

Prosjektoppgave TMM4501 Høst 2014

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi

Institutt for produktutvikling og materialer

Harald Brekke, Jarle T. Holen, Erlend N. Vastveit

NESTE GENERASJONS HUNDESLEDE

- ANALYSE AV BEHOV OG EKSISTERENDE TEKNOLOGI



FORORD

Denne prosjektoppgaven er en besvarelse fra høsten 2014, i faget TMM4501 produktutvikling, beregning og bearbeiding, ved NTNU i Trondheim. Veiledere for prosjektet er professor Sven Fjeldaas og 1. amanuensis Knut Einar Aasland.

Oppgaven ble gitt av professor Detlef Blankenburg og ble overført til professor Fjeldaas og 1. amanuensis Aasland 22. oktober. Den originale oppgaven handler om å analysere dagens produkter og brukere for å finne nye markedsmuligheter. Gjennom arbeidet med involverte parter ble det besluttet å se bort i fra områdene rundt marked- og forretningsmodell av utviklingen. Det ble i stedet fokusert på å utvikle nye konsepter innen konkurranseslede. Sluttresultatet er en dyptgående brukerkravanalyse som fokuserer på å identifisere nye konsepter for konkurransekjøringen.

Vi ønsker å takke veiledere prof. Sven Fjeldaas og Knut E. Aasland, samt Bjørn Åge Berntsen for god veiledning i oppgaven. I tillegg vil vi gi en stor takk til Sigrid Ekran, Amund Kokkvold, Jon Anders Kokkvold i Team Sirgid Ekran AS, Roar Wolden, daglig leder i Troll Mushing AS og alle hundekjørere vi har vært i kontakt med.

Fordypningsemner: TMM4250 Numeriske analyser, TMM4260 Offshore materialer.

Trondheim, 17.12.2014

Harald Brekke

Erlend Nærland Vastveit

Jarle Theodor Holen

SAMMENDRAG

Hensikten med prosjektoppgaven er å danne et solid fundament for et videre arbeid med utvikling av en ny konkurransehundeslede. Dette er blitt gjort ved å identifisere krav som stilles til en konkurransehundeslede og ved analysering av eksisterende teknologi.

Oppgaven er gjennomført i nært samarbeid med Team Sigrid Ekran AS, med Troll Mushing AS som lagsponsor. Det er foretatt undersøkelser, i form av testkjøringer, intervjuer og samtaler, i forskjellige hundekjørermiljøer, deriblant ved Fram Kennel hos Sigrid Ekran, Hundekjørerseminaret ved Harestua og samtaler ved Troll Mushing AS. Her har vi fått prate med noen av verdens beste hundekjørere, samt sett på noe av det ypperste innen konkurransehundesleder.

I prosjektet har vi benyttet IPM-modellen, der Fase 1 og 2 inngår i denne oppgaven. Resultatene fra undersøkelsene viser at hundekjørermiljøet bærer preg av konservatisme, og vi ser gode muligheter for å kunne utvikle konkurransesleden videre. Styring og drapunkt, ski og vektfordeling, og bremseopphenget er de tre utviklingsområdene vi ser for oss å gå videre med i masteroppgaven.

OPPGAVE

Hundeslede til bruk i konkurranser

I hundesledekjøring, som er mest vanlig i internasjonal sammenheng, trekker hunden(e) en lett slede med lange meier. Utøveren står på meiene, sparker og løper som ved bruk av tradisjonell sparkstøtting. Spannet kan normalt ha opp til 16 hunder foran sleden og det konkurreres gjerne over distanser fra 5 til 1800 km.

Den tradisjonelle hundesleden med en ramme av tre har eksistert i årevis, og utviklingen har vært beskjeden. Produsentene, som brukere, har vist en viss grad av konservatisme og nye materialer har blitt sett på med en viss skepsis.

Men utviklingen går nå mot en kombinasjon av plast, aluminium og kompositt og det finnes i dag flere innovative løsninger på marked som raskt har vunnet stor popularitet. Allikevel så er det mange som ikke finner en slede som passer dem og deres kjøretil.

Hensikten med oppgaven er å danne et solid fundament for en beslutning om eventuell å starte et innovasjonsprosjekt på dette området.

Opgaven omfatter følgende punkter:

1. Kort innledning om hundekjøringskonkurranser og miljøene som driver med slikt.
2. Benchmarking - Dyptgående analyse og beskrivelse av eksisterende produkter med hensyn til:
 - Brukt teknologi
 - Produkt- og bruksegenskaper
 - Marked og forretningsmodeller
3. Casebasert brukerkravspesifikasjon for å identifisere nye aspekter som kan åpne nye

markedsmuligheter

4. Utvikling av alternative helhetlige konsepter for nye forretningsmuligheter
5. Evaluering, detaljering og presentasjon av de mest lovende konseptene spesielt med hensyn til beslutningen om å starte et innovasjonsprosjekt som kan inkludere en eller flere masteroppgaver.

Opgaven skal aktiv ta i bruk PU - journal.

Formelle krav:

Tre (3) uker etter utlevering av prosjektoppgaven leverer kandidaten et A3-ark med tekst og bilder som beskriver hva oppgaven går ut på (et elektronisk eksemplar i pdf-format). Mal for arket finnes på instituttets hjemmeside på siden for "prosjekt og fordypningssemner" (<http://www.ntnu.no/ipm/prosjekt>).

Eksperimentelt arbeidet i prosjektoppgaven skal risikovurderes. Hovedaktiviteter som er kjent/planlagt skal risikovurderes ved oppstart og skjema skal leveres innen 3 uker etter utlevering av oppgavetekst. Skjemaet må signeres av veileder. Risikovurdering er en løpende dokumentasjon og skal gjøres før oppstart av enhver aktivitet som KAN være forbundet med risiko. Kopi av signert risikovurdering skal være inkludert i vedlegg ved levering av rapport

Senest 1 uke før innlevering av prosjektoppgaven skal kandidaten levere et A3-ark som illustrerer resultatet av arbeidet.

Innleveringsfrist for prosjektbesvarelsen er 17. desember 2014 kl 15:00. Besvarelsen leveres

i to papirversjoner og elektronisk på e-post til iipmprosjekt@ivt.ntnu.no.

Ved bedømmelsen legges det vekt på at problemstillingen presenteres klart, at besvarelsen er skikkelig gjennomarbeidet og at kandidaten gir en selvstendig framstilling av stoffet med egne vurderinger.

Besvarelsen skal ha med signert oppgavetekst og skal forsynes med innholdsfortegnelse. Rapporten innledes med en klar formulering av problemstillinger bearbeidet i prosjektet, et sammendrag av viktige resultater, og konklusjoner. Rapporten skal være på maksimum 30 sider, inklusive skisser innarbeidet i tekst. Eventuelle tabeller, tegninger, detaljerte skisser, fotografier, med videre, kan medtas i et bilag som regnes i tillegg til de 30 sider. I besvarelsen henvises til de respektive steder i vedleggene, men besvarelsen skal skrives slik at den kan leses uten vedlegg. Figurer og tabeller skal inneholde alle nødvendige påskrifter. Litteraturhenvisninger skal være fullstendige med angivelse av forfatter, bok (artikkel), tittel, forlag, årstall og sidenummer. Henvisninger foretas ved nummer i teksten og dette refererer til en nummerert litteraturliste bak i rapporten.

Kontaktpersoner:

Bjørn Åge Berntsen	Senter for idrettsanlegg og teknologi
Roar Wolden	Troll Mushing
Sigrud Ekran	Team Sigrud Ekran

Detlef Blankenburg

(For signert oppgavetekst og risikovurdering, se vedlegg 3.)

INNHALDSFORTEGNELSE

Innledning	1		
Oppdragsgivere	3		
<i>Team Sigrid Ekran AS</i>	3		
<i>Troll Mushing AS</i>	3		
Opprinnelse	4		
Behov	4		
Metodikk	4		
Målsetting	4		
Profiler	5		
Profiler	7		
<i>Sigrid Ekran</i>	8		
<i>Amund Kokkvoll</i>	9		
<i>Jeff King</i>	10		
Behov	11		
Generelle Brukerkrav	13		
Funksjonskrav	14		
<i>Bremser/kontrollere fart</i>	14		
<i>Gli</i>	14		
<i>Vektfordeling</i>	15		
<i>Styring</i>	15		
<i>Drapunkt</i>	16		
<i>Oppbevaring</i>	16		
Operasjonskrav	17		
<i>Avising</i>	17		
<i>Ergonomi</i>	17		
<i>Reparasjon</i>	17		
		Omgivelseskrav	18
		<i>Distanser</i>	18
		<i>Underlag</i>	18
		<i>Terreng</i>	19
		<i>Klima</i>	19
		<i>Løype</i>	19
		Sikkerhetskrav	20
		<i>Reglement</i>	20
		<i>HMS</i>	20
		Teknologi	21
		Produsenter og utviklere	23
		<i>Kritikk til brukerundersøkelsen</i>	23
		<i>Konservatisme</i>	23
		Eksisterende teknologi	24
		Designgrunnlag	27
		Produktkravspesifikasjon	29
		Utviklingsområder	30
		Veien videre	32
		Referanser	33
		Referanser	35
		Kilder til bilder	36
		Vedlegg	37



INNLEDNING



Introduksjon

Problemstilling: Hvilke krav stilles til en konkurransehundeslede til bruk for Sigrid Ekran og Amund Kokkvoll, og hvilke områder på dagens slede har størst forbedringspotensiale?

Denne prosjektoppgaven vil ta for seg første del av utviklingen av en ny type hundeslede ment for konkurransebruk. Oppgaven vil innkludere innledende fase og en omfattende behovs- og teknologianalyse, der vi som utviklere vil bli kjent med miljøet og spesielt idrettsutøverene.

OPPDRAGSGIVERE

Team Sigrid Ekran AS

Team Sigrid Ekran AS drifter fulltidssatsingen til hundekjørerne Sigrid Ekran (f. 1980) og Amund Kokkvoll (f. 1996). I en sport der fulltidssatsing er lite utbredt satses det derfor stort i Team Sigrid Ekran. Teamet har hovedbase på Røros, mens kennelen der hundekjørerne bor og trener ligger noen kilometer nord-vest for Alvdal. Laget ledes av Jon Anders Kokkvoll som er far til Amund.

Troll Mushing AS

Troll Mushing AS er et datterselskap under Troll Hundefôr AS som ledes av Roar Wolden. Selskapet ble nylig med som lagssponsor til Team Sigrid Ekran og skal blant annet sponse sledene som laget skal bruke i årene fremover. Troll Hundefôr selger utstyr til hundekjørere og hundeeiere og representerer den kommersielle delen av prosjektet.

[1] Bilde til venstre
Foto: REUTERS/
Heinz-Peter Bader

[2] Bilde til høyre. Fra øverst til venstre:
Amund, Sigrid, Erlend, Theodor og Harald på
Fram kennel, Alvdal. Foto: Miguel Isla Casares



OPPRINNELSE

Grunnformen til hundesleden med to langsgående ski der du står oppreist bak en bom med bagasjen liggende foran, alt laget i tre, har i stor grad vært uendret helt siden hundesledens opprinnelse. Kun nå i senere tid har produsenter og kjørere begynt å eksperimentere med andre typer materialer og utforminger. Likevel har måten en gjennomfører alt fra utvikling til produksjon vært relativt uendret. Utviklingen har vært basert på erfaring gjennom gjentatte iterasjoner over lang tid, og produksjonen har vært gjort for hånd i veldig små serier [1]. For å kunne ligge et steg foran andre konkurrenter ønsker Team Sigrid Ekran og Troll Mushing å utnytte en mer kunnskapsbasert utvikling for å raskere kunne forbedre dagens sleder. Team Sigrid Ekran har sammen med lagsponsor Troll Mushing hatt en dialog med NTNU og Senter for Idrettsanlegg og Teknologi (SIAT), og kommet frem til å gjennomføre en prosjekt- og masteroppgave innenfor utviklingen av en ny type hundeslede.

BEHOV

Den tradisjonelle kraftige hundekjøreren har i senere tid fått seriøs konkurranse av fysisk mindre kjørere som har mindre vekt å dra på, men som ikke har den samme styrken som ofte har vært nødvendig for å kunne håndtere den tradisjonelle sleden skikkelig. Sleder som er lettere å manøvrere og tilpasset fysisk mindre personer vil bli viktigere fremover [1]. Sigrid og Amund representerer i så måte denne moderne utgaven av en profesjonell hundekjører. Amund er høy og relativt lett, mens Sigrid er lavere og har mindre vekt. Vår jobb blir derfor å utvikle en slede som vil passe både Amund og Sigrid bedre enn dagens alternativer.

METODIKK

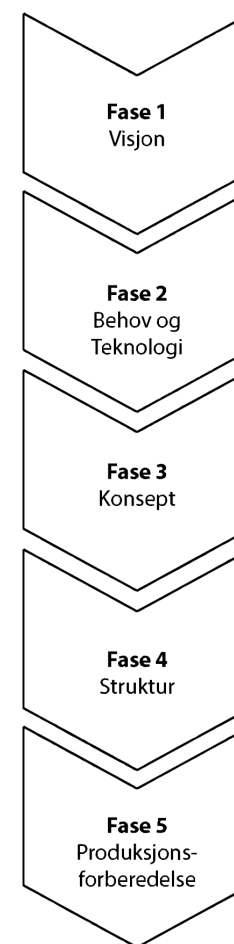
Det er ofte naturlig å dele opp et produktutviklingsløp slik at oversikten over prosjektet blir bedre og en får ulike delmål å jobbe mot underveis i utviklingsløpet. For dette finnes det flere ulike modeller og metoder, noen veldig generelle, og noen mer spesifikke. Ved institutt for Produktutvikling og Materialer på NTNU har vi blitt spesielt introdusert for den såkalte IPM-modellen som er utviklet lokalt på instituttet. I denne oppgaven har vi valgt å bruke denne metodikken, da den på en god måte beskriver de prosesser vi bør gjennomgå i løpet utviklingen.

IPM-modellen er en milepælbasert utviklingsmetode. Milepælene settes i samsvar med prosjektets egenart. Som illustrert i Figur 1 deles prosessen inn i faser fra 1 til 5, der fase 1 beskriver forretningsmål og ambisjoner. I fase 2 gjennomføres behovs- og teknologianalysen med utarbeidelse av brukerkravspesifikasjon og produktkravspesifikasjon. Fase 3 er konseptfasen der en genererer ulike konsepter og evaluerer disse. Fase 4 og 5 tar for seg raffinering av det valgte konseptet og produksjonsklargjøring til slutt [2].

I prosjektoppgaven vil vi inkludere fase 1 og 2. Hovedvekten vil bli en grundig behovsanalyse, samt en oversikt og analyse av eksisterende teknologi. Den kommersielle delen er noe vi ikke kommer til å gå inn på, da dette som nevnt ikke vil være viktig for denne oppgaven. Fase 3, 4 og 5 vil bli satt til masteroppgaven.

MÅLSETTING

Målet med prosjektet er å bli kjent med hundekjørermiljøet for å kartlegge hvilke behov elitekjørerne stiller til en konkurranseslede. Vi vil bruke resultatene fra undersøkelsene som blir gjort til å finne nye innovative løsninger på en hundeslede. Til slutt i prosjektet vil vi stå igjen med tre hovedområder for konseptutvikling til masteroppgaven i 2. semester.



Figur 1: IPM-modellen [2]

PROFILER

Introduksjon

Brukeren er den som vil ha kontakt med produktet etter at det er ferdigstilt. I vårt tilfelle dreier dette seg først og fremst om konkurransehundekjøreren. Gjennom hundekjøreren vil også handler¹, som blandt annet hjelper kjørere med trening, være aktuelle.

PROFILER

For å forstå forskjellene og få innblikk i hvilke typer mennesker som driver med hundekjøring på et høyt nivå har vi valgt å presentere tre aktuelle kjørere. Disse kjørerne er Sigrid Ekan og Amund Kokkvoll som er våre pilotbrukere, samt Jeff King som er en legende innen hundekjøring og en person som har betydd mye for utviklingen av den moderne hundesleden.

