



Frøydis Sæter, Gjøril Borchgrevink Fjeldstad

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for design

Frøydis Sæter
Gjøril Borchgrevink Fjeldstad

Formidling av elgfare til sjåføren

Fra et designperspektiv

Juni 2020



Kunnskap for en bedre verden

Formidling av elgfare til sjåføren

Fra et designperspektiv

Frøydis Sæter

Gjøril Borchgrevink Fjeldstad

Industriell Design

Innlevert: Juni 2020

Hovedveileder: Jóhannes Blöndal Sigurjónsson

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for design

Formidling av elgfare til sjåføren

Fra et designperspektiv



En masteroppgave av
Frøydis Sæter og Gjøril Borchgrevink Fjeldstad.
Industriell design, NTNU



Bilde hentet fra Design Pics Inc/National Geographic (2016)

En liten fortelling

Fortellingen er basert på historier vi har blitt fortalt av sjåfører som har opplevd viltulykker.

I horisonten står fjellene som en sort mur mot en rødmalt himmel. Foran fjellene står furutrærne tett i tett. Det spraker i radioen, og en lokal radiostasjon prøver å overstyre countrymusikken som har holdt henne med selskap siden Sokna. Her ute i skogen er ikke alltid signalet det beste, så hun er fornøyd med at det i det hele tatt kommer lyder fra radioen på den slitne Toyotaen, spraking eller ei. Uvante innslag på radioen er jo også litt av sjarmen med lange kjøreturer. Det er noe beroligende med å kjøre der helt alene, i mørket og i roen, gjennom trolsk skog.

Plutselig skjer det altfor fort.

Lys fra refleksjon i øyne skjærer gjennom mørket.

Roen skylls vekk av adrenalin.

Spraket fra radioen blir overdøvet av en drønnende lyd fra sammenstøtet. Massivt mot massivt. Det er ikke lenger mulig å se veien, eller trærne, eller fjellene mot horisonten. Frontruta rammer inn ryggen på en elg. Blodig pels og glassbiter fyller kupeen i det dyret sklir ned fra bilen og blir liggende livløst på veien. Når bilen endelig stopper, er den halvveis ut i grøfta, bare en meter fra skogholtet som hadde skjult det store dyret så godt.

Bilen er totalskadd.

Alt er pels og blod og innvoller.

Hun tar opp telefonen. 112.

Masteroppgave for Frøydis Sæter og Gjøril Borchgrevink Fjeldstad

Farereduksjon av kollisjon med hjortevilt

Reducing the risk of collision with cervids

Hver dag skjer det 28 påkjørsler av hjortevilt på norske veier. Hjortevilt er en betegnelse på rådyr, hjort, rein og elg. Dyrene er store og massive, som betyr at sammenstøt ved kollisjon med kjøretøy og jernbane ofte blir voldsomme og kan føre til personskader, dødsfall, materielle kostnader og lidelse for dyrene. Flere tiltak har blitt gjennomført for at alle kan ferdes tryggere, men med svært varierende empiriske resultater. Blant tiltakene finner man vilttette gjerder, lyd- og lyssignaler, viltspeil og redusert vegetasjon langs veien. Det ikoniske elgskiltet er omtrent umulig å unngå langs norske skogsveier, men viser ingen reduksjon av ulykker. Problemstillingen til oppgaven blir derfor å undersøke hvordan man kan redusere fare for kollisjon mellom hjortevilt og kjøretøy og/eller jernbane.

Oppgaven skal blant annet inneholde:

- Innsiktsanalyse av eksisterende tiltak, dyrenes bevegelsesmønstre og førerens erfaringer, samt evaluering av relevant litteratur.
- Kontekstanalyse av tilegnet innsikt for å avgrense og definere behov og muligheter.
- Idégenerering og konseptualisering i samskapning med aktuelle samarbeidspartnere.
- Anbefaling og evaluering av design basert på opparbeidet innsikt.

Oppgaven utføres etter ”Retningslinjer for masteroppgaver i Industriell design”.


