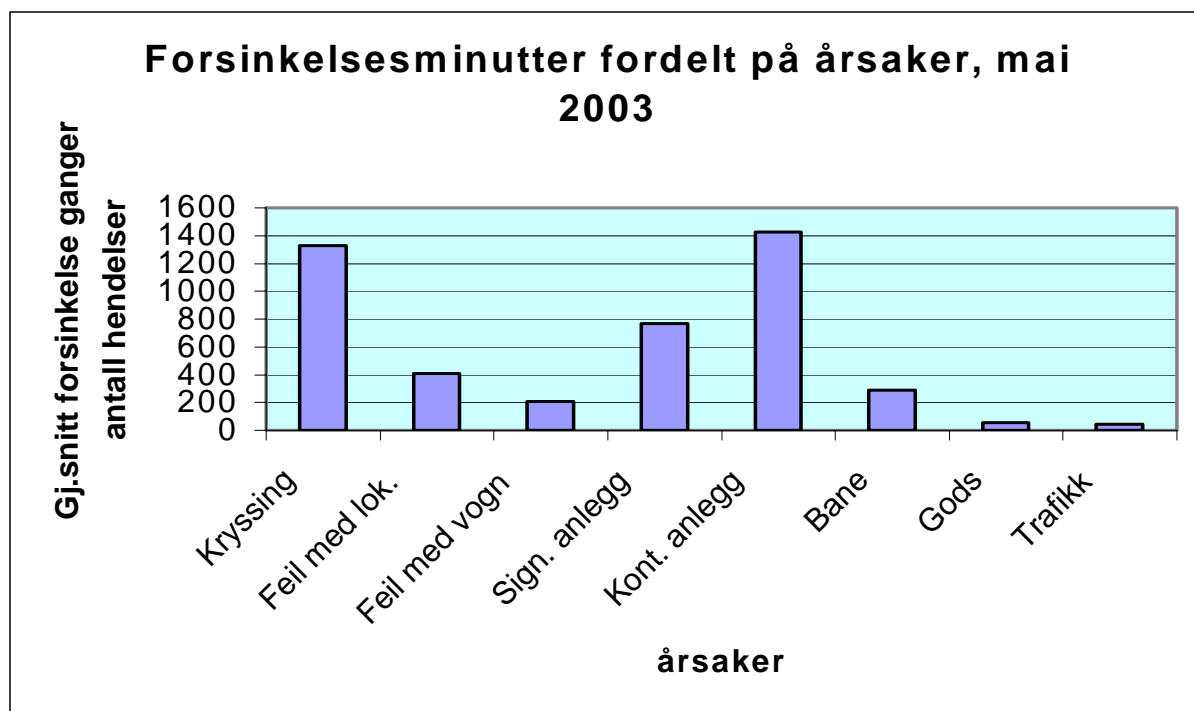
I indikatoren over vises forsinkelsene per tog i et gitt tidsrom. Indikatoren sier derimot ikke noe om årsakene til forsinkelsene. Derfor vil denne indikatoren prøve å supplere dette. En mulig måte er å bruke en indikator som viser gjennomsnittlig forsinkelsesminutter fordelt på årsaker. Forsinkelsesminuttene er her et gjennomsnitt over antall minutter forsinkelsene har gitt totalt. Denne type fremstillinger oppfattes til å være enkel å forstå (Skjønberg, 2003). Erfaringene viser at de ansatte vier dataene større oppmerksomhet når de fremstilles på denne måten. Figur 13 viser et eksempel på hvordan dette kan gjøres:



Figur 13 Gjennomsnittlig forsinkelse fordelt på årsaker

Figuren viser at feil i kontakt anlegget gir svært mange forsinkelsesminutter (89 minutter), selv om det er relativt få ganger dette skjer (16 ganger). Derfor vil kanskje en innsats ved å forbedre dette, gi samlet mindre forsinkelser. En kan også sette inn prestasjonsmål for hver årsaksgruppe, slik at en har et tak for hvor mange minutter hver årsak skal maksimalt forårsake. Målsetninger for maks antall forsinkelsesminutter er et nyttig virkemiddel som kan være med på å motivere til reduksjon av forsinkelsesminutter. Skjønberg (2003) viser til gode erfaringer med å operere med månedlige og årlige målsetninger for maks antall forsinkelsesminutter innen hver årsaksgruppe og årsakskode i rapporteringssystemet for forsinkelser. Ved å jobbe ut fra slike klare målsetninger får man et godt og oversiktlig bilde av prestasjonsutviklingen. I denne oppgaven bruker en data på en litt annen måte, slik at en ikke bare ser på hvor store forsinkelsene er, men også hvor stor forsinkelse disse utgjør totalt. Kryssinger gir bare små forsinkelser hver gang, men ettersom det skjer så ofte, bør det gjøres noe med disse forsinkelsene også.

I figur 14 vises gjennomsnittlig forsinkelse fra figur 13, men dette er ganget med antall ganger hver gang en hendelse har funnet sted. "Kryssinger" har for eksempel en gjennomsnittlig forsinkelse på 7 minutter og skjer 190 ganger i løpet av måleperioden. Dette gir i figur 14 en søyle på $190 * 7 = 1330$ minutter. Dette utgjør en stor del av forsinkelsene. Det er derfor viktig å se på de årsakene som gir mest skade, ikke bare de som gir mest forsinkelse når de en sjelden gang inntreffer.



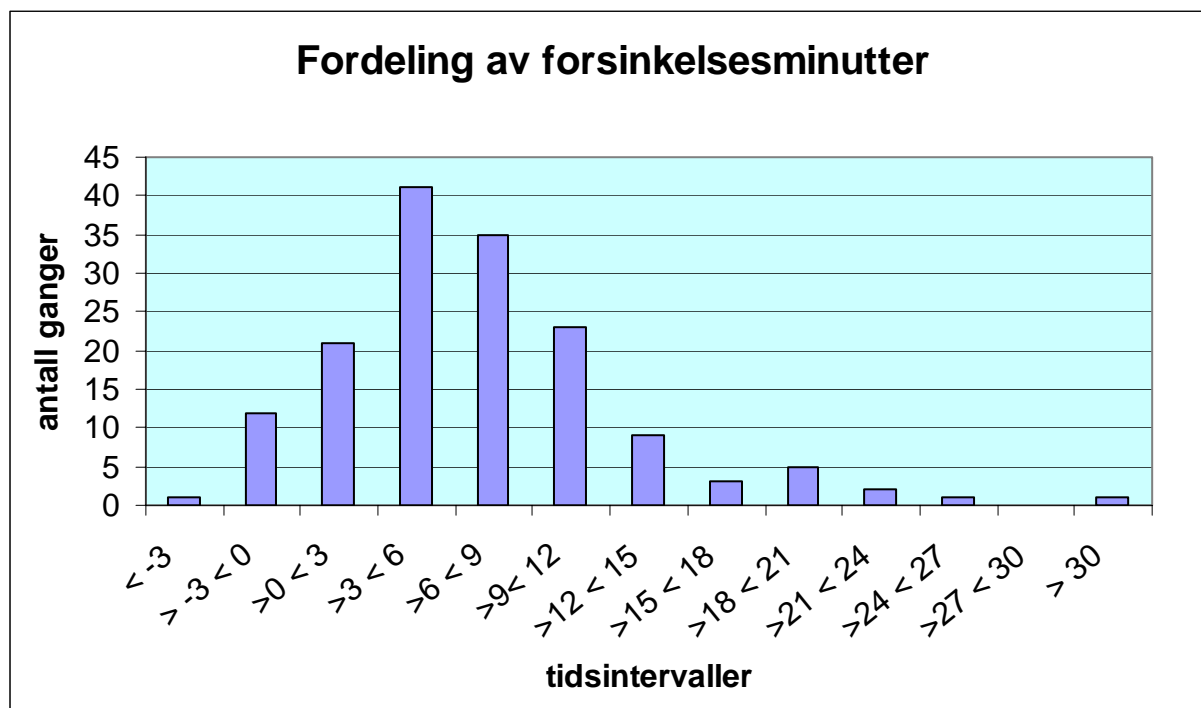
Figur 14 Forsinkelsesminutter fordelt på årsaker

Ved å fremstille punktlighet på denne måten, kan gi et godt bilde på hvor en innsats bør legges inn for å bedre den totale punktligheten. Her kan en lese ut at det er "kryssinger" og "kontaktanlegg" som gir de største forsinkelsene, selv om det er store forskjeller på hvor mange minutter forsinkelse de forårsaker når de oppstår.

Årsaksregistreringen er helt avgjørende for punktlighetsstatistikken, fordi det er ved å finne årsakene til dårlig punktlighet, den kan forbedres. Problemet med å samle alle årsakene i ulike kategorier, er at en hendelse som medfører forsinkelse kan ha ulik konsekvens. Et sporskifte som svikter i Drammen klokken 0700, vil medføre store forsinkelser på mange tog og mange passasjerer. Skjer hendelsen derimot klokken 2200, påvirker den langt færre tog, og togene har færre passasjerer. Derfor er det viktig å fokusere på flere indikatorer slik at en får et fullstendig bilde av hvordan punktligheten blir påvirket av de ulike hendelsene.

9.1.3 Fordelingen av forsinkelse til endestasjon

Ofta kan det være fristende å bruke en grense for å si om et tog er i rute eller ikke, f.eks et tog er punktlig om det er innenfor 10 minutter forsinket til endestasjonen, eller å vise gjennomsnittlig forsinkelse for togene. Dette gir ikke noe god oversikt over hvordan forsinkelsene fordeler seg. En alternativ metode er å se hvor mange tog som ligger i aktuelle tidsperioder. Dette vil gi en vurdering av hvordan togforsinkelsene egentlig er i forhold til hverandre. Tidsintervallene kan selvfølgelig diskuteres, men som et forslag er tidsintervallene satt til tre minutter.



Figur 15 Fordeling av forsinkelsesminutter i tidsintervaller

Ved å bruke dette histogrammet kan en finne ut hvordan forsinkelsene fordeler seg på tidsaksen. Dette kan være til stor hjelp når en skal drive forbedringsarbeid. Ofte kan svært høye forsinkelser "ødelegge" statistikken når den bygger på gjennomsnittsmålinger. Store forsinkelser er ofte forårsaket av svært uheldige hendelser, som en vanskelig har kontroll over. Ved forbedringsarbeid, er det ofte ønskelig å redusere den "vanlige" forsinkelsen, forsinkelser som ofte inntreffer, og som er mulig å gjøre noe med. Dette kan en lettere fokusere på ved å sette punktlighetsdataene opp i et slikt diagram som vist i figur 15.

9.1.4 Antall forsinkelsesminutter

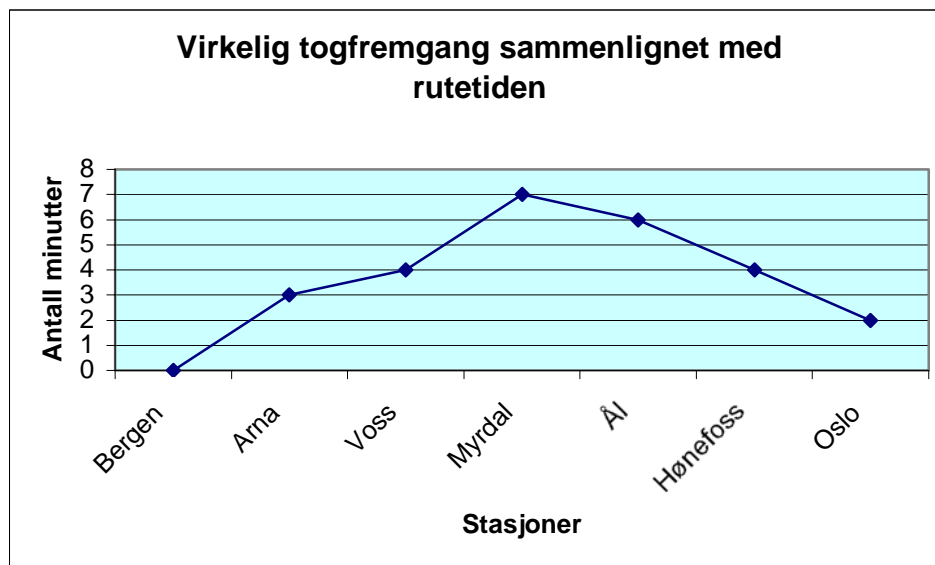
Denne typen indikatorer kan gjøres på ulike måter. For eksempel kan en se på det totale antall forsinkelsesminutter togene har hatt innen en gitt tidsperiode. Dette kan igjen fordeles på ulike årsaker, ulike tognummer eller en kan trekke inn antall passasjerer som blir berørt av forsinkelsen. Dette ut i fra tankegangen at det er "verre" med et tog som er forsinket som er fullt av passasjerer, enn et tog som har få passasjerer. Denne formen for indikatorer vil være relativt enkel å måle, og der det er automatisk togregistrering vil dataene være ganske nøyaktige.

Det kan være vanskelig å forholde seg til statistikker som går over store tidsrom, ettersom antall forsinkelsesminutter kan bli relativt store. Bruk av antall forsinkelsesminutter vil heller ikke være gode nok alene for å gi et totalt bilde av punktligheten over hele strekningen.

Antall forsinkelsesminutter vil likevel være godt egnet til bruk for å finne egne trender, dvs sammenligne antall minutter innen en tidsperiode med en annen tidsperiode. Den vil kanskje ikke være så godt egnet til å sammenligne ulike baner eller strekninger ettersom det er stor forskjell i antall tog som trafikkerer reisen og hvor lang hele strekningen er. Problemet med variasjon grunnet antall tog på strekningen, kan unngås ved å dele antall forsinkelsesminutter

på antall tog som trafikkerer på strekningen. Et annet problem blir å ta høyde for tog som ikke kjører hele strekningen.

