Nr. _____ av _____

Sjøkrigsskolen

Bacheloroppgave

Hoderegning – noens behag og andres ubehag

Bruk av alternativ hoderegningsmetodikk i militær navigasjon

av

John André Rydningen

Levert som en del av kravet til graden:

BACHELOR I MILITÆRE STUDIER MED FORDYPNING I NAVIGASJON

Innlevert: Mai 2017

Godkjent for offentlig publisering

Publiseringsavtale

En avtale om elektronisk publisering av bachelor/prosjektoppgave

Kadetten har opphavsrett til oppgaven, inkludert rettighetene til å publisere den.

Alle oppgaver som oppfyller kravene til publisering vil bli registrert og publisert i Bibsys Brage når kadetten har godkjent publisering.

Oppgaver som er graderte eller begrenset av en inngått avtale vil ikke bli publisert.

Jeg gir herved Sjøkrigsskolen rett til å gjøre denne oppgaven tilgjengelig elektronisk, gratis og uten kostnader	X Ja	Nei
Finnes det en avtale om forsinket eller kun intern publisering? (Utfyllende opplysninger må fylles ut)	Ja	X Nei
Hvis ja: kan oppgaven publiseres elektronisk når embargoperioden utløper?	Ja	Nei

Plagiaterklæring

Jeg erklærer herved at oppgaven er mitt eget arbeid og med bruk av riktig kildehenvisning. Jeg har ikke nyttet annen hjelp enn det som er beskrevet i oppgaven.

Jeg er klar over at brudd på dette vil føre til avvisning av oppgaven.

Sted og dato: Sjøkrigsskolen, 29.05.17

John André Rydningen
Kadett navn

Kadett, signatur

Forord

Denne oppgaven er en undersøkelse av en egenutviklet hoderegningsmetode, samt undersøkelse for hva som gjør enkeltindivider god i hoderegning innen navigasjon. Den er således tiltenkt individer med en viss innbefatning for hva militær navigasjon er og betyr.

Metodikken har vist seg effektiv og ressursfrigjørende ved eget bruk, og oppleves også å ha samme effekt for andre kadetter som har blitt lært den. Det føltes derfor naturlig å skrive om noe som jeg føler jeg får til og synes er interessant.

Det har vært en både gøyal, krevende, og frustrerende oppgave å skrive. For min egen del har jeg lenge hatt sinnssykt lyst til å bevise at min metode er «den beste». Ting har dog ikke gått helt etter planen til enhver tid, og man må gjøre tilnærminger. Det har blitt koordinert på kryss og tvers, ting har måtte bli utsatt, ting har måtte bli gjort annerledes, ting har måtte blitt avlyst, men til slutt ble det et forhåpentligvis godt produkt av dette også.

Igjen sitter jeg med en god følelse av objektivitet, og håper at det virker sånn for eventuelle lesere også. Jeg har ikke noen interesse i å lyve fram min egen teknikk som den beste, men heller undersøke og bevise det med litt mer akademisk «punch» bak.

Jeg har lyst til å takke Petter Lunde for gode samtaler og innspill til utformingen av oppgaven, og et kritisk blikk. Det merkes at du interesserer deg for temaet og er genuint opptatt av å få til en best mulig besvarelse.

Det bør også rettes en takk til særdeles medgjørlige medkadetter som har stilt opp på en kanskje mer omfattende undersøkelse enn først antatt. Vel blåst og tusen takk for at dere stilte opp!

Helt til slutt vil jeg bare ønske god lesing, det er mye grafer, mye tall, mye bokstaver, men forhåpentligvis får du noe igjen for det i form av en økt forståelse for hoderegning innen navigasjon.

Bergen, Sjøkrigsskolen, 29.05.2017

John André Rydningen

Oppgaveformulering

Denne oppgaven er tiltenkt som en kvantitativ undersøkelse av hoderegningsmetodikk til bruk i innenskjærs navigasjon. Hoderegning, i både denne og andre sammenhenger, er en relativt individuell sak der forskjellige personer foretrekker forskjellige metodikker/logikker for å regne seg fram til riktig svar, men jeg ønsker fortsatt å se etter indikasjoner på om en metodikk fungerer bedre for flere enn en annen.

Hoderegning er, ut fra hva jeg opplever av medkadetter, en liten bøyg for mange å komme over. Ved SKSK undervises en tabellmetode der man får oppgitt tider per 0.1NM (Nautisk mil) i diverse hastigheter, og en 6-minutters-regel som brukes ved at man ser at man vil bevege seg 10% av hastigheten (27 knop = 2.7NM) på 6 minutter, siden dette er 10% av 60 minutter (1 time). Deretter korrigerer man seg videre ut med dette som utgangspunkt.

I løpet av min tid på SKSK har jeg mottatt tilbakemeldinger på at jeg regner raskt i forbindelse med navigasjon, og har opplevd selv at lite kapasitet går med til dette. I samme tidsrom har jeg utviklet og beskrevet min metodikk for tankerekken bak regnestykkene.

Denne metodikken har jeg delt med enkelte kadetter på kullet mitt i forbindelse med kvelds- og helgeseilaser samt. undervisning i faget Militær Navigasjon (tidligere Praktisk Navigasjon) ved skolen. Flere av disse har i etterkant gitt uttrykk for at denne metodikken har frigitt kapasitet og vært enkel å bruke, samt at de blir raskere å regne.

Det jeg i denne oppgaven ønsker å undersøke er derfor om det faktisk bare er tilfeldig at de kadettene jeg har lært metoden til har gitt tilbakemeldinger på at metodikken har hjulpet de, eller om det finnes indikasjoner på at denne metoden vil kunne være enklere å lære bort til kadetter ved nautikk-linjen på SKSK enn den tradisjonelle tabellmetoden og 6-minutters-regelen, samt se etter indikasjoner på hva som gjør at enkelte regner raskere enn andre.

Problemstillingen for oppgaven vil være: finnes det indikasjoner på at innføring av en alternativ hoderegningsmetodikk til «tidstabellen» vil kunne prestere bedre under opplæring i innenskjærs navigasjon, og i så tilfelle, under hvilke omstendigheter/forutsetninger?

Sammendrag

For å undersøke problemstillingen ble det valgt et ekstensivt design kalt kohortstudie. I kort går dette ut på å undersøke en gruppe på to forskjellige tidspunkter med et stimuli i mellomtiden for å forsøke og måle effekten av stimuliet.

Det ble etablert en enkel kausalmodell med to uavhengige variabler; matematikkunnskaper og metodikk/tankesett, for den avhengige variabelen som er hvor raskt og nøyaktig man gjennomfører VFT-beregninger innen navigasjon.

Tre grupper med enheter ble valgt ut, der den gruppen med minst navigasjonserfaring ble valgt som hovedgruppe for testing av en spesifikk metodikk, mens de to mer erfarne gruppene ble brukt for å se etter en korrelasjon mellom matematikkunnskaper og VFT-beregninger.

Metodikken i seg selv går ut på å gå via «kabler», og å benytte seg primært av hastigheter der man har et visst antall kabler per minutt, det vil si at tiden man bruker per kabel går opp i 60 (eksempelvis 12, 15, 20 sekunder per kabel). Dette gjør at man slipper å krysse minuttgrensen, og medfører enklere regnestykker der man unngår 60-tallssystem.

Selve undersøkelsen av metodikken viste seg å ha store utfordringer med å få nok enheter til å gjennomføre hele studien, både før og etter stimuli. Av en klasse på 21 enheter fikk 43% av gruppen som helhet gjennomført hele studiet, og slikt sett er den prosentmessige deltakelsen stor, mens selve antallet enheter lite. Gruppen som ble undersøkt viste positive tendenser etter undervisningsopplegget, både med tanke på hvor raskt de regner og hvor nøyaktig svar de kommer fram til.

For den kausale delen av undersøkelsen med regnepresisjon i VFT-beregninger som avhengig variabel ble det funnet indikasjoner på at metodikk er en viktig uavhengig variabel for å bli god på hoderegning innen navigasjon, grunnet manglende samvariasjon mellom evne til å løse generelle matematikkspørsmål og evne til å løse VFT-beregninger. Det er dog vanskelig å si noe om i hvor stor grad man må være god i generell hoderegning for å kunne bli utnytte teknikker til VFT-beregninger, altså at matematikken fungerer som en forutsetning.

Vi ser altså indikasjoner på at å undervise en hoderegningsmetodikk, ikke nødvendigvis den som er presentert i denne undersøkelsen, hos navigatører på et tidligere tidspunkt i utdanningen kan være med å frigi ressurser til å fokusere på andre ting innen navigasjon.

Innhold

Figurer

Tabeller/Diagrammer

Nomenklatur / Forkortelser / Symboler

ASAP	As Soon As Possible
EM-logg	Elektromagnetisk logg
GNSS	Global Navigation Satellite System
Kabel	Uttrykk for å beskrive distansen 0.1NM (altså 185.2m)
MN	Militær Navigasjon
NAVKOMP	Sjøforsvarets Navigasjonskompetansesenter
NM	Nautisk mil
SKSK	Sjøkrigsskolen
SNP-500	Sjøforsvarets Navigasjonspublikasjon 500
VFT	Vei-fart-tid
SVK	Skjold-vaktsjef-kurs

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Som militære navigatører stilles det krav til at vi skal klare oss uten en stor mengde elektroniske hjelpemidler som eksempelvis GNSS, da det finnes jamme-utstyr lett tilgjengelig i det sivile marked, og disse er veldig effektive (Glomsvoll 2014, 73). I denne sammenheng bruker man blant annet en del optiske prinsipper som er beskrevet i diverse navigasjonslærebøker, der *Navigasjon* av Norvald Kjerstad brukes som læreressurs ved SKSK. For å kunne benytte seg av mange av disse metodene er en stoppeklokke til å måle tid et godt hjelpemiddel, og en god redundans og/eller tilleggsindikator til f. eks en EM-logg. Denne kan brukes til å måle tid til tørn, passeringsavstander, tid til man har klarert en fare, beregne når du skal peile objekter o.l.

I løpet av min tid på SKSK (Sjøkrigsskolen) har jeg opplevd kadetter som til og med langt ut i sitt utdanningsløp som militære navigatører bruker mye kapasitet og energi på å regne vei-fart-tid (VFT) i hodet for å bruke i innenskjærs navigasjon. For min egen del har jeg utviklet en logikk som baserer seg på enkle delestykker, der man vil få ut antall hele minutter på kursen med en gang for seg selv, og deretter sitte igjen med en liten restdistanse i sekunder. Metoden vil bli beskrevet nøye senere i oppgaven.

1.2 Mål

Denne metoden har blitt delt med enkelte individer i klassen min, og opplevelsen så langt er at den frigjør ressurser for mange. Studien er derfor tenkt å undersøke om dette kun er tilfeldigheter, eller om det finnes indikasjoner på at metoden er enklere å lære seg for navigatører enn den metoden som per dags dato undervises ved SKSK. Det vil også være interessant å se etter eventuelle forutsetninger/situasjoner dette forekommer i hvis indikasjoner foreligger. Indikasjoner på i hvilken grad grunnleggende matematikkunnskaper er det som er avgjørende for hvor god en navigatør er til å løse problemer med tanke på VFT-beregninger, framfor hoderegningsmetode, er også særs interessante.

1.3 Begrensninger

Grunnet oppgavens natur med kort tidsperspektiv og det faktum at en del av testindividene har brukt lang tid på å lære seg en annen metode og innarbeidet den, mens andre ikke har lært seg en annen metode, vil det være noe vanskelig å kunne måle nøyaktig prestasjon for metoden. Det ville trolig vært fordelaktig og studert individer over lang tid, og i adskilte grupper der hver gruppe lærer kun en metode.

I oppgaven vil også diverse navigasjonsprinsipper ikke beskrives utfyllende, men heller raske sammendrag som har til hensikt å vise nyttighet og bruksområde for en stoppeklokke eller annen form for tids-/distansemåling innen navigasjon.

1.4 Metode

For å måle prestasjonen i navigasjonshoderegning skal det benyttes en egendesignet regnetest som tas felles i et klasserom, med et svarark per individ. Det skal også benyttes kandidatnummer for å sikre anonymitet og å kunne se sammenhenger mellom de forskjellige testene for enkeltindividene. Det er valgt et kvantitativt undersøkelsesdesign der en større målgruppe undersøkes for å forsøke og avdekke en normalverdi gjennom kvantitet. Dette vil beskrives senere og mer grundig i et eget kapittel.