Ansvarlig faglærer: Johannes Sigurjónsson

Faglig veileder: Johannes Sigurjónsson

Bedriftskontakt: Terje Bø, Miljødirektoratet

Utleveringsdato: 09.01.20

Innleveringsfrist: 04.06.20


Johannes Sigurjónsson
Faglig veileder

Trondheim, NTNU, dato


Ole Andreas Alsos
Instituttleder

Forord

Masteroppgaven presenterer resultatet fra prosjektet som ble gjennomført i samarbeid med Miljødirektoratet i forbindelse med faget «TPD4505 - Industriell design, masteroppgave».

Norge er et land mye skog, der innbyggere på både to og fire ben ikke alltid lever i harmoni med hverandre. Med motivasjon for å se på hvordan design kan bedre samspillet mellom natur og mennesker, tok vi et møte med Terje Bø, leder for viltseksjonen i Miljødirektoratet. Vi hadde stor tiltro til at designmetodikk kan kaste et nytt lys over problemstillinger som i utgangspunktet regnes som utradisjonelle for interaksjonsdesign. Sammen med Miljødirektoratet kartla vi mulighetsrom og sirklet oss inn på forebygging av kollisjoner med hjortevilt, der elg, hjort, rådyr og rein inngår. Fordi vi har en stor bestand av hjortevilt i Norge, er dette et vedvarende relevant tema, potensielt med enorm nytteverdi. Menneskeliv og hjortedyr kan reddes ved å unngå ulykker, og samfunnskostnadene kan minke ved færre utgifter til kompensasjoner.

Gjennom oppgaven ble nye tiltak undersøkt for å redusere kollisjoner med hjortevilt på vei, med fokus på å gjøre sjåføren oppmerksom på fare og motivere til fartsreduksjon dersom risikoen for elgpåkjørsel er høy. I løpet av prosjektperioden har vi fått muligheten til å møte en rekke dyktige og hjelpsomme personer som har bidratt til oppgavens sluttresultat. Tusen takk til alle fagpersoner og bedrifter som har hjulpet oss med å kartlegge mulighetsrommet og delt sin kunnskap.

Vi vil først og fremst takke Terje Bø og Kari Bjørneraas fra Miljødirektoratet for innsikt i en verden vi aldri har utforsket tidligere.

Vi takker også til Jóhannes Blöndal Sigurjónsson, vår veileder fra Institutt for Design, for god oppfølging og motiverende ord.

Stein W. Bie og Lars Rød-Eriksen fra IMSA Knowledge Company AS, som vi ble introdusert for underveis i prosjektet, fortjener også en stor takk. Deres engasjement og kunnskap har vært en god inspirasjon.

Til slutt vil vi takke alle medstudenter og familiemedlemmer som har stilt opp og bidratt i oppgaven, også under vanskelige omstendigheter med koronasituasjonen. Spesielt takk til Mina, Henrik, Erik og støttende foreldre.

Trondheim, 18.06.20

Sammendrag

Hensikten med prosjektet har vært å designe en løsning som reduserer elgkollisjoner på veibanen, ved å gjøre sjåføren oppmerksom på risikobildet slik at sjåføren reduserer hastigheten. Oppgaven er skrevet på eget initiativ i samarbeid med Miljødirektoratet. Prosessen vår har vært inspirert av den kontekstdrevne ViP-prosessen, som har mål om å utforske optimale interaksjonsmetoder. Vi har gjennom masteroppgaven kartlagt flere problemer med eksisterende tiltak og undersøkt mulighetsrommet for nye løsninger i dagens samfunn. På veien ble vi introdusert for ny teknologi i bil, som gjorde at vi så strategisk på hvordan varslingen kan passe inn i en mer autonom fremtid.