1 Handler: en person som kjører følgebil og hjelper hundekjøreren under løp, samt hjelper til med trening



Sigrid Ekan

Alder	34
Bosted	Sølve, 2560 Alvdal
Yrke	Polar Guide for Børge Ousland utenom sesongen, driver Fram kennel, foredragsholder
Høyde	162 cm
Klubb	Innherred Trekkhundklubb
Løpsresultater	1. plass Finnmarksløpet 1000 km (2014 NM), 11. plass Iditarod (2012), 1. plass Femundløpet 600 km (2011 VM)
Antall hunder	47

Sigrid Ekan startet hundekjørerkarriæren i Alaska der hun tok mastergrad i Northern Studies ved University of Alaska i Fairbanks. Hun jobbet for Team Norway og Robert Sørlie, frem til hun debuterte i Iditarod¹ 2007. Her kom hun på en solid 20. plass, og ble "Rooky of the year" (debutant). Videre har hun hevdet seg i eliten frem til i dag. Sigrid driver kennelen "Fram" i Alvdal. Her trener hun 32 hunder daglig for å danne to hundespann, ett A-lag og ett B-lag. Hun er også med på landslaget i hundekjøring.

Sigrid skiller seg fra mange andre hundekjørere ved sin lave vekt. Dette gir både fordeler og ulemper. En lett kjører vil være enklere å dra for hundene og krever mindre energi selv. Ulempene er blant annet at det blir vanskeligere å styre og kontrollere sleden. Mindre vekt gjør det vanskeligere å legge nok press på fotbremsen. En har heller ikke den samme styrken skulle en velte eller noe skje med sleden. Sigrid brukte BeWe-sleden da hun vant VM i 2011. Denne sleden var egentlig laget som en mellomdistanse-slede («Barne-sleden»).

¹ Iditarod er verdens lengste hundekjørerkonkurranse. Løpet går gjennom store deler av Alaska og er over 1800 km langt..

[4]Foto: Ukjent



Amund Kokkvoll

Alder	18
Bosted	Sølve, 2560 Alvdal
Yrke	Handler for Sigrid Ekran
Høyde	192 cm
Klubb	Innherred Trekkhundklubb
Løpsresultater	1. plass Femundløpet jr (2013 Prøve-NM)
Antall hunder	0, låner B-laget fra Sigrid Ekran

Amund Kokkvold var 16 år da han startet å jobbe som handler for Team Sigrid Ekran i 2012. Ett år senere vant han prøve-NM junior. I 2013 jobbet han som handler for Team Swiss (Emil Inauen). Nå jobber han igjen for Team Sigrid Ekran og skal kjøre med B-laget hennes sesongen 2014/15. Han har heller ikke egen slede, noe som kan være bra for en objektiv prøvekjøring av nye løsninger i fremtiden. Amund er som Sigrid veldig lett, men samtidig også veldig høy. Dette gjør at en slede må kunne tilpasses begges kroppsbygninger.

Amund har mye erfaring til tross for sin unge alder. Han var handler for Sigrid Ekran da hun vant VM i 2011. Dette er en god måte å lære rutiner og være ute i felt i konkurransesammenheng. Målet til Amund er å bli tidenes yngste «Rooky of the year» i Iditarod.

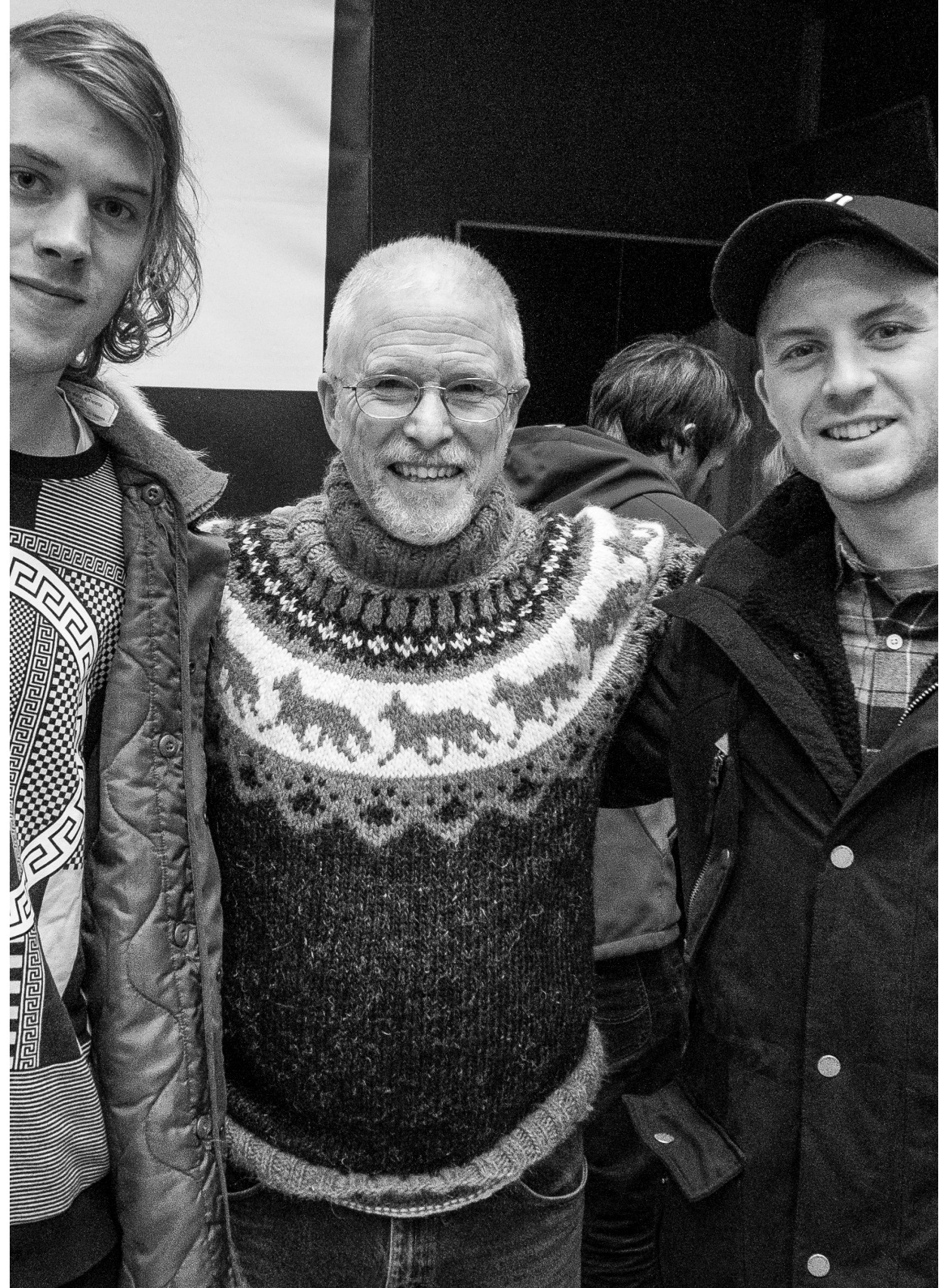


Jeff King

Alder	58
Bosted	Denali Park, Alaska
Yrke	Driver kennelen Husky Homestead, foredragsholder
Høyde	170 cm
Løpsresultater	1. plass Iditarod (1993, 1996, 1998, og 2006)
Antall hunder	26

Jeff King er født og oppvokst i California, men flyttet til Alaska i 1975. Her ble han kjent med hundekjøring og har drevet med sporten siden. Han driver kennelen Husky Homestead i Alaska, samtidig som han reiser rundt i verden og holder foredrag. Jeff blir regnet som den moderne hundesledes far. Hvert år kommer han med nye kreative og innovative løsninger på hundesleder. Mange sledebyggere ser opp til ham og bruker mange av de løsningene som han har kommet opp med. Jeff har vunnet mange harde løp i sin lange karriere, og har blant annet blitt førstemann i Iditarod hele fire ganger.

[6]Foto: Miguel Isla Casares



В Е Н О V



Introduksjon

Behovs- og teknologianalysen er selve fundamentet i en produktutviklingsprosess [3]. Som utviklere er det viktig å samarbeide med bruker og sette oss inn i bruksmiljøet til produktet. Uten denne erfaringen blir det vanskeligere å få til et engasjement og komme frem til nye innovative løsninger. Direkte kontakt med brukeren, der en går inn i brukerens miljø, er viktig for å kunne forstå produktet som skal utvikles og skape et engasjement mellom utvikler og bruker [3].

Gjennom arbeidet med prosjektoppgaven har vi fokusert på å skaffe data og brukerinformasjon fra profesjonelle hundekjørere og produsenter. Det har blitt gjennomført flere undersøkelser i form av testkjøringer, intervjuer, og samtaler, blant annet ved Sigrid Ekrans kennel, Fram, og hundekjørerseminaret i Hakadal, Norges største seminar for hundesledesporten.

GENERELLE BRUKERKRAV

De generelle brukerkravene, som vises i Tabell 1, er et resultat av arbeidet med å sette seg inn i hundekjørmiljøet. Disse kravene er helt grunnleggende for hundekjøring.

Tabell 1

Krav nr	Nivå 1	Nivå 2
1	Funksjonskrav	Kjøre i et skuterspor
2		Svinge unna hindre
3		Lett å manøvrere
4		Gode glideegenskaper på varierende underlag
5		Stoppes av kjører
6		Regulere hastighet
7		Ergonomisk for kjører
8		La kjører hvile beina
9		Ergonomisk for hundene
10		Ha plass til nødvendig utstyr
11		Bære fører
12		Overføre mest mulig kraft fra hundene
13		Sammenleggbare
14	Omgivelseskrav	Tåle å kjøre på røtter og stein
15		Ikke kunne hekte seg opp i hindringer
16		Kjøre på varierende snødybde
17		Kjøre på varierende underlag
18		Tåle ekstrem kulde
19		Tåle store temperaturforskjeller
20	Operasjonskrav	Tåle av-ising
21		Lett å reparere
22		Tåle rykk og napp fra hundespannet
23		Retningsstabil
24		Tåle velt og dras langs siden
25		Behagelig å kjøre
26		Stå stødig
27		Enkel transport
28		Ikke samle opp snø
29		Fordele vekt langs skiene
30		Retningsstabil
31		Lite vedlikehold
32		Driftssikker
33	Sikkerhetskrav	Ha frontbøyle
34		Ha sledetrekke
35		Ha snøanker
36		Ha plass til å transprotere hunder under løpet
37		Unngå klemfare
38		Ha med påkrevd utstyr

FUNKSJONSKRAV

Bremser/kontrollere fart

Noen av de viktigste enkeltdelene på sleden må kunne sies å være bremsene som gir føreren muligheten til å kontrollere farten slik at sikker og effektiv framferd er mulig gjennom alle typer terreng.

Hundene ønsker gjerne å løpe så fort de klarer hele tiden. Spesielt unghundene, som har lite erfaring, har ofte problemer med å regulere farten slik at de holder ut gjennom hele løpet [4]. 16 hunder som sammen trekker så mye de klarer gir en formidabel trekkraft som ikke uten videre lar seg tøyse. En brems med god regulering av bremsekraft er derfor viktig.

Sigrid er relativt lett sett i sammenheng med de fleste andre hundekjørere, og har vanskelig for å kontrollere farten på spannet i bratte nedoverbakker. Løsningen blir ofte å balansere med begge beina på hovedbremsen for å få overført nok kraft mot underlaget [4]. Faren for å skli av bremsen er stor og kan i verste fall medføre at hun mister kontroll over sleden og skader seg. Behovet for en brems med større bremsekraft for å sikre en tryggere slede må løses.

Gli

Selve prinsippet bak en slede er at den glir mot et underlag mens den trekkes av en ekstern kraft. Det er selvsagt at jo mindre friksjon mot underlaget, jo lettere blir det å trekke sleden, som igjen medfører høyere fart. Når løp går over distanser på over 1000 kilometer vil en snittfartsøkning på kun 1% gjøre en meget stor forskjell.

At løpene går over så store distanser gjør at underlaget vil være varierende. Løypene blir som oftest kjørt opp av scootere før start slik at førerne har et spor og en såle å kjøre på gjennom løpet. Utover dette kan underlaget være alt fra nysnø til asfalt og grus [5]. Et materiale som tåler disse påkjenningene og samtidig gir så gode glienskaper som mulig er helt essensielt for et godt resultat.

Sigrid har god erfaring med bruk av skibelegg behandlet med voks på sine sleder. Problemet er at voksen slites av relativt raskt (rundt 2 mil), mens beleggene byttes ca hver 8-10 mil på sjekkpunktene [4]. Generelt rapporterer rundt 90% av profesjonelle hundekjørere at de sliter med dårlig gli [1].

Et illustrerende eksempel:

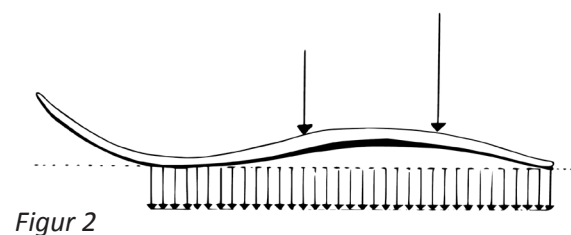
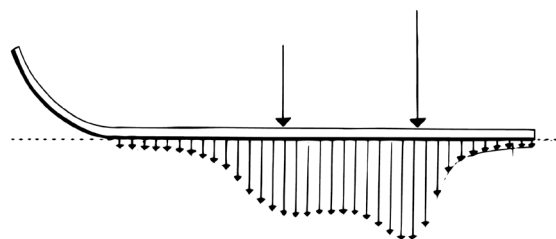
La oss si at snittfarten ligger på 10 kilometer i timen effektivt over en distanse på 1000 kilometer. Det tar da 100 timer pluss pauser å fullføre løpet. Økes så farten med 1% til 10,1 kilometer i timen i snitt vil føreren med den raskeste sleden vinne med en hel time! Sett i sammenheng med differanser mellom førsteplass og andreplass fra tidligere år i Finnmarksløpet, kan en hel time utgjøre forskjellen på å vinne og å komme på andreplass. Dette fikk Sigrid selv erfare i 2011 da hun ble nummer 2, 49 minutter bak Roger Dahl [6].

[7]Foto: Ukjent



Vektfordeling

Vektfordelingen på skien spiller en sentral rolle dersom en skal kunne gli best mulig på et underlag. En vanlig langrennsski er laget slik at marktrykket blir fordelt utover underlaget ved hjelp av spennet i skien. Det samme gjelder for skiene på en hundeslede. Ved å fordele den totale vekten på sleden langs skiene, som vist i Figur 2, vil en kunne gli bedre på underlaget [7]. Ser en på oversikten over det som er med på en slede, vil kjøreren utgjøre den største delen av totalvekten. Dermed er det spesielt viktig å fordele denne vekten utover skiene.



Figur 2

Styring

En hundeslede med 16 hunder, også kalt et 16-spann, har en lengde på rundt 15 meter fra fremste hund til innfestet på sleden. Som Figur 3 viser vil hundene alltid løpe innersving og dermed dra sleden inn mot senter av svingen. Dette gjør at en må kunne svinge bort i fra svingpunkt slik at en kan følge løypa igjennom og unngå eventuelle hindringer i innersving. Dette fikk vi selv erfare gjennom treningsrunden hos Sigrid. Selv om vi kjørte ATV var det viktig å ta en god yttersving for å unngå at de bakerste hundene, og ATVen selv ikke krasjet inne i svingen.