Testen går ut på at 20 oppgaver vises på tavlen, med 30 sekunder til å regne hver oppgave. Individene vil ved avgitt svar på en oppgave se på en stoppeklokke på tavlen og skrive ned hvor lang tid de brukte på denne enkelte oppgaven. Denne testen vil gjennomføres to ganger, en før, og en etter ny metodikk har blitt gjennomgått. I den hensikt å ikke bevisst velge vanskeligere/lettere oppgaver, vil hastighetene på begge testene være det samme, mens distansene byttes ut. For å ivareta vanskegraden vil distansen på den siste testen inneha samme antall desimaler (eksempelvis kan 1.47NM byttes ut med 1.27 NM, 1.2 NM med 1.0NM osv). Dette vil trolig være nok til at det ikke vil være utslagsgivende på testresultatet, da det skal være minst en uke mellom testene. Det skal også gjennomføres en test som måler evne til å løse enkle matematikkproblemer (multiplikasjon, divisjon, addisjon og subtraksjon) for å få et mål gå generell regneferdighet. Dataene vil deretter samles inn og analyseres for å forsøke og avdekke eventuelle korrelasjoner mellom grunnleggende matteferdigheter og regnehastighet, eventuelt metode og regnehastighet, samt hvor mye tid individene har brukt på å lære seg den nyte metodikken.

1.5 Struktur

Oppgaven vil først forsøke å besvare i hvilken grad klokken og hoderegning er viktig i navigasjon, samt hva klokken brukes til og hvilken grad av nøyaktighet som er nødvendig. Dette vil være av begrenset omfang da disse i seg selv er undersøkelser som er på bachelor-besvarelse størrelse.

Deretter vil metodikken utredes, med et mer omfattende kompendium i vedleggslisten. Videre vil undersøkelsesdesignet bli presentert, før data og analyse av data blir lagt fram.

2 Hoderegning i navigasjon

Som nevnt tidligere vil måling av distanse være en viktig faktor i den tradisjonelle navigasjonen ved bruk av optiske hjelpemidler og til oppfølging av elektronisk posisjonering (Kjerstad 2011, 3-31). Hvis man ikke har en logg tilgjengelig om bord er tidsmåling ved kjent hastighet og hoderegning et alternativ. Man vil da regne seg fram til hvor lang tid man skal bruke på en distanse (eksempelvis fram til tørn), eller hvor lang distanse man har seilt ved en gitt målt tid. En metodikk for dette er beskrevet under, i 6-minutters regelen.

$$\frac{Hastighet\ i\ knop}{10} = Distanse\ på\ 6\ minutter$$

Figur 2.1: 6-minutters regel

Ved bruk av 6-minutters regel vil man da videre dele opp distanser og hastigheter for å passe til den gitte problemstillingen man skal løse, da gjennom f. eks og videre dele distansen på to for å finne distanse på 3 minutter.

Denne metodikken er den som i begrenset omfang undervises og gis til kadetter ved SKSK. Det er i stor grad opp til kadetter selv å utvikle en egen metodikk og/eller gjøre egne tilpasninger til denne metodikken for å lære seg hoderegning innen navigasjon.

2.1 Bruk av tidsmåling i navigasjonsprinsipper

I navigasjon vil man kunne benytte tidsmåling til å utøve en rekke prinsipper og kontrollmetoder. Dette inkluderer både måling av tid for å regne utseilt distanse, samt regne ut hvor lang tid man skal bruke på en distanse i en gitt hastighet. Disse metodene brukes aktivt for å kontrollere seilasen optisk (Sjøforsvaret 2013, 35), og testes blant annet på Skjold-vaktsjef-kurs (SVK), som er et kurs som brukes til å klarere vaktsjefer for Skjold-klassen, og inneholder meget krevende navigasjon.

2.1.1 Tid til tørn

Ved utøvelse av navigasjon bør man tilstrebe å ha flere tørnindikatorer for å kunne vurdere disse opp mot hverandre og oppnå en lavere sannsynlighet for å tørne for tidlig eller sent. Det er derfor vanlig å regne ut hvor lang tid det skal ta før du skal tørne igjen, slik at du kan bruke klokken til å identifisere tørnobjektet, tørne på osv. For å utføre dette vil man starte klokken i det man gir rorordren og følge den opp i løpet av kursen.

Det er også mulig å oppdatere klokken underveis på legget, gjerne ved en tverspassering av et objekt. Klokken vil da være mer nøyaktig i tørnet ettersom tiden fra oppdatering til tørn er kortere. Man vil da ta ut distansen fra tvers objektet og fram til neste tørn.

2.1.2 Tid til klarert fare

I likhet med prinsippet om tid til tørn vil man kunne bruke utseilt distanse til å vite når man har klarert en fare. Dette vil være gunstig for eksempel i vikesituasjoner der man ikke har mulighet til å vike før faren er klarert.

I praksis vil utførelsen være det samme som i prinsippet om tid til tørn, bare at man forholder seg til tiden og distansen til faren er klarert i stedet for tiden og distansen til tørn.

2.1.3 Halvstrek passering og halvstrek inn/ut av plan

Under utøvelse av navigasjon er det vanlig å legge opp et visst antall grader på baugen for å enten oppnå en ønsket passeringsavstand eller ha kontroll på hvor langt man har seilt seg ut fra planlagt kurslinje. Dette kalles å «navigere på halvstreken» (Kjerstad 2011, 3-41). Det brukes og en praktisk tilnærming her med dobling/halvering av vinkler selv om dette ikke blir helt nøyaktig. Avviket fra tabellen blir større jo større vinkel man opererer med.

Vinkel på baug	**Forflytning i side (% av utseilt distanse)**
3	5%
6	10%
12	20%
18	30%

2.1.4 Firestrek

Firestrek er en metode som benyttes til å måle hvilken avstand man passerer et objekt med. Selve matematikken bak ligger i at man lager en likebeint trekant ved å ha to like vinkler ($45^o + 45^o$), og dette fører til at to sider vil være like lange. Man kan da måle distansen man seiler fra et objekt er 45^o på baugen til det er tvers, og passeringsavstanden til objektet vil da være lik den målte distansen.

2.1.5 Avstand til objekt skal peiles

Det vil også ved bruk av de nevnte teknikkene være gunstig å vite distansen fram til objekter man skal peile, eksempelvis for å oppnå en ønsket passeringsavstand ved bruk av halvstreken. Dette kan oppnås ved å benytte distanse mellom to objekter, for så å regne utseilt distanse til det er mulig å legge opp et enkelt antall grader.

Dette vil eksempelvis se ut slik:

Ønsket passeringsavstand: 0.25NM

Distanse fra tvers en lykt til objekt som skal passeres (klokke oppdateres): 2.7NM

Ved bruk av 6 grader på baugen skal man legge opp 2.5NM før objektet.

2.7NM – 2.5NM = **0.2NM utseilt distanse før man peiler objektet og legger opp 6 grader.**

Figur 2.2: Hvordan vite når man skal «peile av» et objekt

2.1.6 Krav til presisjon og feilkilder

Både distansemåling ved bruk av tid og logg vil være innebefattet med sine feilkilder, slik som alle andre stedlinjer (Kjerstad 2011, 3-46). En logg må eksempelvis kalibreres og kan derfor måle feil hastighet, som igjen vil medføre feil i måling av utseilt distanse. Ved bruk av tidsmåling vil man ta utgangspunkt i en viss hastighet (eksempelvis 24 knop) og benytte denne til regning, men i praksis vil hastigheten til en viss grad variere grunnet strøm, vær og vind, og vil derfor sjeldent være nøyaktig 24 knop. Dette medfører at man i praksis gjør en tilnærming og sier at det er presist nok, eventuelt kan man måle beholden fart og korrigere turtallet i den hensikt å oppnå ønsket hastighet.

For begge metodene for distansemåling vil det være unøyaktighet og menneskelige faktorer knyttet til eksempelvis når man oppdaterer klokken eller logg. Det vil si hvor nøyaktig man tar eksempelvis 45^{o}-graders-peilingen i en firestrek, eller hvor nøyaktig man treffer på en oppdatering tvers. Peilinger i seg selv er også et eget kapittel, med tilknyttet gyrofeil og alignment på OBD, og vil ikke beskrives videre i denne oppgaven grunnet omfanget.

Grunnet dette er det valgt en akseptert feilmargin på 5%, noe som ansees som nøyaktig nok i forbindelse med regning innen navigasjon.

2.1.7 Oppsummering

Vi ser altså at hoderegning og tidsmåling har en rekke bruksområder innen optisk navigasjon, både for å forholde seg til farer og til og benyttes innen aktiv posisjonering. Dette gjelder ikke bare for å oppnå en god posisjon i bestikket, men brukes også til å posisjonere fartøyet i farvannet.

Navigatører har blitt mer opptatt av å monitorere avanserte systemer, og mindre opptatt av å finne og oppdatere posisjonen (Hareide, Mjelde og Ostnes 2016, 1). Stoppeklokken kan brukes som en måte å monitorere disse systemene.

Det er også andre måter å måle utseilt distanse på, eksempelvis med en EM-logg, og både tidsmåling og distansemåling med logg vil inneha sine respektive feilkilder.

I hvilken grad stoppeklokken kun opptar ressurser og er mulig å se bort fra er en mulig problemstilling som kan utforskes dypere ved et senere tidspunkt.

Som konklusjon for dette kapittelet tar vi med oss at tidsmåling er en viktig redundans, men grunnet at metoden krever en del trening og opptar arbeidskapasitet under seilas nedprioriteres den ofte. Ved bortfall av andre sensorer vil den dog være en viktig ressurs for å posisjonere seg i skjærgården.

3 Hoderegningsmetodikk

3.1.1 Introduksjon

Som nevnt tidligere undervises 6-minutters-regelen og pugging av en fartstabell[1] ved SKSK. Metodikken som undersøkes i oppgaven beveger seg noe bort fra denne, men fartstabellen ble brukt under oppdagelse av metodikken, gjennom å observere at ved gitte hastigheter beveger man seg et helt antall kabler per minutt. (Dette forekommer ved hastigheter der 60 sekunder går opp i tid per kabel, eksempelvis 12 knop: $\frac{60s\ (et\ minutt)}{30s\ (tid\ per\ kabel)} = 2$).

Ved tabellmetode eller bruk av 6-minutters-regel vil man måtte dele opp regnestykker og lære seg tider for diverse hastigheter, og denne metoden føles for enkelte mer tungvint og mindre presis basert på utsagn fra medkadetter. Dette kan dog ha et sterkt samsvar med at hoderegning er en individuell sak i stor grad, og et påtvunget tankesett vil oppleves slik. Dette kapittelet vil brukes til å beskrive hoderegningsmetoden som skal prøves, med tankesett, logikk og korreksjon for «upraktiske» hastigheter.

3.1.2 Matematisk hovedprinsipp

Det er som kjent 60 sekunder i ett minutt. Ved hastigheter over 6 knop vil man alltid bruke under 60 sekunder på 0.1NM (en kabel). Dette medfører at ved gitte hastigheter vil tiden per kabel gå opp i 60 sekunder, og man vil ved disse hastighetene derfor kunne dele antall kabler på hvor mange ganger tiden per kabel går opp i 60 (altså kabler per minutt). Figur 3.1 viser hvordan man kommer fram til hvilket tall man skal dele distansen i kabler på.

$\frac{60\ sekunder}{Tid\ per\ kabel} = Tallet\ som\ skal\ deles\ på$ Eks: $\frac{60\ sekunder}{15\ sekunder\ per\ kabel} = 4$ kabler/min

Figur 3.1: Tall som skal deles på

I eksempelet over, som gjelder for 24 knop, skal man altså dele antall kabler på 4 for å få ut hele minutter man skal bruke på den gitte distansen.

[1] Fartstabell er en matrise som viser hvor lang tid man vil bruke på distanser fra 0.1NM til 1.0NM i utvalgte hastigheter fra 6 til 36 knop.

Dette er hovedprinsippet bak metoden, og vil fungere for følgende hastigheter: 12, 18, 24, 30 og 36 knop, da disse hastighetene har tider per kabel som går opp i 60 sekunder. Det vil senere i kapittelet bli beskrevet hvordan man går fram for å korrigere for andre hastigheter.

Den rent matematiske forklaringen til hvorfor man får ut minutter fra regnestykket vises i figur 3. Grunnen til at minutter kommer over brøkstreken er fordi det matematisk vil være slik grunnet at den er under brøkstreken i en nevner, som gjør at den flyttes opp, og man forkorter kabler mot kabler.

$$\frac{Antall\ kabler}{Kabler/_{min}} = \frac{\cancel{Kabler} * Minutter}{\cancel{Kabler}} = Minutter$$

Figur 3.2: Antall minutter på kursen

Distanse: 1.2NM – altså 12 kabler

Hastighet: 24 knop – antall kabler skal altså deles på 4

$$\frac{12\ kabler}{4\ kabler/min} = 3\ minutter$$

Figur 3.3: Eksempel for minutter på kurs

3.1.3 Restdistanse etter delestykke

Ved distanser som enten ikke går opp i tallet man skal dele på, eller ved distanser som inneholder to desimaler og man ikke ønsker å runde av vil man imidlertid møte på problemstillingen at delestykket ikke alltid vil gå opp. Man vil altså ikke alltid ha en distanse i kabler som går opp i 2, 3, 4 eller 5, og vil følgelig sitte igjen med en restdistanse.