Vi starter med å presentere forstudier og innsikt. For å forstå hvordan systemet henger sammen og hvordan løsningen vår kan lykkes, har vi brukt bevisbasert design. Gjennom litteraturstudie, ekspertintervjuer, aktørintervjuer, observasjon og ekspertanalyse har vi opparbeidet oss god kunnskap om hjortevilt, brukerbehov og aktører, slik at vi har tatt gode beslutninger for naturen, mennesket og interessenter. Vi har også brukt samskapende design slik at det er lettere å forstå hvordan sjåførene skal bruke løsningen vår. Ved brukerintervjuer, hendelsesforløp, brukertester og andre brukersentrerte metoder har vi kartlagt hvordan løsningen kan utformes for å oppnå atferdsendring hos sjåføren. Vi har hele veien brukt historie- og scenariobasert design slik at intervjuobjekter har kunnet dele genuine opplevelser og brukertestdeltakere har levd seg inn i situasjonen.

Deretter presenteres idéer og interaksjonsforslag som er utviklet på bakgrunn av innsikten vi tilegnet oss. Konseptet tar videre form gjennom flere tester og iterasjoner av prototyper. Avslutningsvis diskuteres utfordringer og begrensninger, samt hvordan løsningen kan fusjoneres med fremtidens bilteknologi. Halvveis i masteroppgaven oppdaget vi et oppstartsfirma, IMSA, som har laget en prediksjonsmodell for elg, og dermed bekreftet at ideen er gjennomførbar.

Resultatet av oppgaven er Viltvarsleren, et digitalt varslingssystem, som gir beskjed til sjåføren om kollisjonsfare med elg, overganger der elg krysser veien og observert elg i nærheten. Varslingen er basert på prediksjon, kartlegging av viltoverganger og rapportering om elg fra andre sjåførere på veiene. Bilen viser elgfaren visuelt gjennom head-up display og dashbord, og auditivt gjennom lydvarsling.

Abstract

The purpose of the project has been to design a solution that reduces moose collisions on the road, by increasing the driver's attention and reducing the speed. The thesis is initiated by the authors in collaboration with Miljødirektoratet. Our process has been inspired by the ViP process, which is context-driven with the goal of exploring optimal interaction methods. The thesis has identified several problems with existing measures and investigated the possibility of new solutions in today's society. During the process, we were introduced to new technology in cars, which made us look strategically at how the alert could fit into a more autonomous future.

We start by presenting preliminary studies and insights. To understand how the system is connected and how our solution can succeed, we have used evidence-based design. Through the literature study, expert interviews, actor interviews, observation and expert analysis, we have gained sound knowledge about cervids and stakeholders, in order to make good decisions that can benefit stakeholders and drivers. We have also used collaborative design to understand how drivers will use our solution. Through user interviews, user journey, user tests and other user-centered methods, we have identified how the solution can be designed to achieve behavioral change. We have used story- and scenario-based design throughout the project, in order to encourage interview subjects to share their genuine experiences and to make other participants immerse in the situation.

Subsequently, ideas and interaction suggestions, which are developed based on the insight we acquired, are presented. The concept fall into place through several tests and iterations of prototypes. Finally, challenges and limitations are discussed, as well as how the solution can be merged with future car technology. Halfway through the master thesis, we discovered a startup company, IMSA, which has created a prediction model for moose, thus confirming that the idea is feasible.

The result of the task is Viltvarsleren, a digital alert system, which notifies the driver of collision danger with moose, crossings where moose cross the road and observed moose nearby. The alert is based on prediction, mapping of moose crossings and reported mooses from other drivers on the roads. The car shows the danger visually through the head-up display and dashbord, and audibly through sound notification.

Ordliste

Affektiv komponent

En påvirkende faktor som vekker følelser hos sjåføren.

Ansvarsart

En art hvor den norske bestanden utgjør 25 % eller mer av den europeiske bestanden. Norge har derfor et spesielt ansvar for å ivareta arten i henhold til Bern- og Bonnkonvensjonene.

Art

En gruppe individer som reproducerer seg/ kan reproducere seg med hverandre og som er reproduktivt isolert fra andre slike grupper.

Auditiv

Varsel gjennom lyd.

Brunst

Parring på høsten.