Ved å bruke forsinkelsesminutter kan en finne ut hvordan virkelig togframgang er sammenlignet med ruteplanen. Denne indikatoren kan egne seg hvis en tror det er problemer på en del av strekningen. Her blir planlagt rutetid sammenlignet med virkelig kjøretid, og en kan se om det er spesielle steder på strekningen som gir problemer. Dette er en prestasjonsform som tar utgangspunkt i hvert enkelt tog, og viser hvor problemene oppstår. En kan tenke seg at et tog avviker fra ruteplanen på denne måten:



Figur 16 virkelig kjøretid sammenlignet med rutetid

Et tog som følger rutetiden hele strekningen, vil ha en graf som ligger på 0 minutter fra Bergen til Oslo. I Figur 16 ser vi at toget starter i henhold til ruteplanen ut fra Bergen, men at toget ligger 3 minutter etter ruteplanen allerede fra Arna. Videre blir den stadig mer forsinket, før toget kommer ned til Ål, der det er 6 minutter forsinket og Hønefoss, 4 minutter forsinket. En slik framstilling kan være både for gjennomsnittet av mange tog, eller et spesielt tog som en kan se nærmere på. Hvis en får automatisk togregistrering på flere stasjoner, vil bildet bli ganske tydelig over hvor rutetiden ikke passer, og om rutetiden noen steder er for slakk på enkelte strekninger.

Antall forsinkelsesminutter kan altså brukes på et overordnet nivå, der en finner det totale antall forsinkelsesminutter over et tidsrom, eller en kan spesifisere et enkelt tog eller strekning, og finne detaljert hvordan forsinkelsene utarter seg.

9.1.5 Antall reisende som blir berørt av forsinkelsen

Det er viktigere å forbedre punktligheten der det er mange reisende som blir berørt. Derfor kan en vurdere punktligheten ut fra et synspunkt der antall passasjerer som blir forsinket er en del av statistikken. Dette krever at en får innsyn til data som de ulike transportselskapene registrerer. Per dags dato er dette å betrakte som "bedriftshemmeligheter", noe som gjør det vanskelig å bruke i punktlighetsovervåkingen. Likevel er det viktig å vite hvor mange som er berørt av en forsinkelse når en skal finne ut hvor innsatsen for å bedre punktligheten skal

legges. Et eksempel hvor dette kan være spesielt effektivt, er på strekninger der bare et fåtall av passasjerene går av på endestasjonen. Togene på hovedbanen blir i dag målt på hvordan toget er i rute på Eidsvoll stasjon. Dette er en stasjon der få mennesker bor, og de som bor der tar ofte egen bil videre fra stasjonen. En del av togene som går til Eidsvoll stopper på Gardermoen, der veldig mange av passasjerene går av/på. I tillegg reiser de fleste passasjerene videre med fly eller buss, noe som skjerper konsekvensene ved en forsinkelse. Punktligheten bør derfor måles der det er flest passasjerer som blir berørt av forsinkelsene.

En kan her tenke seg en mulighet å lage en indikator som både tar hensyn til antall minutter toget er forsinket og antall passasjerer som blir berørt, slik at en får passasjerforsinkelsesminutter. Dette vil vise hvor mange minutter alle passasjerene har vært forsinket. Hvis et tog er 3 minutter forsinket inn til en stasjon, og det er 150 passasjerer som går av på den stasjonen vil antall passasjerforsinkelsesminutter være $150 * 3 = 450$ minutter. Denne indikatoren vil også påvirkes forskjellig om et tog er forsinket i rushtiden, der det er mange passasjerer, eller om forsinkelsen skjer på kvelden.

En fordel med dette er at passasjerforsinkelsesminutter uttrykker så reelt som mulig passasjerenes opplevelse av punktligheten. En får dermed et bedre verktøy for å målrette sin kvalitetsforbedringsinnsats, dvs hvor forbedringer gjør mest nytte. I tillegg er det mulig å finne en samfunnsøkonomisk verdi for forsinkelser.

Et eksempel på dette kan være å finne en verdi for forsinkelse, altså hvor mange kroner som kan brukes for å forbedre punktligheten ved å ta hensyn til betalingsviljen blant passasjerene. Denne indikatoren kombinerer antall passasjerforsinkelsesminutter med betalingsviljen i kroner per minutt som passasjerene er villige til å betale. En slik indikator kan se slik ut:

$$\text{Forsinkelsesverdi (kr)} = \text{forsinkelsesminutter (min)} * \text{antall passasjerer} * [\text{betalingsvilje (kr/min)}]$$

Betalingsviljen baserer seg på satser som er utarbeidet i ” samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen” (Jernbaneverket, 2001) og ved TØI, og blir vektet etter hvor lang reisetiden er, om det er reiser i arbeid eller på fritiden, om det er reiser til/fra arbeidet og øvrige reiser. (Jernbaneverket, 2001)

Denne indikatoren er bra fordi en får ut en verdi som er lett forståelig, og kan brukes som argument for investeringer for å bedre punktligheten. Den gir et resultat som er lett sammenlignbart, og som kan hjelpe til en prioriteringsrekkefølge om det er flere områder en bør forbedre.

9.1.6 Antall stasjoner toget er i rute

Dagens bruk av indikatorer, viser stort sett hvordan punktligheten er ved avgangstasjon og endestasjonen, og sier ingenting om hendelsesforløpet underveis på en togreise. Dette gir ikke et godt bilde over hele strekningen, og spesielt på lange distanser er det viktig å danne et bilde på hvordan punktligheten er underveis. Dette kan gjøres ved å måle antall stasjoner med av/påstigning et tog er i rute, og finne forholdet mellom antall stasjoner med forsinkelse og antall stasjoner der toget har vært i rute. Dette gir en verdi mellom 0 og 1, og dette vil være lett å sammenligne med andre strekninger og ruter. Denne typen indikator vil være enkel og delvis handlingsorientert. Den gir god informasjon om hvordan toget har vært i rute på hele strekningen, men mangler vesentlige faktorer som hvor mye det er forsinket og den vil være

veldig påvirkelig ved at en kan forandre hvor en setter grensen for hva som er punktlig. Likevel vil hele strekningen telle på punktlighetsstatistikken, og et tog som er i rute hele veien fram til og med nest siste stasjon, vil bli regnet som punktlig, selv om det er forsinket på endestasjonen.

Denne metoden passer godt der det er en god del av passasjerene som går av/ på underveis på strekningen. Resultatet blir en brøk der en kan si at et tog er forsinket om toget ikke har vært i rute i flere enn for eksempel 4/8 stasjoner. På denne måten vil tog som alltid er forsinket underveis, men som klarer å ta seg inn i forhold til rutetiden på siste stasjon, bli regnet som et forsinket tog. Her må en igjen definere hva et tog i rute er, men dette gjøres i dag, så det bør ikke være noe stor utfordring. Dette vil være til hjelp for passasjerer som ikke følger toget hele veien fra avgangsstasjon til endestasjonen.

9.1.7 Spredning, variasjon, fordeling

Denne typen indikatorer tar for seg både hvordan forsinkelsene er spredt utover et spekter og en kan danne seg et godt bilde av hvordan punktligheten varierer. Ved å finne standardavvikene på en fordeling, vil en kunne se om vil en om det er spesielle tiltak som hjelper godt, og hvordan dette slår inn på statistikkene. For passasjerer er variasjon et udelte onde, ettersom det ikke nytter å planlegge noe når toget varierer veldig når det kommer eller går. Hvis et tog alltid er 10 minutter forsinket, er det lettere å planlegge enn om det er 2 minutter for tidlig noen dager, og 9 minutter forsinket andre dager. Derfor kan dette gi en god pekepinn på om det er tilfeldige variasjoner eller om det er systematiske variasjoner som kan gjøres noe med. Problematikken med tilfeldige og systematiske variasjoner ble diskutert i kapittel syv. Senere i oppgaven er det beskrevet en metode for å redusere variasjoner, ved å finne "Øvre prosessgrense." Dette gjøres for å finne ut om en har en prosess under kontroll eller ikke. Dette er en veldig spesialisert indikator, som viser variasjoner på et enkelt tog over en tidsperiode. En kan senke "øvre prosessgrense" ved å eliminere systematiske avvik og variasjoner. En slik indikator vil være nyttig i forbindelse med forbedringsarbeid og i punktlighetsprosjekter.

I dette delkapittelet har oppgaven tatt for seg mange ulike indikatorer og presentasjonsformer. Alle disse forslagene til indikatorer er mulige måter å bruke for å danne seg et bilde på hvordan punktligheten varierer. De gir ulike bilder på punktligheten, og har ulik detaljeringsgrad. I neste delkapittel vil disse indikatorene bli diskutert med tanke på indikatorene som brukes i dag, og oppgaven ser på hvilke muligheter disse har til å supplere og komplimentere indikatorene som ble beskrevet i kapittel 8.

9.2 Diskusjon av alternative indikatorer

På bakgrunn av det som manglet i indikatorene i kapittel 8, kan en se at disse foreslåtte alternativene kan bidra til å løse noen av disse manglene. Spesielt er disse alternative indikatorene preget av å fokusere på forsinkelsesminutter, og på mulige måter å måle punktlighet underveis på en strekning. Dette er egenskaper som dagens indikatorer ikke fokuserer så mye på, så her utfyller de hverandre. Jeg har ikke funnet noen indikatorer som erstatter de nåværende, men indikatorene i kapittel 9 kan sees på som et supplement til dagens indikatorer.

De alternative indikatorene viser forslag til hvordan indikatorene kan presenteres. Dette er ikke nødvendigvis den eneste måten å presenterer indikatorene, fordi det kommer an på hva en skal oppnå med indikatorene. Derfor er det viktig å tenke på målet med indikatorene og hvem som skal bruke disse før en velger ut hvilke indikatorer som skal brukes.

I hovedsak mener jeg at de alternative indikatorene er bedre egnet der en ønsker et detaljert bilde av hvordan punktligheten er. Det er ikke fokusert så mye på det å kunne se trender og se resultater over store tidsrom og strekninger. Her fokuseres det på indikatorer som kan brukes for hver enkelt stasjon, og som viser hvordan kundene opplever punktligheten.

Neste delkapittel vil derfor ta for seg litt om bruken av punktlighetsdata, fordi det er svært viktig å tenke på mottaker av informasjonen før en bestemmer seg for hvilke indikatorer som skal brukes i det foreslåtte indikatorsystemet.

9.3 Bruk av punktlighetsdata

I tillegg til å bruke nye indikatorer, vil det være hensiktsmessig å endre på rutineene med tanke på hvem som bruker dataene. Spesielt på informasjonssiden er det viktig vise et klart bilde av hvordan punktligheten er. Dette gjelder både til kunder/passasjerer og til ansatte i jernbanesektoren.

At den daglige passasjer ikke vet hvordan punktlighetsutviklingen er på sin rute, kan virke som en "sovepute" for operatøren i den forstand at de reisende ikke nødvendigvis ser like kritisk på om toget er i rute eller ikke. Dersom den reisende er klar over punktlighetsutviklingen, vil han gjerne stille større krav. Operatøren vil på denne måten til en viss grad bli tvunget til å fokusere mer på punktligheten for å opprettholde et akseptabelt nivå av punktlighet. I tillegg blir det en motivasjonsfaktor for lokførerne og de som jobber med sporet og på stasjonene, at kundene virkelig kan se om punktligheten går opp eller ned.

Videre kan årsaken til forsinkelser gjøres kjent for passasjerer. Dette kan gjøres som oppslag på stasjonene, eller som infotavler på togene. På slike infotavler kan flere elementer legges fram. Både statistikker over punktligheten, hva som gjøres for å bedre punktligheten, planlagte arbeider for de ulike strekningene/stasjonene og ulik informasjon om ruteendringer, og generelt mer informasjon om banestrekningen og togsettene. Dette vil bidra til økt forståelse av togframgangen, og kan bidra til at passasjerer blir oppmerksomme på hvordan deres oppførsel kan påvirke punktlighet og sikkerhet. I tillegg kan passasjerene som er kjent med hva årsaken til dårlig punktlighet er, kanskje være mer forståelsesfull ovenfor forsinkelser.

Det bør være fokus på punktlighet i hele organisasjonen. I den sammenheng bør derfor punktlighetsdata formidles til alle ansatte slik som i dag, men med en mulighet for å gå dypere inn i punktlighetsstatistikkene. Punktlighetsdata bør ligge tilgjengelig på en server for hele organisasjonen. Dette vil derimot i mange tilfeller ikke være tilstrekkelig nok til at alle "tar seg bryet verdt" å undersøke dataene nærmere, eller lar det gå rutine i det å undersøke. En påminner om dataene bør derfor regelmessig formidles til aktuelle personer i organisasjonen.

OSL Gardermoen sender hver dag gårdsagens punktlighet til alle ansatte når de logger seg på datamaskinen hver morgen (Kobro, 2003). Dette gjør at punktligheten blir et fokusområde, og

jernbanen kan tilpasse dette til egen organisasjon ved for eksempel å gi punktlighet for tog i egen region eller der de ansatte kan påvirke punktligheten, slik at de kan følge med på utviklingen dag for dag.

Et annet alternativ er å la de ansatte se hva en forsinkelse koster de ulike aktørene. Det kan vekke større interesse hos de ansatte når de får presentert de ekstrakostnader knyttet til dårlig punktlighet, enn hva det gjør når kun punktlighetsdata blir presentert. De ansatte føler et større ansvar og eierskap når de blir gjort oppmerksom på at arbeidet de utfører har direkte innvirkning på selskapets økonomi.