Her kommer en av metodikkens store styrker fram, og det er at man slipper å krysse «minuttgrensen» og benytte seg av et 60-tallssystem, ettersom man adskiller regnestykkene for minutter og sekunder. Dette lar seg muliggjøre gjennom det faktum at hvis restdistansen hadde vært stor nok til å overstige et minutt, vil den alltid bli inkludert i delestykket og følgelig være inkludert i de hele minuttene man kommer fram til.

For å løse dette problemet ganger man rett og slett restdistanse i 0.01NM (0.01NM = 1, 0.03NM = 3) med tiden per 0.01NM. Dette gjøres for å slippe og veksle mellom tankesettene hvor man enten forholder seg til restdistanse som kabler eller 0.01NM, men heller konsekvent benytter den ene som alltid er nøyaktig. Tiden for hver 0.01NM kommer man fram til ved å ta tiden per 0.1NM og dele på 10, altså vil 20 sekunder per 0.1NM gi en tid på 2 sekunder per 0.01NM. Man kommer til slutt fram til den totale tiden på distansen ved å legge sammen antall minutter og sekunder.

Distanse: 1.37NM – altså 12 kabler

Hastighet: 18 knop – antall kabler skal altså deles på 3 – restdistanse ganges med 2

$$\frac{12\ kabler}{3\ kabler/min} = 4\ minutter, 0.17NM\ restdistanse$$

$$17 * 2s\ per\ 0.01NM = 34\ sekunder$$

Total tid: 4 minutter 34 sekunder

Figur 3.4: Eksempel med restdistanse

3.1.4 Nøkkeltall for de forskjellige hastighetene

Ut fra begrunnelsen over kan vi ta ut en del nøkkeltall for diverse hastigheter. Disse vil være enkle å huske for de respektive hastighetene (og enkle å resonnere seg fram til dersom man skulle glemme tallene) og det er færre tall enn å måtte huske tid per 0.1NM, 0.5NM og 1.0NM osv. i en rekke diverse hastigheter, i tillegg til at metoden føles lettere. Det er også veldig vanlig å velge ut praktiske hastigheter underveis i seilasen.

Hastighet	Tid per 0.1NM	Kabler deles på	RD ganges med
12 knop	30 sekunder	2	3
18 knop	20 sekunder	3	2
24 knop	15 sekunder	4	1.5
30 knop	12 sekunder	5	1.2
36 knop	10 sekunder	-	1

Tabell 3.1: Oversikt over nøkkeltall

3.1.5 Merknader til enkelte hastigheter

3.1.5.1 24 knop

I 24 knop skal man gange restdistansen med 1.5. Dette vil for noen individer kunne oppfattes som en utfordrende/uoverkommelig/tungvint ting å regne på, men det er i realiteten veldig enkelt.

For å få gange et tall med 1.5 oppleves for min del, og jeg benytter selv denne metodikken når jeg navigerer, å legge til halvparten av tallet. Det vil si at for å gange 19 med 1.5, brukes 19 som utgangspunkt, og deretter legges halvparten av 19 til. Dette vises i figur 3.5.

$$19\ sek + \frac{19}{2} sek = 19\ sek + 9.5\ sek = 28.5\ sek$$

Figur 3.5: Metodikk for å gange med 1.5

3.1.5.2 30 knop

I 30 knop kan man som et alternativ til å lage et delestykke, gange distansen **i NM** med 2 og få ut et tall på antall minutter med en desimal (altså ikke sekunder, men f. eks 6.2 minutter). Dette kommer som en følge av at man bruker to minutter per NM i 30 knop, og med hensyn til delemetoden kan det forklares på følgende måte:

$$\frac{Distanse\ i\ NM * 10\ (gir\ kabler)}{5} = \frac{Distanse\ i\ NM * \cancel{5} * 2}{\cancel{5}} = Distanse\ i\ NM * 2$$

Figur 3.6: Metodikk for 30 knop

Som kjent er en distanse i kabler lik distansen i NM x 10 ettersom det er 10 kabler per NM. Hvis vi da velger å benytte oss av å kunne skrive 10 som 5 x 2 i stedet for, vil vi kunne forkorte delestykket og ende opp med samme svaret, altså *distanse i NM x 2*.

Grunnen til at det er meget praktisk å avvike fra delemetoden i 30 knop er at hvis man ganger ut distansen (med en desimal), vil man alltid få et partall i desimalen på minuttsvaret. Ettersom det er 60 sekunder i ett minutt, vil man da gange 60 med denne desimalen, og her kommer det som gjør det praktisk inn i bildet.

Det er veldig lett å huske hvor mye 0.2, 0.4, 0.6 osv. minutter er i sekunder ettersom desimalen i minuttsvaret vil alltid være den samme som i sekundsvaret. Med andre ord trenger man kun å se hvilken desimal man får i minuttsvaret for å vite hvor mange sekunder det tar, og det er derfor en av de enkleste hastighetene å regne med.

Tid i minutter	**Tid i sekunder**
0.**2** min	1**2** sekunder
0.**4** min	2**4** sekunder
0.**6** min	3**6** sekunder
0.**8** min	4**8** sekunder

Tabell 3.2: minutter med desimal om til sekunder

Man vil da til slutt legge sammen sekundene til minuttsvaret man har fått, eksempelvis 2.**4** min = 2 min 2**4** sek. Dersom man ønsker å regne på en distanse med to desimaler runder man opp eller ned til nærmeste hele desimal og korrigerer svaret med 1 (1.2), 2 (2.4), 4 (3.6), 5 (4.8) eller 6 sekunder avhengig av hvor mye man har rundet av, fra 0.01NM til 0.05NM.

3.1.5.3 36 knop

I 36 knop vil man kunne få ut tiden man skal bruke på distansen i sekunder med engang, uten noe regning. Dette kommer som følge av at hver kabel tar 10 sekunder, noe som igjen fører til at hver 0.01NM tar 1 sekund. Følgelig vil man kunne «fjerne kommaet» fra en distanse med to desimaler og sitte igjen med tiden i sekunder. Denne er igjen enkel å gjøre om til en tid i minutter + sekunder ved å se hvor mange ganger antall sekunder går opp i 60 for å få antall minutter + sekunder.

Dette vil se slik ut: 1.78 NM = 178 sekunder, 1.12 NM = 112 sekunder, 2.34 NM = 234 sekunder osv.

3.1.6 Korreksjoner for andre hastigheter

Ettersom denne metoden kun fungerer i sin rene form ved enkelte hastigheter har jeg gjort en tilnærming for å kunne korrigere for andre hastigheter. Jf. kapittelet om krav til presisjon har vi gjort en erkjennelse om at navigasjon er innebefattet med en del feilkilder (Kjerstad 2011, 3-50).

Denne korrigeringen gjennomføres med en tilnærming om at 10% endring i hastighet også vil medføre 10% endring av tid. Altså vil en 10% økning av hastigheten føre til at man vil bruke 10% mindre tid. Da kan man leke seg fram med å kombinere hastigheter og prosenter (helst 5%, 10%, 15% for enkelhets skyld) som gjør at man kommer fram til hastighetene man trenger å regne med, med de enkle hastighetene som utgangspunkt.

Ønsket hastighet: 20 knop

Identifiserer 18 knop som nærmest: 18 kn + 1.8 (10%) kn = 19.8 kn

Tid man kom fram til for 18 knop: 3 min 27 sek = 207 sek

$$\frac{207\ sek}{10} = 20.7\ sek = 21\ sek$$

3 min 27 sek – 21 sek = 3 min 6 sek for 20 knop

(Trekker fra fordi vi går opp med farten)

Figur 3.7: Korreksjon for andre hastigheter

Man vil altså kunne velge ut egne hastigheter ved å regne prosenter ut fra de eksisterende hastighetene, og under finnes en del eksempler på dette.

Ønsket hastighet:	**Tar utgangspunkt i:**	**Nøyaktig hastighet (korrigert):**
10	12	10.2 (15%)
20	18	19.8 (10%)
22	24	21.6 (10%)
26	24	26.4 (10%)
28	30	27 (10%)
33	30	33 (10%)
40	36	39.6 (10%)

Tabell 3.3: Måter å korrigere seg til forskjellige hastigheter ved prosentregning

4 Metode og undersøkelsesdesign

4.1 Problemstilling

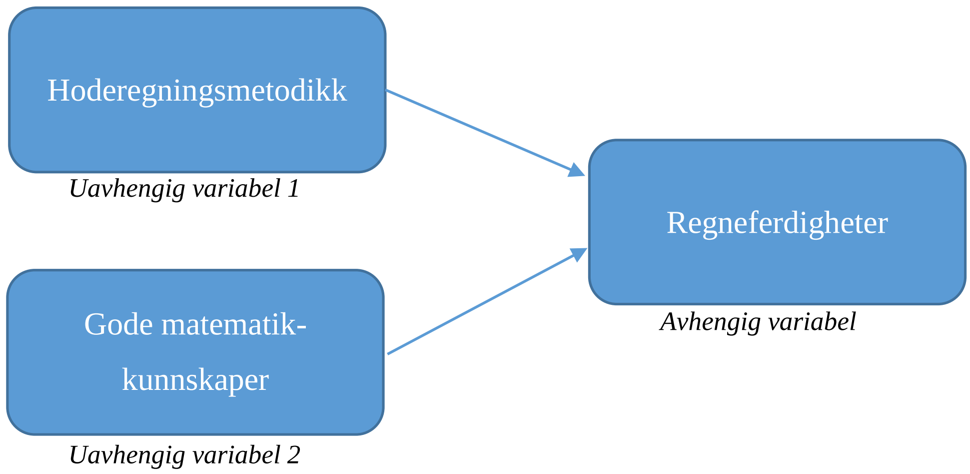
Som nevnt i et tidligere avsnitt vil problemstillingen for oppgaven være: «Finnes det indikasjoner på at innføring av en alternativ hoderegningsmetodikk til «tidstabellen» vil kunne prestere bedre under opplæring i innenskjærs navigasjon, og i så tilfelle, under hvilke omstendigheter/forutsetninger?»

Dette er en kausal/forklarende problemstilling der vi er ute etter å se etter en sammenheng mellom en årsak og en virkning (Jacobsen 2005, 61). I denne undersøkelsen vil altså vi betrakte hoderegningsmetodikk (et opplæringsprogram) som årsak, og se etter en eventuell virkning.

Problemstillingen vil også falle innen kategorien eksplorerende, ettersom vi er ute etter å se på noe innen et område som vi ikke vet veldig mye om, og vi vet ikke om årsaken i det hele tatt vil framprovosere en virkning.

4.2 Undersøkelsesopplegg

Ettersom vi har en kausal problemstilling og ønsker å se på sammenheng mellom årsak/virkning, bør vi velge et design som inneholder data fra flere tidspunkter (Jacobsen 2005, 62). I undersøkelsesdesignet har det derfor blitt gjennomført tester både før og etter stimuli/årsak (opplæring i hoderegningsmetodikk) for å se etter eventuelle indikasjoner på sammenheng.



Figur 4.1: Enkel kausalmodell over forsøket

Dette er en veldig enkel kausalmodell for å beskrive forsøket, og er bevisst begrenset i omfang. Det vi er ute etter å finne er om endring av hoderegningsmetodikk vil kunne føre til en økning av regnehastighet/presisjon. I realiteten vil det være mange flere variabler inne i bildet, og det er forsøkt å ta høyde for en av de ved å skaffe et generelt mål på matematikkunnskaper, som også er en mulig uavhengig variabel som fører til høy regnehastighet/presisjon.

4.2.1 Ekstensivt design

Det er valgt et ekstensivt design for å utforske denne kausalitetsmodellen. Dette kommer av at det er interessant å utforske utstrekningen av en eventuell sammenheng mellom regnemetodikk eller matematikkunnskaper og regnehastighet i navigasjon. Et ekstensivt design vil også gi muligheten til i større grad å generalisere funnene for en populasjon (Jacobsen 2005, 94), noe som helt klart vil være gunstig når vi skal se på om en ny metode vil kunne være prestasjonsfremmende for en større masse, i dette tilfellet kadetter.

4.2.2 Kohortstudie

Ettersom vi ønsker å se på en enkel gruppes utvikling over tid, har det blitt valgt en ekstensiv utforming som heter kohortstudie (Jacobsen 2005, 104). Denne tar for seg en gruppe på to forskjellige tidspunkter.

En stor utfordring som blir beskrevet i undersøkelseslitteratur og som også har blitt opplevd ved gjennomføring av studiet er frafallet av deltakere (Jacobsen 2005, 105), som gjør at vi sitter igjen med en relativt liten masse som blir testet på begge tidspunktene.