Falske negative varsler

Varsellet utløses ikke, men sjåføren blir likevel utsatt for fare.

Falske positive varsler

Varsling som viser at det er fare uten at brukeren opplever faren.

Fauna

Dyreriket. Omfatter alle dyr.

Faunapassasje

Planfri kryssing for fauna over eller under en vei. Alle dyr kan benytte passasjene.

Gradert varsling

Gradvis informasjon som viser forskjellige stadier av varslingen.

Fallvilt

Hjortedyr som har dødd av ikke-naturlige årsaker.

FoU

Forskning- og utviklingsarbeid.

Habitat

Leveområde for dyr.

Habitatfragmentering

Oppdeling av dyrs leveområder.

Hjortevilt

Elg, rådyr, hjort og rein.

Høsttrekket

Sesongflytning fra sommer- til vinterbeite.

Innmark

All dyrket mark, som f.eks. åker, jorde og eng.

Mellomstore pattedyr

Grevling, mår, mink, oter, hare, rødrev og bever.

Naturområde

Et avgrenset areal med helt eller delvis uberørt natur.

NINA

Norsk institutt for naturforskning.

Populasjon

En geografisk avgrenset gruppe individer av en art.

Rødlistearter

Plante- og dyrearter som på en eller annen måte er truet av utryddelse, utsatt for

betydelig reduksjon eller er naturlig sjeldne, og som dermed er ført opp på Norsk rødliste for arter.

Små pattedyr

Smågnagere, spissmus, snømus, røyskatt, piggsvin.

Stasjonære dyr

Beveger seg på små områder hele livet.

Strekning

Et sammenhengende område med med mange påkjørsler kartlagt i Hjorteviltregisteret.

Tiltak

Løsninger iverksatt for å redusere kollisjoner på veibanen.

Topografi

Beskrivelse av terrengforhold. F. eks hav, vegetasjon etc.

Trekkende dyr

Dyr som beveger seg over større områder.

Vibrotaktile varsler

Varsel gjennom vibrasjon.

Villmarkspreget område

Naturområde som er 5 km eller mer fra tyngre teknisk inngrep.

Vilt

Definert i Lov om jakt og fangst av vilt (Viltloven) som: «alle viltlevende landpattedyr og fugler, amfibier og krypdyr». Virvelløse dyr og fisk inngår dermed ikke i begrepet.

Viltsluse

Over- eller undergang gjennom viltgjerder.

ViP

Vision in Product Design, kontekstdrevet designprosess.

Vårtrekket

Sesongflytning fra vinter- til sommerbeite.

ÅDT

Årsdøgntrafikk: Gjennomsnittlig antall passerte kjøretøy i begge retninger på en gitt vegstrekning per døgn, målt over et kalenderår.

Innholdsfortegnelse

01 Intro

Bakgrunn	s. 1
Personer bak oppgaven	s. 3
Prosess	s. 5
Forstudier	s. 9
Avgrensning	s. 15

03 Kontekst

Brukere	s. 89
Utforskning	s. 93
Interaksjon	s. 103
Fokusgruppe	s. 105
Design brief	s. 115

05 Detaljering

En god varslings	s. 135
Prototype 1	s. 137
Prototype 2	s. 145
Lydstudie	s. 151
Prototype 3	s. 155
Utfordringer	s. 160
Videreutvikling	s. 165

07 Avslutning

Diskusjon	s. 187
Veien videre	s. 191

02 Innsikt

Biologi	s. 21
Tiltak idag	s. 27
Data	s. 37
Teknologi	s. 43
Atferd og opplevelser	s. 51
Systemflyt	s. 73
Kultur	s. 79
Hovedfunn	s. 83

04 Konsept

Utvikling	s. 119
Forslag	s. 125
Ekspertanalyse	s. 129

06 Resultat

Viltvarsleren	s. 169
Siste brukertest	s. 177
Gigamap	s. 179
Utvikling	s. 181

08 Vedlegg

Vedlegg A	s. 203
Vedlegg B	s. 205



01 Intro

Oppgaven introduseres, der vi ser på hvorfor dette er et viktig tema, prosess, forstudier og avgrensninger for veien videre.