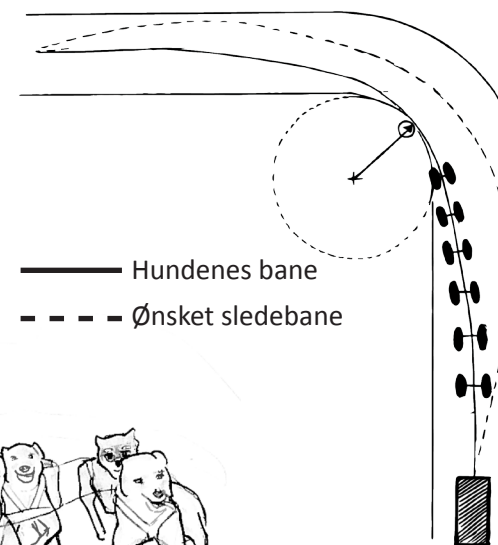
Det er stor forskjell på kvinner og menn når det gjelder styrke. Menn er generelt sterkere i overkroppen enn kvinner, og kan dermed tåle tyngre styring på en slede. Det er også lettere for menn å kantre sleden dersom det skulle det være behov for mer utslag. Kvinner er ofte sterkest i hoftepartiet, noe som gjør at de krever en mer lettstyrt slede.



Skisse av et typisk scenario ved sving

Vi fokuserer på tilpasning av sleden slik at den kan passe best mulig til Sigrid og Amund, som begge har en lett kroppsbygning. Dette fører til at sleden må være utformet slik at en fører med mindre styrke i overkroppen kan svinge like bra som en med mer styrke.

Den totale vekten som er fordelt over skiene vil ha mye å si på svingeegenskapene til sleden. Ved mye vekt ved svingpunkt vil en kunne svinge lettere enn for eksempel ved mye vekt bak svingpunkt.

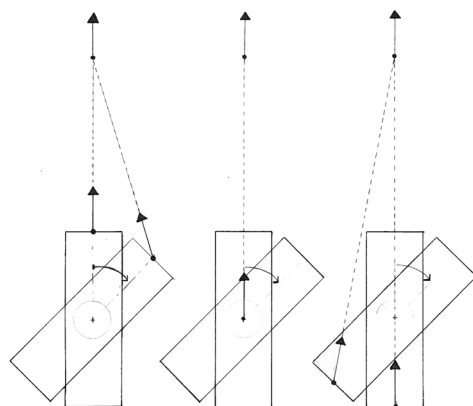


Figur 3

Drapunkt

Koblingen mellom hundespann og slede skjer via et punkt fremst på sleden. Plasseringen av dette punktet har stor betydning for hvordan sleden oppfører seg under bruk. Høyt feste gir en ustabil slede, da momentarmen mot underlaget blir stor ved svinging. For hundene vil dette derimot være gunstig for å unngå stor belastning på de bakerste hundene. Lavt feste gir en slede som kjører bra ved at den blir løftet opp framme og blir dermed mer stabil ved svinging, men dette er lite gunstig for de bakerste hundene, da de får stor belastning og ofte skader i hoftepartiet [4]. Et feste som går rett fram fra sleden til hundene ville vært ideelt, men på grunn av store variasjoner i underlaget vil ikke den rette linjen bli opprettholdt og resultatet blir at sleden trekkes ned og blir bremsset av den ekstra motstanden.

Drapunktet har stor betydning for svingegenskapene til en slede. En slede har et rotasjonspunkt som ligger relativt nærme senter av sleden sett i lengderetning. For at hundenes påvirkning av sledens retning skal bli minst mulig slik at det faktisk er føreren som kontrollerer retning og ikke hundene, bør drapunktet ligge så nærme rotasjonssenteret som mulig. Dette blir illustrert i Figur 4.



Figur 4

Oppbevaring

Muligheten for oppbevaring av utstyr på sleden underveis i løpet er høyest nødvendig av hensyn til både regelverk og sikkerhet. Regelverket angir påkrevd utstyr som skal følge sleden til en hver tid, men også at minst én hund skal kunne transporteres beskyttet for vær og vind [8].

En eller annen form for oppbevaring er helt nødvendig for at sleden skal kunne stille til start i konkurranse. Samtidig må oppbevaringsområdet fungere tilfredsstillende for føreren slik at han/hun lett finner det han/hun skal ha tak i uten bruk av unødig tid. Beskyttelse av innholdet er viktig om sleden skulle velte, dermed er et rammeverk rundt som sørger for at alt innhold holder seg på plass viktig.



[8] Sigrids slede er snart ferdigpakket for Iditarod. Foto: Sigrid Ekran

OPERASJONSKRAV

Avising

En kjent utfordring er isdannelse på sleden, som ofte skjer under kjøring. Dette fører blant annet til at komponenter ikke blir bevegelige i forhold til hverandre. Utskiftbare slidedeler eller deler for tilpassing til forhold kan da bli utfordrende å skifte. Isdannelse kan også føre til frostsprengning av treski.

En annen utfordring er snø-, og is-samling. Dette kan tilføre mye vekt til sleden. Snø-, og is-samlingen fjernes så godt det lar seg gjøre med tilgjengelig utstyr som isøks eller rødsprit. Hvor mye snø og is som samles, og hvor vanskelig dette er å fjerne, er avhengig av sledens utforming og sammensetning [4].



[9] Sleder fulle av snø og is. Foto: Iditarod Official



[10] Nedsnødd hund. Foto: Ukjent

Ergonomi

Regner en sammen hvor lenge en står bak en hundeslede før- og gjennom en konkurranse, ender en på ca 7000 km [5]. Tenker en at hundene løper i en fart på 10-15 km/t blir det rundt 500-700 timer stående. Der er derfor viktig å ikke utvikle belastningsskader som kan ødelegge for konkurransen. Håndledd, rygg og bein er spesielt utsatte områder [5].

Reparasjon

Ute i løypa må hundeføreren klare seg selv. En reparasjon av sleden i løypa vil tape tid og kan ofte være vanskelig grunnet begrenset medbrakt verktøy og reservedeler. Ved en ødelagt slede i løypa gjelder det som regel å reparere sleden nok til å komme seg til neste sjekkpunkt¹. Heller ikke her kan andre enn fører reparere sleden, men verktøy osv. kan være mulig å få tak i her. Ved obligatorisk pause vil en reparasjon ikke nødvendigvis tape tid, men hvile [9].

Fra regelverk for Iditarod samt regelverk for Finnmarksløpet har vi at reparasjon ved sjekkpunkter krever godkjenning av autorisert personell. Dersom en slede er ødelagt utover det som er mulig å reparere, kan et sledebytte skje ved sjekkpunkt. Utover dette kan sledebytte gjøres to ganger i løpet av løpene. Dette krever også godkjenning av autorisert personell [8].

I samtale med grunnlegger av OT-sleden, Thorleif Nordengen, uttaler han at han misliker trinsesystemer og unngår disse i sine design. Grunnen skal være at det er nok en ting som kan gå i stykker og at det er vanskelig å reparere i løypa [10].

Snorre Næss, utvikler av Skonk-sleden, påpeker at det er utrolig viktig at en hundeslede er designet slik at ting har vanskelig for å henge seg opp i røtter og steiner og liknende. Velter sleden under kjøring, er det også viktig at den tåler å bli dratt bortover. I tillegg tar han i sine design, utgangspunkt i at selv den største "idioten" skal mene at sleden er solid [7].

1 Sjekkpunkt: Pinkt der konkurransedeltagere må passere igjennom og registreres.

OMGIVELSESKRAV

Distanser

De største konkurransene setter minimumskravet på antall kilometer en hundeslede må tåle uten store reparasjoner. Den hardeste konkurransen innen hundekjøring er The Iditarod Trail, og er over 1800 kilometer lang. Til sammenligning tilsvarer denne distansen veistrekningen fra Alta til Oslo via Trondheim. Se Figur 5.

Underlag

Underlaget en kjører på i konkurransene er den største faktoren som påvirker tempoet i løypa for hundekjørerene. Når i tillegg undersøkelsene vi har gjort i prosjektet peker på at denne faktoren varierer mest før og under en konkurranse, er det viktig å ha en god forståelse av hvordan dette kan optimaliseres best mulig.

Som tidligere nevnt sliter over 90% av hundekjørerene med gli under konkurranse. Dette skyldes mer eller mindre underlaget en kjører på. Samene og eskimoene har over 100 ord og uttrykk for snø [11], noe som sier mye om hvordan snøkvaliteten kan variere fra et sjekkpunkt til et annet. Finkornet nysnø, kornsnø og vindpakket snø er bare noen av snøtypene en kan møte [4]. Forskjellen ligger i tettheten på snøen, som igjen påvirker hvordan en klarer å forflytte seg på den.

Iditarod blir kjørt opp av scootere. Målet er å danne en solid såle for hundekjørerene å kjøre på, men løpet er langt og naturen variert. Faktorer som snøfall,

temperaturendringer og luftstrømmer endrer

underlaget underveis. I tillegg vil underlaget ofte være av signifikant forskjell avhengig av hvilken plassering deltakeren ligger på og hvor tett en ligger på andre deltakere. Dermed er det viktig å ha en type ski som kan takle alle disse forskjellige forholdene på en god og effektiv måte.

Når nysnøen legger seg på løypene kan sleden enten gli på løssnøen eller falle igjennom og gli mot den hardere "sålen" [4]. Slik vi tolker det vil en rekke faktorer som type snø, sledevekt, utforming av slede og kontaktflate mot underlaget avgjøre dette. Tilsvarende faktorer i tillegg til hvor dypt hundene faller gjennom vil avgjøre når det er hensiktsmessig å bære på løssnøen eller gli på sålen.

I boken «Kappløp gjennom Alaska» av Lars Monsen og Nina Skramstad beskrives Robert Sørli's gullferd mot Nome i 2003. Underlag som beskrives i boken er blant annet hardpakke scooterspor, tynt snødekke på elve-is, speilblank elve-is, mild løssnø og vannfylte scooterspor. I tillegg vil det være fokksnø som blir tatt av vinden og legges i løypa.

Et utdrag fra den samme boken er følgende: «Rutinerte Swenson trekker et smart knep opp av sekken det står «erfaring» på: han tar av sledebelegget med standard 35 millimeter bredde, og setter på et par med 53 millimeter. De er ikke fullt så raske på glatt føre, men bærer bedre i løssnø. Få, om noen, har vurdert dette trekket.» [12]



Figur 5

Terreng

Selv om en kjører på oppkjørte løyper, vil det være mye grovt terreng en kan møte på. Nedsnødde steiner i løypa vil gjøre at sleden må tåle slag og plutselige kast, mens et nedsenket bekkeleie krever at sleden ikke kollapser av små åpne gap i terrenget.

Større bekkeleier med forhøyning kan føre til at hundene ikke klarer å dra opp sleden på egen hånd. Hundekjørerene må derfor hoppe av sleden og enten løpe på siden eller hjelpe til med å skyve sleden opp. Dette må skje på en sikker måte uten å risikere å miste taket på sleden og hundene.

Det å miste hundesleden mens en kjører er mer alvorlig enn en skulle tro. Hundene vil ikke stoppe opp selv om kjøreren mangler, men heller kjenne avlastningen på sleden og dra opp tempoet. Hundene henger fast i linen som drar sleden, noe som gjør at mange kan skades og i verste tilfelle bli drept skulle det komme et tre i mellom en hund og linen. Én hund kan ikke måle seg med et helt hundespenn [12].

Iditarod går gjennom storslagen natur og mange ulike typer terreng. Rundt 800 kilometer av den nesten 2000 kilometer lange løypen kjøres på Yukon River. Et utdrag fra Kappløp gjennom Alaska beskriver forholdene på elven: «Her er det flatt, flatt og atter flatt. Neste sving ligger flere kilometer unna, og idet en kommer frem, tar det opptil en halv time å runde den!» [12]

Andre partier av løypen er svingete kjerreveier i åsene, småkupert med vekselvis fjellknauser med rimete bjørketrær, tett og lun granskog, trange myrdrag og en idyllisk liten elv som bukker seg gjennom en flat skogslette.

Klima

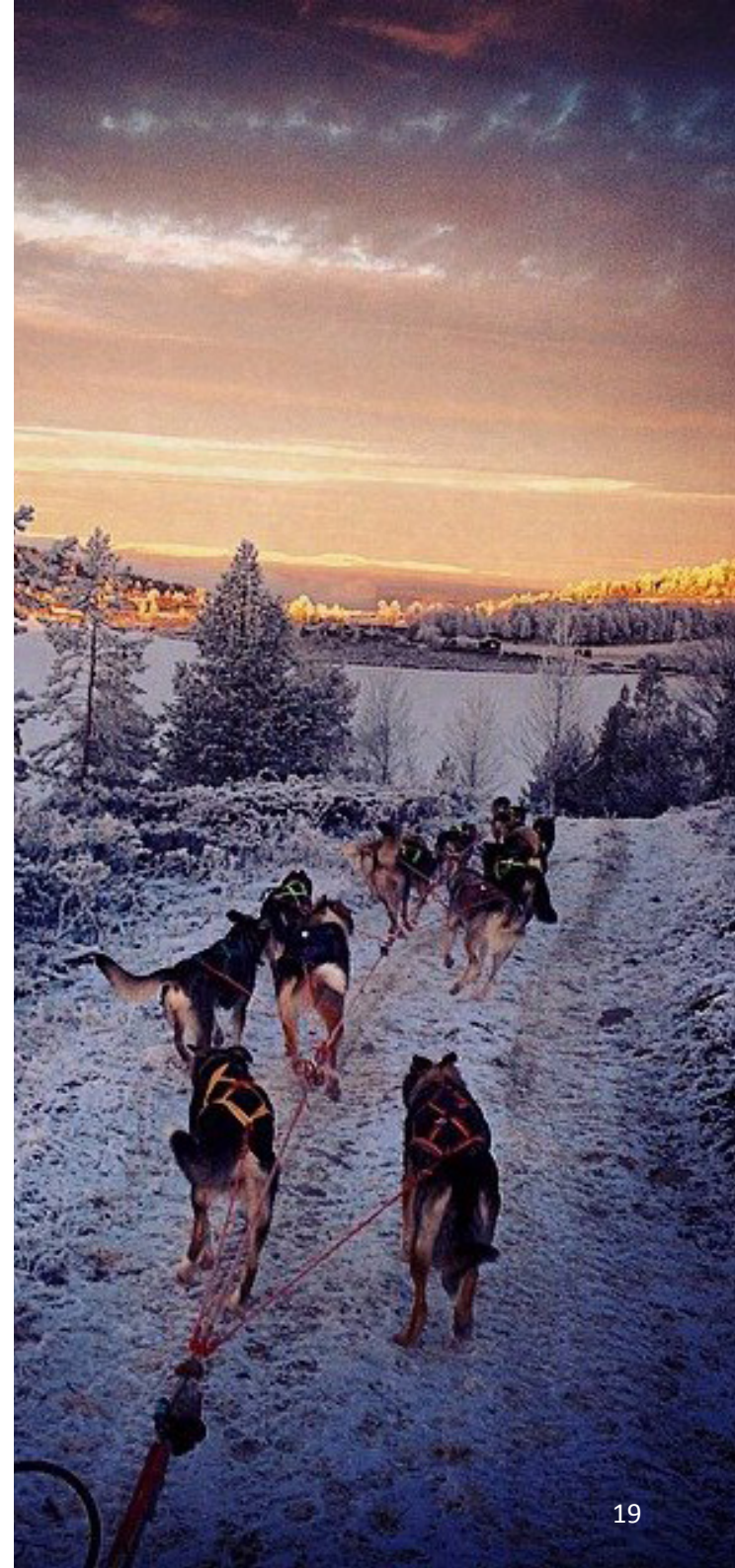
I konkurransene som kjøres har ikke tiden på døgnet noe å si. En kjører først og fremst etter hundenes evne til å løpe. I tillegg er det et fast antall sammenhengende timer En skal hvile. En vil kunne oppleve å kjøre ut midt på natten - da det er kaldest, og fortsatt kjøre på dagtid da temperaturen er mye høyere. Temperaturforskjellen kan komme opp i 20 til 30°C. Ved disse temperaturforskjellene vil snøen en kjører på endre karakter [4]. I tillegg vil også materialene på sleden kunne ekspandere eller trekke seg sammen. Dette kan for eksempel føre til løse bolter og lignende.