4.2.3 Gjennomføring av kohortstudiet

For å få et mål på hvor dyktig en enhet (forsøksdeltaker) er på å regne, må det etableres ett sett med variabler som kan måles. Disse variablene har blitt valgt til presisjon i svaret, jf. feilprosent definert i presisjonskapitellet, samt hvor hurtig enheten avgir svaret.

Selve gjennomføringen er nevnt innledningsvis, med et svarark der enheten avgir både svaret på en problemstilling som blir presentert på tavlen, samt hvor lang tid enheten brukte på å komme fram til det avgitte svaret. Ved det første tidspunktet ble enhetene testet både i generell matte, samt VFT-beregninger i en navigasjonskontekst. De samme variablene ble målt for begge testene. Det ble deretter gjennomført en kort introduksjonsøkt til metodikken og et kompendium ble delt ut i den hensikt at enhetene kunne lese på.

Variabel	Mulig verdi
Poengscore for presisjon	0-20
Gjennomsnittstid på oppgavene	0-30

Tabell 4.1: Oversikt over variabler og mulige verdier

Det var mulig å oppnå totalt 20 poeng for å regne helt korrekt på alle spørsmål, altså maksimalt ett – 1 – poeng per oppgave. Dette poenget gis gradvis med økende presisjon, der 0 poeng starter ved angitt feilmargin, og øker med mindre avvik fra korrekt svar, fram mot 1 poeng ved absolutt korrekt.

Til sammen blir det altså gjennomført tre tester, og disse vil refereres til i datagrunnlaget som «Test 1, 2, 3»:

1. Generell matematikktest
2. VFT-beregninger før innføring av ny metodikk
3. VFT-beregninger etter innføring av ny metodikk

Tiden blir målt som en gjennomsnittstid. Ikke avgitt svar eller ikke avgitt tid teller som 30 sekunder i datainnsamlingen. Dette ettersom enheten da trolig har brukt for lang tid på å løse oppgaven, og ikke har hatt tid å skrive ned tiden, eller ikke var i stand til å løse oppgaven og derfor ville brukt utover de 30 sekundene som var tilgjengelig per oppgave.

Både den generelle matematikktesten og VFT-testene poengsettes på lik måte. Dette til tross for at matematikktesten inneholder en del svar med veldig liten godkjent feilmargin, herunder særlig brøker, der eksempelvis 5% godkjent feilmargin på et korrekt svar som er 1.2 vil utgjøre en godkjent feilmargin på 0.06. Dette ansees som relevant ettersom det i trangere farvann også vil være mindre akseptert feilmargin mtp. posisjonering.

4.2.4 Svakheter ved undersøkelsen

Det finnes en rekke svakheter og utfordringer ved undersøkelser generelt, og denne undersøkelsen er intet unntak.

En problemstilling er allerede nevnt, og går på at det har vært en utfordring i kohortstudiet å få med de samme personene på flere forskjellige tidspunkter. Sjøkrigsskolen er en travel arena der mye skjer, og det har helt klart forekommet utfordringer der eksempelvis en klasse blir delt i tre, der en del har fri, en er på kurs og en er på øvelse, noe som naturligvis gjør det vanskelig å koordinere.

Problemstillingen med koordinering bringer også en ny utfordring fram i lyset; tid. Det har grunnet tidvis utfordrende koordinering gått en del tid mellom forsøkene. Dette er med til å bidra både positivt og negativt, avhengig av hvordan enheten benytter seg av tiden. Enkelte enheter vil da ha mer tid å utforske metodikken som er presentert og kan således gi en mer nøyaktig beskrivelse av virkeligheten ved ny test. For andre enheter vil metodikken rett og slett gå i glemmeboken blant andre dagligdagse gjøremål, og man får derfor ikke sett på en eventuell sammenheng mellom den uavhengige og avhengige variabelen.

4.3 Data og analyse

For analysekapittelet vil kandidatnumrene i klassen være stokket om, slik at det ikke er mulig for enhetene å gjenkjenne og sammenligne seg selv eller klassekameratene på bakgrunn av dataene presentert i denne delen, eller føle seg uthengt.

4.3.1 OM-0 – endring som følge av stimuli

4.3.1.1 Om enhetene

OM-0 er en gruppe enheter som har utøvd navigasjon siden de startet på skolen i Januar 2017. De har fulgt fagplanen for MN0 og enkelte enheter i klassen har vært på ett til to kveldsseilaser. De er således, som egentlig resten av enhetene i klassene også, ferske i navigasjonsgamet og forventes å ha få til ingen forutsetninger for å klare noen særlige VFT-beregninger utover 12 knop. Dette er hastigheten man starter på i navigasjonsutdanningen ved SKSK.

De forutsettes å ha noenlunde samme faglige forutsetninger innad i klassen, ettersom alle har blitt selektert på både faglig fordypning fra videregående skole (R1 + Fysikk 1), samt. evnetester på FOS.

4.3.1.2 Frafall underveis

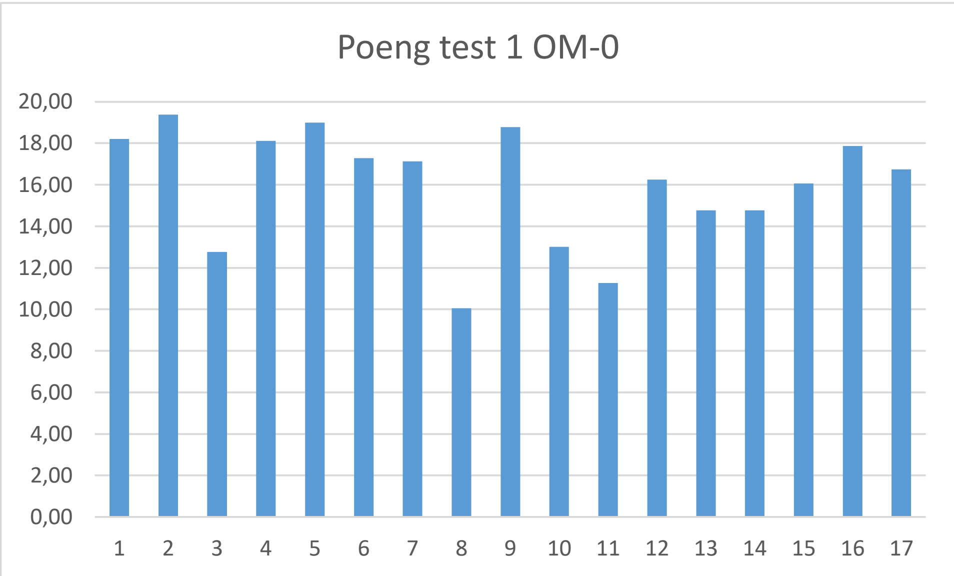
I OM-0 ble 17 enheter av 21 i klassen testet ved første anledning, altså en initial matematikktest og en test med VFT-beregninger. Ved retesting var det en del enheter som ikke hadde anledning, og det var totalt 9 enheter i OM-0 som gjennomførte alle tre testene og slikt utgjør datagrunnlaget for klassen. Dette utgjør totalt 43 % av gruppen, og kan derfor sees på som en respektabel andel, selv om selve antallet er veldig lite i stor sammenheng.

Dette frafallet har blitt kommentert tidligere under punkt 5.2.4, og gjelder for alle tre gruppene med enheter. Disse enhetene som ikke har blitt testet tre ganger vil da utgjøre en slags form for kontrollgruppe man kan sammenligne med, særlig ved å sammenligne de eldre kullene uten stimuli med det nyeste kullet. Dette er interessant for å se hvor nært nivået til et eldre kull man kan komme på kort tid.

En annen konsekvens av frafallet i de andre gruppene (klassene) er at OM-0 vil bli brukt som hoveddatagrunnlag, og vil derfor bli grundigst analysert, for så å bli sammenlignet med de andre gruppene.

4.3.1.3 Generelle matteferdigheter – test 1

Ikke overraskende måles et generelt høyt nivå på den generelle mattetesten, med noen unntak. Det regnes også gjennomgående raskt. Dette vises ut fra grafen med poengscoren fra test 1.



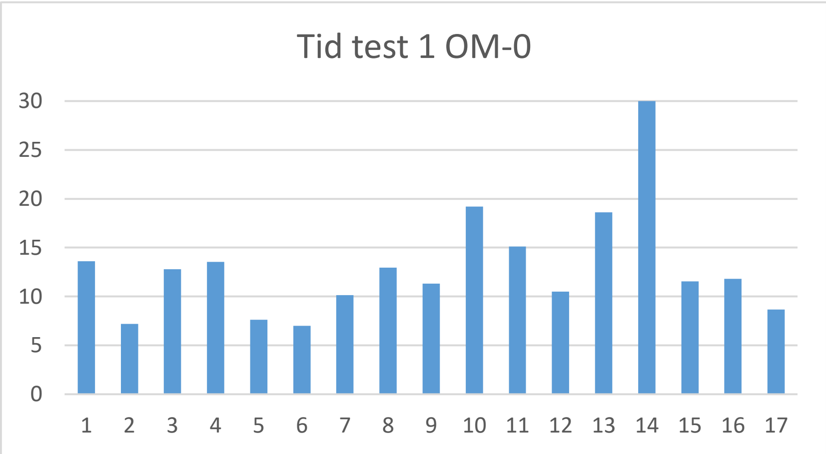
Figur 4.2: Oversikt over poengscore på test 1 – OM-0

På denne testen scoret ingen enheter under 50% av høyest mulig verdi for poengvariabelen, og 65% av enhetene fikk over 16 poeng av 20 mulige. Dette tyder på at den generelle evnen til matematisk problemløsning i gruppen er høy for den aktuelle typen regnestykker innen navigasjon (multiplikasjon, divisjon, addisjon og subtraksjon).

Det skal også sies at omfanget og vanskegraden av testen trolig var noe begrenset. Det er utfordrende å designe en egen test med dette formålet, særlig mtp. vanskegrad og uten erfaring innenfor området, og dette er noe som bør vurderes å testes på en annen måte hvis studien skal gjennomføres igjen på et senere tidspunkt.

Dette begrunnes i at gjennomsnittet på tidsvariabelen var veldig lavt, noe som antyder en lav vanskegrad eller at enhetene regner ferdig og ikke bruker tiden på å kontrollsjekke svaret, noe som kan antyde slurv ved utførelse av testen.

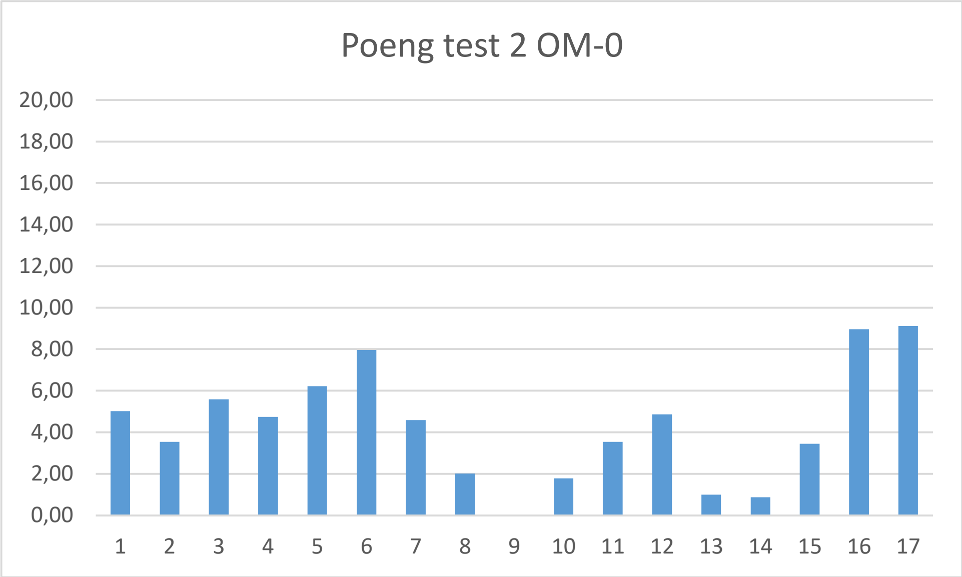
Grunnet den generelt lave og veldig jevne gjennomsnittstiden, ansees ikke tidsvariabelen å ha noen spesiell korrelasjon med poengvariabelen. Det er også veldig vanskelig å se etter en korrelasjon ettersom de trolig tok tidsmålingen på forskjellig måte, da noen enheter i etterkant av prøven meddelte at de ikke hadde fått med seg instruksjonen om å ta tiden i det de har skrevet ferdig svaret.