Bakgrunn	s. 1
Personer bak oppgaven	s. 3
Prosess	s. 5
Forstudier	s. 9
Avgrensning	s. 15

BAKGRUNN

Norge har utarbeidet en nullvisjon; et mål om at ingen skal dø eller bli hardt skadd i trafikkulykker (Statens vegvesen, 2018). Arbeidet som legges ned for å redusere ulykker skal oppfordre til aktsom atferd og er utformet slik at muligheten for menneskelige feil begrenses. Siden 1970 har samfunnet jobbet for å redusere trafikkulykker, som har ført til en reduksjon fra 560 døde i 1970 til omtrent 100 de siste årene.

I gjennomsnitt skades 50-70 personer i kollisjon med hjortevilt hvert år, hvor 1-2 personer omkommer av skadene (Skrutvold et al., 2017). Hjortevilt er en betegnelse på rådyr, hjort, rein og elg. Dyrene er store og massive, som betyr at sammenstøt med kjøretøy ofte blir voldsomme, med konsekvenser som personskader, dødsfall, materielle kostnader og lidelse for dyrene. I Norge har det vært en økning av kollisjoner med hjortedyr de siste 50 årene. Siden 2010 har antallet økt fra 5000 per år til over det dobbelte. Det er først og fremst antall påkjørte rådyr som har økt, mens påkjørsler av elg og hjort har holdt seg stabilt. Utenom jakt er trafikkulykker den største årsaken til død for elgen (Rolandsen et al., 2010). Dyrene som blir påkjørt får ofte alvorlige skader, og må avlives.

Veinettet ekspanderes stadig, som fører til flere viltkollisjoner fordi veiene etableres i naturlige trekkruiter. Tiltak implementert for å hindre viltulykker kan virke desto mer fragmenterende fordi de forstyrrer bevegelsesmønsteret og splitter leveområder (Skrutvold et al., 2017). For å passe på at arter og deres naturlige habitater tas vare på, ble naturmangfoldloven opprettet i 2009. I tillegg har Norge forpliktet seg til

å ivareta europeiske dyr og leveområder gjennom Bernkonvensjonen. Tiltak som ikke virker fragmenterende, er på den andre siden nødvendig å implementere for å bevare bestanden. Dette kan oppnås ved å ha kunnskap om dyrenes biologi, atferdsmønster, trekkruiter og habitatbruk. Flere av tiltakene som har blitt implementert hittil har svært varierende empiriske resultater. Blant tiltakene finner man viltgjerder, lyd- og lyssignaler, viltspeil og redusert vegetasjon langs veien, i tillegg til det ikoniske elgskiltet som er omtrent umulig å unngå langs norske skogsveier.

I tillegg til etablerte tiltak, utvikler flere bedrifter nye løsninger. Innovative tiltak har ofte implementert ny teknologi for å gjenkjenne dyr og varsle sjåfør eller skremme dyret vekk fra veibanen. Av denne typen er det flere pågående testprosjekter. Det er samtidig problematisk med testing av nye tiltak. Effekten er vanskelig å måle da tilstanden før- og etter ikke er dokumentert godt nok. Leverandøren av tiltaket oppgir ofte svært høy effekt, men testperioden er typisk for kort. Det er likevel flere nye teknologier på markedet som kan være interessante å benytte seg av, eller å la seg inspirere av.

Når det kommer til bilens teknologiske utvikling, ser vi allerede at produsentene eksperimenterer med systemer på vei mot fremtidens selvkjørende biler. Nye assistentsystemer i bilene kan åpne for mange muligheter, og kan være bidragsytende i fremtidige løsninger. Vi har i dette prosjektet valgt å jobbe med et design som kan fungere i nåtiden, men også se på hvordan løsningen kan utvikle seg i fremtiden.