De lengste avstandene i Finnmarksløpet og Iditarod går over store vidder. I det flate terrenget kan det være vanskelig å unngå sterk vind [13]. Får en vinden rett fra siden kan det være vanskelig å holde riktig kurs med sleden siden den og kjøreren blir et stort vindfang. Det å kunne huke seg ned og stive av sleden mot vinden kan være forskjellen på å fortsette eller å måtte søke ly.

Løype

Løypen i konkurransene blir staket opp med tydelige påler. Derfor er ikke orientering den største utfordringen. Under de lange strekkene vil løypene følge terrenget på best mulig måte med få svinger og lite høydevariasjon. En må likevel svinge unna trær og andre hindringer. Det kommer også områder med mye svinger som for eksempel ved tett bebyggelse og lignende.

[8] Bart føre. Foto: Sigrid Ekran



SIKKERHETSKRAV

Reglement

Norges Hundeforbund har en rekke regler som gjelder for all langdistanse konkurransekjøring samt arrangementet rundt. I tillegg til disse overordnede reglene har hvert løp sine egne spesielle regler. Her finner en for eksempel krav til obligatorisk utstyr (se faktaboks) og reglement rundt slede, sledereparasjon og sledebytte. Ser vi bort i fra HMS-reglene for kjører og hundene, så har hundekjøringen et svært åpent regelverk for hvordan en slede må være utformet [8].

De mest sentrale reglene knyttet til slededesignet er:

- Sleden skal være i stand til å bære kjøreren og utstyret som er med.
- Minimum plass til én hund under sledetrekking
- Bremsen skal være plassert mellom meiene/skiene på sleden.
- Det er ikke lov med hjelpemidler som seil eller hjul (skistaver er lov).

For ytterligere informasjon vedrørende reglement, se vedlegg.

HMS

Under kjøring med hundeslede kan en risikere å havne i klem eller bli påkjørt. Dette er spesielt farlig hvis en har noe fastmontert i sleden bak kjører. En kan for eksempel hekte foten i bakken og få sleden dratt over. Det kan bli en smertefull opplevelse hvis det skulle skje en ulykke langt ute på vidda.

Ved kjøring i kalde temperaturer er det generelt en fare for forfrysninger. Det er viktig å kunne håndtere mekanismer på sleden med hansker. Skulle en måtte ta av hanskene må materialet ikke lede kulde slik at en kan få forfrysninger.

"Ikke ha for store rom nede ved beina! Jeg vil ikke bli overkjørt av min egen slede"

-Sigrid Ekran



[9] Sigrid Ekran med knukket nese og mageinfeksjon ved målstreken, Iditarod 2007. Foto: Iditarod Official

Obligatorisk utstyr for Finnmarksløpet

En deltaker skal alltid ha med i sleden følgende obligatorisk utstyr. Dette kan bli kontrollert på sjekkpunktene og ute i løypa.

- Fjellkart
- Veterinærhåndbok.
- Kompass
- Snøspade
- Øks eller storkniv
- Ekstrem vinter sovepose
- Førstehjelpsutstyr
- Ekstrem vinterbekledning
- Ekstra klesskifte
- 8 sokker pr. hund
- Hodelykt og batterier
- Lysstav/signalpistol
- Wire eller kjetting for hund som tas ut og leveres sjekkpunktsansvarlig.
- Reservemat til hundene for minst 24 timer
- Reservemat for kjører for minimum 24 timer.
- Operativ vannkoker
- Søppelsekk
- Ekstremvindsekk.
- Tau for å feste seg til sleden i områder en kan møte rein

[9]

TEKNOLOGI



Introduksjon

Fra 80-tallet endret utviklingen seg fra å bli drevet av tur- og ekspedisjonskjørere til å bli drevet av konkurransekjørere [14]. Konkurransesledene bruker i dag moderne materialer som høy-molekylær plast og fly-aluminium. Gjennom undersøkelsene i prosjektoppgaven har opp i mot 50 ulike sleder (fra blant annet Hakadal Hundekjørerseminar, Sigrid Ekrans kennel, Troll Alvdal, og Troll Hundeför Trondheim) blitt inspirert. Dette har gitt en god oversikt over dagens teknologi og løsninger innen hundesleder.

PRODUSENTER OG UTVIKLERE

Kritikk til brukerundersøkelsen

Brugerundersøkelsen som ble gjennomført i prosjektoppgaven er en av mange metoder for å samle inn grunnleggende behov og idéer for ny hundeslede. Gjennom samtalene vi hadde med kjørerne fikk vi inntrykk av at det er vanskelig å gi en tydelig tilbakemelding om hva en forventer av en slede. Det ble i stedet referert til sledene de brukte eller sledene de hadde kjørt. Konsekvensen er at det er vanskelig å få nye ideer og behov som kan lede til innovative løsninger.

Kjørerne har opparbeidet seg en helt avgjørende rutine på konkurransekjøringen. Denne rutinen avhenger også av sleden som de kjører, noe som kan sette restriksjoner på hvor radikale forandringer en kan tillate. Det er derfor nyttig å undersøke de løsninger som kjørerne har brukt frem til nå.

Konservatisme

Allerede fra nyheten om samarbeidet mellom Team Sigrid Ekran og NTNU ble skrevet om på Facebook, har andre produsenter og kjørere vært skeptiske [7]. Inntrykket ble ytterligere forsterket ved Hundekjørerseminaret der det var vanskelig å få noen god samtale om emnet. En av produsentene mente selv at hans slede var så bra som en kunne få det, og at det derfor ikke var noe behov for å videreutvikle hundesleden. Dette viser tydelig at det er et lukket miljø som tenker mer på å beskytte sitt marked enn å prøve å ta utviklingen av hundekjøringen et skritt videre.

Den trolig mest kjente hundekjøreren i dag er Alaskeren Jeff King. Han er i motsetning til det norske miljøet svært ivrig i å diskutere og få frem nye løsninger [14]. Hvert år er media "på" han for å se hvilke idéer han har å komme med. Kings ideer blir kopiert over en lav sko av andre byggere - også norske, men han er glad for å kunne bidra til utviklingen.

Byggerne vi snakket med under Hundekjørerseminaret uttrykket at vi ikke kunne måle oss mot deres mange-årige erfaring bak sleden [7]. Noe som kan stemme på mange måter. Ser vi derimot på hvem som har bidratt mest til utvikling av hundesleden her i Norge, står håndverkeren Thorleif Nordengen sentralt. Nordengen er mannen bak OT-sleden som var markedsledende på 80-tallet [10]. Han innførte en styrbar slede og kom opp med mange innovative løsninger sammenlignet med datidens sleder, til tross for aldri å ha kjørt en hundeslede selv. Nå har hans ideer blitt tatt videre av andre byggere, noe som viser hvor mye gode idéer kan ha å si sammenlignet med erfaring.

"The best way to get your plastic to slide is to rest your dogs"-Jeff King

"The best sled is the one connected to the best dog team"-Jeff King

"Det er bare att du ikke kjører fra hundene no da"

"Hvorfor finne opp hjulet på nytt?"

EKSISTERENDE TEKNOLOGI

I produktutviklingsprosessen som er blitt brukt i oppgaven er det lagt vekt på å unngå å la seg inspirere for mye av eksisterende teknologi, da dette lett kan gi skylapper i videre arbeid. Det er likevel en grunn til at en fremdeles benytter den samme teknologien som en gjorde på 80-tallet, og det ville vært lite profesjonelt av oss å ikke å se på det som har vært benyttet de siste 20-30 årene da målet vårt ikke innebærer å finne opp hjulet på nytt. Figur 6 viser en typisk utgave av dagens hundeslede.



Figur 6

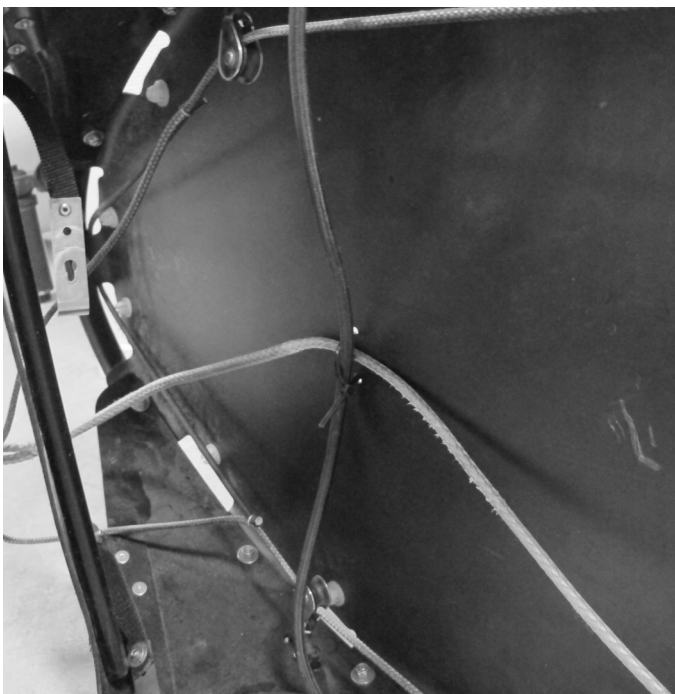


< Bagasjeplan/Toboganplate

Brukes for å skjerme bagasjen fra stein og snø fra terrenget. Utgjør en bærende del av sleden.

> Styring og selvoppretting >

Ved hjelp av krenkning av bukkene, tiltes skiene for å manøvrere sleden. Selvoppretting blir ofte gjort ved bruk av to kraftige strikker. Mange sleder har i tillegg et taljesystem som drar skituppene til den siden en krenger.



< Kontrastyring

Ved en sving vil bukken bli dratt motsatt vei av svingen og dermed kontrastyre sleden.

> Taufeste/drapunkt >

Tauet eller vaieren som kobles på hundespannet har en to-delt ende og er som regel festet på braketter til skiene i området der styrestagene er festet. Vaieren eller tauet kan også være festet i selve styrestagene. På tuppen av sleden har man en ring eller et hull der vaier treies igjennom.





< Fotbremser

To typer bremses finnes på hundesledene. Den ene er en grov scootermatte som gir en roligere bremsing for variering av kjørehastighet. Den andre er en mer solid bøyle med pigger som kan tråkkes i bakken. Denne gir en hardere oppbremsing.

Ski og Skisåler >

Skiene som brukes i dag er hovedsakelig laget av ekstrudert aluminium eller tre. Skiene har vanligvis et spor på undersiden der utskiftbare belegg kan festes.



< Låsing av bukken

Bukkene låses i en gitt posisjon ved hjelp av kryssende tau eller selvopprettingen.

Sete >

Enkelte sleder er i dag utstyrt med et sete bak føreren slik at han/hun har mulighet til å hvile beina underveis. Setet er gjerne kun en oppbevaringsboks, som brukes til blanding av hundefôr på sjekkpunkt, festet til en liten plattform som hever boksen så mye at det blir mulig å sitte på den.



[6] Alle beskrivende sledebilder i gjeldende kapittel.
Fotos: Erlend N. Vastveit

DESIGNGRUNNLAG

Introduksjon

For å gjennomføre prosjektet på en effektiv og sikker måte er det viktig å sette opp avgrensende rammer. Dette er for å tilfredsstille brukerens behov, samtidig som en ikke låser prosjektet for mye i én retning. Under dette kapitlet har vi definert generelle rammer for produktet, satt opp i form av en produktkravspesifikasjon. I tillegg vil vi legge frem de områdene som har størst potensiale til utvikling, og diskutere rundt videre arbeid i prosjektet.

PRODUKTKRAV-SPEKIFIKASJON

Produktkravspesifikasjonen, som vises i Tabell 2, gir en oversikt over de tekniske kriterier vi tror vår slede bør eller må holde seg innenfor. Samtidig er det viktig å se på denne spesifikasjonen som kun veiledende for videre arbeid. Spesifikasjonen vil bli revurdert og endret fortløpende når konseptfasen starter [3].

Tabell 2

Teknisk nr	Krav nr	Teknisk	Enhet	Marginal verdi	Ideell verdi
1	1, 26	Bredde mellom ski	mm	< 508	< 508
2	9, 12	Høyde på trekkpunkt	mm	> 300	500-600
3	2, 30	Lengde fra trekkpunkt til rotasjonssenter	mm	< 1000	100-500
4	10, 36	Transportvolum	L	< 306	< 306
5	4	Bytte av beleg	Binær	Nei	Ja
6	32	Antall verktøy	antall	4	1
7	21	Byggetid	timer	4	1
8	12, 22	Maks drakraft fra hundespann	N	3000	2000
9	10, 34, 36	Maks volum på nyttelast	L	200-300	250
10	38	Maks vekt på nyttelast	kg	60	< 40
11	11	Maks vekt kjører	kg	< 90	60-80
12	3	Vekt av slede	kg	< 20	< 10
13	7	Høyde på bukk	mm	900-1200	1000-1100
14	23, 29	Total lengde på ski	mm	2000-3000	2000-2500
15	29	Lengde på bunnplate	mm	1000-2000	1500
16	13, 27	Tid på sammenpakning	minutt	< 30	5-10
17	3, 25	Minimum svingradius	m	< 20	< 10
18	17	Maks friksjon	Konstant, μ	< 0,3	0,1-0,3
19	15	Utstikkende komponenter utenfor rammeverk	Binær	Nei	Ja
20	14, 20	Maks slagmotstand på en ski	g-hump	2	3
21	18	Min temperatur	°C	-40	-60
22	18	Maks temperatur	°C	30	40
23	19	Temperaturdifferanse gjennom en økt	°C	30	50
24	28	Maks mengde snø samlet opp på 1 time	g	100	50
25	23	Selvopprettingskraft	N	5-60	10-30
26	3	Kraft for å svinge	N	< 100	< 50
27	5, 6	Bremsekraft til bakken mot kraft brukt	Forhold	> 1	> 1,2
28	8	Avbelastning av beina	Binær	Nei	Ja
29	16	Maks snødybde	mm	200	500
30	31, 32	Serviceintervall per 1000 timer	timer	10	1-5
31	33, 35, 36, 38	NHF regelverk, Femund, Finnmark og Iditarod	Binær	Godkjent	Godkjent
32	37	Maks åpen glippe til klemfarlige områder	mm	< 200	< 150
33	17, 24	Generell slagmotstand	g-hump	0,3	0.5

UTVIKLINGSOMRÅDER

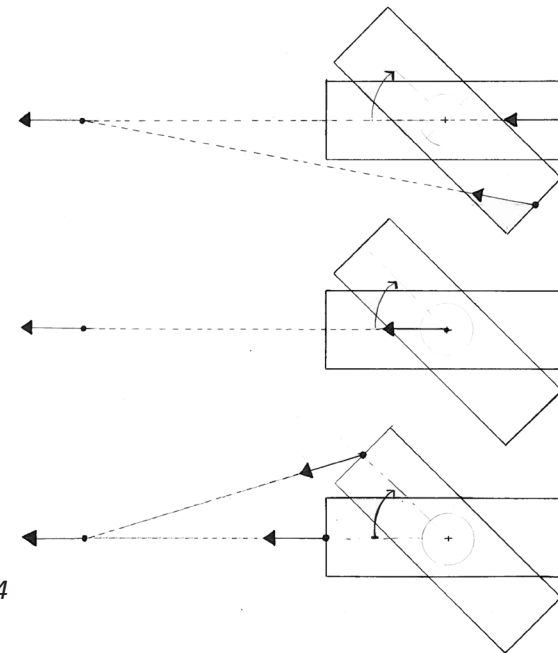
Ut i fra kartleggingen og undersøkelsene gjort i prosjektet er det tre hovedområder som vi ser at har bra potensiale, og som vi ønsker å fokusere på i videre arbeid:

- Styring og drapunkt
- Ski og vektfordeling
- Bremsesystem

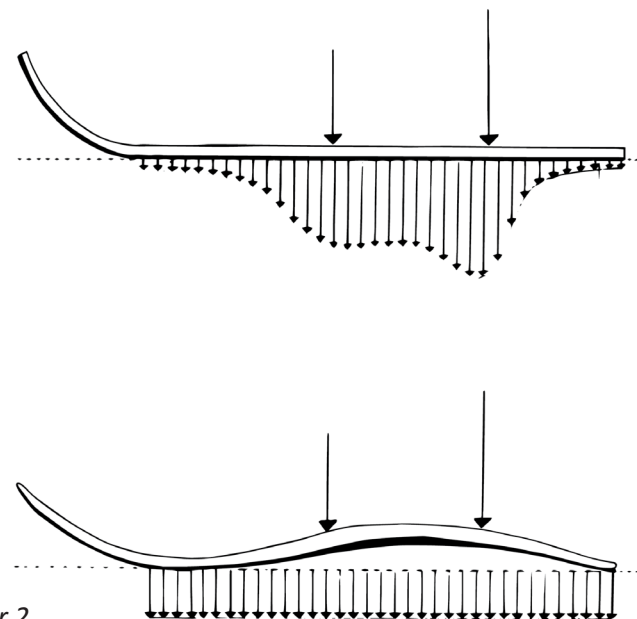
For å finne ut mer om utviklingsområdene må det testes mer spesifikt mot hvert enkelt hovedområde. Vi ser for oss at vi må lage testtrigger for å kunne isolere funksjoner. Dette er for å få en bedre forståelse av dagens teknologi og de systemene vi ser for oss at kan fungere på en ny slede.