Figur 4.3: Oversikt over tid på test 1 – OM-0

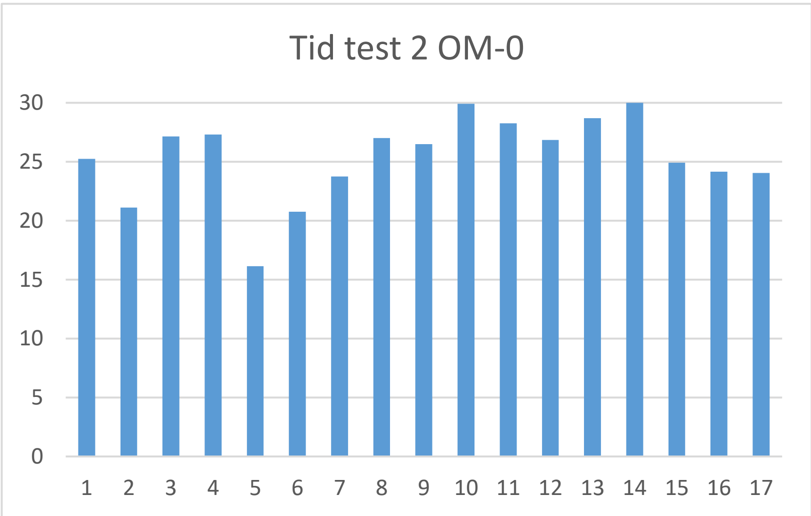
4.3.1.4 VFT-beregninger før innføring i ny metodikk – test 2

Ved utførelse av VFT-beregninger før innføring av ny metodikk observeres en lavere poengscore i gruppen enn ved matematikkberegningene. Dette er ikke uforventet ettersom den generelle matematikken er noe enhetene har drevet med helt siden barneskolen, mens VFT-beregninger innen navigasjon er noe nytt.



Figur 4.4: Oversikt over poeng på test 2 – OM-0

Jevnt over at svarene er enten for unøyaktige ihht. bestemt feilmargin, eller ukorrekte. Dette framkommer av de lave poengscorene. Det kan både skyldes at de ikke har et tankesett som fungerer ved flere hastigheter enn 12 knop eller at de ikke har en metode som fungerer og de har innarbeidet.



Figur 4.5: Oversikt over tid på test 2 – OM-0

Hvis dette sees i sammenheng med den jevnt over mye høyere gjennomsnittstiden for avgitt svar, er den mye lavere poengsummen trolig en følge av en manglende logikk å følge ettersom enhetene bruker i snitt rundt 85% av den tilgjengelige tiden for å få avgitt et svar. De har trolig rett og slett ikke noen effektiv måte å komme fram til et riktig svar på. Enkelte enheter er heller ikke i stand til å avgi noen korrekte svar.

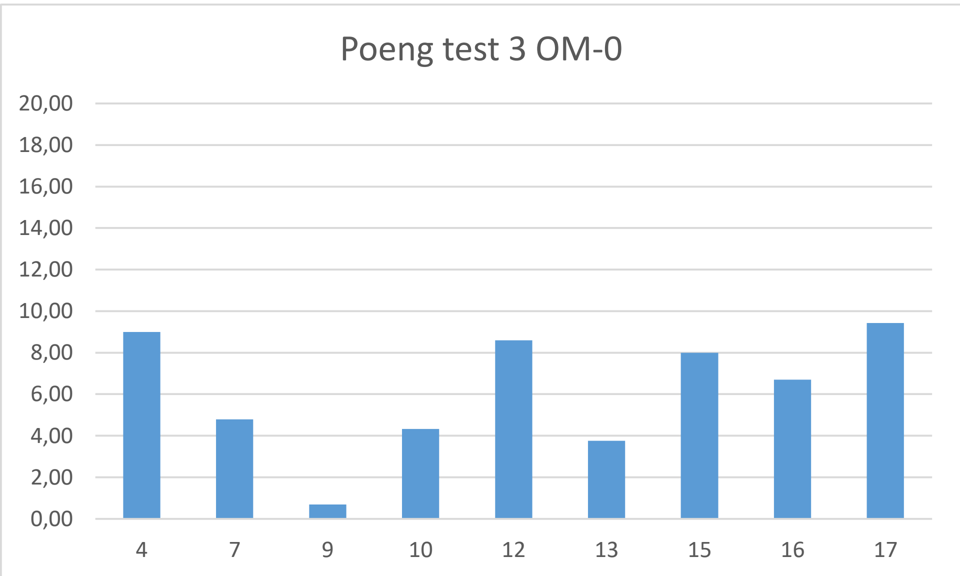
Enhetene i denne gruppen sliter altså både med å utarbeide riktig svar, og å komme fram til svaret i tide. Dette vitner om et generelt lavt nivå, som er forventningen til denne gruppen jf. punkt 5.3.1.1.

Ved sammenligning av test 1 og test 2 kommer det i liten grad fram noen korrelasjon mellom poengsum på de to testene. Dette framkommer ved å sammenligne poengscoren i forhold til gruppen på de to testene, men det er dog et lite datagrunnlag for å dra en generell slutning. I tillegg er dette med å styrke hypotesen om at det er fraværende logikk/tankesett, og ikke evner som medfører den lavere poengsummen og derav lav regnepresisjon og –hastighet. Dette vil drøftes videre under punkt 5.3.2.4.

Eksempelvis scorer kandidatene 002, 009, 013, 014 og 015 lavt på VFT-beregningene på test 2, selv om de scorer rundt gjennomsnittlig på test 1. Kandidat 002 innehar den høyeste scoren på test 1 med 19,38 av 20 mulige poeng, men scorer fortsatt bare rundt gjennomsnittlig, og under halvparten av poengsummen til bestemann i gruppen, på test 2.

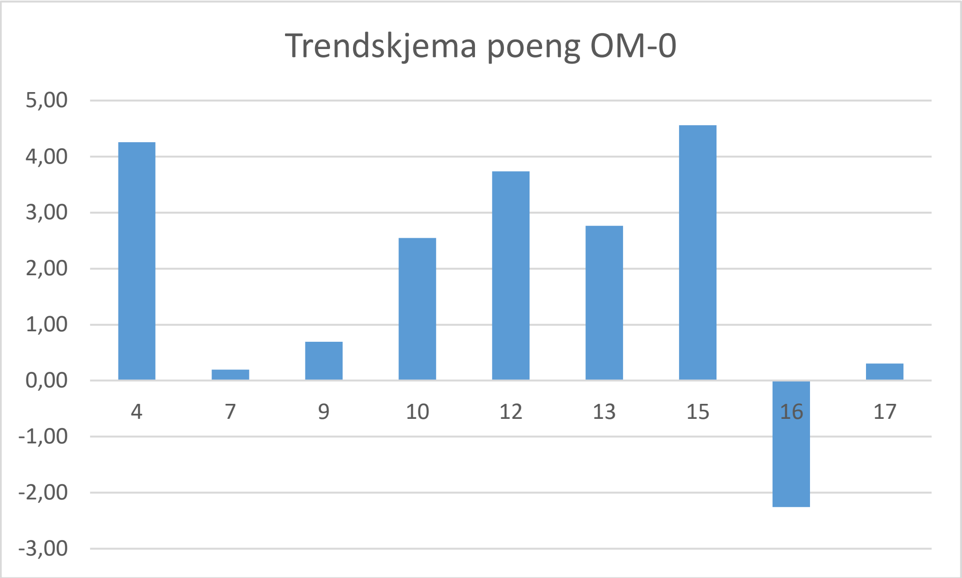
4.3.1.5 VFT-beregninger etter innføring av ny metodikk – test 3

Etter undervisningen i den nye metodikken, altså delemetoden, observeres en positiv trend for en betydelig del av gruppen. Dataene viser at samtlige enheter, bortsett fra en, i OM-0 fikk en bedre poengsum på test 3.



Figur 4.6: Oversikt over poeng test 3 – OM-0

For å få et bedre inntrykk av endringene kan man se på trendskjemaet under i stedet. Dette viser endringen i poengscore mellom test 2 og 3, det vil si før og etter stimuli fra undervisningsprogrammet. På grafen vil en bedre score vises som positivt utslag langs y-aksen.



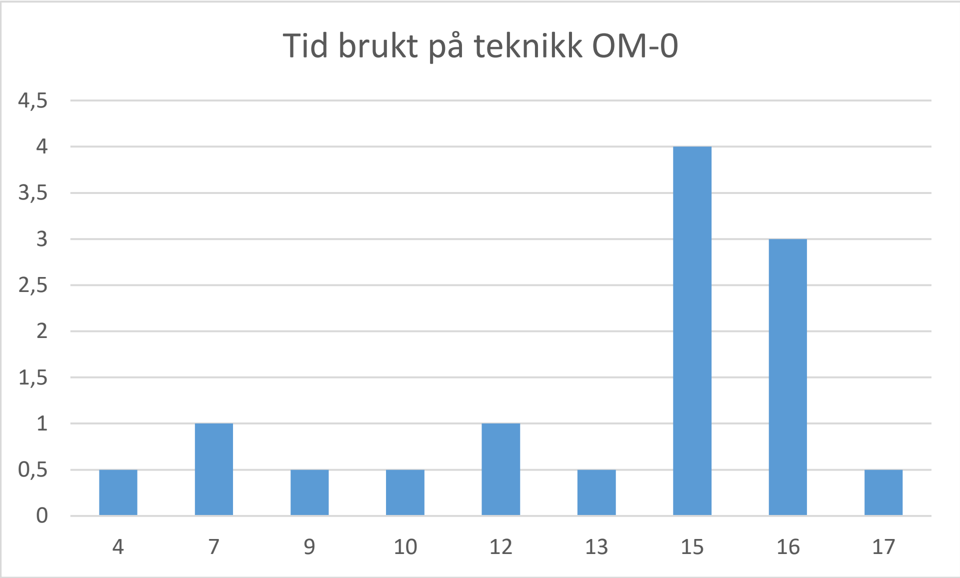
Figur 4.7: Trendskjema for poeng – OM-0

Ved avlesning av kandidat 016 sitt svarark viste det seg å være ganske betydelige vanskeligheter med rekkefølgen på svarene. Dette medfører en mindre valens for enheten, og derfor sees kandidat 016 i stor grad bort fra ved tolkningen av dette diagrammet. Enheten valgte selv å si fra om dette rett etter gjennomføring av testen, og grunnen som ble oppgitt var at enheten mistet oversikten over spørsmålsnummer, og derfor fikk feil rekkefølge.

Dataene viser altså at 5 av 8 kandidater ellers får en relativt stor prosentøkning i poengscore, mens kandidatene 007, 009 og 017 har neglisjerbare økninger. Det er ni kandidater med på diagrammet, men som nevnt sees det i stor grad bort fra kandidat 16. Disse dataene må også sees i sammenheng med hvor mye tid hver enhet har brukt på å lære seg teknikken.

Angående tidsbruk på utregninger ser vi i likhet med poengene en positiv trend. En person brukte i snitt lengre tid, to personer brukte omentrent samme tid, mens resten av gruppen fikk en gjennomsnittstid som ble mellom ett og fem og et halvt sekunder lavere. Det forekommer altså en positiv trend også med tanke på tidsbruk for beregningene ved bruk av ny metode.

Grunnet lite omfang på dataene er det vanskelig å si noe om de som er dårlige i utgangspunktet har lettere for å forbedre seg ved bruk av teknikken de ble introdusert for, altså om stimuliet har forskjellig effekt på forskjellige enheter.



Figur 4.8: Oversikt over tid brukt på teknikken – OM-0

Ut fra grafen vises det at enhetene i gruppen har brukt lite tid på å lære seg teknikken. Dette samsvarer med forventingene som ble presentert tidligere i oppgaven, og kan sees på som en svakhet ved studien ettersom man ikke vil se det fulle potensialet til metoden. Det er vanskelig å se noen spesiell korrelasjon grunnet den lave tiden de fleste har brukt på metoden. Et ønskelig scenario ville vært og hatt flere enheter som har brukt både mye tid, og flere enheter som har brukt lite tid for å se hvor mye tid som kreves for å lære teknikken, og en eventuell sammenheng mellom tidsbruk og økt/redusert prestasjon.

Som nevnt i avsnittet over kommer den betydelige utfordringen med tanke på tidsbruk også fram av denne grafen og bør adresseres ytterligere. Det viser seg at enhetene ikke har satt av mye tid til å se på teknikken. Før studien ble også dette identifisert som en utfordring sammen med å få gjennomført alle testene på mange nok enheter. Noe å ta med seg videre for en eventuell gjenkjøring av studien vil være å etablere et undersøkelsesdesign som er enklere å gjennomføre og krever mindre tid utenom arbeidstiden, eventuelt sette av tid i undervisningstiden.

Det er også mulig at den lave tidsbruken skyldes at egen erfaring med metoden, i tillegg til mulighet for eget utbytte, ikke ble kommunisert tydelig nok, ettersom en økt kapasitet innenfor hoderegning vil frigi arbeidskapasitet under seilas i faget MN.

4.3.1.6 Oppsummering OM-0

Dataene viser en positiv utvikling hos de fleste enhetene. Hos tre enheter kan endringen beskrives som neglisjerbar grunnet at det er så liten differanse mellom de to testene. Dette kan dog forklares ved et veldig lavt tidsbruk hos de forskjellige enhetene, som er med på å senke valensen til studien.