Det bør også være en bedre koordinering over hvilke punktlighetsprosjekt/metoder som er brukt og hvordan disse har virket/forbedret punktligheten enn i dag. Derfor bør prosjekter som ulike aktører og jernbaneverket gjør, kunne offentliggjøres til hverandre. Ettersom en del av strekningene skal konkurranseutsettes, kan dette være vanskelig, men spesielt da er det viktig at det fortsatt kan eksistere et godt samarbeid mellom de ulike aktørene og jernbanen. Et tog som er forsinket vil ofte skape forsinkelser for andre tog. Derfor vil en generell heving av punktligheten være et gode for alle som jobber i og rundt jernbanen. Dette kan gjøres enkelt ved å samle ulike punktlighetsprosjekt i en egen "punktlighetsdatabase". Dette vil gi personer som arbeider med punktligheten viktig erfaringsoverføring slik at prosjekter der en har brukt en spesiell metode for å bedre punktligheten, blir tilgjengelig for flere.

I dette kapittelet har jeg tatt for meg alternative indikatorer og muligheter for forbedret bruk av punktlighetsdata. I neste kapittel vil en del av disse bli vist og sammenlignet ved å bruke et reelt datasett. Da kan en bedre få inntrykk av hvilken informasjon en får av indikatorene, om de er enkle å forstå og hvilket detaljeringsnivå som er ved bruk av disse.

10 Eksempel på et indikatorsett

Denne oppgaven har til nå tatt for seg ulike indikatorer som kan brukes for å få et bilde av punktligheten. Men like viktig som det å finne målbare elementer, er det å sette disse indikatorene inn i et system, slik at de bygger opp om strategien og visjonen som er satt. I dette kapittelet vises det et eksempel på et indikatorsett som kan brukes til både informasjon og til mer detaljerte målinger, for eksempel i forbedringsarbeid.

Tidligere i oppgaven ble det diskutert hvor mange indikatorer som bør brukes i et målesystem. Her nevnes det at 12-20 er et passe antall, og dette indikatorsettet bør derfor holde seg innen for disse rammene.

Det finnes mange ulike prestasjonsformer som kan brukes som indikatorer. I det følgende kapittelet er det vist hvordan samme datagrunnlag kan gi ulike oppfatninger og beskrivelser av den samme punktligheten. Dette er derfor avgjørende for å vise at punktlighet må beskrives slik at den gir et korrekt bilde av punktligheten. I tillegg er det viktig at informasjonen som kan leses fra prestasjonsformene, er tilpasset den som leser dem.

Passasjerer har et helt annet behov for informasjon om punktligheten enn den som jobber med punktligheten til daglig. Derfor vil dette kapittelet deles i tre hoveddeler, der en først tar utgangspunkt i indikatorer som passer for passasjerer og andre som ikke jobber med punktligheten eller aktiviteter nært knyttet til punktligheten til daglig. Videre vil indikatorer for dem som bør vite mer om hvorfor punktligheten er som den er, og som fatter beslutninger basert på punktligheten. Der det har vært mulig har et uvalgt datasett blitt brukt som grunnlag for å vise indikatorene. Dette gjelder spesielt indikatorene som er til informasjonsbruk og til punktlighetsovervåking. Der det ikke per dags dato har vært mulig med mine ressurser å samle inn reelle datasett, er indikatorene forklart og vist med egne eksempler. Spesielt indikatorene som kan brukes i forbedringsarbeid og punktlighetsprosjekter har vært vanskelig å lage med reelt datasett. Dette til dels fordi det hadde blitt for tidkrevende, og innsamling av data til slike indikatorer ikke er lett konverterbare fra dagens registreringsmetode.

10.1 indikatorer til informasjonsbruk

Denne gruppen indikatorer skal vise hvordan punktlighetsutviklingen er, men leserne/brukerne behøver ikke detaljerte oversikter over spesielle tog eller årsaker til forsinkelsene. En av hensiktene med å ha disse indikatorene, er at de ikke er så vanskelig å lese eller forstå, samtidig som de sier noe om hvordan punktlighetsutviklingen er.

For eksempel kan publikum og andre i organisasjonen som ikke jobber direkte opp mot punktligheten ha en mindre detaljeringsgrad enn de som jobber med det. Her er for eksempel antall forsinkelsesminutter fordelt på banestrekninger, antall tog i rute over hele strekningen, og andel tog i rute til endestasjonen greie indikatorer som forteller noe om punktligheten, men som ikke er for detaljert.

10.1.1 Andel tog i rute

Denne indikatoren tar utgangspunkt i en prosentandel av hvor mange ganger hvert tognummer har vært i rute ved utgangsstasjon og endestasjon. Den bygger på registreringer for hver ukedag, og hvert tog teller like mye. Registreringen kan se slik ut:

Til/Fra Oslo S/Bergen																																					
Tognr.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	Uke	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	Uke	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	Uke	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	Uke	Ma	Ti	% i		
Dato	1	2	3	4	5	6	7	36	8	9	10	11	12	13	14	37	15	16	17	18	19	20	21	38	22	23	24	25	26	27	28	39	29	30	rute		
Fra utg.st.																																					
61	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	4	0	0		0	8	0	0	2	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	97		
62	0	0		0	0	0	0	30		0	0	0	2	1	1	0		2	3	0	0	1	Buss	Buss		1	1	1	0	5	1	0		2	1	96	
63	0	0		0	16	2	0	0		0	0	2	2	3	0	0		0	0	2	0	2	0	2		2	14	4	0	2	0	0		0	0	93	
64	0	0		14	1	0	0	0		0	0	0	1	0	1	0		1	0	0	1	0	Buss	0		0	4	0	1	1	0	0		0	1	97	
601	0	0		0	0	0	2	0		0	0	0	0	0	2			2	2	3	2	0	2	0		0	0	2	0	0	0	0		0	3	100	
602	12	3		2	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	0	0	Buss	2		4	6	0	1	2	2	0		0	1	93	
603																						2	0							4	2					100	
604																						0	4							3	2					100	
608	0	2		inns	0	2	0	0		0	0	0	0	1	1	0																				100	
609	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0																				100	
Til endest.																																					98
61	1	0		1000	10	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	Buss	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	93	
62	0	0		45	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1000	0		0	0	0	1	0	0	0		0	0	93	
63	26	1000		0	0	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	Buss	0		0	0	0	0	3	0	0		22	0	86	
64	0	54		34	0	0	0	20		0	0	0	0	0	0	0		0	0	5	4	39	27	6		4	0	0	0	0	0	0		0	0	80	
601	0	0		1000	0	0	0	0		11	0	0	0	1	0	0		0	11	0	13	0	Buss	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	86	
602	0	20		37	0	2	0	0		0	0	0	0	0	3	0		1	0	0	0	1000	18	0		0	1	0	0	41	0	0		38	3	80	
603																						0	0							0	0					100	
604																						21	0							10	0					50	
608	4	3		2	6	0	0	4		2	3	0	17	0	0	0																				86	
609	0	1		1000	3	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0																				93	
0-5 min																																					86
0-15 min.																																					90

Figur 17 andel tog i rute

I dag brukes tallet for tog som er mellom 0-5 minutter som indikator for punktligheten på Bergensbanen. For Bergensbanen vil indikatoren her altså vise at den har en punktlighet på 86 %, noe som er under punktlighetsmålet på 90 %. I tillegg kan vi lese ut fra grafen at lørdag 20.09.03, var det mange tog som ble byttet ut med buss både ut fra avgangstasjonen og inn til endestasjonen. Men vi vet ikke om det har vært kjørt buss/tog hele strekningen, eller bare rundt endestasjonen og avgangstasjonen.

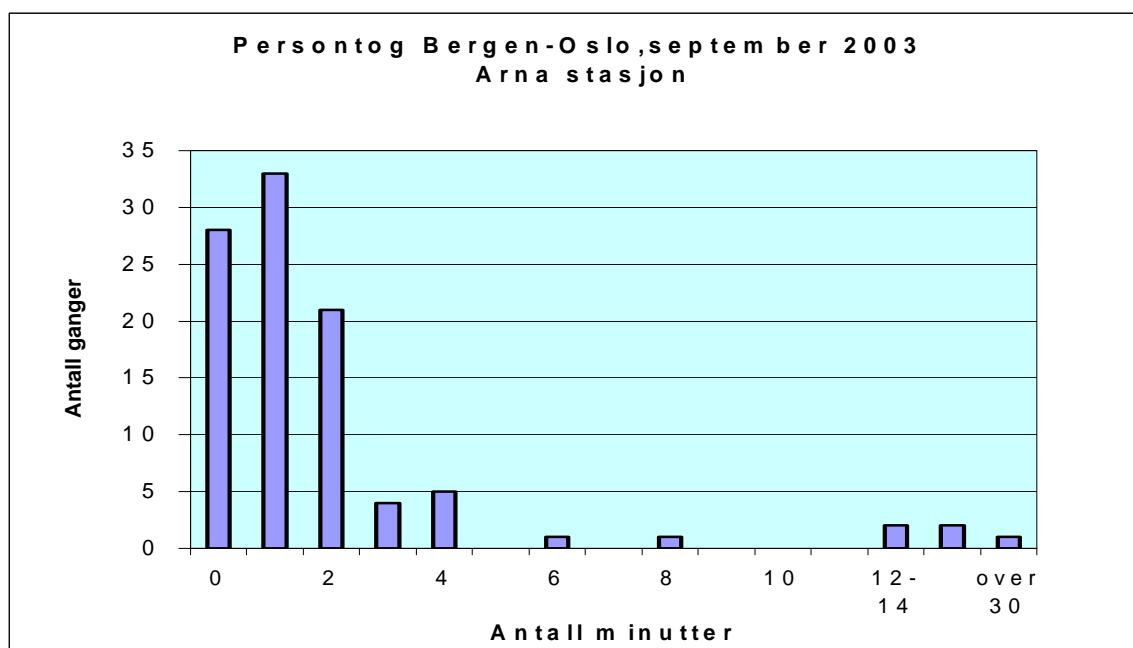
Det bør også kommenteres at det er veldig stor forskjell hvor mange avganger hvert tognummer ha hatt i løpet av måneden, noe som ikke blir tatt hensyn til når gjennomsnittet av hvert enkelt tognummer presenteres. Tognummer 603 og 604 har kun hatt 4 avganger denne måneden, mens for eksempel tognummer 61 har 30 avganger. Derfor er det ikke riktig å sammenligne gjennomsnittet for hvert enkelt tog og summere dette for å finne den totale punktligheten.

10.1 2 antall forsinkelsesminutter

Dette er en prestasjonsform som kan brukes på mange ulike måter. Jeg har her valgt ut en metode, antall forsinkelsesminutter fordelt på stasjoner. Grunnen til at nettopp denne er valgt til fordel av andre som ble presentert i kapittel ni, er at denne egner seg godt til å publiseres på de ulike stasjonene. Dette vil vise hvordan punktligheten er på det aktuelle stedet, og dette er mer interessant for publikum på de aktuelle stasjonene, og de som arbeider på stasjonene. I tillegg er det et godt supplement til indikatoren over, som ikke viser hvor mye toget er forsinket, bare om det er forsinket eller i rute.

10.1.3 Antall forsinkelsesminutter fordelt på stasjoner

Denne indikatoren viser fordelingen for hvor forsinket togene er på en gitt stasjon. Det kan lages grafer for stasjonene: Bergen, Arna, Voss, Myrdal, Ål, Hønefoss og Oslo på Bergensbanen med dagens dataregistreringer. Slike grafer bør publiseres til de aktuelle stasjonene, slik at de som arbeider her, kan få en oversikt over hvordan forsinkelsen er fordelt her. Denne grafen viser forsinkelse ut av stasjonen, men sier ingenting om hvor langt stasjonsoppholdet var, eller om årsaken til forsinkelsen er oppstått før eller etter stasjonen. Her vises oversikten over fordelingen av forsinkelsesminutter for Arna stasjon:



Figur 18 Forsinkelsene fordelt på Arna stasjon

I tillegg til dette bilde av punktligheten på stasjonene, kan en studere snittforsinkelser per stasjon. Dette er tog som alle har stanset ved alle stasjonene, og gått hele strekningen. Dette gir oss et raskt bilde på hvor forsinket toget er underveis i ruten, i forhold til avgang og ankomststasjonen.

10.1.4 Antall stasjoner toget er i rute

Dette er en metode som vil bedre seg betraktelig ved bruk av TIOS eller hvis en brukte automatiske registreringer på Bergensbanen. Dette vil gi et bedre datagrunnlag, noe en slik metode er avhengig av.

Beregningen gjøres ved ankomst til alle stasjoner der passasjerer kan gå av/på og er et godt supplement til andel tog i rute og antall forsinkelsesminutter. Her er det laget et eksempel for å illustrere indikatoren:

For tog 61 på Bergensbanen regnes toget i rute som: rutetid + 5 minutter. Punktligheten på toget registreres bare på 7 stasjoner, og dette kan gi et bilde som dette:

Oslo	0 min	= I rute (Utgangsstasjon)
Hønefoss	+ 3 min	= I rute
Ål	+ 6 min	= Forsinket
Myrdal	+ 6 min	= Forsinket
Voss	+ 4 min	= I rute
Arna	+ 4 min	= I rute
Bergen	+ 6 min	= Forsinket (Endestasjon)

Tabell 5 Antall stasjoner toget er i rute

Hvis en bare ser på toget til endestasjonen, er toget "100 % forsinket" men hvis en regner med alle stasjoner med av/påstigning så blir utfallet $3/7 = 43\%$ forsinket". Og omvendt om toget er 6 min forsinket på Arna stasjon og bare 4 min forsinket inn til Bergen, så bli toget "100 % i rute" ved å bare se på endestasjonen, men "42 % forsinket" ved å se på forsinkelsene over hele strekningen.

Det som kan være en ulempe med denne metoden er at en bruker en "punktlighetsgrense" der en definerer hva som er forsinket og hva som er i rute, mens hvor store forsinkelsene er i minutter blir ikke tatt hensyn til.