Som vist tidligere illustrerer figurene på denne siden godt de grunnleggende prinsippene som ligger bak utviklingsområdene. Vi har valgt å ta med bremsesystemet som et eget punkt selv om dette området antakelig ikke omfatter like store utfordringer som de to første. Likevel er dette en meget viktig del av sledens sikkerhet som bør fungere optimalt.

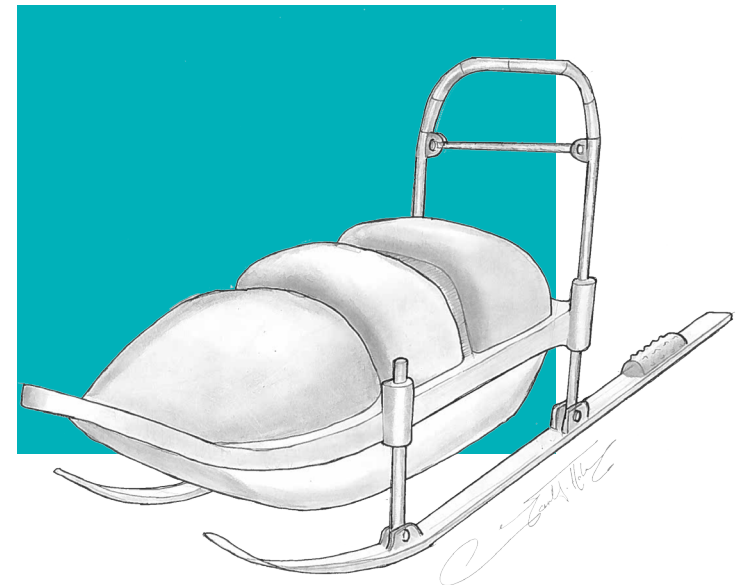
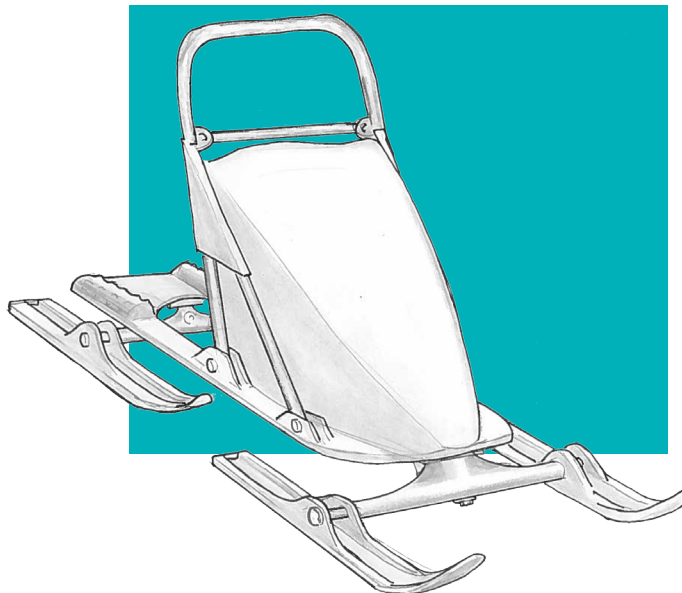
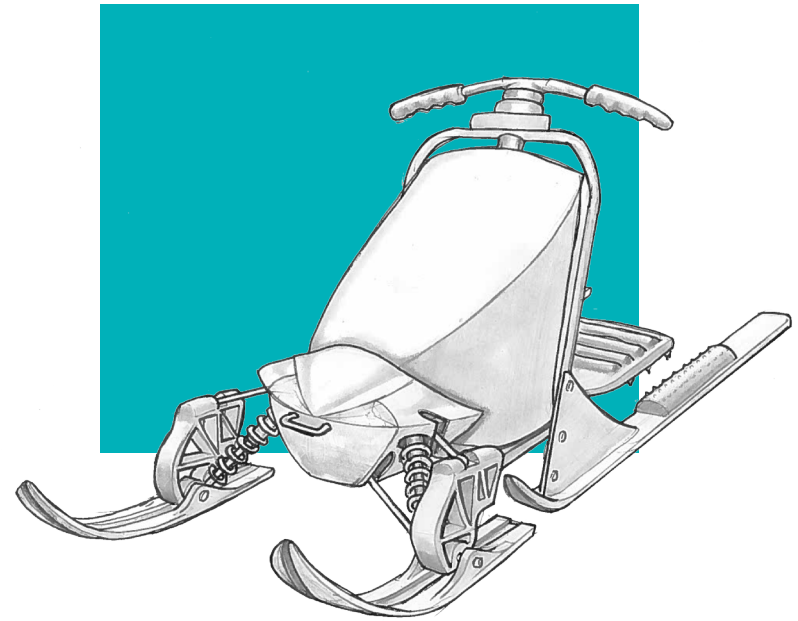
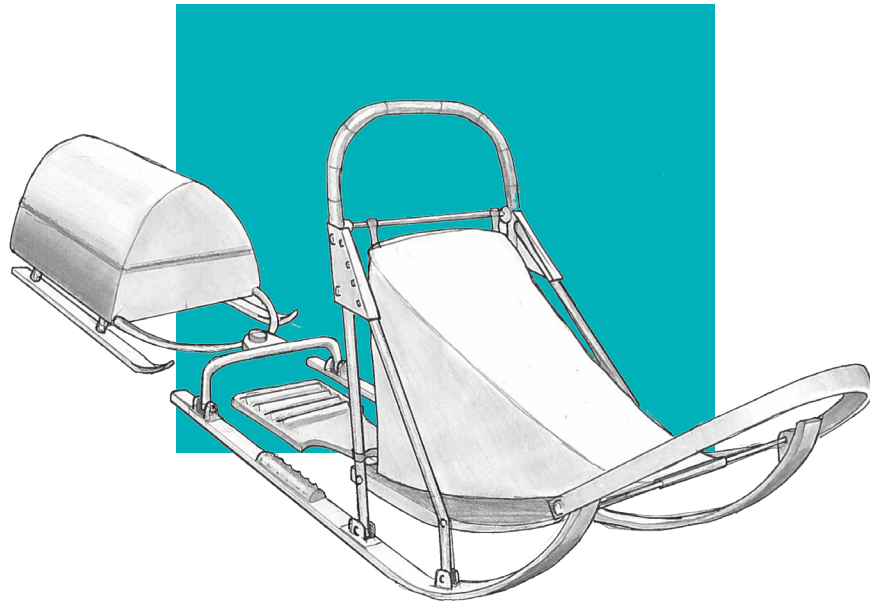
Styring og drapunkt er, som også ski og vektfordeling, sterkt knyttet til hverandre og vil dermed være naturlig å slå sammen når nye konsepter skal utvikles og vurderes senere.



Figur 4



Figur 2



Figur 7

VEIEN VIDERE

Gjennom Fase 2 i produktutviklingsmodellen har vi kartlagt hvilke behov en konkurransekjører har til en hundeslede. En stor del av arbeidet til prosjektteamet har vært å bli kjent med hundesledemiljøet for å minske avstanden mellom utvikler og bruker.

Vi står mellom to ulike hovedretninger i fortsettelsen av produktutviklingen. En naturlig retning vil være å optimalisere og forbedre de delkonsepter som finnes på dagens hundeslede, altså inkrementelle forbedringer. Dette innebærer å ta utgangspunkt i et godt slededesign og skreddersy dette for Sigrid og Amund. Kjørerne vil ha store fordeler med dette siden de da kan fortsette å bruke de samme innøvde rutinene som gjør at de er i eliten. På en annen side vil et rent forbedringsprosjekt være en dårlig utnyttelse av våre ressurser. Vi kan ikke vise til erfaringen som vanlige produsenter har, der ulike modifikasjoner har blitt testet i årevis.

Den akademiske tyngden vi stiller med vil bedre utnyttes dersom vi utvikler et mer radikalt design som bryter med de løsninger en har brukt i nyere tid. For å begrense omfanget og samtidig utnytte de konsepter som allerede finnes best mulig vil hovedfokuset vårt ligge på radikaliserings av de største og viktigste områdene på sleden. Utviklingen vil her dreie seg om å få frem prototyper som har et potensiale til å bli brukt i fremtiden. Et viktig argument for å gå i denne retningen er de konservative holdningene som undersøkelsene viser at produsentene har. Produktutviklingen blir da et forsøk på å bryte denne trenden og få miljøet til å tenke mer innovativt. Konsekvensen av dette blir at Sigrid og Amund ikke får utnyttet samarbeidet på samme måte som en ren optimalisering ville gjort, men at dette på lengre sikt vil kunne bidra til å heve sporten til et nytt nivå.

[8]Sigrid på tur. Foto: Sigrid Ekran



REFERANSER

REFERANSER

1. Vedlegg 2. Møtereferater. Møte med Jon Anders og Roar 2. september.
2. Lambert Grave JH. TMM4115 Produktmodellering, TMM4121 Produktutvikling. Trondheim: Tapir akademisk forlag; 2010.
3. Ulrich KT, Eppinger SD. Product Design and Development. 5. utg. New York: McGraw-Hill; 2012.
4. Vedlegg 2. Møtereferater. Tur til Fram kennel 29. til 30. september. "I stua hos Sigrid".
5. Vedlegg 2. Møtereferater. Møte med Jon Anders, Roar og Amund 12. september.
6. Resultatliste finnmarksløpet 2011 [Internett]. Oppdatert 19. mars 2011. Tilgjengelig fra: <http://www.finnmarksløpet.no/race/results/results.jsp?rid=45>
7. Vedlegg 2. Møtereferater. Hundekjørerseminaret på Harestua 11. til 12. oktober. "Snorre Næss - sledeprodusent Skonk".
8. Vedlegg 1. Konkurranser og reglement.
9. Regler for finnmarksløpet [Internett]. Oppdatert september 2014. Tilgjengelig fra: <http://www.finnmarksløpet.no/page.jsp?ref=FLrules>
10. Vedlegg 2. Møtereferater. Hundekjørerseminaret på Harestua 11. til 12. oktober. "Thorleif Nordengen - sledeprodusent OT".
11. Vorren Ø. Festskrift til Ørnulv Vorren. Tromsø: Tromsø Museum, Universitetet i Tromsø; 1994.
12. Monsen L, Skramstad N. Kappløp gjennom Alaska. Robert Sørli's gullferd mot Nome. Lars Monsen Outdoors; 2003.
13. Vedlegg 2. Møtereferater. Hundekjørerseminaret på Harestua 11. til 12. oktober. "Jeff King".
14. Vedlegg 2. Møtereferater. Tur til Fram kennel 29. til 30. september. "Hos Rune (Troll Hundefôr avd. Alvdal)".
15. Wilcox C. Learning About Dogs. The Siberian Husky. Mankato, Minnesota: Castone Press; 1999.
16. Bull JT. Hundekjøring. En håndbok for nybegynnere og viderekomne. Cappelen Damm AS; 1988.
17. Regler for Iditarod [Internett]. Separat word-dokument. Tilgjengelig fra: <http://iditarod.com/race/rules/>
18. Arctander, SM. Finnmarksløpet, The World's Northernmost Sled Dog Race. Norsk Bokforlag; 2005.
19. Historie og generelt om finnmarksløpet [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.finnmarksløpet.no/>
20. Historie og generelt om femundløpet [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.femundløpet.no/>

KILDER TIL BILDER

1. http://www.boston.com/bigpicture/2009/03/dog_sledding.html
2. Fotografier tatt ved Fram kennel
3. <http://pixdaus.com/sedivackuv-long-dog-sled-race-czech-republic-dog-sled-race-p/items/view/224562/#comments>
4. <http://www.sjekkpunktet.no/valgets-kval/>
5. <https://www.flickr.com/photos/femundlopet/8431868889/>
6. Fotografier tatt ved hundekjøresseminaret i Hakkadal
7. <http://www.shutterstock.com/pic.mhtml?id=151371983&pl=39150-43068>
8. https://www.facebook.com/pages/Sigrid-Ekran/56159928271?sk=photos_stream
9. iditarod.com
10. <http://pixgood.com/husky-sled-dogs.html>

V E D L E G G

VEDLEGG 1

Konkurranser

Tidlig på 1900-tallet var hundeslede et av de mest brukte transportmiddelene i Alaska. De aller fleste brukte store hunder som Alaskan Malamutter som sledehunder. Folk skrøt av hundene sine og det ble holdt konkurranser for å se hvem som hadde best hunder. Dette var starten av hundekjøring som en konkurransegren [15].

All Alaska Sweepstakes

I 1908 ble en konkurranse kalt «All Alaska Sweepstakes» arrangert for første gang. Løpet startet i hovedgaten i landsbyen Nome i Alaska. Ruten fulgte en telegraflinje til byen Candle. Der snudde løpet og kursen ble rettet tilbake mot Nome. Løpet tilbakela en distanse på 657km. Kommunikasjon gjennom telegraflinjen med kontrollposter gjorde det mulig for tilskuere å følge utviklingen i løpet. I Nome ble skoler og virksomheter stengt under løpet og en rekke veddemål ble gjort på barer i Nome [16]. Mange av dagens regler innen langdistanse har sine røtter fra dette løpet. Løpet ble arrangert årlig frem til 1917.

The Iditarod Trail «The Last Great Race»

Langdistansesporten har i stor grad hentet inspirasjon fra verdens lengste hundeløp, The Iditarod Trail [16]. Løpet ble arrangert for første gang i 1973 [16]. Løpet blir arrangert årlig med startskudd første søndag i mars. Løpet strekker seg gjennom Alaska fra Anchorage til Nome og . Løpet følger et historisk tråkk gjennom indianer- og eskimobosetninger, og tilbakelegger en distanse på over 1800km [12, 16]. Løpet krysser variert og spennende natur som fjellpass, elver, tundra, snørike vidder. Været ved kysten kan være lunefullt, og en storm kan plutselig skape uventet

væromslag [16]. Rundt 60 deltakere stiller ved start, hvorav en tredjedel statistisk sett ikke vil fullføre [12]. Konkurransen tillater mellom 12 og 16 hunder ved startstreken. Et 6-spenn er et minimumskrav over målstreken. Reglene tillater ikke hunder å bli satt inn i spennet underveis [17].