Det er grunnet små datagrunnlag vanskelig å se etter store korrelasjoner til tross for den positive trenden. Til tross for dette er det indikasjoner på, grunnet den høye gjennomsnittstiden og upresise svar (lav poengsum) på test 2, samt den positive trenden ved stimuli, at enhetene ikke innehar en innarbeidet arbeidslogikk og -metodikk.

4.3.2 OM-1 og OM-2 – Nærmere undersøkelse av korrelasjon mellom vanlige beregninger og VFT

4.3.2.1 Om enhetene

OM-2 har gjennomført et og et halvt semester med navigasjonsutdanning i tillegg til 0. semesteret som de to andre gruppene med enheter har gjennomført. Dette medfører at de er bedre rustet til å takle VFT-beregninger, og kan således også brukes som et sammenlikningsgrunnlag for å se hva som er normalen når man er på et høyere nivå.

OM-1 har omtrentlig samme utdanning innen navigasjon som OM-0, da OM-0 er kommet relativt langt i sitt første semester, som også er det eneste semesteret OM-1 har hatt så langt som innehar navigasjon. Den store forskjellen er at OM-1 har hatt øvelse Blindleia, men dette jevnes trolig ut av at OM-1 ikke har drevet med navigasjon på lenge.

I likhet med OM-0 forutsettes det at de har omentrent samme faglige bakgrunn før de startet på skolen, og at de har gjennomført samme undervisningsløp, slik som beskrevet under punkt 4.3.1.1.

4.3.2.2 Frafall underveis

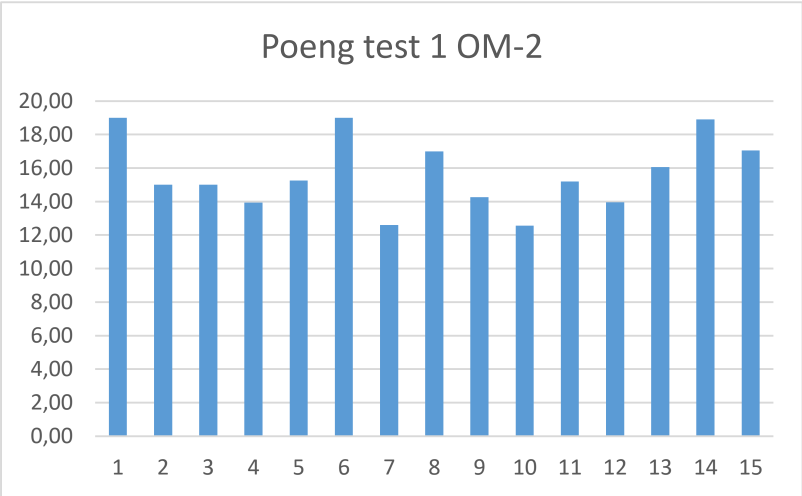
Grunnet stort frafall underveis og erkjennelse om at det ikke har blitt brukt mye tid på teknikken, som trolig er nødvendig i en slik gruppe enheter som allerede har innarbeidet sin egen logikk, vil drøftingen i denne delen ved bruk av data fra OM-2 og OM-1 ha en annen vinkling enn OM-0.

Analysen i denne delen vil heller fokusere på om det er noen korrelasjon mellom poeng-scoren på de to testene, altså mellom poengsummen enhetene oppnådde på test 1 og test 2.

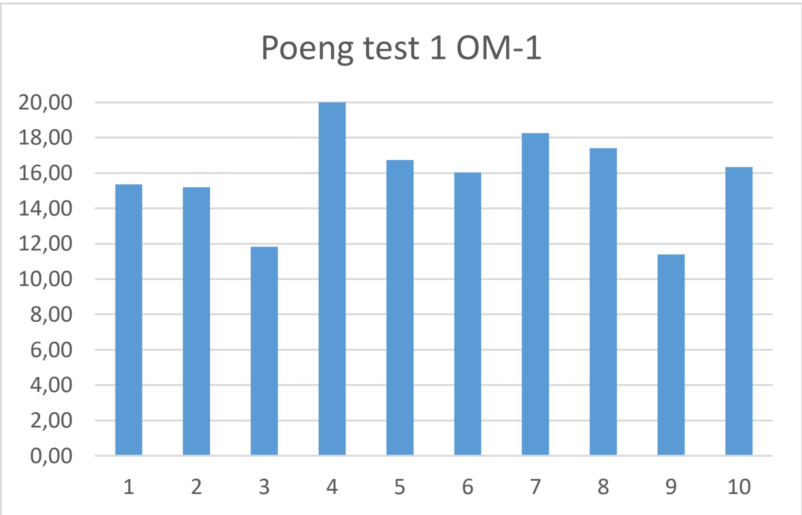
4.3.2.3 Generelle matteferdigheter – test 1

I tråd med forventningene om at de generelle matematikkunnskapene vil være tilnærmet lik og på relativt høyt nivå på tvers grupper med enheter, ser vi at også OM-2 og OM-1 scorer rundt 15-sjiktet i snitt.

Dette indikerer at det generelle matematiske nivået er i samsvar med det matematiske nivået vi ser i OM-0, og det er derfor god valens for en sammenligning mellom disse enhetene.



Figur 4.9: Oversikt poeng test 1 – OM-2

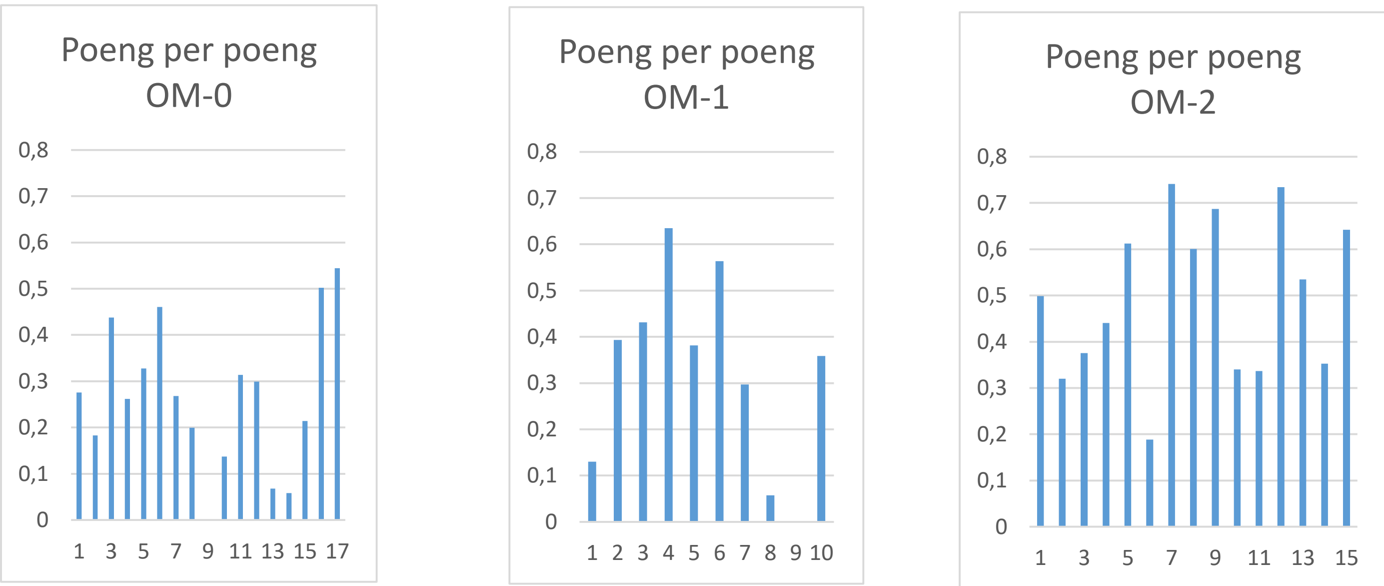


Figur 4.10: Oversikt poeng test 1 OM-1

Også med tanke på tidsforbruk ser vi sammenlignbare resultater mellom de to gruppene. OM-2 hadde en gjennomsnittstid på rundt 13.5 sekunder, og dette understøtter videre observasjonen fra OM-0 og OM-1 om at matematikktesten viser et jevnt over matematisk nivå for store deler av enhetene. Det finnes dog enheter som skiller seg ut både i positiv og negativ retning, både med hensyn til tidsbruk og poengsum, men dette er også innenfor hva som er forventet.

4.3.2.4 Korrelasjon mellom test 1 og 2

For å undersøke dette vil poengsummen på test 2 divideres på poengsummen på test 1. Dette vil medføre at man får «poeng per poeng», og dersom denne verdien er tilnærmet lik for de fleste enhetene vil dette kunne vise til en mulig korrelasjon mellom verdiene, grunnet en samvariasjon (Jacobsen, 2005, 109). Et fravær av en slik korrelasjon vil altså medføre at den uavhengige variabelen som undersøkes trolig ikke er den utløsende variabelen, eventuelt en mindre streng versjon som for eksempel sier «Hvis A, så X % sannsynlighet for B» (Jacobsen 2005, 108). Den uavhengige variabelen vi undersøker her er matematikkunnskapene.



Figur 4.11: Poeng per poeng for alle klassene (ikke alle kandidatnummer er med på x-akse)

Grafene viser altså en positiv utvikling ettersom man kommer videre opp i klassene, og får navigasjonserfaring. Trolig er det faktum at OM-0 ble testet relativt tidlig i semesteret, 2. Mars 2017, altså etter snaue to måneder på skolen, grunnen til at OM-0 og OM-1 har forskjellig mengde «poeng per poeng».

Det finnes i liten grad samvariasjon mellom de to variablene som er undersøkt. Det vil altså være vanskelig å argumentere for en eventuell sammenheng ved å se på disse dataene. Grunnet fravær av samvariasjon mellom poengsummene på testene er dette således med på å understøtte den initiale hypotesen om at metodikk er viktig for å bli god i hoderegning. Kausalmodellen (figur 5.1) som ble presentert under punkt 5.2 og forespeiler en sammenheng mellom hoderegningsmetodikk og effektiv løsning av VFT-beregninger viser seg altså som plausibel som følge av dette. Det er dog vanskelig å gjøre rede for i hvor stor grad matematikkunnskaper er med på å underbygge denne effektive løsningen, eller om den har funksjon som en forutsetning.

4.3.3 Hva er potensialet til teknikken?

De aller fleste teknikker og posisjonsmetoder innen navigasjon er befestet med en erkjennelse om at feilkilder er tilstede (Kjerstad 2011, 3-46). Hoderegning er intet unntak. Gjennom å følge instruksene beskrevet under kapittel 4, ble det oppnådd en poengsum på 18,49 av 20 mulige på test 3, som var den eneste testen som ble gjennomført av artikkelforfatter. Dette viser at man ved korrekt regning på beskrevet måte vil oppnå en nøyaktighet som er meget høy sammenlignet med enhetene. Videre understøttes dette av at det ble oppnådd maksimal poengsum på 70% (14) av de 20 spørsmålene, og kun 10% av svarene var så unøyaktige at det ble det gitt under 0,8 poeng av 1 mulig poeng.

Teknikkens potensiale vil altså måtte måles i:

1) Om en enhet er i stand til å følge instruksene i stor nok grad
2) Hvor lang tid en enhet bruker på å lære seg teknikken
3) Hvor lang tid en regneoperasjon vil ta sammenlignet med andre teknikker

Ved å se på gjennomsnittet av poeng per poeng-scoren til OM-0 før og etter, ser man en positiv økning, som beskrevet tidligere under punkt 5.3.1.5. Denne økningen blir dog mer interessant ved å sammenligne enhetene med enheter i andre grupper før stimuli. Altså, å se på poeng per poeng-scoren til OM-0 etter stimuli sammenlignet med OM-1 og OM-2 før stimuli.

Det er også viktig å adressere det lavere antallet enheter som er med i denne beregningen av gjennomsnittsscore grunnet frafallet. Dette gjør at det ikke er mulig å dra noen konklusjoner ut fra tabellen, men man ser indikasjoner på at OM-0 er på et nivå mellom OM-1 og OM-2 på et tidligere nivå i utdanningen, selv med minimal stimuli.

	OM-0	**OM-1**	**OM-2**
Før stimuli	0,268	***0,325***	0,494
Etter stimuli	***0,374***	-	-

Tabell 4.2 – Gjennomsnitt av poeng per poeng for de tre klassene

Grunnen til at tallet «poeng per poeng» kan brukes som et enklere mål på VFT-beregningsnivå er at det matematiske nivået er tilnærmet likt gjennom de tre klassene. De scoret henholdsvis 15,97 (OM-0), 15,86 (OM-1) og 15,66 (OM-2) i gjennomsnitt på test 1, altså matematikktesten. I tillegg vil tallet gi en indikasjon på i hvilken grad man får utløst potensialet i gruppen, da et høyt tall på poeng per poeng-summen vil indikere at man scorer høyt på VFT-beregninger i forhold til matematikktesten.