Denne metoden er bra fordi en kan se om toget er forsinket over hele strekningen, og ikke bare hvordan toget er i rute til sluttstasjonen. Når det bare er 10 % av passasjerene som tar toget fra utgangsstasjon til endestasjon på Bergensbanen (Bertilsen på punktlighetsdagen i Bergen), er det viktig å måle forsinkelse der passasjerene går av og på, og ikke nødvendigvis der toget har sin endestasjon.

Hvis det er mange stopp på ruten, gir denne metoden et bedre bilde på hvordan punktligheten har vært underveis, og ikke bare til endestasjonen. Dette er en indikator som sammen med andre indikatorer kan gi et godt bilde på punktligheten. Sommeren 2003 gjennomførte Jernbaneverket en punktlighetsundersøkelse underveis på Bergensbanen, og resultatet her var at togene er oftere mer forsinket underveis, enn på endestasjonene. Denne metoden kan derfor bidra til å øke forståelsen og dermed punktligheten også underveis.

10.2 Indikatorer til punktlighetsovervåking og beslutningsunderlag

Denne gruppen av indikatorer er ment for de som jobber med punktlighetsrelaterte spørsmål og tar avgjørelser på bakgrunn av punktligheten f. eks banesjefer, vedlikeholdssjefer. Disse trenger ofte å vite mer detaljert hvorfor toget er forsinket og detaljer om hvor mye toget er forsinket. I tillegg kan passasjerforsinkelsesminutter være en god indikator her, slik at en kan bedømme passasjerenes reisemønster i forhold til punktligheten.

10.2.1 Gjennomsnittlig forsinkelse for de ulike stasjonene

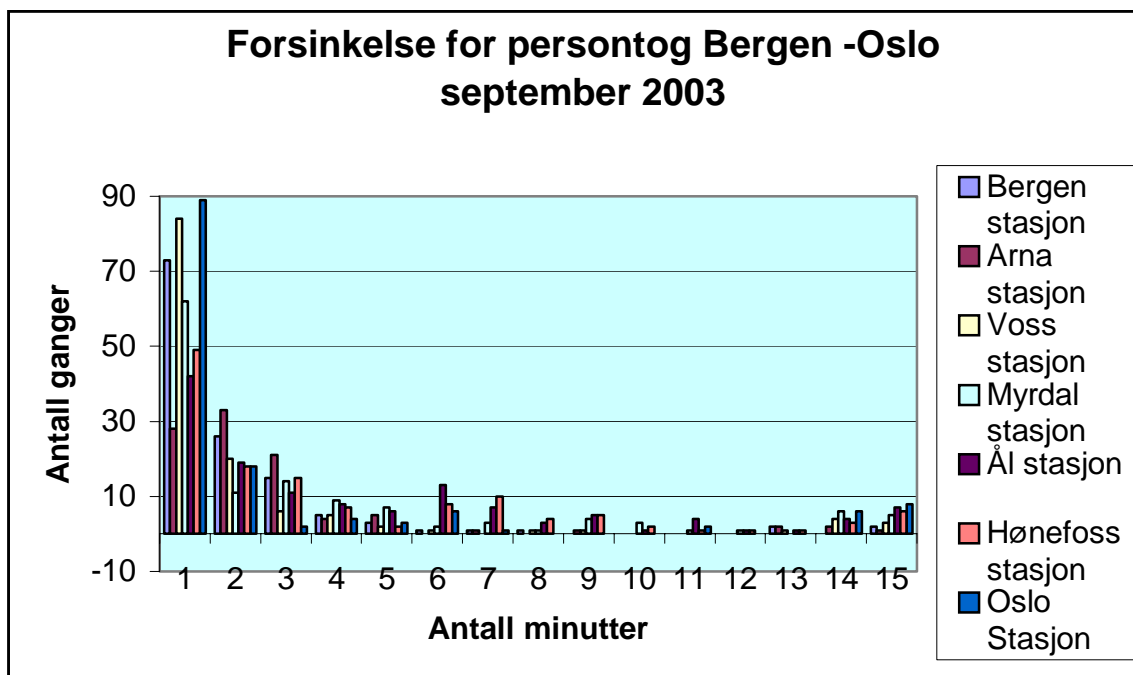
Gjennomsnittsforsinkelser og median for de ulike stasjonene for persontog Bergen- Oslo september 2003 er:

Stasjon	Gjennomsnitt	Median
Bergen:	1,46 min	0 min
Arna:	2,04 min	1 min
Voss:	2,50 min	0 min
Myrdal:	10,56 min	1 min
Ål:	7,58 min	2 min
Hønefoss:	10,90 min	1 min
Oslo:	5,12 min	0 min

Tabell 6 Gjennomsnitt og median

Dette viser at togene stort sett er i rute ut fra avgangsstasjonen, og at noen tog blir betraktelig forsinket i løpet av strekningen fram mot Hønefoss. Så virker det som om togene tar inn tid til endestasjonen, for det er stor forskjell i gjennomsnittet mellom Hønefoss og Oslo.

Dette viser en sterk indikasjon om at togene er stort sett i rute ut fra endestasjonen, mens de blir forsinket over fjellet. Likevel ser det ut som strekningen Hønefoss- Oslo gir innsparte minutter, noe som med første øyekast kan virke litt rart, ettersom dette er et av de områdene med mest kryssende trafikk. Det er utført samme type analyse på strekningen Oslo- Bergen, med lignende resultat.



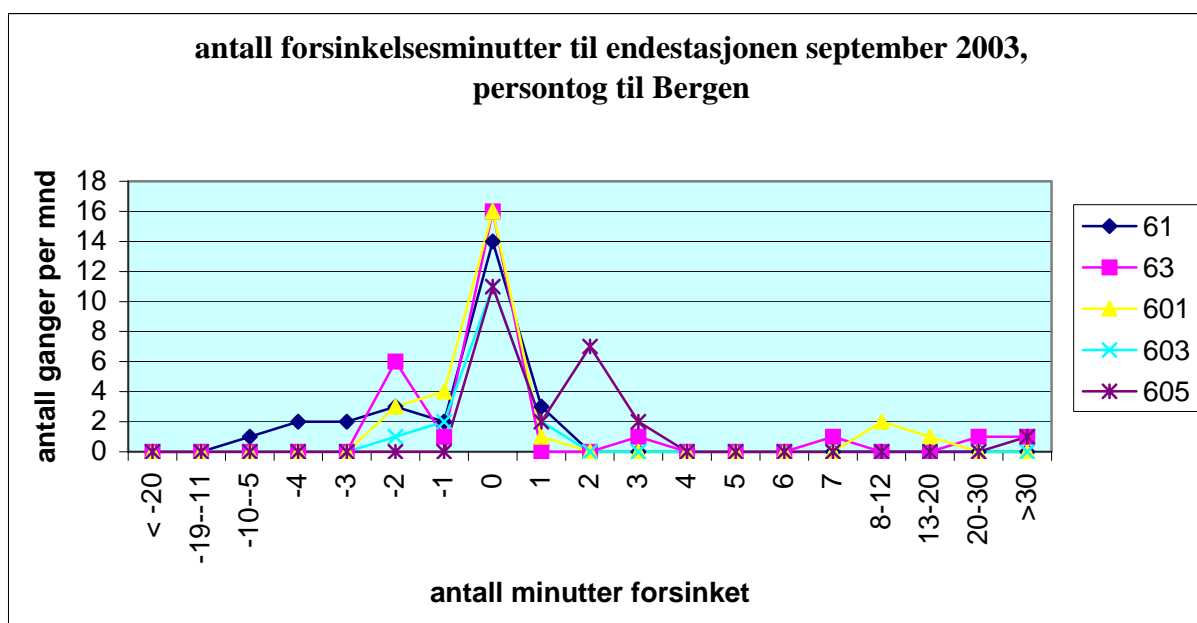
Figur 19 antall minutter forsinkelse

Denne grafen viser hvordan punktligheten fordeler seg på hver stasjon. Her er alle stasjonene tatt med, men en slik graf kan benyttes for hver enkelt stasjon også. Fordelingen viser hvor

mange ganger hvert minuttintervall har forekommet i løpet av september i 2003. Den kan sees i sammenheng med gjennomsnittet og medianen for hver enkelt stasjon.

10.2.2 Fordeling av forsinkelsesminutter per tognummer

Dette er en indikator som kan være bra som et ekstra tiltak til det som registreres i dag. Metoden er ikke fullgod, men den krever små ressurser i forhold til dagens registrering, og de statistikker som brukes i dag. Metoden kan brukes på de forskjellige stasjonene, for å finne ut hvordan forsinkelsene fordeler seg. Her kan en ta med en graf som viser togene inn på stasjonen, og en graf som viser avgang fra stasjonen. Disse kan sammenlignes slik at en finner et korrekt bilde på hvordan togenes opphold på stasjonen har vært, og om selve stasjonsoppholdet i rutetabellen kan kortes ned, eventuelt forlenges. Indikatorene viser også forskjeller i de ulike togene, slik at en kan studere et spesifikt tognummer. Resultatet fordeler seg på tognummer, og kan se slik ut.

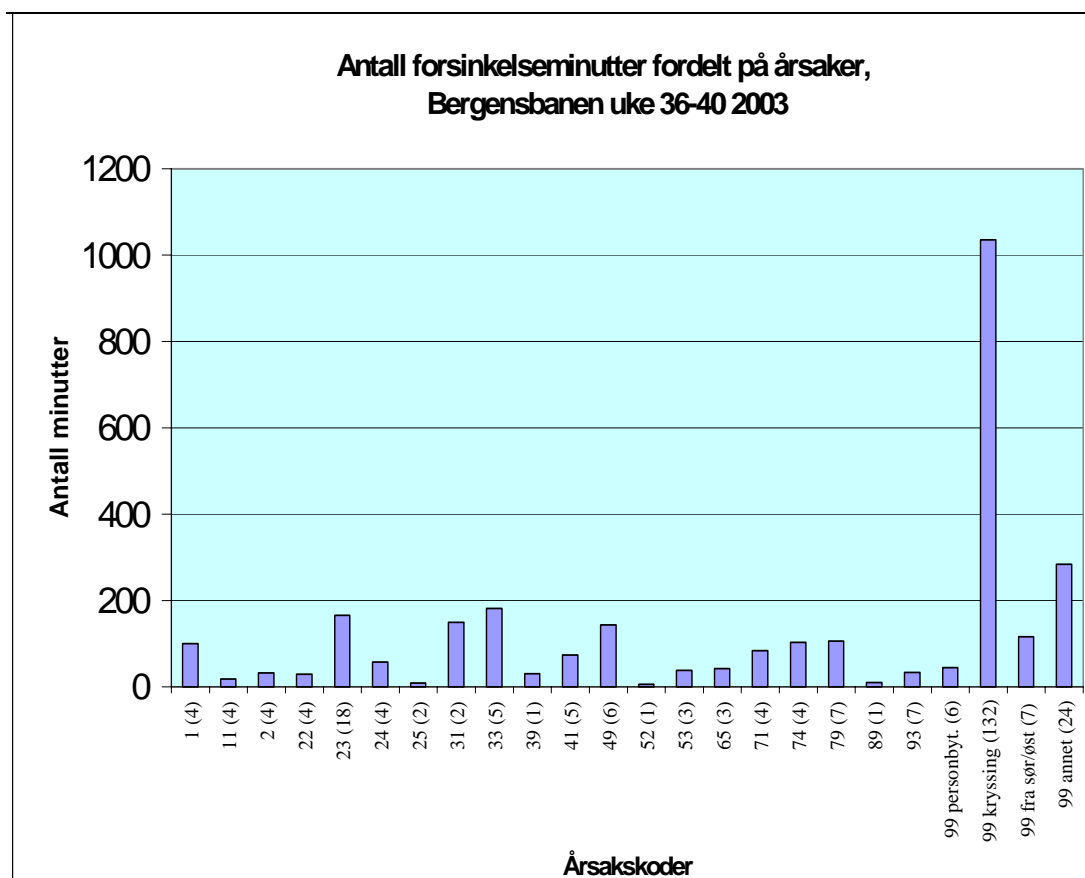


Figur 20 Fordeling av antall forsinkelsesminutter

De ulike grafene viser hvordan punktligheten har vært for tognummer 61, 63, 601, 603 og 605 ved ankomst til Bergen stasjon i september 2003. Vi kan se at alle togene har flest registreringer der de verken er for tidlig eller for sene inn på stasjonen.

10.2.3 Antall forsinkelsesminutter fordelt på årsaker

Denne figuren viser hvor mange minutter forsinkelse hver årsakskode har gitt i løpet av et gitt tidsrom.



Figur 21 forsinkelser fordelt på årsaker

Alle årsaken er registrert med ulike årsakskoder. Dette er beskrevet tidligere i oppgaven. I denne grafen er kategorien "99 Annet" delt i fire, ettersom den inneholdt mange viktige årsaker til forsinkelse. Dette er gjort for å vise at det er viktig å finne de virkelige årsakene til forsinkelser, og ikke bare registrere årsakene som "annet". Ved å forbedre årsakskodene slik at en klarer å redusere innholdet i "Annet" kategorien, vil en kanskje lettere kunne bruke denne metoden for å finne de virkelige årsakene til dårlig punktlighet.

Antall ganger hver årsak har blitt registrert i løpet av måleperioden, som var en måned, står i parentes. En kan se at forsinkelse grunnet kryssing gir flest antall forsinkelsesminutter totalt. Likevel er det ikke denne årsaken som gir høyest andel forsinkelsesminutter pr gang. Dette gir et godt bilde av hva som egentlig skjer i togtrafikken, og at selv om hver enkelt kryssing ikke gir mange minutters forsinkelse, er det likevel et problem, og noe som bør forsøkes å rette opp.