Finnmarksløpet

Finnmarksløpet ble arrangert for første gang i 1981. Løpet var en sentral del i begynnelsen av konkurransekjøringen i Europa. 3 spenn stilte til start og løpet var 262 km langt. I 1985 ble løpet delt inn i to klasser, «Åpen» og «Obos». Distansen var lik, men antall hunder var begrenset til 6 i Obos-klassen, mens antall hunder var ubegrenset i «åpen» klasse [18]. Distanser, ruter, og begrensninger på antall hunder i klassene har endret seg noe gjennom løpets historie. I dagens «åpen» klasse er distansen 1000km og antall hunder er begrenset til 14. Begrenset klasse tilbakelegger rundt halvparten av denne distansen og antall hunder er begrenset til 8 [16, 19]. I 2013 stilte 129 spenn fra 13 ulike nasjoner til start, dette fordelt over to klasser. Løpet blir arrangert årlig med startskudd lørdag i uke 10. Åpen klasse kjører fra Alta til Kirkenes og tilbake igjen. Begrenset klasse kjører en rundtur i Vest-Finnmark, med utgangspunkt i Alta. Siden 2009 har NRK dekket Finnmarksløpet. Dekningen har bidratt til økt interesse blant det norske folk og seertall viser en økning fra år til år [19].

Femundløpet

Femundløpet ble etablert i 1990. I likhet med Finnmarksløpet er løpet delt inn i en åpen klasse samt en 8-spenn klasse. Femundløpet 1990 stilte 41 spenn til start. I nyere tid er enda en klasse, Junior, blitt en del av løpet. Tolvspannklassen, F 600, kjører 600 km, Åttespannklassen, F400, 400km, og seksspannklassen, F Junior, kjører 200km. Løpene starter i Røros og kjører gjennom store deler av Sør-Trøndelag og Hedmark før

de returnerer til Røros [20].

Reglement

Krav om obligatorisk utstyr på distanseløp i Norge begynte på 80 tallet. Kravene kan variere noe fra løp til løp grunnet ulike distanser og forhold.

Finnmarksløpet

#23 Sledebytte:

Hvis en slede blir ødelagt utover det som er mulig å reparere så er det anledning å bytte slede. Bytte skal godkjennes av TD / rennleder / sjekkpunktsansvarlig. Utover dette er det anledning å bytte tom slede mot tom slede to (2) ganger.

#24 Sleden:

Deltakerens slede skal være i stand til å bære deltakeren. Sleden og pakksekken skal være stor nok til å ha plass til minimum 1 hund under sledetrekket i tillegg til obligatorisk utstyr. (FL anbefaler hundepose til hund for å bruke hvis hund må fraktes i sleden).

#25 Reparasjon av slede:

Hvis en deltaker ønsker å ta tom slede ut av oppstillings og depot område for reparasjon så skal dette godkjennes av TD / rennleder / sjekkpunktsansvarlig.

#29 Obligatorisk utstyr:

En deltaker skal alltid ha med i sleden følgende obligatorisk utstyr. Dette kan bli kontrollert på sjekkpunktene og ute i løypa.

- Fjellkart (1:50 000/M711 UTM system)
- Veterinærhåndbok. Deles ut til kjøreren i infokiosken/ på kjørermøtet
- Kompass
- Snøspade
- Øks eller storkniv

- Ekstrem vinter sovepose-vekt minimum 2000g og tåle minimum minus 30°C
- Førstehjelpsutstyr
- Ekstrem vinterbekledning (m/ refleksanordninger som er godt synlig i mørke)
- Ekstra klesskifte (under og yttertøy, sokker og vintersko)
- 8 sokker pr. hund, inklusive de som er i bruk
- Hodelykt og batterier
- Lysstav/signalpistol (i lomme på kroppen)
- Wire eller kjetting for hund som tas ut og leveres sjekkpunksansvarlig. (Det skal være en slynge per hund i spannet-min. 40cm. Drag Line med wire godkjennes til dette bruk. Ved oppstalling skal hele spannet kunne festes i et oppstillingsopplegg med wire eller kjetting fra halsbåndet og ut.)
- Reservemat til hundene for minst 24 timer (0,5kg pr hund, pakkes for seg, forsegler av arrangør og under normale omstendigheter bringes ubrukt til mål)
- Reservemat for kjører for minimum 24 timer. Må bestå av minimum 500 gram
- Operativ vannkoker med beholder til å varme minimum 0,5 liter vann pr. hund
- Søppelsekk
- Ekstremvindsekk. Må veie minimum 1200 gram. Eller alternativt til ekstremvindsekk: Telt og vanlig vindsekk
- Tau for å feste seg til sleden i områder man kan møte rein

[9]

Iditarod

Rule 15 - Sled:

A musher has a choice of sled subject to the requirement that some type of sled or toboggan must be drawn.

The sled or toboggan must be capable of hauling any injured or fatigued dogs under cover, plus equipment and food. Braking devices must be constructed to fit between the runners and not to extend beyond the tails of the runners. No more than three (3) sleds can be used by a musher during the race after the re-start. No more than two (2) sleds can be shipped beyond the re-start. Should a musher use another musher's sled for any reason that will be considered one (1) of the three (3) allowable sleds. These sleds may be used at the musher's discretion. Sleds or mushers may not be assisted with sails or wheels. Ski poles are allowed. No other sled exchanges are permitted except that a sled damaged beyond repair may be replaced if approved by an official. Once a sled has been left behind, it cannot be transported along the trail. It cannot be used again unless approved by the Race Marshal as a replacement for a broken sled.

Rule 16 - Mandatory Items:

A musher must have with him/her at all times the following items:

- Proper cold weather sleeping bag weighing a minimum of 5 lbs.
- Ax, head to weigh a minimum of 1-3/4 lbs., handle to be at least 22" long.
- One operational pair of snowshoes with bindings, each snowshoe to be at least 252 square inches in size.
- Any promotional material provided by the ITC.
- Eight booties for each dog in the sled or in use.
- One operational cooker and pot capable of boiling at least three (3) gallons of water at one time.
- Veterinarian notebook, to be presented to the veterinarian at each checkpoint.
- An adequate amount of fuel to bring three (3) gallons of water to a boil.
- Cable gang line or cable tie out capable of securing dog team.

- Functional non-chafing harness for each dog in team and a functional neckline
- When leaving a checkpoint adequate emergency dog food must be on the sled. (This will be carried in addition to what you carry for routine feeding and snacking.)
- Gear will be checked at the Re-Start and during the 24 hour layover for conformity to minimum standards as set forth above. Gear may be checked at any other time during the Race at the discretion of the Race Marshal and or the Race Judges. Gear may be checked at all checkpoints except Safety.
- Vet books will be signed by a veterinarian or in the absence of a veterinarian may be signed by a designated race official. The musher will also sign the vet book.

[17]

VEDLEGG 2

Møtereferater

Underveis i arbeidet har vi tatt i bruk PU-journal der vi har notert alt som har blitt gjort gjennom perioden. Til dette har vi brukt programmet Microsoft OneNote som lar oss dele en notatblokk som synkroniseres over nettskyen. Ved enkelte møter benyttet vi også taleopptak for å kunne få med alle detaljene. Disse ble seinere skrevet inn i OneNote.

Møte med Detlef 25. august

Et kort innledende møte der oppgaveteksten ble diskutert.

- Tenke vidt og bredt, undersøke ulike markeder
- Utnytte fordelene med å være tre stykk
- Knytt kontakt med alle mulige aktører, ikke være spesifikke i starten og heller komme opp med haugevis med konsepter som i seg selv vil kunne fungere som kvalitetssikring
- Finne ut hva som skal bli vårt konsept, hva skal vi fokusere på, skal vi ende opp med en ferdig prototype eller kun 3D modell/tegninger?
- Vil vi starte bedrift?
- Bør vi starte samarbeid med folk fra andre linjer? (hovedsakelig rettet mot masteroppgaven)
- En mulighet når vi er tre stykker er at alle fokuserer på det samme for deretter å samles for diskutering for så igjen å deles. Vi bør ikke nødvendigvis jobbe med ting som er veldig ulike da vi i mindre grad kan utnytte fordelene ved å være tre stk.

Møte med Jon Anders og Roar 2. september

Vårt første møte med oppdragsgiverne, TeamSigridEkran og Troll Mushing AS. Møtet ble foretatt i butikklokalene til Troll Hundefôr i Trondheim.

Formelle ting

- En smule divergerende syn med tanke på hva som skal bli resultatet av prosjektet, skal det bli verdens raskeste slede (Jon Anders) eller skal det være mer fokus på det kommersielle (Roar).
- Lage en felles kalender
- Jon Anders ønsker å få til kraftmåling av diverse hundespenn
- Vi må lage en oversiktlig tidsplan av arbeidet

Generell diskusjon

- Roar: Hundekjørere er enkle sjeler
- Produksjon av sleder foregår stort sett for hånd, ingen slede som er lik hverandre
- Små produksjonstall
- Ser en økning i antall yngre hundekjørere som ønsker å drive med konkurransekjøring
- Sigrid og Amund er lette hundekjørere sammenlignet med de fleste andre, krever litt andre typer sleder, om mulig mer styrbare (fysisk lettere å styre)
- Hundekjørere mener selv de sliter med dårlig gli, så mange som 90% i følge Roar
- Mye forskjellige typer belegg, ptex er det noe som heter
- Roar har tilgang på spesialproduksjon av deler

Møte med Jon Anders, Roar og Amund 12. september

Vårt første møte med Amund. Møtet ble avholdt i lokalene til Troll Hundefôr i Trondheim.

Diverse notater

- Var tidligere nedre aldersgrense på 18 år på løp lengre enn 14 mil
- Sigrid og Nina (Skramstad) eneste hundekjørere på heltid i Norge
- De fleste hundekjørere har en annen jobb utenfor sesongen som finansierer hundesporten på vinteren
- Vanligvis 3-4 personer på et team som deler hunder
- Sigrid og Amund kjører Bewe sleder. Har ikke prøvd mye annet
- De vil gjerne ha en slede som er lett å kjøre
- Mellomdistanse og sprint kjøres uten vekt i sleden
- 30-40 kilo vekt i sleden på langdistanse
- Man kan spare tid og frustrasjon på systematisk pakking i sleden
 - Foran- sovepose/sokka/reserveklær osv.
 - Reservefor/drikke/rødsprit (tunge ting) bak
- Amund vil ha sete på sleden
- 15-20 km/h snittfart
- Må tenke på at de bør kunne springe mellom skia
- Rundt 50% ser på løpet som en konkurranse fra start til mål, rundt 25% ser på løpet som en konkurranse først når de har vært ute en god stund og ser på det som en reell mulighet til å gjøre det bra. De resterende satser kun på å fullføre.
- Belegg kan vris av
- Underlaget varierer mye, alt fra kornsnø til sukkersnø, fukk, is til og med grus og asfalt.
- Ski smøres en uke før et løp
- Kan det være en idé å vurdere demping på sleden spesielt med tanke på håndledd/albuer og skuldre?
- Amund bruker også føttene og ikke bare armene når han svinger med Bewe-sleden
- Rett (horisontal) hovedlinet til hundene? Hundene kan få ryggproblemer
- En konkurranseslede brukes rundt 20 dager i året
- Fint om sleden er demonterbar for transport

- Uforutsette ting under løp:
 - De rutinerte klarer seg som regel mye bedre enn andre
 - Rutinerte kjørere kan derfor tillate seg å bruke mer tilpassede sleder
- Det kan være krevende å stå lenge på en slede
- Total mengde trening før konkurranse kan komme opp i hele 6000 km, dette skjer i 15-20km/t som igjen blir veldig mange timer å stå oppreist
- Under kjøring brukes lenehåndtak lenger nede når man sparker
- Amunds forventninger til vårt arbeid:
 - 1 step ahead, ønsker å ligge et skritt foran konkurrentene
 - Lære om sledefysikk og logistikk

Gli

- Madshus har hatt et prosjekt gående i samarbeid med NTNU på gliforskning
- Snølab på ntnu skal bli oppdatert

Møte med Detlef 18. september

Etter mye diskusjon med oppdragsgiverne og mange meninger litt fram og tilbake hadde vi et behov for å diskutere veien videre med veileder. Fra dette møtet fikk vi disse punktene:

- Fokuser på behov, behov, behov
- Veldig viktig å grave dypt å spørre brukeren om hvorfor ting er slik de er
- Ikke gå rett på løsning, viktigere å finne behov nå i starten
- Disposisjonen blir til mens man går, ikke bruk for mye tid på denne nå
- Gjøre ting enkelt i starten, start med veldig enkle tester nå i begynnelsen.

Turtil Fram kennel 29. til 30. september

For å få en skikkelig pangstart på arbeidet ble vi invitert til Fram Kennel, som er bostedet til Sigrid og Amund, for å få et førsteinntrykk av hvordan det er å drive med hundekjøring profesjonelt. Turen innebar grundige samtaler med Sigrid og Amund og andre besøkende hundekjørere på gården, i tillegg til hundekjøring med firehjuling klokka fem om morgenen. Under oppholdet fikk vi anledning til å besøke Troll Hundefôr, avdeling Tynset, for en prat med butikksjef Rune og ta en titt på alt av sleder og sledeutstyr i butikken. Lokalavisen Arbeidets Rett hadde også avtaler med TeamSigridEkran i forbindelse med en serie av reportasjer der teamet følges gjennom en hel sesong. Som en del av teamet ble vi intervjuet og filmet angående vår oppgave gjennom sesongen.

Utbyttet av de to dagen var veldig bra og vi satt igjen med en mye bedre oversikt over behov og eksisterende teknologi. Opplevelsen ved å være sammen med 50 løse hunder i en luftegården og virkelig føle på livet som hundekjører ga oss også en ekstra motivasjon med arbeidet som lå foran oss.

Notatene under omfatter en samtale med Sigrid, Amund og to besøkende hundekjørere i tillegg kommer møtet med Rune på Troll Hundefôr.

"I stua hos Sigrid"

Notatene følger kronologisk, enkelte emner vil derfor bli omtalt flere ganger.

Bedre brems? Har stort sett vært uforandret

- Alltid vært den samme typen.
 - Samme innfeste, størrelse og plassering
- Skutermatte brukes for kontrollering av fart
- Stålpigg brukes ved hard nedbremsing
- Lange skutermatter brukes ved trening

- Sigrid modifierer sine bremses med å sveise på ekstra pigger
 - Diskusjon om det er bedre med få - eller flere pigger på stålbremse og matte. (Rune mener det er dårligere med mange, sigrid vet ikke)

Sporvidden (tracket) til sleden

- Må passe skuterspor
 - Bred slede gir stabilitet
 - Smal gir bedre styring
 - Skal skiene kante noen vei?
 - Skal de stå i noen vinkel?
- Hjemme-monterte sleder har ofte ikke rette ski, enkelte kan være skjeve og derfor ploge
 - Veldig vanlig ved hjemme-montering
 - Håndlagde sleder fra produsent har stort sett ikke dette problemet

Løypa

- Varierer mye
 - Steinhardt
 - Sukkersnø - som å kjøre på sandstrand
 - Ikke snø - kryssing av vei
- Belegg
- Byttes i gjennomsnitt hver 8-10 mil
- Har ekstra belegg i sleden og på sjekkpunkt
- "Bøtteplast"
 - De som selger promoterer alle ulike ting
 - Blanding med voks
 - Er det bare fancy farger og for salget sin del?
 - Lager en del støy når man kjører - friksjon?
- Skibelegg - Sigrids favoritt (P-Tex)
 - Vokser skiene før kjøring
 - Mye arbeid med voksing. Faller av innen 2 mil, og kan deretter være 12 mil som gjenstår av en etappe
 - Samme om voksen faller av tidlig, under kjøring virker skibelegget bedre enn

“bøtteplasten”

- Kjører på slitte belegg som hun bare vokser opp igjen - mener det er bedre
- Ved veldig kaldt føre trenger man veldig hard plast
- Hva med rilling og struktur?
- Hva med (4) typer for > 0°C, 0°C - (-10°C), (-10°C) - (-15°C) og (-15°C) - (-30°C). Og bare rille disse
- Føles som det hjelper å vokse, men hjelper lite når den bare faller av.
- Virker som hun glir bedre enn andre når hun bruker skibelegg (andre bruker ofte “bøtteplast”)
- Skifolkene har ingenting å tilby ved temperaturer under -30°C.
- Sikleverktøyene tåler ikke fuktighet - rustet og blir ubrukelige etter første dag. (brunstål?)
 - Må ha struktur for å gli og fjerne fukt
- Ha ulik bredde på skiene for eksempel ved nysnø?