Dette gir ingen indikasjon på hvor god teknikken er i forhold til flere andre teknikker, men gir en pekepinn på at den mulige uavhengige variabelen som er identifisert i metodikk/teknikk er fraværende hos kadetter på et tidlig stadium. Med andre ord, det finnes indikasjoner på at enhetene ikke har hatt tid å finne fram til en teknikk som fungerer for dem, og vil derfor mulig være tjent med å få innført teknikk på et tidlig tidspunkt i utdanningen for å komme på et høyere nivå tidligere. Dette er i samsvar med innledende hypotese, og denne kan slikt sett sees i noen grad styrket.

Hvor høyt dette nivået bør være tidlig og hvor mye ressurser man vil frigi ved å komme på et høyt nivå tidlig er interessante problemstillinger for videre utforskning på området.

5 Konklusjon med anbefaling

Studiens initiale problemstilling var «finnes det indikasjoner på at innføring av en alternativ hoderegningsmetodikk til «tidstabellen» vil kunne prestere bedre under opplæring i innenskjærs navigasjon, og i så tilfelle, under hvilke omstendigheter/forutsetninger?».

Det har blitt gjennomført et kohortstudie av ekstensivt design, der en stor gruppe enheter har blitt målt på deres evne til å løse generelle matematikkspørsmål og VFT-beregninger som er aktuelle for navigasjon. Visse vanskeligheter kom som følge av undersøkelsesdesignet. En av disse var at det ble lagt opp til at enhetene skulle bruke fritid på å lære seg en spesifikk teknikk, i tillegg til at koordinering og klasseaktiviteter, samt ønske fra enhetene om mer tid til å lære teknikken gjorde at studiet tok lengre tid enn planlagt.

Med bakgrunn i dataene som er presentert konkluderes det med at slike indikasjoner forekommer, men med en todelt konklusjon. Studien har både undersøkt en spesiell metode, og generelt om det er noen korrelasjon mellom matematikkunnskaper og VFT-beregninger.

For den spesifikke metoden har det forekommet store vanskeligheter med å få nok enheter til å gjennomføre hele kohortstudiet. Det har vært et stort frafall, særlig i gruppene OM-1 og OM-2, og disse enhetene fikk derfor en annen vinkling på analysen av dataen som ble samlet inn, der det heller ble fokusert på «poeng per poeng», altså hvor høyt man scorer på VFT-beregninger sammenlignet med matematikktesten.

Det ble ikke observert noen slik korrelasjon i form av samvariasjon, og det er også en stor mengde enheter som har gjennomført test 1 og 2, som er med på å øke valensen til denne observasjonen. I samsvar med kausalmodellen som ble presentert tidlig med de to uavhengige variablene «metodikk» og «matematikkunnskaper» finnes det altså indikasjoner på at metodikk er den viktigste uavhengige variabelen for å bli god på VFT-beregninger innen navigasjon.

Grunnet at dette er en veldig enkel kausalmodell vil det kunne finnes flere uavhengige variabler enn kun disse to, men det er i liten grad tatt hensyn til i denne studien grunnet omfanget av undersøkelsen. Det er også vanskelig å dra en konklusjon på i hvilken grad matematikkunnskaper har noe å si som uavhengig variabel, eksempelvis i form av at gode matematikkunnskaper vil gjøre det enklere å lære seg en teknikk fortere, men ikke nødvendigvis føre til høy evne til å løse VFT-beregninger i seg selv osv.

Den spesifikke metoden som ble presentert enhetene viser også positive tendenser, selv om det grunnet et lavt antall enheter ikke er mulig å dra noen form for konklusjoner, men kun indikasjoner. 5 av de 8 enhetene viser en relativt stor prosentmessig økning i poengsum, mens de siste 3 enhetene viser en marginal progresjon. En enhet viser drastisk negativ trend, men denne enheten oppgav også problemer med å føre svarene på riktig oppgavenummer på test 3, og sees derfor i stor grad bort fra. Gjennomsnittsscoren på poeng per poeng øker da også, og legger seg mellom nivået til de to kullene over (OM-1 og OM-2). Det gir altså en indikasjon på at potensialet i teknikken er tilstede, særlig grunnet det begrensede omfanget av tid som ble brukt på teknikken. Om dette er den mest effektive teknikken i alt er umulig å si ut fra dataene og krever mer omfattende undersøkelse, men det foreligger indikasjoner på at teknikken er relativt enkel å lære seg.

Samtidig er det viktig å få fram poenget om at hoderegning er en aktivitet der det tilsynelatende skulle finnes like mange teknikker som det er mennesker. Det vil trolig altså ikke være mulig å finne en teknikk som fungerer optimalt for de fleste, og det bør heller ikke tilstrebes å lære seg en teknikk nøyaktig slik som beskrevet, men heller gjøre individuelle, praktiske tilpasninger. Teknikken som ble presentert kan således brukes som et utgangspunkt der hvert enkelt individ gjør sine tilpasninger. Dette er også noe som er mulig å utforske videre ved et senere tidspunkt.

Denne studien har ikke hatt mulighet til å ta for seg alle aspekter ved hoderegning innen navigasjon, og det er derfor en del ting som anbefales å undersøke ved senere studier. Noen av disse er:

1) I hvilken grad er stoppeklokken et viktig, eller uviktig hjelpemiddel i forhold til hvor mye ressurser det krever?
2) Hvor nøyaktig er det behov for å regne ved bruk av stoppeklokke? Altså, hvilke tilnærminger er mulig å gjøre for å lette på ressursbruken? (F. eks avrunding)
3) I hvilken grad er matematikkunnskaper viktig for å lære seg hoderegningsteknikker, eventuelt finnes det korrelasjon mellom hvor god man klarer å bli i hoderegning innen navigasjon og matematikkunnskaper, evt. hvor raskt man blir god?
4) Videre undersøkelser av den beskrevne hoderegningsmetodikken.

For å undersøke punkt 4) anbefales det å innføre en metodikk tidligere i utdanningen, altså helt fra starten, og forsøke å få tildelt tid i undervisningen til å gjennomgå og trene på teknikken. Dette grunnet at tiden var en utfordring ved gjennomføring av dette studiet.

Bibliografi

2014. **Glomsvoll, Øystein.** *JAMMING OF GPS AND GLONASS SIGNALS.* Nottingham: University of Nottingham.

2016. **Hareide, Odd Sveinung, Runar Ostnes, Frode Voll Mjelde.** *Understanding the Eye of the Navigator.*

2005. **Jacobsen, Dag Ingvar.** *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode.* Kristiansand: Høyskoleforlaget.

2011. **Kjerstad, Norvald**. *Navigasjon for maritime studier.* Trondheim: Tapir.

2013. **Sjøforsvaret**. *Reglement for utøvelsen av navigasjon på Sjøforsvarets fartøyer*. 1. august 2013.

Vedlegg A – Oppgavesett test 1

1) 17 * 11
2) 47 + 96
3) 10/8
4) 8 * 16
5) 16 * 17
6) 7 * 9
7) 121 - 33
8) 12 * 8
9) 17/4
10) 18 + 43
11) 9 * 14
12) 3 * 19
13) 28 + 59
14) 112 - 26
15) 8/5
16) 14 * 8
17) 4 * 7
18) 21 + 45
19) 13 * 16
20) 21/2

Vedlegg B – Oppgavesett test 2

1) 0.8 NM, 12 knop
2) 0.47 NM, 24 knop
3) 1.2NM, 16.5 knop
4) 1.17NM, 18 knop
5) 0.5NM, 30 knop
6) 0.9NM, 13 knop
7) 0.18NM, 18 knop
8) 1.4NM, 24 knop
9) 1.18NM, 36 knop
10) 1.1 NM, 20 knop
11) 1.9 NM, 15 knop
12) 2.0 NM, 33 knop
13) 1.5 NM, 10.5 knop
14) 1.37 NM, 24 knop
15) 1.68 NM, 18 knop
16) 2.3 NM, 20 knop
17) 2.9 NM, 24 knop
18) 1.82 NM, 12 knop
19) 2.8 NM, 26 knop
20) 2.12 NM, 19.5 knop

Vedlegg C – Oppgavesett test 3

1) 0.5NM, 12 knop
2) 1.17NM, 24 knop
3) 0.9NM, 16.5 knop
4) 0.47NM, 18 knop
5) 0.8NM, 30 knop
6) 1.2NM, 13 knop
7) 0.27NM, 18 knop
8) 1.9NM, 24 knop
9) 0.78NM, 36 knop
10) 1.4NM, 20 knop
11) 1.1NM, 15 knop
12) 2.0NM, 33 knop
13) 1.5NM, 11 knop
14) 1.68NM, 24 knop
15) 1.37NM, 18 knop
16) 2.9NM, 20 knop
17) 2.3NM, 24 knop
18) 1.82NM, 12 knop
19) 2.8NM, 26 knop
20) 1.78NM, 20 knop

Vedlegg D – Kompendium hoderegning

Innledning

Dette kompendiet er skrevet før studien ble påstartet, og har fungert som utgangspunkt for utformingen av sammendraget som ble levert ut til kadettene som deltok i studien. Sammendraget som ble utgitt er mye mindre i omfang, for å få plass på et dobbeltsidig A4-ark i den hensikt å ikke virke overveldende. Det er valgt å legge ved det mer utfyllende kompendiet i stedet for det korte sammendraget.

Under min kadettid på Sjøkrigsskolen har jeg utviklet visse alternative regnemetoder som brukes under navigasjonstrening i simulator eller på skolefartøyene Kvarven og Nordnes. Disse metodene avviker fra den standariserte 6-minuttersmetoden som læres på Sjøkrigsskolen, og jeg opplever at ved forsøk på å forklare min tankemåte klarer jeg ikke å nå helt fram, og derfor forsøker jeg nå å formulere det skriftlig, med formuleringer for forskjellige hastigheter og eksempler.

Metoden/tankesettet egner seg best ved hastigheter som har et visst antall 0.1NM (heretter kabler) per minutt, det vil si hastighetene: 12, 18, 24, 30 og 36 knop. Selve grunntanken er å gjøre unna store deler av regnestykket veldig fort for å få antall hele minutter for seg selv, og deretter regne sekunder etterpå. Dette gjøres ved å se hvor mange kabler man skal seile på neste kurs/fra tvers objekt til tørn/fra tvers til tvers, og dele på antall kabler per minutt i den gitte hastigheten. Man ser altså hvor mange kabler som skal seiles på kursen/til tørn/for å være inne i planen igjen og deler på antall kabler per minutt.

$$\frac{Kabler}{Kabler/min} = Antall\ hele\ minutter$$

Det er fra instruktørene sin side et ønske om å holde seg unna benevnelsen kabler, en alternativ formel kan altså se slik ut:

$$\frac{NM * 10}{0.1NM/min} = Antall\ hele\ minutter\ \text{på}\ kurs$$

Man vil deretter enten sitte igjen med tiden på neste kurs, eventuelt ha en restdistanse siden regnestykket ikke gikk opp. Man regner deretter ut tiden på denne restdistansen ved hjelp av forskjellige metoder for de forskjellige hastighetene. Disse vil beskrives i senere underkapitler for hver enkelt hastighet. Det som er den store fordelen er at man slipper å regne med 60-tallssystem med denne metoden, ettersom tiden for restdistansen alltid er under et minutt, det vil si at man slipper å runde opp minuttene hvis sekundtiden overstiger 60 sekunder. Man vil altså unngå regnestykker som:

$$54s + 17s = 1\,\mathrm{min}\,11\ s$$

Grunnen til at tiden på restdistansen aldri vil overstige et minutt er at den da **ville blitt inkludert i regnestykket for hele minutter.**

Alle betraktningene og metodene i dette dokumentet er basert på egne tanker og erfaringer og skrives ned for å deles med et ønske om å gjøre en ressurskrevende prosess enklere for de som skulle finne triksene nyttige. Tankene som deles i dette dokumentet er ment for å dele egne metoder som inspirasjon og ikke nødvendigvis materiale for kopiering. Det er altså ønskelig om personer som ønsker å benytte seg av alle/deler av prinsippet gjør personlige modifiseringer som de synes er lettere enn metodene som er beskrevet.

Forfatter er heller ingen fagmyndighet innenfor navigasjon, men ønsker å dele sine triks og kompetanse med eventuelle andre som skulle finne de interessante.

12 knop

Tid per 0.1NM: 30s

Dette gir antall kabler per minutt: $\frac{60s}{30s} = 2\ kabler\ per\ minutt$

Det vil si at i 12 knop skal en distanse **deles på 2** for å finne tiden det tar å seile kursen i hele minutter.