10.2.4 Antall passasjerforsinkelsesminutter

Denne indikatoren viser hvor mange passasjerer som blir berørt av forsinkelsen ganget med antall minutter forsinkelse. Slik kan en sammenligne forsinkelsen for et tog med få passasjerer med et tog som har mange passasjerer, og finner ut at toget med mange passasjerer kanskje

bør prioriteres før et tog med få passasjerer. Samtidig får en oversikt over kundenes opplevde punktlighet, noe som noen hevder er vel så viktig som den reelle punktligheten.

Denne metoden er ikke gjort ved hjelp av datamaterialet fra Bergensbanen. Dette er fordi det i dag er for tids- og ressurskrevende å lage en slik indikator med dagens registreringer. Ved å endre dette, og å koble de to databasene fra Jernbaneverket og NSB, vil en kunne lage en indikator som gir et bilde av hvor mange passasjerer og hvor mye disse passasjerene blir forsinket. Denne indikatoren er spesielt gunstig der mesteparten av passasjerene ikke går av/på på avgang/endestasjon, men går av på stasjoner underveis. Denne indikatoren kan vise hvor det er viktig at togene er presise med tanke på hvem som blir berørt av forsinkelsen.

I dag registrerer NSB antall passasjerer på Voss, Finse, Myrdal og Hønefoss. Disse statistikkene viser hvor mange passasjerer det er på toget hver dag, og hvor mange plasser togene har til rådighet. Ved å gange antall forsinkelsesminutter på hver stasjon med antall passasjerer som går av, vil en kunne få en indikator som sier noe om hvor stor konsekvens for passasjerene en forsinkelse fører til. Dagens registreringer i NSB kan imidlertid bare gi en oversikt over om hvordan antallet av passasjerer varierer med strekningen, men en får ingen konkrete data over hvor mange som går av på hver stasjon. Dette er likevel mulig, og Flytoget gjennomfører en kontroll over hvor mange som går av på Gardermoen. Slik kan de se hvor store passasjerforsinkelsesminuttene blir om toget er forsinket.

For å vise hvordan dette kan gjøres, har jeg tatt for meg et eksempel der en finner antall passasjerer som er forsinket og forholdet mellom andel tog som er forsinket og hvor stor andel av passasjerene som blir forsinket. Her er passasjertallet beregnet fra hvor mange som sitter på toget på Finse, som er stasjonen midt mellom Bergen og Oslo. Dette gir ikke helt nøyaktige passasjertall, men kan gi en indikasjon på hvor mange passasjerer som tar toget. I tabellen under er det laget en oversikt som kommer fra data samlet inn for alle persontogene på Bergensbanen uke 36, 37 og 38 i 2003.

Antall forsinkede tog (over 0 min)	Total antall tog	Andel forsinkede tog
41	96	42,7 %
Antall forsinkede tog (over 5 min)	Total antall tog	Andel forsinkede tog (over 5 min)
26	96	27,1 %
Antall forsinkede kunder (over 0 min))	Kunder totalt	Andel forsinkede kunder
7612	28258	26,9 %
Antall forsinkede kunder (over 5 min)	Kunder totalt	Andel forsinkede kunder
4636	28258	16,4 %

Tabell 7 oversikt over antall forsinkede passasjerer

I denne tabellen kan en finne ut hvor mange passasjerer som blir berørt av småforsinkelser (under 5 minutter forsinket), og hvor mange som blir berørt av forsinkelser som er over 5 minutter. Dette er en viktig indikator ettersom en finner ut hvor stor del av kundene som

opplever forsinkelser. Grensene for hva som er forsinket (her satt til 0 og 5 minutter) kan gjerne diskuteres, og det kan være bedre å bruke f. eks 5 og 15 minutter. En kan lese ut om det er noen sammenheng mellom at togene som har mange passasjerer er forsinket, og det gir en oversikt over hvor stor andel av tog og kunder som er forsinket.

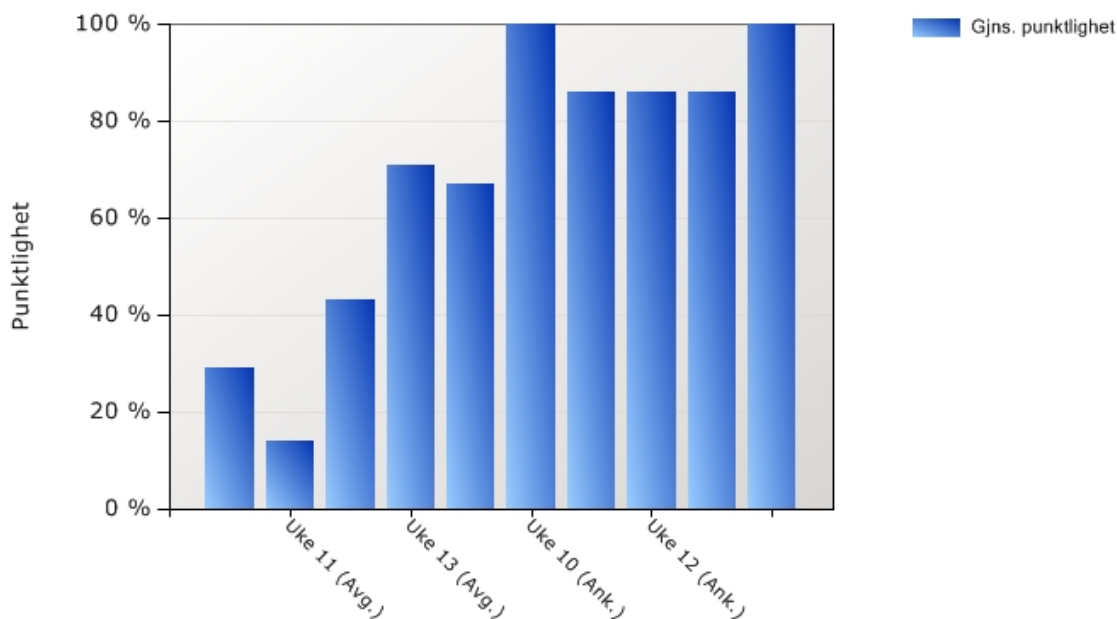
10.3 Indikatorer til forbedringsarbeid og i punktlighetsprosjekter

I den siste gruppen av indikatorer er hovedhensikten at ansatte som jobber med konkrete forbedringsarbeider og punktlighetsforbedrende prosjekter må veldig spesifiserte prestasjonsformer, der en kan få detaljert informasjon. Indikatorene bør kunne begrenses til hvert enkelt tog, slik at en kan få detaljkunnskap om hvordan punktligheten er, og hvordan en skal forbedre punktligheten. I tillegg bør det være mulig å skille ut rushtrafikk med vanlig trafikk, enkelte spesielle dager, ruteplaner kontra virkelig togfremgang og lignende. Disse indikatorene blir veldig spesialisert, og kan lages på veldig mange måter, alt ettersom hva en ser på.

Det finnes mange ulike måter å skaffe seg detaljert informasjon om de ulike togene ellers strekningene. Denne oppgaven vil trekke fram tre ulike metoder/verktøy som kan brukes for å finne detaljerte fremstillinger om hvordan utviklingen av punktligheten går. Dette er informasjon fra TIOS, bruk av PONDUS og bruk av "Kontrolldiagrammer". Disse vil ikke bli vist med datagrunnlaget som er benyttet til å vise indikatorer tidligere i oppgaven, ettersom dette er så spesifisert at en slik prosedyre vil ta lang tid i forhold til denne oppgavens omfang.

10.3.1 TIOS

En enkel metode for å finne detaljert indikatorer om punktligheten er å bruke punktlighetsrapportene som er ferdig utarbeidet i TIOS. Her kan en velge tidsrom, strekning og hvilke tog som skal være med, og så lages det en oversikt over hvor mange av disse togene som var i rute da. For å vise dett, er det tatt med et eksempel som viser hvordan en kan velge noen tog og studere dem spesielt. I dette eksempelet er det gjort et utvalg, slik at det bare er tog 63 som er med, og tidsrommet er 01.03.04- 31.03.04. Både antall tog og tidsrom kan velges helt fritt. I tillegg velges det hvilken strekning som skal studeres, og da kan en velge hvilke stasjoner en vil, ikke bare avgang og endestasjonen for det aktuelle toget. Til slutt velges det hvor stor forsinkelsen, i minutter, må være for at det skal registreres som en forsinkelse. Av dette lager TIOS en illustrasjon som viser hvordan punktligheten har vært i det aktuelle tidsrommet:



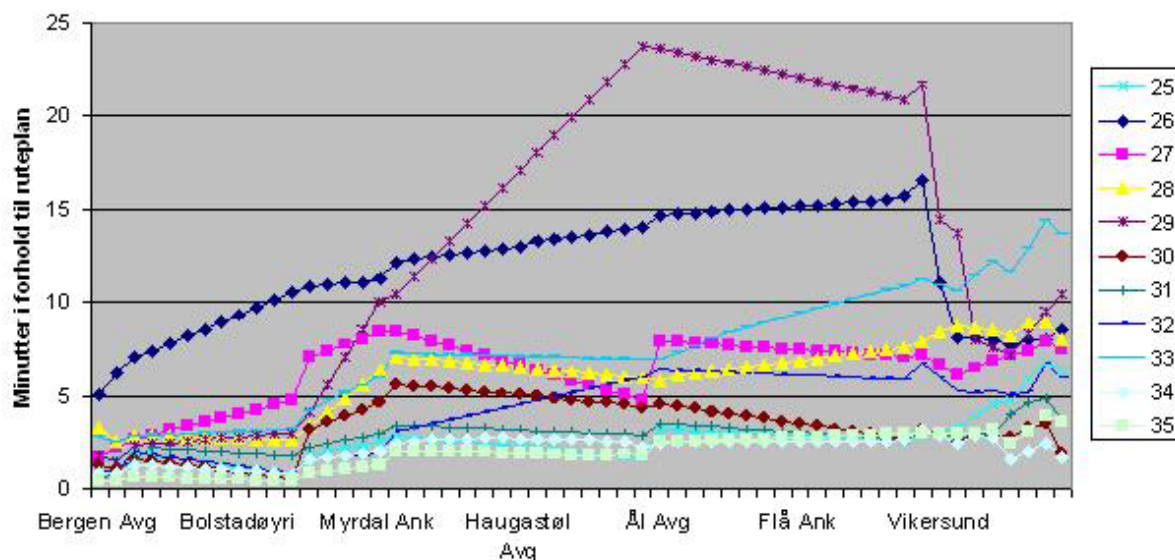
Figur 22 Punktlighetsstatistikk hentet fra TIOS

Her vises først punktligheten for avgangstrafikk fra uke 10 –14, så ankomspunktligheten fra uke 10-14. Stasjonene som er valgt er Drammen stasjon som avgangsstasjon og Bergen stasjon som ankomststasjon. Diagrammet viser at avgangspunktligheten fra Drammen ikke er spesielt god, men at forsinkelsene blir tatt inn igjen i Bergen. Dette kan gi en indikasjon på at toget, som går fra Oslo til Bergen, er mer forsinket underveis, enn ved endestasjonen for strekningen. Dette kan det ikke konkluderes med etter å ha sett på et tog en gang, men ved å følge med på dette over lang tid, og over lange tidsrom, kan en få et bilde av hvordan punktligheten utvikler seg.

10.3.2 PONDUS

Indikatorene som kan finnes ved hjelp av PONDUS retter seg hovedsakelig på å finne ut hvordan punktligheten har vært underveis på strekningen. Indikatorene blir bedre jo større mengde data det er, og det er mulig å se hvordan dataene er fordelt på de ulike stasjonene. I PONDUS kan en velge hvilke tog en vil studere nærmere, og hvilke strekninger som skal undersøkes. En kan også velge hvilke stasjoner en vil skal være med i undersøkelsen, og tidsrom. Etter å ha lagt inn punktlighetsdata lager verktøyet mange ulike presentasjoner av punktligheten. Noen viser hvordan punktligheten er underveis strekningen, og noen viser om utgangsstasjonens og ankomststasjonens punktlighet henger sammen. I de to neste figurene vises eksempler på punktlighetspresentasjonsformer fra PONDUS.

Bergen-Oslo Gjennomsnitt alle dager hver uke slik angitt 2003

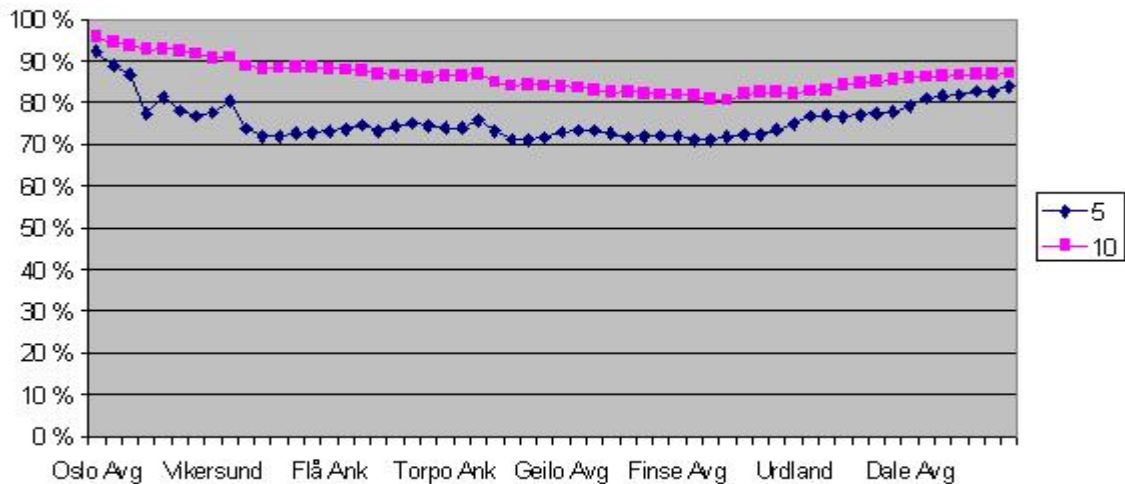


Figur 23 Antall minutter forsinkelse i forhold til rutetid

I PONDUS kan en finne en indikator som viser antall minutter forsinkelse i forhold til ruteplanen. Dette er vist grafisk i figur 23. Her representerer grafene ulike ukenummer, fra uke 25 til uke 35 i 2003, og en kan finne hvordan togene endrer punktligheten underveis på strekningen fra Bergen til Oslo. Denne grafen viser alle ukedagene, men en kan også spesifisere grafen til å bare inneholde noen dager. Det som er negativt med en slik presentasjon, er at den viser gjennomsnitt, noe som gjør at en stor forsinkelse, kan gi et ganske kraftig stigning i grafene. I tillegg krever en slik framstilling mye datamateriale, og bør kyttes opp mot en eksisterende database (for eksempel TIOS), slik at data kan hentes direkte herfra.