P-TEX (belegg)

- En som produserer dette.
- Billigste sort
- Liming på “bøtteplast” belegg eller skien. Hans “patent” på hvordan det limes

Snøsamling

- Brøyter opp mye snø ved bremsen og fotplatene
 - Sleden blir tung
 - Legger seg under sledeposen

Sigrid

- Er mye lettere enn andre
- Mange fordeler - men også ulemper
 - Vanskelig å bremse i nedoverbakke

Kjøring

- Forholdene varierer når man kjører (natt-dag osv) og man kan oppleve 20-30 grader i forskjell

Design av slede

- Ikke veldig mye peiling på dette.
- På lange løp er det aktuelt med aluminium, tre kan ofte knekke (men er levende)
- Viktig å ha noe som holder.
- Trevirke har flere lag, men kan delaminere ved frysing
- Få avtale med Madshus?

Oppførsel av hundene i løypa

- Tar innersving i front, da blir sleden, og hundene bak, ledet inn mot hinderet som står i innersving

Trekkpunkt på slede

- Dilemma: Høyt eller lavt
 - Høyt vil dra sleden nedover og øke friksjon, men hjelpe hundene
 - Lavt vil skape belastningsskader for hundene, men løfte fronten på sleden, noe som er ønskelig
- Ville gjerne hatt samme drapunkt som på ATVen (høyere enn slik de fleste sleder er nå)
 - Finnes det en god mellomting?
- Mulig å gjøre noe med selen i stedet?
 - Alle hundene har samme sele - annen type for de bakerste?
- Hundene drar med en vinkel utover - ikke bra
 - Kan kjøre med en pinne ut i fra “gagline” for de bakerste
 - Problem hvis en hund hopper over hovedlinja
 - Hundene blir ofte ujevnt sterke
- Høyre og venstre-sterke hunder med det linesettet som brukes i dag

Jeff King

- innovatøren i miljøet, det Jeff kjører vil alle andre også kjøre
- Han lagde sitteslede og flere andre har fulgt etter
 - Hender de mister kjølebagen som de

sitter på, Robert Sørli fikk bot for å ha mista sin under Iditarod

På løp

- Mesteparten av føret blir fraktet ut til sjekkpunktene i depotsekker, ute i løypa har de med seg snackbiter til hundene.
- Maten til førerne er ofte nøtter, tynne sjokoladeplater osv. Ingenting som kan fryse
- Sjeldent med svinkalde forhold i Norge, Alaska derimot har ofte etapper der det blir skikkelig kaldt

Belegg

- Er best om skibelegget kun består av skia og ett belegg og ikke det tredelte systemet som mange bruker, alle vil liksom ha sitt eget system
- Bruker rødsprit for å fjerne is på skia for å bytte belegg
 - Hender de bruker belegget om igjen, mulig rødspriten ødelegger belegget?
 - Kan fort gå en ekstra halvtime på sjekkpunktet om man bruker lang tid på å bytte belegget
- Kjøring
- Hender de bruker en kjetting som de sleper etter sleden for å bremse farten når de trener
- Unghundene er de som har mest problemer med å regulere farten i starten
- Bruker staver for å hjelpe til, hjelper med å holde seg selv våken
- Kjekt med ulike håndtak på sleden for å veksle på litt i
 - Takene kan hekte seg, Sigrid reiv av bommen på sleden til en motstander når de passerte for nærmere hverandre

Diverse

- Viktig med skadefrie hunder!
- Enkelte har roligere spann en andre
- Sigrid stoler ikke på en plastdekt vaier, veldig

vanskelig å se om den er slitt eller i ferd med å ryke. Tau derimot kan man vurdere tilstanden på fortløpende

- Ingen langdistansesleder som bruker samme ski som brukes på sprintsledene
 - Kan ikke bare bytte hele skien mitt i løypa, mye enklere og bare skifte et belegg
- Bewe sleden er sammenleggbær, ikke et must, men kjekt med muligheten for å slå de sammen og putte de i en kanobag for transport
 - Skruene har blitt dradd rett ut, Sigrid har byttet flesteparten av skruene med større dimensjoner på de Bewe sledene hun har
- Tung slede som går bra i snøen kan være bedre enn en lett slede som går dårlig i snøen
- Standarddeler er fint

Kostnader

- Pengene sitter løst hos kjørerne på konkurranse
- Startavgift
 - Finnmark
 - 10 000kr for 1000km, 14spann, må komme i mål med 6 hunder
 - 5000kr for 500km, 8 spann?
 - Femunden
 - 7000kr for 600km, 12spann, må komme i mål med 6 hunder
 - 4000kr for 400km, 8spann
- Alle utgifter må dekkes av utøver, handler må ha dekket alt av reise og utgifter i forbindelse med konkurransen, blir fort ganske store summer
- Hundemat er en stor utgift
 - Høyenergifôr
 - Hadde ikke gått for Eukanuba om man kunne velge, usikkert hvorfor.
- Sigrid bruker ca 60 000 - 80 000kr på finnmarksløpet
 - Mulig å gjennomføre for ned mot 30 000kr også
- Iditarod

- Må ha 500 000 kr minst for å delta
- 30 000 i påmeldingsavgift
- Alt må fikses der borte, kan ikke ta med frossent hundefor på 2 døgns reise
- Årsbudsjett for teamet til Sigrid ligger på rundt 280 000kr
 - Dekker veterinær, mat (til utøvere), lønninger til handle osv.

Mediedekning

- NRK vil ikke dekke både finnmark og femundsløpet da det ofte blir veldig likt på de to konkurransene
 - Mye av grunnen kan være at det ikke er en cup
- XXL har vurdert å starte en cup, foreløpig lagt på is
- Har fått VM

Å være profesjonell innefor hundesport

- Bør har resultater å vise til
- Bør ha sponsorer?

Avl

- Vanskelig å bygge seg opp et godt spann
- Vært strategisk avl siden 80-tallet, linjer som kan følges tilbake
- Mange forskjellige hunder innenfor alaska huskey, robert linjer, sigrid linjer osv.
- Sigrid tar 12 000 for parring med en god hund
- Hundene får diaré når de løper i varmt vær

Hos Rune (Troll Alvdal)

Rune Olesen jobber i Troll Hundefor avdeling Alvdal. Vi dro ned til butikken hans med Sigrid og Amund for å høre hvilke meninger han hadde om diverse sleder. Han hadde en del forskjellige sleder liggende, fra gamle til nye. I tillegg drev Rune med egen bygging av sleder i verkstedet sitt. Her fikk vi se hvordan han planla en ny type turslede med lav toboganplate. Han

gav oss en god innføring i aluminiumsski. Har har også Amund fått lage en egen slede i senere tid (november 2014).

OT-sleden

- Var en revolusjon innen sledene som kom
- Voldsomt lett, styrbær
- Bygd 30-40 i norge av en kar

Bygger egen slede

- Alle sledene bygd i dag er bygd for å gå på spor, men det er mange som ikke alltid vil kjøre på spor
- Tobboganplate skrudd rett på profilen
- Plate er ikke støpt, men bøydd av en kar i NY
- Replica slede fra tidlig 90 tallet. 92-95?
- Denne sleden har en veldig lav tobboganplate for bedre flyt på snøen
- Konkurranser kjøres på spor, men dersom det kommer en snøstorm er det ikke sikkert det er noe spor igjen til de som kommer langt bak
- Jeg kjører spora mine sjølv
- Kompis av rune har kjørt en slik slede og vraket den på finnmarksløpet i 96 eller noe
- Fantastisk å kjøre, men han kjørte i en stolpe og spjæret sleden i to
- Før kjørte man åpen klasse. Da kunne man stille med så mange hunder man ville. Ofte 18-25 fra start
- Om sleden er en god slede i dag er uvisst
- Originalt kommer sleden med en bukk og wire på frem og bakside
- Lager 2 identiske bl.a. for å teste ski. Matrax vs. rexrunner. Alle andre her er rexrunner-ski

Aluminiumsprofiler

- Boeing lager matrax profilene
- Når Boeing gikk inn der sa dem at alle andre gamle kunder skulle ut så skulle kun boing lage sine ting der. Enig om i starten, men så ble det rettsak med alle gamle kundene. Det er blitt sånn at de får kun

produsere det de tidligere har hatt i produksjon på denne fabrikk. Så hvis det er en som vil kjøpe 100 ski så får han nok ikke det, for da er det en annen som ikke kjøper 100 ski. For dem har bare et visst antall dem kan produsere på den fabrikk i året

- Alu 6065 i matrax. Blir matte
- Alu 7075 i de andre skia. Rune tror denne typen er mer motstandsdyktig mot salt
- Har kun ett par av disse skia
- Krumningen på matrax skia er littegran brattere
- Problem med rexrinner krumning ikke er like. Kommer i par.
- Får ikke tak i ubøyde rexrinner ski
- Kan få tak i dette fra kina, så det er kanskje veien, og så bøye dem på tynset
- Eneste du får tak i nå er rexrinner
- Skunk har en slede som blir kalt tanksen. Her bruker en norsk alu ski som rett og slett mot legges dobbelt for å være god nok
- Snart bare en i hele verden som lager ski

Annet

- Alu braketter til brems går i stykker etter et par år. Antageligvis en annen type alu
- Problem med snø og is innunder sledetrek
- Kommer til å lage en slede med skinner som trekket dras gjennom
- Nesten verre å bare ha litt åpning mellom trekk og plate, for da er det vanskelig å få ut
- Dog paddle design lagde kompositt ski, men har gått tilbake til alu

Tilbake i tid

- Forløperene til denne sleden er tresleder
- Hele 80-tallet ble tresleder brukt i konkurranser
- Alt er surra med tau
- Ganske sterke sleder i følge sigrid
- Tresledene kom inn på fredagen (mandag i dag). Det ble solgt to i sted og to to i morgen

- Veldig attraktive
- Et tegn på at sleden er godt brukt er teipet bom
- En slede er lagd i ask
- Andre sleder er lagd i hickory (økseskaft). Noe du nesten ikke får tak i mer
- Ringte en kunde på fredag som han viste var på utkikk. Han kjøpte to i dag
- I motsetning til dagens sleder kan man laste utrolig mye i disse. De tåler veldig mye
- 200-300kg i en stor en
- Tursleder

Kantring av ski

- Harald forklarer om "gatt"-sleden med kuleledd på plata
- Rune viser oss en slede som har hengsleledd på plata og sier at denne ikke har noe styring i det hele tatt
 - Klarer å bøye den, men får ikke til å styre
 - Brukket brems (bøylen)
 - Bøylehåndtaket har revet gjengene
 - Komposittmateriale - gjerepållemateriale (glassfiber)
 - Delaminert oppe i handtaket

Bremse

- En pigg best ved holkaføre og ren is
- Mange fører til at ingen får skikkelig tak
- Sigrid synes det er skummelt med dårlig fotfeste på bremsen
 - Man kan ski av på sidene av gummien, særlig hvis man står med begge beina
- Ikke ha for store rom nede ved beina! Vil ikke bli overkjørt av sin egen slede
 - Kan få beina under foran bremsen, og bak hvis man har stol
- Skutermatte vs transportbånd
 - noen har hengende en matte helt over bak til stolen

Bunnplate

- Standard høyde for konkurranse
- Høyt fordi man har en løype med såle man kjører på.
 - Møter man på snø i løypa vil dette bare kjøres over i stedet for å brøyte den fremfor seg
 - Dette gjør likevel at føttene brøyter snø
- Stor forskjell på konkurranse og fritidskjøring.
 - Fritidskjøring må man brøyte selv og dette blir vanskelig med høy plate
 - Folk tror at sledene skal se ut som en konkurranseslede
- Utviklingen drives av konkurransen, ikke av fritidskjøringen
 - Sigrid trener med andre sleder
- Rune har sleder til 70000,- for han og kona.
 - Ikke mange som har dette.
 - Har PB-slede.
 - Lei av at han må slå ned snøen i midten for kona som kommer bak
 - Har noen ganger dratt et hjul bak seg
 - En trommel vil falle over på en side
- Må tåle en del bank
 - Vokses for å gli
 - Ting under kan rives av
 - Røtter og stein kan treffe platen

Bredde på ski

- Har man brett belegg vil man ikke komme ned til den sålen som skal være i bunn
 - Bedre å kutte seg igjennom snøen til den harde sålen

Høyde på innfeste

- Mister svingeevnen når man trekker fronten opp
- Kommer over snøen og hindringer
- Selen på den bakerste hunden er kanskje en

løsning. Troll kan lage alle typer seler bare de vet hva som skal lages

- Krumming på ski

Bredde på track

- 20" på europeisk
- 22" på amerikansk
- Hvorfor?

Stolen bak

- Var ikke veldig imponerende?
- Lav bøyle - kunne ha kunne skudd sleden bakifra
- Rune kjører på med sine egne sledeprosjekter, mellom 5-10 sleder skal bygges opp med ulike oppsett for å teste spesifikke ting gjennom prøving og feiling. Mener han har mange testkjørere som vil teste alt dette
- Solgt over 100 vogner i løpet av det siste året
- Veldig stort marked, men klart størst blant de som selv ikke kaller seg hundekjørere, de som typisk har 2-4 hunder som bare vil ut på tur med hundene
 - Kun Norge og Alaska som har de enorme kennelene med mer enn 8 hunder
 - Andre steder er 8 hunder en "stor-kennel"
- Rune kommer ikke til å gjøre noe med bremseoppsettet slik det er nå
- Bruker ofte skuter for å trekke sleden under testing

Hundekjørerseminaret på Harestua 11. til 12. oktober

Jarle Theodor og Erlend reiste ned til Hakadalen helgen 11.-12. oktober for å delta på Hakadalseminaret, Norges største og eneste hundekjørerseminar. Seminaret er et årlig arrangement som samler hundekjørere fra hele landet. I år skulle Sigrid Ekran og Jeff King holde foredrag, noe vi kunne nytte godt av da Jeff King er

hovedprofilen i internasjonal hundekjøring.

Arrangementet var fullbooket og alle de største produsentene og leverandørene av hundekjørerutstyr var til stede. Skonk, OT, Yeti, BeWe og BP hadde alle ulike sleder stående. Målet med seminaret var å gå rundt på området og lære om sledebygging av produsentene selv, høre hvilke områder som er spesielt viktige og gå i dybden av hvorfor de har valgt de konseptene de har gjort. I tillegg skulle vi intervjuer de største hovedprofilene på seminaret, Robert Sørli, Jeff King og Nina Skramstad.

Etter seminarhelgen stod vi igjen med blandede følelser. Vi hadde ikke nådd målene vi hadde satt oss for helgen, men vi så at grunnen til dette ikke var forventet. Responsen fra sledeprodusentene var skammelig dårlig. Vi følte oss til stadighet oversett og ignorert. Fikk vi kontakt, ble vi gjort oppmerksom på at de ikke hadde noe tro på dette "prosjektet" vårt. Vi kunne ikke måle oss med den mange-års erfaringen deres.

I etterkant har vi tolket reaksjonene vi fikk som at vi antagelig ble tolket som en kommende konkurrent. Markedet for sleder er ikke veldig stort, så en ny slede med høye ambisjoner kan ende opp med å ta deler av markedet til andre sledeprodusenter.

Jeff King

- Født og oppvokst i California, av dansk opprinnelse
- Kom til Alaska som 19 åring for 39 år siden
- Kjørt 150 000 miles
- Viktig å holde jevn fart gjennom hele løpet - trenger ikke for mye Dog power i starten.
 - Hundene drar ikke mye mer, farten er slik man vil ha den og man slipper å sløse energi på bremsing.
- Gjerne ha en hund i sleden i starten for å spare

krefter. Økende trend å spare hunder til senere i løpet. Kan være forskjellen på om man vinner eller ikke.