Eksempel: 1.2NM = 1.2*10 = 12 kabler

$$\frac{Kabler}{Kabler/min} = Antall\ hele\ minutter$$

$$\frac{12\ kabler}{2\ kabler\ per\ min} = 6\ minutter\ \text{på}\ kursen$$

For denne hastigheten vil det også være uproblematisk å dele en oddetallsdistanse på 2, ettersom dette bare vil indikere at kursen skal ta **x og et halvt** minutt.

Eksempel: 1.5 NM = 1.5*10 = 15 kabler

$$\frac{15}{2} = 7.5 - 7\ \text{min}\ 30s\ \text{på}\ kurs$$

Ettersom tiden per 0.01NM i 12 knop er: $\frac{30s}{10} = 3s$ vil det også være uproblematisk å regne resttiden. Restdistansen i NM (sifrene som er desimaler) skal altså bare ganges med 3 for å få antall sekunder.

Det vil si at eksempelvis en restdistanse på 0.17NM vil gi en tilleggstid til antall hele minutter på:

$$0.17NM * 3s\ per\ 0.01NM = 51s$$

Hvis vi da har en distanse fra tvers jernsøyle til tørn som oppgis til 1.67 vil dette regnes ut som:

$$\frac{16\ kabler}{2\ kabler/min} = 8\ minutter$$

Resten vi sitter igjen med er da 0.07NM. Dette gir en tilleggstid på de 8 minuttene på:

$$0.07NM * 3s \ per \ 0.01NM = 21s \rightarrow Totaltid: 8 \min 21s$$

18 knop

Tid per 0.1NM: 20s

Dette gir antall kabler per minutt: $\frac{60s}{20s} = 3 \ kabler \ per \ minutt$

Det vil si at i 18 knop skal en distanse **deles på 3** for å finne tiden det tar å seile kursen i hele minutter.

Eksempel: 1.2NM = 1.2*10 = 12 kabler

$$\frac{Kabler}{Kabler/min} = Antall \ hele \ minutter$$

$$\frac{12 \ kabler}{3 \ kabler \ per \ min} = 4 \ minutter \ på \ kursen$$

I denne hastigheten vil det altså være litt færre tall som går helt opp, og man vil ikke få tall ut fra formelen over som indikerer halve minutter slik som i 12 knop.

Man vil i denne og alle andre hastigheter slavisk følge “hele minutter først” prinsippet som beskrevet i innledningen ved å dele antall kabler på kursen på antall kabler per minutt, for så å regne restdistansen.

Eksempel: 1.4NM = 1.4*10 = 14 kabler

$$\frac{14 \ kabler}{3 \ kabler \ per \ min} = 4 \ minutter \ på \ kursen$$

Men hvis man snur på regnestykket vil man se at man ikke har tatt med hele distansen, ettersom:

$$4 \ minutter * 3 \ kabler \ per \ minutt = 1.2NM$$

Restdistansen er altså 0.2NM. Denne ganges ut med 20 sekunder per kabel og legges til de hele minuttene.

$$\frac{14 \ kabler}{3 \ kabler \ per \ min} = 4 \ minutter \ på \ kursen \mid 2 \ kabler * 20s \ per \ kabel = 40 \ s$$

$$\rightarrow 4 \min 40s$$

I 18 knop vil samme metode som i 12 knop gjelde for en restdistanse som har to desimaler, men ettersom at tiden per 0.1NM er 20s i 18 knop vil tiden per 0.01 være:

$$\frac{20s}{10} = 2s\ per\ 0.01NM$$

Man vil altså gange desimalene i restdistansen med to for å finne resttiden ved en distanse som inneholder to desimaler. Eksempel: 1.47NM

$$\frac{14\ kabler}{3\ kabler\ per\ min} = 4\ minutter\ på\ kursen, restdistanse\ 0.27$$

$$0.27 * 2s\ per\ 0.01 = 54\ s \rightarrow Totaltid: 4\min 54s$$

24 knop

Tid per 0.1NM: 15s. Dette gir antall kabler per minutt: $\frac{60s}{15s} = 4\ kabler\ per\ minutt$

Det vil si at i 24 knop skal en distanse **deles på 4** for å finne tiden det tar å seile kursen i hele minutter.

Eksempel: 1.2NM = 1.2*10 = 12 kabler

$$\frac{Kabler}{Kabler/min} = Antall\ hele\ minutter$$

$$\frac{12\ kabler}{4\ kabler\ per\ min} = 3\ minutter\ på\ kursen$$

Eksempel: 1.4NM = 1.4*10 = 14 kabler

$$\frac{14\ kabler}{4\ kabler\ per\ min} = 3\ minutter\ på\ kursen$$

Men hvis man snur på regnestykket vil man se at man ikke har tatt med hele distansen, ettersom:

$$3\ minutter * 4\ kabler\ per\ minutt = 1.2NM$$

Restdistansen er altså 0.2NM. Denne ganges ut med 15 sekunder per kabel og legges til de hele minuttene.

$$\frac{14\ kabler}{4\ kabler\ per\ min} = 3\ minutter\ på\ kursen \mid 2\ kabler * 15s\ per\ kabel = 30\ s$$
$$\rightarrow 3\ \mathrm{min}\ 30s$$

For restdistanse med to desimaler i 24 knop vil det være litt mer utfordrende enn de to foregående hastighetene.

Ettersom at tiden per 0.1NM er 15s i 24 knop vil tiden per 0.01 være:

$$\frac{20s}{10} = 1.5s\ per\ 0.01NM$$

Tid på restdistanse i 24 knop regnes da ut ved å **dele tallet bak komma på to og legge til det originale tallet.**

Dette kan se slik ut, ved restdistanse 0.17NM:

$$t = 17 + \frac{17}{2} = 17 + 8.5 = 25.5s$$

Denne tiden skal da legges til tiden i hele minutter fra det initiale regnestykket, slik som i andre hastigheter.

30 knop

Tid per 0.1NM: 12s. Dette gir antall kabler per minutt: $\frac{60s}{12s} = 5\ kabler\ per\ minutt$

Tid per 0.01NM:

Det vil si at i 30 knop skal en distanse **deles på 5** for å finne tiden det tar å seile kursen i hele minutter. I denne hastigheten vil vi derimot benytte oss av en annen regel, ettersom det tar 2 minutter per nautisk mil i 30 knop. Hvis vi skriver litt om på formelen ved å skrive distanse **ganget med fem ganger to** ser vi at vi kan gjøre det enklere ved å gange distansen med to, ikke overraskende ettersom det tar to minutter per NM.

$$\frac{Distanse * 5 * 2}{5} = Antall\ hele\ minutter \rightarrow Distanse * 2\ = Antall\ hele\ minutter$$

Det interessant med denne hastigheten er restdistansen. Ved en distanse med *én* desimal ser vi at vi alltid vil få et partall som siste siffer ut av gangestykket, og at vi kan bruke denne desimalen til å bestemme antall sekunder i tillegg til hele minutter. Vi vil altså alltid få ut hele minutter i **x.2/x.4/x.6/x.8/x.0** minutter. Grunnet at 0.2/0.4/0.6/0.8 ganget med 60 er 12/24/36/48 sekunder kan man se det i en slik sammenheng at desimalen i minuttregnestykket er den samme som siste siffer i antall sekunder (0.**2**=1**2,** 0.**4**=2**4** osv).

Eksempel: 1.4NM

$$1.4NM * 2 \; = 2.8\,minutter\ på\ kursen$$
$$\rightarrow Desimalen\ gir\ 48\ sekunder, totaltid\ 2\min 48s$$

Denne metoden kan også benyttes med to desimaler, og man følger akkurat samme oppskriften med å gange distansen med to. Det gjelder her å være bevisst på hvor lang tid 0.1 min tilsvarer (6s) ettersom man får ut tiden i minutter med desimaler. Ved distanse som ikke går opp i 0.1 minutter ekskluderes denne distansen og legges til tiden som regnes ut.

Eksempel: 1.47NM → Går ikke opp i 0.1, sees på som 1.45NM + restdistanse 0.02NM

$$1.45NM * 2 \; = 2.9\,minutter\ på\ kursen$$

$$0.9 = 0.8\,(48\,sekunder) + 0.1\,(6\,sekunder) = 54\,sekunder$$

Ved tillegg for distanse grunnet regnestykke som ikke går opp brukes følgende regel for å legge til tid:

0.01NM	=	1.2s	= 1s
0.02NM	=	2.4s	= 2s
0.03NM	=	3.6s	= 4s
0.04NM	=	4.8s	= 5s

Vi vil i eksempelet altså legge til 2 sekunder ettersom restdistansen er 0.02NM, som gir totaltid på **2 min 56s**.

Det er også mulig å snu på regnestykket ved å legge til distanse til regnestykket og trekke fra, i eksempelet kan man altså regne med 1.5NM og trekke fra tid som tilsvarer 0.03NM.

$$1.5NM * 2 \; = 3\,minutter\ på\ kursen \mid trekker\ fra\ tid\ for\ 0.03NM = 4s$$
$$\rightarrow 2\min 56s$$

15 knop

Denne hastigheten beskrives til slutt ettersom den ikke går opp med samme reglene som de foregående hastighetene, men må regnes med mer "brutal matte". Jeg ønsker dog å beskrive tankegangen slik at de som ønsker å benytte seg av den har muligheten.

Tid per 0.1NM: 24s

Dette gir en tid på 2 min per 0.5NM og 4 min per 1.0NM.

Metodikken i denne hastigheten er å bryte opp distansen inn i segmenter, noe liknende på de foregående hastighetene, men det er litt mer tungvindt ettersom det må gjøres "manuelt" og ikke ved å dele på et gitt tall.

Eksempel: 2.67NM

Dette vil jeg betrakte som 2 + 0.5 + 0.1 + 0.07 (som kan deles i 0.05 + 0.02) NM, som jeg prosesserer til å bli 4 min + 2 min + 24 s + 12s (0.05NM) + 5s (0.02NM). Totaltiden vil altså bli 6 min og 41s.

Dette er altså kun som tankevekker og eventuelle intervaller for oppdeling må gjerne finnes på selv også, kun fantasien setter grenser (0.25NM = 1 min for eksempel). Jeg vil dog anbefale å gjøre unna hele minutter for seg selv så langt det lar seg gjøre.

Korrigering for andre hastigheter

Ettersom disse hastighetene kun beskriver veldig runde og fine hastigheter har jeg også utviklet noen teknikker for å tilpasse disse metodene til andre hastigheter. Dette gjøres ved hjelp av enkel prosentregning.

Hele prosessen går ut på å tenke at eksempelvis 10% lavere hastighet vil gi 10% tillegg i tid. Det vil si at hvis vi for eksempel vil regne med 20 knop trekke fra 10% av tiden vi ville brukt i 18 knop, for å få tiden som vi da ville brukt i en fart 10% høyere enn 18 knop (19,8 kn). Dette synes jeg gjøres lettest hvis tiden oppgis i sekunder og ikke minutter + sekunder.

Eksempel i 18 knop, ønsker å regne med 20: Distanse 1.47, tid = 4 min 54s

$$4 \text{ min } 54\ s = 294\ s\ \ | \ 294 * 0.1 = 29{,}4$$

Dette vil da medføre at 29,4 sekunder skal trekkes fra de 294 sekundene for å regne med tilnærmet 20 knop.

Tiden i 20 knop vil da bli:

$$294\ s - 29s = 265s = 4\min 25s$$

Denne metoden kan selvsagt sjongleres med for å få andre ønskede hastigheter, for eksempel 33 knop (30*1.1) osv.

Metoden kan og benyttes for å regne **beholden fart.** Dette gjøres ved å ta ut distansen fra tvers til tvers mellom objekter og ta utgangspunkt i beordret hastighet (er en rimelig antakelse at man skal ligge i nærheten av den). Man regner deretter ut hvor lang tid det skal ta hvis man holder akkurat beordret fart, og ser deretter på avviket i tid i prosenter. Det vil si at hvis man for eksempel måler 30 sekunder feil på 1.0NM i 12 knop vil dette være 10% avvik, og man skal da trekke fra/legge til 10% på farten som ble brukt som utgangspunkt for å finne beholden fart.

Et tips for å lette regningen i denne prosessen er å runde av til 5/10% og bruke det som er nærmest. Det aller letteste er nok å dele på 10 og deretter bruke dette tallet til å finne 5/15/20% osv.

Eksempel: 1.5NM i 18 knop

$$Tid\ \text{på}\ kurs\text{:} \frac{15\ kabler}{3\ kabler/min} = 5\ minutter = 300\ sekunder$$

Hvis jeg da for eksempel klokker inn 5 minutter og 15 sekunder ser jeg på differansen som er 15 sekunder og regner prosentavvik fra planlagt tid.

$$\frac{15s}{300s} = 0.05 = 5\%$$

Det vil altså si at jeg skal trekke fra 5% på utgangspunktsfarten hvis jeg måler for lang tid, eller legge til 5% om jeg måler 15 sekunder for fort. For eksempelets skyld sier vi at vi måler for lang tid:

$$18\ kn - 0.9kn = 17.1\ kn$$