En annen presentasjon av punktlighet i PONDUS, er vist i neste figur. Her bestemmes to konstanter (grenser) for hvor mye forsinkelse en skal godta, og en kan se hvor mange prosent av togene som er mindre forsinket enn konstantene. Denne grafen gjør at en får god oversikt over hvordan togenes punktlighet utvikler seg underveis på en strekning, og den kan gi en indikasjon på om det er spesielle steder på strekningen som forsinkelsene oppstår. I tillegg kan en ved hjelp av de to konstantene finne ut om forsinkelsene stort sett er store forsinkelser, eller små, alt ut fra hvor like de to grafene er.

Andel tog i rute innenfor angitte konstanter Vestgående hele perioden



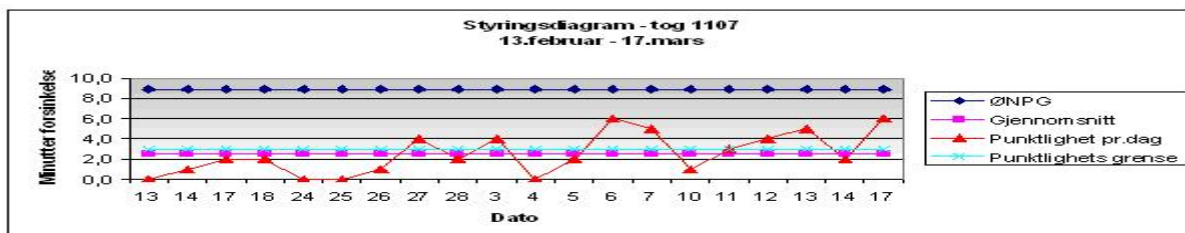
Figur 24 Punktlighetsstatistikk fra PONDUS

Fordelen med denne grafen er at en kan velge konstanter fritt, og at den viser hvordan punktligheten har vært over hele strekningen. Det som kan være en ulempe med grafen er at den ikke er detaljert nok, og at denne også er avhengig av en mye data for å gi et korrekt bilde av punktligheten.

10.3.3 Bruk av kontrolldiagrammer

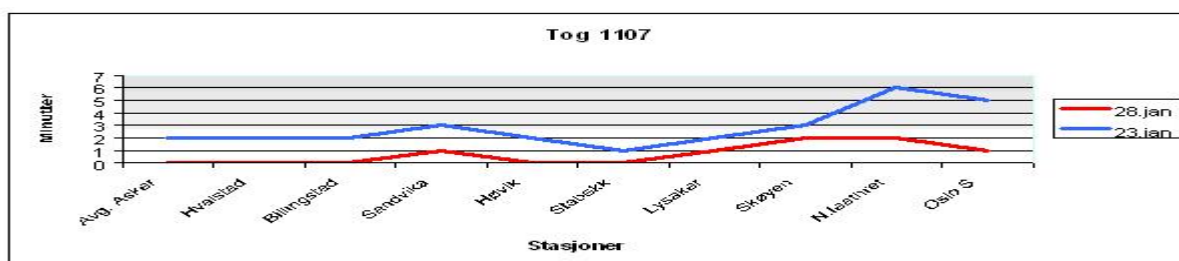
Denne metoden er brukt i en del studier av problemtog og tar for seg kun et fåtall tog på spesifikke strekninger. Hensikten er å finne den øvre normale prosessgrensen, og se om denne, ved å minske variasjonene i punktligheten, kan reduseres. Kontrolldiagrammer kan gi nyttig informasjon om effekten av forbedringstiltak. Forutsetningen er at de blir analysert av fagkyndig personell, og at det måles over en tidsperiode, slik at en kan følge trendene.

Ved å bruke slike diagrammer kan en få en indikasjon på om variasjonene skyldes tilfeldige avvik, eller om de er systematiske. I tillegg får en et bilde på om prosessen er under kontroll, og hvor stor spredning det er i forsinkelsene. Neste figur viser om forsinkelser skyldes tilfeldige eller systematiske avvik for et gitt tog en gitt periode.



Figur 25 Styringsdiagram

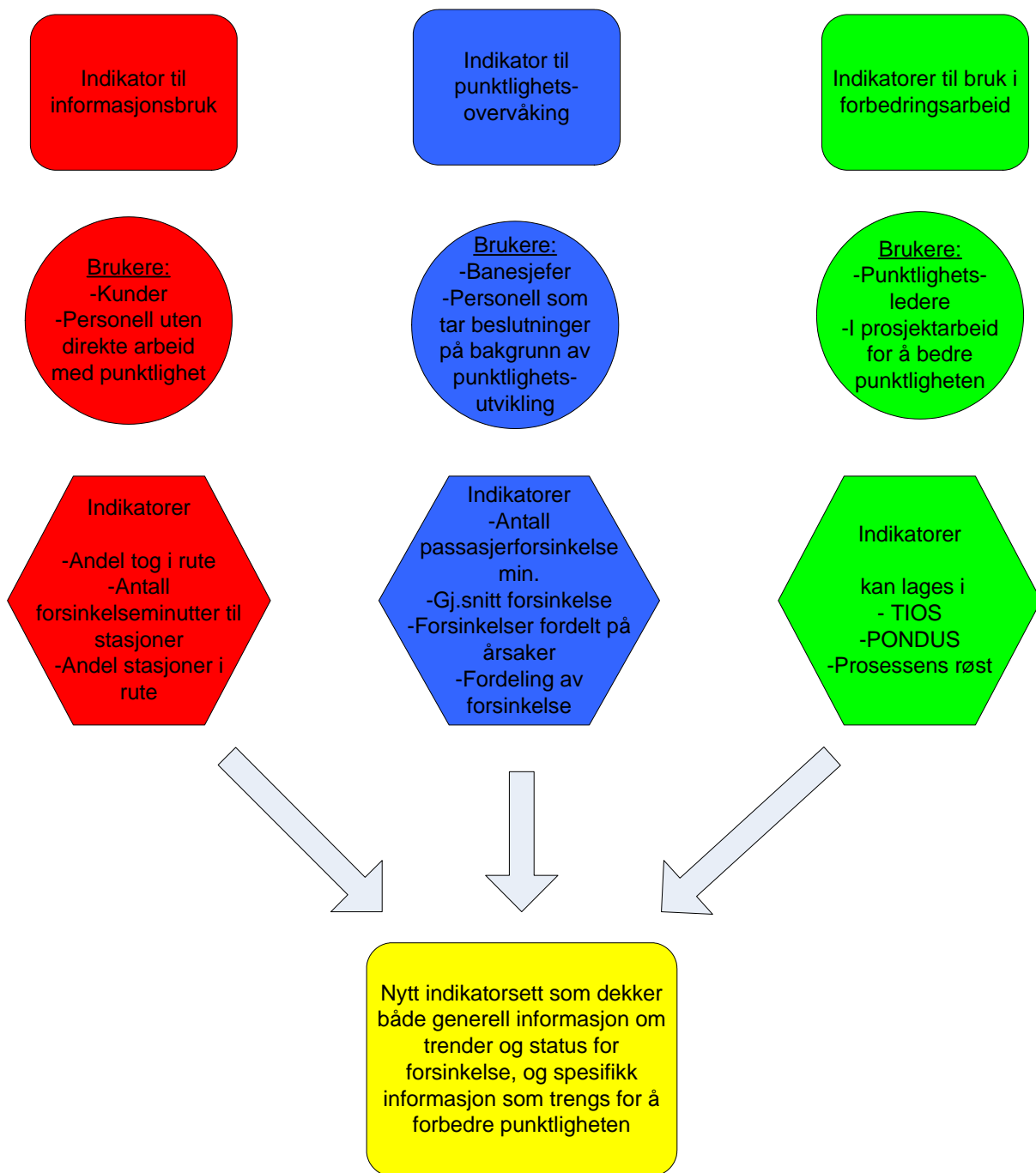
Dette diagrammet viser hvordan punktligheten på togene varierer, og en kan se at det er ganske liten variasjon, og at gjennomsnittet for hele perioden er på litt over 2 minutter forsinkelse. Dette er relativt bra ettersom togene regnes som i rute da.



Figur 26 Systematiske avvik

Denne grafen viser hvordan samme tog opptrer på ulike dager. Dette er et tog, tognummer 1107, som har blitt studert på flere stasjoner på to ulike dager (23 og 28 januar) Dette er en indikator som kan vise om for eksempel saktekjøringer gir utslag på forsinkelsene, og hvordan toget oppfører seg langs hele ruten.

Dette kapittelet har tatt utgangspunkt i en tredeling av et indikatorsett. Resultatet viser en måte for hvordan en kan dele inn indikatorene, slik at detaljnivået er tilpasset brukerne. Hele indikatorsettet er vist i en oversiktig figur der både formål, brukere og indikatorer blir presentert.



Figur 27 Indikatorsett

Formålet med punktlighetsindikatorerne er å måle endringer i punktlighetsnivået på en strekning, tognummer, eller en stasjon over en gitt periode. Man kan derved få en regelmessig "indikasjon" på hvordan punktlighetsnivået utvikler seg. I tillegg kan en lettere måle og sammenligne hvordan punktligheten sammenlignet med andre land, strekninger eller togsett, noe som på sikt kan bidra til å effektivisere jernbanen og optimalisere driften. En må skille

mellom ulike nivåer for hvilke indikatorer som skal brukes, alt etter hva resultatene skal brukes for, og hvem som skal bruke dem.

Det er viktig å ikke bare finne et rimelig antall indikatorer, men bevisst etablere rutiner for hvordan indikatorene skal brukes, og hvem som skal bruke disse. Derfor går oppgaven i neste kapittel nærmere inn på hvordan indikatorene kan implementeres og brukes, og om det eventuelt må gjøres tiltak i forkant før en kan ta i bruk de foreslåtte indikatorene.

11 Implementering av indikatorsettet

I dette siste kapittelet i del 4 vil jeg ta for meg hvordan indikatorsettet kan implementeres i jernbanen, og hvilke muligheter dette gir. I tillegg vil jeg se hvordan indikatorsettet henger sammen med målene og visjonen til Jernbaneverket, og om disse er passer sammen med hverandre.

11.1 Anvendelse av indikatorsettet

Det vil kreve endringer for å implementere dette indikatorsettet i dagens jernbanestruktur. Noen av dataene er lett tilgjengelige, andre er forbeholdt de ulike trafikkutøverne, og andre data er ikke mulig å oppdrive med dagens registreringssystem. Likevel er det mulig å utnytte de data som er tilgjengelige på en bedre måte enn i dag. Dette delkapittelet tar for seg utfordringer og mulig bruk av indikatorene som er foreslått i indikatorsettet.

- For indikatorene som er beregnet for informasjonsbruk, er alle dataene og de fleste grafene i bruk i dag. Hovedutfordringen her er å distribuere dette på en riktig måte til passasjerene slik at forståelsen i tilknytting til forsinkelsen øker. Dette kan gjøres ved å ha egne tavler på stasjonene og informasjonsblader/flyers på togene. Her kan punktligheten for de aktuelle togene presenteres, og planlagt arbeid som vil påvirke punktligheten kommenteres. Dette vil øke forståelsen rundt forsinkelser, og passasjerene kan gjøre sitt for å hindre nye forsinkelser.
- For indikatorene som er beregnet for punktlighetsoppfølging, er det større endringer enn for de andre indikatorgruppene. Dette er fordi denne kategorien er ”ny” som egen gruppe, og flesteparten av de indikatorene som er forslått, brukes ikke i dag. Det vil kreve en del endringer med for eksempel å finne passasjerforsinkelsesminutter, og dette må gjøres i samarbeid med NSB og eventuelle andre aktører. Det er også en risiko å ta ved å endre indikatorene. Store investeringer vil bli brukt på å implementere indikatorene og å registrere passasjerforsinkelser – og derfor er det viktig at indikatorene gir det ønskede resultatet, og brukes på en fornuftig og optimal måte.
- Indikatorene som er forslått til punktlighetsprosjekter og forbedringsarbeid, er i noe grad i bruk i dag. Dette kan derimot standardiseres bedre, og informasjon om fordeler og ulemper ved metodene bør deles mellom brukerne. Ved å bedre kommunikasjonen mellom partene som jobber med forbedringsarbeid, kan en overføre kunnskap om både problemer med punktligheten og muligheter for å løse dem. Dette vil på sikt øke kompetansen til jernbanen, og punktlighetsarbeidet kan bli mer strukturert og koordinert.

Ved å bruke det foreslåtte indikatorsettet kan en få bedre oversikt over hvordan punktligheten utvikler seg i jernbanen. Indikatorene vil gi et forvarsel hvis punktlighetsnivået blir dårligere, og avdekke eventuelt behov for økt innsats ved lokale forbedringsprosjekt eller undersøkelser for å finne årsaken til den svekkede punktligheten. I tillegg vil det tredje nivået i indikatorsettet, indikatorer beregnet for punktlighetsprosjekter, være en base for alternative metoder for å finne årsaken til svekket punktlighet, og for å se om tiltak som har blitt iverksatt virker. Her vil flere metoder være samlet, og en får en oversikt over noen av muligheten som finnes for å få et detaljert bilde av punktligheten.