- Vinner av Iditarod 2014 - Dallas Ediy hadde to hunder i sleden.
- Hadde hund i tilhengeren nedover Dalzaell Gorge der den også veltet. Gikk helt fint med både hunden og tilhengeren.
- Du må kunne ha plass til å ta med hunder uforutsett.

- 2 hunder 50-55 pound

- Få så mye vekt som mulig bak, passe på at hengeren ikke tipper
- Få et design der hengeren ikke tipper
- "All of the sleds I've seen here, is nicer than any sled I've seen in Alaska." Jeff
- Før prøvde man å få sleden så stiv som mulig. Brukte å ha et kryss bak for å stive opp.
- Siden føreren er tyngst på sleden, kan man bruke sleden til å bære føreren, mens resten av vekten kommer bak i en henger.
- Har man vekt langt fremme - og man prøver å svinge, vil sleden måtte gå sidelengs ved å dra vekta forran seg.
- Liker bremsen og braketten til Yeti sleden

Historie om hunden Booster

- 11 år gammel lederhund. Manglet fart. I midten av løpet klarte han bare å følge med de yngre hundene og trakk ikke. Tok hunden i sleden. Går faktisk raskere når man kan slippe å tenke på den. Lå i sleden i 50 miles. Sov i 5 timer. Kom til 2 timers pause. De andre hundene fikk 2 timer og hadde løpt 250 miles. Booster hadde 7 timer pause og hadde løpt 200 miles. Etter pausen var han full av energi som smittet over på de andre hundene. Vant
- Brukte tilhenger i Iditarod 2014
- 15 hunder - istede for 16 kan gjøre forskjellen om

man ikke klarer å styre unna treet. Slik som mange kjørere gjorde det året (mange måtte bryte).

- Han og Robert S kjørte nedover Dalzell sammen, og Robert fikk se hvordan tilhengeren fulgte sleden i svingene i de vanskeligste løypene i historien.
- Sammenligner med en semi med henger og en buss med henger.
 - Man klarer brå svinger som om det var en liten buss. Dette kunne ikke blitt gjort med en lang buss uten ledd.
- Sier at hundekjørere ofte har tankegangen: "Det er slik vi alltid har gjort det".
- Vil teste ut det å ha to tilhengere bak sleden i stedet for en lang.
- Føreren er det tyngste på hele sleden. Hvorfor plasserer vi den helt bakerst på skiene? Burde hatt føreren på en liten slede med lite i front og resten av utstyret bak i hengeren.
- Må tenke på at hunden må kunne skyve mot noe i svinger ol på siden for å unngå rulling.

Tommy Elvsvebakken - Sledeprodusent Yeti

- Han godkjenner at vi referer til han i oppgaven

Snorre Næss - Sledeprodusent Skonk

- Smårollinger
- 6-7 egenskaper
 - Hvor mye vekt skal i sleden
 - Hvor mye veier førerern
 - Ergonomi, hvor er brems, hvor høy er bøylen osv.
- Må lage sledene så solide at den største idioten også syns at det er en solid slede
- Ikke ha ting på sleden som kan henge seg fast i trær og røtter
- Om det er noe som kan forbedres så er det å lage en bedre ski, vanskelig ifølge mr Snorre

Thorleif Nordengen - Sledeprodusent OT

- Er møbelsnekker, veldig opptatt av kvalitet - ikke

lever noe dritt

- 83 år gammel 75 års erfaring
- Mål om å lage sleder som var styrbare
- Brukte kulelager i bremsen og andre steder på sleden for å lage en så smidig slede som mulig
- Begynte å bruke kulelager på bannplata
- Fyren har aldri kjørt hundeslede
- Han hater trinser, hva gjør man om en trinse ryker midt uti løypa
- Justerbar bøyte
- Var tidlig ute med ulike typer materialer og belegg (rosa belegg og svart med grafitt er fra OT gubben), glassfiber blant annet, mener aluminiumen er død?
- Ting må ikke "bryte" mot hverandre
- Lag maler av ting og tang
- Lagde en og en om gangen
- Han begynte å lage sleder gjennom at en kar ved navn Petter kom inn døra på møbelsnekkeriet hans og spurte om han kunne reparere en Nansen slede han hadde ødelagt (kun tresleder på denne tida). Han hadde alltid vært interessert i få "sin artikkel" men det var helt tilfeldig at det ble hundesleder.
- Karsten grønnås, Kristen Rosa Amundsen fikk igang utviklinga hans av sleder og ga ham ideer
- Utvikla i hvert fall minst 50 forskjellige sledetyper
- Lagde også meier til sleder, skråstilte de
- Ingenting må låse seg! Viktig!
- Bånd på sleden må ikke subbe i bakken
- Jo lavere tobogam plate jo mer stabil slede
- Tenke på sikring av beina til føreren slik at de ikke kommer i mellom slede og brems
- Folk gidder ikke vedlikeholde sleden
- Mener 40mm holder som bredde på skia
- Robert S har kjørt sledene hans
- Spesialist på lamminering av tre, brukte mye hickory tre
- Solgt mellom 4000 og 5000 sleder
- Solgte 30 sleder hver gang han var i Alaska, vært

der 2 ganger, solgt til Rick Swenson

Kommunikasjonsansvarlig Femundløpet

- har 12 hunder, kjører kun turer. Nord for gardermoen, på hardangervidda og jotunheimen
- "det er jo en oppgave å skulle forbedre det, for det er jo ganske mange års forskning som ligger bak allerede"
- Snakk med snorre
- Nordengen har utviklet OT sleden sammen med robert sørli
- Kjørere ikke selv
- Håndverker, jævla flink med tre
- Hadde verksted midt på grunerløkka
- Bygger fantastiske sleder, både tre og metall
- Tror ikke de noen tro på at dokke ska klare å slå dem for å si det sånn. Hahaha
- Troll er involvert også?
- Jeg tror det er de som har den OT-sleden.
- Nordengen solgte dette til Troll
- OT-gausdal heter merket

Svensk hundekjører

- Ta litte foretaksideer
- Fryseboks stivar opp alt i hop
- Kjørere på veien noen ganger
- Har fremfor alt turistikjøring, så vi jobber mye med malamuter
- Malamuter er litt kraftigere og mer polare husky. De er riktignok litt langsammere
- Kjørere yeti som treningslede
- Den er Ganske bra
- Har Liten tendens til å styre rakt frem
- Inte så snabb å svenga

Importør av idi sled

- Den kommer ikke med aluprofil. Kommer med treski, så jeg had modifisert den
- Mellom/lang dist
- Refleks som lyser noe jævli

- 17000 NOK
- Skikkelig taljesystem
- Borret opp skia for justerbarhet?

Ukjent hundekjører

(Sammen inspiserer vi idi -sleden)

- Har ikke noen tro på. Hvorfor gjøre det komplisert?
- Har kjørt i et par og tjue år. Langdist. Konkurransen.
- Har ikke hunder nå
- Ønsker å kunne låse sleden i en posisjon
- Savner tau og trinse system som endrer trekkpunkt slik at bakenden blir dratt ut
- Må ikke bli dratt inn i svingen. Kutter svingen for mye og blir dratt inn i løssnø
- Du kontrasterer selv uansett, men å få litt hjelp til det er kjekt
- Krappe svinger og store spann fører til at det er veldig vanskelig å selv greie å dra sleden ut i svingen
- Samme prinsippet som å kjøre bil på bane. Legge deg ut før svingen osv
- Ikke sansen for sykkelklemmene. Kan fort slås av
- Tar jo aldri av de boltene
- Fleste i finnmarksløpet kjører to sleder. Bytter til mindre slede mot slutten
- Da jeg begynte å kjøre hadde vi tresleder. En slede var en slede

Spørsmål til Jeff King

- Snorre: we have a few students from an engineering university. They are not dog mushers, but they come here because their masters project is to build the worlds best/fastest sled. The question is "what makes a good sled?"
- Jeff: "The best sled is the one connected to the best dog team"
- (Latter og applaus fyller salen)
- Jeff tilføyer: "The best way to get your plastic to slide is to rest your dogs"
- Spørsmål fra salen: "Why did you shave your

mustache?"

- Jeff: "To tell you the truth, my close friend gave me an electric clipper for my hair, and I just did it. Next year it will be back though."

Møte med Sven 27. oktober

I overgangen september/oktober mistet vi veilederen vår, Detlef, da han valgte å slutte i sin stilling ved instituttet. Rundt en måned seinere hadde vi ny veileder, Sven Fjeldaas. Notatene under er fra vårt første innledende møte med Sven.

Diverse notater

- Tenke utenfor boksen
- Må begrunne valgene vi tar godt
- Ha referater i vedlegg
- Tenke på svingpunktet til sleden, enklere å styre sleden med festepunkt nærmere sentrum.
- Satse på prototyping
- Kan sleden brukes på sommeren?
- Forklare dreining av oppgaven i forordet, ikke endre oppgaveteksten
- Bruke mock-ups der det er mulig for funksjonstesting

Møte med Sven 10. november

Referat fra møtet:

- Se på sammenhengen mellom kundenes ønsker og dagens produkter
- Finne "smutthull" i reglene
- Glassfiberarmert plast til skiene, mulighet for modulært system for skiinnfesting, definere grenseflater
- Hold foredrag for hverandre med ulike løsninger for å få fortgang i prosessen
- Bør ha en mer konkret idé om hva som er problemer per nå

VEDLEGG 3

NTNU	Kartlegging av risikofylt aktivitet	Utarbeidet av	Nummer	Dato	
		HMS-avd.	HMSRV2601	22.03.2011	
HMS		Godkjent av		Erstatter	
		Rektor		01.12.2006	

Enhet: IPM

Dato: 17.09.14

Linjeleder:

Deltakere ved kartleggingen (m/ funksjon): Detlef Blankenburg (veileder), Erlend Nærland Vastveit (student), Jarle Theodor Holen (student) og Harald Brekke (student)

(Ansv. veileder, student, evt. medveiledere, evt. andre m. kompetanse)

Kort beskrivelse av hovedaktivitet/hovedprosess: Analyse av hundesleder og miljø rundt hundeslede-sporten.

Er oppgaven rent teoretisk? (JA/NEI): NEI

«JA» betyr at veileder innestår for at oppgaven ikke inneholder noen aktiviteter som krever

risikovurdering. Dersom «JA»: Beskriv kort aktiviteten i kartleggingskjemaet under. Risikovurdering trenger ikke å fylles ut.

Signaturer: Ansvarlig veileder:



Student:



ID nr.	Aktivitet/prosess	Ansvarlig	Eksisterende dokumentasjon	Eksisterende sikringstiltak	Lov, forskrift o.l.	Kommentar
1.	Diverse reiser, bla reise ned til kennel i Alvdal	Harald Brekke		Bilbelte	Vegtrafikkloven	Ikke direkte knyttet opp til prosjektoppgave
2.	Prøvekjøring av hundeslede	Sigrid Ekran		Hjelm og beskyttelsesutstyr		Trolig kjøring under oppsyn
3.						

PROSJEKTOPPGAVE HØST 2014
FOR
STUD.TECHN. JARLE THEODOR HOLEN
STUD.TECHN. ERLAND NÆRLAND VASTVEIT
STUD.TECHN. HARALD BREKKE

HUNDESLEDE TIL BRUK I KONKURRANSER

I sledehundkjøring, som er en internasjonal idrett, trekker hunden(e) en lett slede med lange meier. Utøveren står på meiene, sparker og løper som ved bruk av tradisjonell sparkstøtting. Spannet kan normalt ha opp til 16 hunder foran sleden og det konkurreres gjerne over distanser fra 5 til 1800 km.

Den tradisjonelle Hundesleden med en ramme av tre har eksistert i årevis, og utviklingen har vært beskjeden. Produsentene, som brukere, har vist en viss grad av konservatisme og nye materialer har blitt sett på med en viss skepsis.



Men utviklingen går nå mot en kombinasjon av plast, aluminium og kompositt og det finnes i dag flere innovative løsninger på marked som raskt har vunnet stor popularitet. Allikevel så er det mange som ikke finner en slede som passer dem og deres kjørestil.

Hensikten med oppgaven er å danne et solid fundament for en beslutning om eventuell å starte et innovasjonsprosjekt på dette område.



Oppgaven omfatter følgende punkter:

1. Kort innledning om hundekjøringskonkurranser og miljøene som driver med slikt.
2. Benchmarking - Dyptgående analyse og beskrivelse av eksisterende produkter med hensyn til:
 - Brukt teknologi
 - Produkt- og bruksegenskaper
 - Marked og forretningsmodeller
3. Casebasert brukerkravspesifikasjon for å identifisere nye aspekter som kan åpne nye markedsmuligheter
4. Utvikling av alternative helhetlige konsepter for nye forretningsmuligheter
5. Evaluering, detaljering og presentasjon av de mest lovende konseptene spesielt med hensyn til beslutningen om å starte et innovasjonsprosjekt som kan inkludere en eller flere masteroppgaver.

Oppgaven skal aktiv ta i bruk PU - journal.

Formelle krav:

Tre (3) uker etter utlevering av prosjektoppgaven leverer kandidaten et A3-ark med tekst og bilder som beskriver hva oppgaven går ut på (et elektronisk eksemplar i pdf-format). Mal for arket finnes på instituttets hjemmeside på siden for "prosjekt og fordypningsemner" (<http://www.ntnu.no/ipm/prosjekt>).

Eksperimentelt arbeid i prosjektoppgaven skal risikovurderes. Hovedaktiviteter som er kjent/planlagt skal risikovurderes ved oppstart og skjema skal leveres innen 3 uker etter utlevering av oppgavetekst. Skjemaet må signeres av veileder. Risikovurdering er en løpende dokumentasjon og skal gjøres før oppstart av enhver aktivitet som KAN være forbundet med risiko. Kopi av signert risikovurdering skal være inkludert i vedlegg ved levering av rapport

Senest 1 uke før innlevering av prosjektoppgaven skal kandidaten levere et A3-ark som illustrerer resultatet av arbeidet.

Innleveringsfrist for prosjektbesvarelsen er 17. desember 2014 kl 15:00. Besvarelsen leveres i to papirversjoner og elektronisk på e-post til iipmprosjekt@ivt.ntnu.no.

Ved bedømmelsen legges det vekt på at problemstillingen presenteres klart, at besvarelsen er skikkelig gjennomarbeidet og at kandidaten gir en selvstendig framstilling av stoffet med egne vurderinger.

Besvarelsen skal ha med signert oppgavetekst og skal forsynes med innholdsfortegnelse. Rapporten innledes med en klar formulering av problemstillinger bearbeidet i prosjektet, et sammendrag av viktige resultater, og konklusjoner. Rapporten skal være på maksimum 30 sider, inklusive skisser innarbeidet i tekst. Eventuelle tabeller, tegninger, detaljerte skisser, fotografier, med videre, kan medtas i et bilag som regnes i tillegg til de 30 sider. I besvarelsen henvises til de respektive steder i vedleggene, men besvarelsen skal skrives slik at den kan leses uten vedlegg. Figurer og tabeller skal inneholde alle nødvendige påskrifter. Litteraturhenvisninger skal være fullstendige med angivelse av forfatter, bok (artikkel), tittel, forlag, årstall og sidenummer. Henvisninger foretas ved nummer i teksten og dette refererer til en nummerert litteraturliste bak i rapporten.

Kontaktpersoner:

Bjørn Åge Berntsen
Roar Wolden
Jon Anders Kokkvoil

Senter for idrettsanlegg og teknologi / NTNU
Troll Mushing
Team Sigrid Ekran



Detlef Blankenburg
Faglærer



NTNU
Norges teknisk-
naturvitenskapelige universitet
Institutt for produktutvikling
og materialer