I tillegg til å bedre punktlighetsovervåkingen, vil innføring av dette indikatorsettet være en pådriver for å øke forståelsen av punktlighet for passasjerer og ansatte i jernbanen. Dårlig punktlighet i jernbanen er en gjenganger blant avisenes overskrifter, og dette er ofte eneste ”dokumentasjon” og informasjon kundene får om hvordan punktligheten er. Ved at Jernbaneverket og transportselskapene selv informerer om egen punktlighet direkte til passasjerene/kundene, vil dette kunne gi kundene et riktig, og forhåpentligvis bedre syn på punktlighet i jernbanen.

11.2 Indikatorer i sammenheng med visjon og mål

Et slikt indikatorsett som ble presentert i kapittel 10, bør vurderes opp mot selskapets strategi, mål og visjon, og det må være en tydelig sammenheng mellom disse. Ved å bruke en tredeling slik som denne oppgaven har foreslått, bør en studere om punktlighetsmålet som er gjeldene, er dekkende for disse indikatorene.

Hovedmålet til Jernbaneverket er at ”90 prosent av alle togene skal være i rute til endestasjonen”. Dette er et mål som kan virke riktig for brukergruppene passasjerer og de som ikke jobber med punktligheten til vanlig. For de som jobber med punktligheten til daglig, vil ikke dette være et mål som er dekkende for hvordan en ønsker at punktligheten skal utvikle seg. Til det er målet for lite fokusert på hele punktlighetsbildet, og er lett manipulerbart. Ved å ha mål som sier noe om tilstanden på en hel strekning og nøyaktig mål i antall minutter toget er forsinket, vil den reelle situasjonen for punktligheten bli vist, og en kan vurdere om tiltak som gjøres for å bedre punktligheten virker.

Jernbanen kan ved hjelp av de nye indikatorsettene, finne nye og supplerende punktlighetsmål. Et eksempel på dette kan være å beregne antall forsinkelsesminutter, og bruke dette til å måle om den totale punktligheten blir bedre eller ikke i minutter.

Visjonen om ”mer på skinner” kan kun oppnåes ved at flere passasjerer eller mer gods bruker jernbanen som transportmiddel. Derfor er det viktig å sette fokus på elementer som forbedrer kundeopplevelsen, og en bør sette inn tiltak der de fleste passasjerene eller godset blir rammet. I tillegg bør kundene få tilgang til data om punktligheten fordi dette kan gi et riktigere bilde av punktligheten enn avisene klarer å gi de reisende i dag. Dette er elementer som forslaget med indikatorsettet har hatt fokus på, og det vil derfor bygge bedre opp mot visjonen til Jernbaneverket enn dagens indikatorer for punktlighet gjør.

Denne oppgaven har forsøkt å finne et sett med indikatorer som skal brukes for å måle punktligheten på en bedre måte. Derfor har utgangspunktet vært de allerede definerte visjoner og strategier. Ved å ha alternative visjoner og strategier, ville kanskje indikatorene sett annerledes ut. Dette fordi indikatorene, målene, strategiene og visjonen må henge sammen, slik at de bygger på hverandre. Likevel føler jeg at målet for punktlighet er for snevert for å bygge på visjonen som er ”mer på skinner”. Målet bygger på en enkelt indikator, og det bør være definert flere mål innen punktlighet i tillegg til målet om 90 % tog i rute til endestasjonen. En av grunnene til dette er at det kan suboptimalisere driften hvis å fokusere for mye på å nå et spesielt mål. Et eksempel kan være i ruteplanleggingen. For å nå målet om 90 % i rute til endestasjonen, kan en legge inn ekstra god rutetid på slutten av strekningen, slik at togene blir presise der. Likevel kan de fleste passasjerene gå av på stasjonene underveis på strekningen, og disse opplever ikke at toget er i rute. Samtidig forlenger dette reisetiden,

noe som oppleves negativt for de fleste passasjerer. På denne måten når en målet, men dette går på bekostning av den totale opplevelsen det er å kjøre tog, og virker derfor mot egen visjon.

Indikatorsettet i denne oppgaven er ikke bygd ut fra en spesiell prestasjonsmålingsmodell. Likevel er det elementer fra ulike modeller, spesielt Balanced Scorecard, der en fokuserer på brukerne og de ulike perspektivene disse har. Dette er også utgangspunktet mitt for indikatorsettet. Ved å dele inn brukerne i grupper, kan en lettere finne indikatorer som passer på de ulike nivåene.

Punktlighet henger sammen med mange andre felt i jernbanen derfor vil punktlighetsarbeid også være et spørsmål om for eksempel sikkerhet, fordi faste rutiner er med på å forhindre ulykker. Andre områder som gode punktlighetstall vil virke inn på er økonomi, markedsandeler og tillit fra brukerne. Dette kan igjen skape en mer kundetilpasset drift, noe som igjen kan bedre markedsandelene for jernbanen i forhold til buss, fly og bil. I tillegg kan en offentliggjøring av punktlighetsproblematikk og punktlighetsresultater være til nytte når budsjetter skal fordeles og offentlig transportalternativer skal vurderes.

11.3 Vurdering av min løsning

Resultatet av oppgaven min regner jeg her som indikatorsettet som ble lagt fram i kapittel 10. Dette settet er ikke testet ut eller kvalitetssikret, men mine meninger om hvordan et sett med indikatorer kan komplimentere hverandre og gi et godt bilde av punktligheten.

Fordelene med å ta i bruk disse alternative prestasjonsformene for punktlighet er :

- Å bedre kunne utnytte dataene som registreres
- At det er et helhetlig indikatorsett, standardiserer ulike prestasjonsformer som komplimenterer hverandre
- At punktlighetsdata blir tilpasset den som skal trekke ut informasjon

Dette kan bidra til at punktlighetsmålingene blir bedre, og dokumentasjonen på hvordan punktligheten utvikler seg forbedres.

Svakhetene ved indikatorsettet kan være at det ikke er:

- Diskutert innad i organisasjonene, jeg vet ikke om det er nok vilje til å innføre et slikt system
- Prøvd ut i virkeligheten
- Kvalitetssikret

I tillegg kan indikatorsettet virke litt komplekst, det er mange ulike dimensjoner som blir presentert, og detaljeringsgraden på indikatorene varierer. Dette kan gjøre at det ikke blir nok fokus på hvert element, det blir faktisk for mange måleparameter til at alle kan følges opp. Derfor er det viktig å fordele ansvaret med å følge opp de ulike indikatorene, slik at ikke noe blir målt eller gjennomført, uten at punktligheten blir bedre.

Videre er indikatorsettet relativt lite utprøvd, men likevel tror jeg at jeg har vist at det er muligheter for alternative indikatorer til indikatorene som brukes i dag.

I alt mener jeg at dette er noe som er ønsket i jernbanen i dag, og at det er interesse for å endre målingen av punktlighet. Om akkurat de indikatorene som er valgt er de optimale, er ikke godt å vite, og dette må nok diskuteres i flere fora innad i Jernbaneverket og med transportselskapene. Likevel mener jeg at oppgaven viser hvor stort mangfold det er av indikatorer, og at det er fordeler og ulemper med hver av dem.

12 Konklusjon

I dette kapittelet presenteres oppgavens konklusjoner. Det vil også bli gitt en kommentar til om oppgavens målsettinger er nådd, en vurdering av eget arbeide, og forslag til videre arbeid. I tillegg vil feilkilder og begrensninger presiseres.

12.1 Oppgavens konklusjon

Hovedkonklusjonen som trekkes i denne oppgaven er at en i forbedringsarbeid trenger gjennomtenkte mål og målemetoder og at disse må bygge oppunder en fastsatt strategi og visjon. I tillegg er det viktig å ikke bare lage og måle indikatorer, disse må tilpasses brukerne og passe sammen med resten av indikatorene.

Denne oppgaven har sett spesielt på punktlighetsforbedring i jernbanen, og kan konkludere med at måling av punktligheten kan utvikles til å dekke flere områder enn det gjør i dag. Videre bør punktlighetsarbeidet samkjøres mellom de ulike aktørene, og indikatorene må tilpasses brukerne, slik at en kan få riktig informasjonsnivå tilpasset hver enkelt brukergruppe.

For å finne gode indikatorer, er det viktig å se dem i sammenheng med hva som er målet med indikatorene. Dette må henge sammen med de strategier og visjoner som danner grunnsteinene i et prestasjonsmålesystem. Uten en klar visjon og en ryddig strategi for hvordan en skal realisere visjonen, vil et målesystem være avhengig av tilfeldigheter om det skal bidra til å bedre bedriften. Dette fordi en ikke vet hva som er viktige elementer, og hva som er hensiktsmessig å måle.

Indikatorsettet som ble lagt fram i denne rapporten, baserer seg på et tredelt system. Inndelingen av settet er basert på hvilke brukere som skal behandle og trekke ut informasjon av indikatorene. Det er foreslått noen indikatorer som kan være egnet til de tre nivåene. De tre nivåene er:

- Indikatorer til informasjonsbruk for passasjerer og ansatte som ikke jobber med punktligheten til daglig.
- Indikatorer til bruk i punktlighetsovervåking og som beslutningsunderlag. Disse indikatorene brukes av personer i jernbanen som tar beslutninger på bakgrunn av punktlighetsutviklingen, og av personer som ønsker et detaljert bilde av punktligheten på ulike strekninger og stasjoner.
- Indikatorer til bruk i forbedringsarbeid og i punktlighetsprosjekter. Disse indikatorene brukes av personell som jobber med punktlighet til daglig, og trenger en grundig oversikt over hvordan punktligheten utvikler seg. I tillegg passer disse indikatorene når det skal gjennomføres punktlighetsprosjekt.

Jernbaneverket har i dag ett hovedmål innen punktlighet. Dette er at 90 prosent av alle togene skal være i rute ved endestasjonen. Dette målet er enkelt å forstå og huske, og kan brukes på et rent overordnet nivå. Men dette målet sier ingenting om hvordan punktligheten underveis, hvor mange minutter toget eventuelt er forsinket, hvor mange tog som har kjørt eller hvor mange passasjerer som blir berørt. Derfor mener jeg at det bør etableres en målstruktur som

bedre fanger opp hvor store forsinkelsen er, og hvor mange som blir berørt. Dette er spesielt nyttig for brukerne som driver med punktlighetsovervåkning og punktlighetsforbedring. Ved å danne flere mål for punktligheten vil en kunne få bedre forståelse for hvordan punktligheten utvikler seg.

Det finnes mange forskjellige årsaker til redusert punktlighet, og disse virker inn på punktligheten på ulike måter. Noen årsaker gir små, men hyppige forsinkelser, mens andre årsaker inntreffer sjelden, men frembringer stor forsinkelse når de først oppstår. Det er viktig å ha mål som fanger opp begge disse typene forsinkelser, ettersom de i det lange løp vil være med på å svekke jernbanen som et punktlig trafikkmiddel.

I tillegg er det viktig at kunder og passasjerer får informasjon hvordan punktligheten er, og hva som er årsaken til svekket punktlighet. Dette kan gjøres på forskjellige måter, men det viktigste er at informasjonen som blir presentert er forståelig og enkelt fremstilt.

12.2 Feilkilder og begrensninger

Det er mange feilkilder som kan påvirke en masteroppgave som skrives løpet av 20 uker. Den største tror jeg er at en ikke kjenne bedriften og arbeidet som er gjort tidligere, og en har liten erfaring med lignende problemstillinger. Dette medfører ofte at hendelser og utsagn blir tolket på feil måte, fordi en ikke er familiær med terminologien eller den daglige driften av virksomheten. Dette har også vært aktuelt i denne oppgaven. Likevel mener jeg at siden oppgaven ble skrevet i lokalene til Jernbaneverket, har noen av disse feilene blitt rettet opp underveis.

En annen stor feilkilde er at oppgaven har et begrenset tidsomfang. Dette gjør at noen kilder ikke blir kvalitetssikret godt nok, og feilsiteringer kan forekomme. Det er mye litteratur som skal studeres, og en del av dette er artikler og oppgaver som kanskje er skrevet med et annet fokus enn det denne oppgaven har. Dette kan føre til at forfatterens opprinnelige mening ikke kommer fram. Pga tidsbegrensning og et stort litteratursøk, kan noen av sitatene ha kommet ut av sammenhengen. Dette tror jeg ikke vil være et stort problem i denne oppgaven, men det er en feilkilde som en bør være klar over.

Av begrensninger mener jeg at tidsaspektet er relativt kort. Å lage et helt nytt sett med indikatorer krever veldig god forståelse av hva som er viktig i jernbanen, og en må forstå hele prosessen. Ettersom denne oppgaven bygger på prosjektoppgaven ”punktlighetsoppfølging i jernbanedrift” skrevet i 2003, hadde jeg litt forståelse av hvordan jernbanen fungerte før jeg startet. Dette tror jeg var med på å øke kvaliteten på oppgaven.

En siste begrensning er at oppgaven kun er skrevet av en person. Å finne et bra indikatorsett krever diskusjoner og å kunne se problemene fra ulike vinkler. Når en skal finne et indikatorsett kreves det helst at organisasjonen og brukerne får uttalt sine behov og ønsker. Om det hadde vært flere studenter som jobbet med denne oppgaven, kunne en fått mer tid til å undersøke ulike behov og interesser innad i organisasjonen, og mellom de ulike aktørene i jernbanen.

Likevel mener jeg at oppgavens begrensninger og feilkilder ikke underbygger oppgavens resultater. I neste delkapittel har jeg tatt for meg i hvilken grad målet med oppgaven er nådd.

12.3 Måloppnåelse

Hovedmålet med denne oppgaven var å besvare de tre deloppgavene i oppgaven på en best mulig måte. Dette føler jeg har blitt gjort, i den grad det har vært mulig med tanke på tidsbegrensningen på 20 uker.

Jeg tror også at de resultatene jeg har kommet fram til kan være til god hjelp for Jernbaneverket og andre aktører som jobber med punktlighetspresentasjon. Likevel er det mange som arbeider med disse problemene til daglig, og det er klart at med bredere erfaring innen jernbanedrift, kunne besvarelsen vært gjort på et mer praktisk plan.

I tillegg er det et faktum at hovedresultatet av denne oppgaven er rapporten som blir skrevet. Derfor vil noe av fokus være å beskrive scenarioet på en god og forståelig måte. Hvis dette indikatorsettet som er foreslått skal taes i bruk, bør det nedsettes en arbeidsgruppe der hovedfokuset må være å få indikatorene på plass og den fysiske tilretteleggingen for disse indikatorene må taes mer hensyn til.

Likevel mener jeg at denne oppgavens mål, som er å anbefale noen prestasjonsformer for bruk som punktlighetsindikator, er oppnådd, og at dette kan være med på å utvikle punktlighetsarbeidet videre på en positiv måte.

12.4 Forslag til arbeid videre

Av videre arbeid er det klart at mye gjenstår før en kan implementere et helt nytt sett med indikatorer i jernbanen. Likevel mener jeg at noen av disse ideene fra denne rapporten kan videreføres, og etter hvert komplimentere dagens indikatorer for punktlighet. Etter å ha presentert denne oppgaven i ulike fora, mener jeg at det er stor vilje til endringer i organisasjonene, og behovet for endringer i punktlighetsrutinene er til stede. I hovedsak mener jeg at en grundigere analyse av hvilket detaljnivå som er ønsket på de ulike indikatorene, samt å starte en dialog med NSB og de andre trafikkselskapene om hvilke indikatorer de er interessert i, og hvilken informasjon de er villige til å gjøre tilgjengelig for Jernbaneverket/offentligheten er et godt sted å begynne.

I tillegg bør informasjon og rapporter fra forskjellige punktlighetsarbeid som er utført, samles i en felles database, eventuelt på bibliotek eller i arkiv, slik at en får overført erfaringer fra et prosjekt til et annet. I dag er det ikke noe systematikk i at rapporter fra punktlighetsprosjekt skal samles og være til hjelp for andre som jobber med samme problem. En slik samling av informasjon av hva som er blitt brukt av ulike metoder og hvilke resultater dette har gitt, tror jeg ville vært med på å bedret arbeidet med punktligheten.

Til slutt mener jeg at Jernbaneverket og transportselskapene kan bli flinkere til å bruke de dataene som blir registrert. Det registreres enorme mengder data, og en bør prøve å samle disse og bruke på de best mulig måte. Mange av indikatorene som er foreslått bygger på registreringer som allerede eksisterer i dag, men dataene blir presentert på en annen måte.

12.5 Vurdering av egen læring og arbeid

Jeg mener at jeg har jobbet godt med denne oppgaven. Jeg har hatt en relativ jevn arbeidsbelastning, og ettersom jeg har hatt kontorplass med en avdeling i Jernbaneverket, føler jeg at oppgaven mer har blitt som en jobb enn en studentoppgave. Dette har nok vært med på forberede meg på den virkeligheten som kommer når en skal begynne å jobbe i en bedrift.

Jeg har lært veldig mye om Jernbaneverket og hvordan jernbanen i Norge fungerer. I tillegg har jeg sett hvordan store organisasjoner, slik som Jernbaneverket, fungerer, og hvordan de ulike avdelingene samarbeider. I tillegg har jeg fått være med på møter og konferanser, noe som har gitt meg innsyn i alle de komplekse avgjørelsene som må taes for å bedre organisasjonene og styre utviklingen av jernbanen.

Selv om jeg satte opp en tidsplan over arbeidet mitt i starten av oppgaven, må jeg erkjenne at alt ikke er like lett å planlegge, og at endringer må gjøres underveis. På grunn av god hjelp fra veiledere, føles ikke dette som et stort problem. Jeg føler hele tiden at jeg har hatt kontroll over arbeidsomfanget, men at det har vært områder som jeg har hatt lyst til å fordype meg mer i, men som ikke er mulig på grunn av tidsperspektivet.

Omfanget av oppgaven burde kanskje avgrenses mer i starten av oppgaven, men ettersom jeg ikke hadde oversikt over hvordan ulike alternativer til indikatorer var utprøvd, var det vanskelig å begrense indikatorene allerede på det tidspunktet. Dette ville kanskje gjort oppgaven enklere om dypere diskusjoner om en type indikatorer, men jeg mener det er viktig å få alternativene på bordet før en begynner å velge ut indikatorer som skal settes sammen i et indikatorsett.

Som en oppsummering mener jeg at arbeidet bra med denne oppgaven har vært bra, jeg har fokusert på å lære mest mulig om hvordan indikatorene i jernbanen kan brukes for å bedre informasjonen til brukerne, og tilpasse indikatorene etter behovet for detaljer. Dette føler jeg at denne oppgaven kan bidra til.

Bakgrunns litteratur og referanser

Bøker, artikler og hjemmesider

Andersen, B. (1998): "Prestasjonsmåling og benchmarking på vedlikehold", Foredrag på Underhollsmässen -98, Göteborg

Andersen, B. og Fagerhaug, T. (2002): "Performance measurement explained : designing and implementing your state-of-the-art system", ASQ Quality Press

Andersen, B. og Pettersen, P. G. (1995): "benchmarking- en praktisk håndbok", TANO

Aschehoug og Gyldendals "Store norske leksikon": www.storenorskeleksikon.no

Aune, A. (2000): "Kvalitetsdrevet ledelse-kvalitetsstyrte bedrifter, 2 utg., Gyldendal Akademiske

Banverket, (2003): Hjemmesiden til Banverket: www.banverket.se

Borgerud, G. (1998):"Generelt om transport på bane og tog trafikk i Oslo-området" Plankontoret, region Øst, Jernbaneverket

Bredrup, H. (1995): "Performance measurement in a changing competitive industrial environment: breaking the financial paradigm". Doktoringeniøravhandling

Browne, J.; Rolstadås, A.; Andersen, B.; Devlin, J. (1997): "Performance measurement : the ENAPS approach" International journal of business transformation. IFS International

Eccles, R. (1992): "Beyond the hype : rediscovering the essence of management", Harvard Business School Press, Boston

Emhjellen, K. (1997): "Adapting benchmarking to project management: an analysis of project management processes, metrics, and benchmarking process models", Doktoringeniøravhandling

Fagerhaug, T. (1999) "A new improvement oriented method and modell for self-assessment for business excellence, dr.ing avhandling, NTNU

Finansdepartementet(2004): www.odin.dep.no/fin/norsk/Statlig_ekonomistyring/styring/

Gustavsson, L. (1994): " benchmarking for økt effektivitet :ideer, erfaringer og råd" TI-forlaget, Oslo

Gylee, M. (1994) : Punctuality analyses – a basis for monitoring and investment in a liberalized railway systems, Proceedings of seminars M held at the 22nd ptrc European transport conference, Volum P384

Harris, N. og Godward, E. (1992): Punctuality and Performance, Kap. 12, side 130-142, in "Planning Passenger Railways: A Handbook", Transport Publishing Company Ltd, Glossop, Derbyshire, England

Holme, I. M. og Solvang, B.K (1996): "Metodevalg og metodebruk", 2. utg., TANO, Oslo

Holloway, J. , Lewis,J. og Malloy, G. (2001) " Investigating the impact of performance measurement", Int. J. Business Performance Management, Vol 3

Hronec, S. M. (1993):"Vital signs: using quality, time and cost performance measurement to chart your company's future", AMACOM /American Management Association, New York, 1993

Huseby,O ,Kilde,H. , Klakegg,O. J., Torp,O., Berntsen,S. og Samset,K. (1999): "Styring av usikkerhet i prosjekter" Vestfjorden As

ISO (2000): Systemer for kvalitetsstyring. Grunntrekk og terminologi (ISO 9000:2000), NSF

Jernbaneverket (1999): Slik fungerer jernbanen, informasjonshefte

Jernbaneverket (2001): "Samfunnsøkonomisk analyser for jernbanen", metodehåndbok JD 205

Jernbaneverket (2002): "Punktlighetsrapport 2002 "

Jernbaneverket (2003a): "Punktlighetsrapport 2003 "

Jernbaneverket (2003 b): Årsrapport 2003

Jernbaneverket (2004a): Hjemmesiden til Jernbaneverket www.jbv.no

Jernbaneverket (2004b): ruteordningen R 153 (Rutetermin 13.06.04-08.01.05),

Kaplan , R.S og Norton, D.P (1996): "The balanced scorecard : translating strategy into action", Harvard Business School Press, Boston

Kolnes, J. (2003): "Indikatorer på ulike styringsnivåer -formål og nytte", foredrag 23.10.2003, Oslo

Kvaavik, B. (2002): "Forbedring av punktlighet", Seminar "faktabasert styring" for Jernbaneverket, udatert

Lindh, C. og Widlert, S. (1989): "SJ-resenärens kvalitetsvurdering – med avsesse på informasjon, punktighet, restid, styv tidtabell och turtæthet", forskningsrapport, Institut för Trafikplanering, KTH

Miljøverndepartementet (2004): www.odin.dep.no/md/norsk/

- Mikalsen, F. (1997):** "Målstyring og strategisk planlegging", Tano Aschehoug forlag
- Murray, I (1989)** "Keeping the Trains on Time, Intercity pp (27-28)
- Nash, C. (2000):** "Modelling Performance: rail", University of Leeds, kapittel 35 i "handbook of Transport Modelling, Hensher, D. A og Button, K. J (2000) Elsevier Science Ltd.
- Nash, C. og Shires, J. (2000):** Benchmarking European Railways – An assessment of current data and recommended indicators, artikkel i OECD-rapport: "TRANSPORT BENCHMARKING – Methodologies, Applications & Data Needs", 2000
- Nilsson, M., Hammarlund, S., Jonsson, O., og Östlund, B (2003)** "Incidament til ökad punktlighet på järnväg- forstudie", Institutt for Transportforskning
- NSB (2004):** Hjemmesiden til NSB, www.nsb.no
- Olve, N-G. , Roy, J. og Wetter, M. (1999)** Performance drivers : a practical guide to using the balanced scorecard
- Ricciardi, M., Norrgren, F., Schaller, J. (1996).** "Product Development Efficiency in Cross" ,ukjent forlag
- Reinertsen, B. og Tørstad, M., (2000):** Prosjekter som arbeidsform og prestasjonsmåling av prosjekter – Behovet for fremsynte parametere og karrierevei for prosjektledere, Hovedoppgave NTNU
- Rolstadås, A. (2001):** "Praktisk prosjektstyring", 3 utg. Tapir Akademiske Forlag
- Rolstadås, A., Andersen, B. og Schjølberg, P. (1999):** "Produksjons- og driftsteknikk" TAPIR forlag
- Rolstadås, A., Andersen, B. (2000)** "Enterprose modeling-improving Global industrial Competitiveness", Kluwer academic publ
- Rudnicki, A. (1997):** "Measures of regularity and punctuality in public transport operation", Transportation systems, preprints of the 8th International fed. of automatic control, Vol 2, Cracow University of Technology, Poland
- Samuel, H., (1961):** "Railway operating practice", Odhams Press Limited, Long Acre, London
- Sink, S. og Tuttle, T. (1989):** "Planning and Measurement in Your Organization of the Future", Industrial Engineering and Management Press, Norcross
- Skjønberg, S. (2002):** " Bruk av punktlighetsinformasjon i planprosessen", prosjektoppgave, NTNU

Skjønberg, S. (2003): ”Kartlegging av hvordan punktlighetsinformasjon blir benyttet i planprosessen i utvalgte land”, hovedoppgave, NTNU

Statens Jernbanetilsyn (2004): Hjemmesiden til Jernbanetilsynet, www.jernbanetilsynet.no

Sørensen, S.M. (2000): ”Prestasjonsmåling av logistikkprosessen i en transportbedrift”, Hovedoppgave, NTNU

Veiseth, M. (2002): ”Punktlighet i jernbanedrift”, Hovedoppgave NTNU

Veiseth, M., Olsson, N., Røstad, C.C. og Indbryn M. (2003): “PONDUS, punktlighets og underveis undersøkelse” SINTEF rapport

Welford R. og Gouldson A. (1993): “Environmental Management and Business Strategy”. Pitman Publishing, London

Zairi, M. (1996) “Effective benchmarking- learning from the best”, Chapman & Hall, London

Samtaler og intervjuer:

Aslaksen (2004) Samtale med Leif Aslaksen, Førstekonsulent i trafikkforvaltning, Jernbaneverket, 27.01.04

Clay (2004) Samtale med Anthony Clay, Seniorrådgiver, NSB, 24.02.04

Drageseth (2004) Samtale med Arild Drageseth, Viseadm. Dir, CargoNet 12.03.04

Habberstad (2004), Samtale med Arne Habberstad, Direktør i Trafikkavdelingen, Jernbaneverket, 01.03.04

Haugland (2004) Samtale med Hans Haugland, Analysejef, NSB, 29.01.04

Jørgenstuen (2004) Samtale med Helge Jørgenstuen, Rådgiver, NSB, 01.03.04

Kobro (2003):Samtale med Jo Kobro, Informasjonssjef OSL, 26.08.03

Kontakt med banestyrelsen i Danmark ved Benny Mølgaard Nielsen. Diverse samtaler med ansatte i Jernbaneverket.