96%

av dyrepåkjørsler er med hjortevilt [1]



Ved påkjørsel på jernbane dør 95% av elgene, men gir omtrent ingen personskader [3]



Av alle kollisjoner i USA skjer 1/4 fordi sjåføren er uoppmerksom [4]



Hele 92% av alle påkjørte elger dør [7]

90%

av sjåfører i dyrepåkjørsel blir lettere skadd [2]



I ulykkene kjører 2 av 3 person- eller varebil, hvorav 6 % blir drept eller hardt skadet [2]



90% av alvorlige ulykker skjer i 80-sone eller høyere [5]



Skadegraden er betraktelig mindre om vinteren enn om sommeren [1]

26

ganger så høy risiko for å bli drept i elgkollisjon som i kollisjon med hjort [1]



28 % i dyreulykke med motorsykkel blir drept eller hardt skadet [2]



Flest elgpåkjørsler skjer om vinteren, når skumring sammenfaller med mye trafikk [6]



Omtrent 3 av 4 får hode- og ansiktsskader [4]

1. Høye., 2019, 2. Wildenschild et al., 2013, 3. Hjorteviltregisteret.no, 2020, 4. Young & Regan, 2007, 5. Krafft, 2011, 6. Rolandsen et al., 2015, 7. Roer et al., 2018.

PERSONER BAK OPPGAVEN



Skrevet av

Masteroppgaven er initiert, utarbeidet og skrevet av Frøydis Sæter og Gjøril Borchgrevink Fjeldstad fra Industriell Design på NTNU, med spesialisering i interaksjonsdesign.

Veileder Jóhannes Blöndal Sigurjónsson har hatt en viktig rolle, med relevante kontakter og gode råd om både stort og smått; fra strukturering av oppgaven til pilottesting av prototyper.

Samarbeidspartnere

Det har gjennom hele oppgaven vært tett dialog med Terje Bø og Kari Bjørneraas fra Miljødirektoratet, som har bistått med konkretisering av oppgaven og viktig kunnskap.

”

Og da elgkalven dukket opp igjen kort etter, hadde jeg ikke mer å gi. Jeg kapitulerte. I natt sov vi sammen inne i teltet. Kalven bidro med overraskende mye varme. Jeg brukte den som hodepute store deler av natten, og da jeg våknet i dag, ble vi liggende og se på hverandre på en nær og intim måte som jeg sjelden har opplevd med mennesker. Jeg tror ikke jeg engang har opplevd det med min kone. Selv ikke i starten av forholdet. Det var nesten i meste laget.

- Erlend Loe, "Doppler"

PROSESS

ViP med modifikasjoner

I masteroppgaven følger vi en prosess inspirert av ViP (Vision of Product Design) utviklet av Hekkert & Van Dijk (2011). “Vi kan se verden og dens produkt som hvordan de var og er og hvordan verden og produktene skal bli eller bør være” (Hekkert & van Dijk, 2011). Metoden er kontekstdrevet og fokuserer på interaksjon på vei mot å lage en løsning med verdi for brukergruppen (van Boeijen et al., 2013). Ved å bryte ned innsikt til en problemstilling kan en visjon defineres, og med visjon og interaksjon på plass, etableres produktets karakter før selve produktet detaljeres. På denne måten vil ViP-prosessen sette rammene for et design vi på forhånd ikke har definert, og sikrer at den endelige løsningen tilfredsstillende visjonen som er satt på bakgrunn av innsiktsarbeidet.

Samtidig har vi brukt elementer fra andre designprosesser, og kan dermed skreddersy en optimal arbeidsmetode for vårt tema. Denne formen for innfallsvinkel kalles triangulering (Martin & Hanington, 2012). Ettersom vi i utgangspunktet var usikre på hvilken retning prosjektet ville ta, brukes bevisbasert design for å unngå fallgruver, som for eksempel et åpenbart eller vilkårlig design som senere kan bli vanskelig å forkaste (Martin & Hanington, 2012). Vi har også inkludert samarbeidspartnere, flere aktører og brukere på leting etter en måte å unngå viltulykker. Herav benyttes metoder

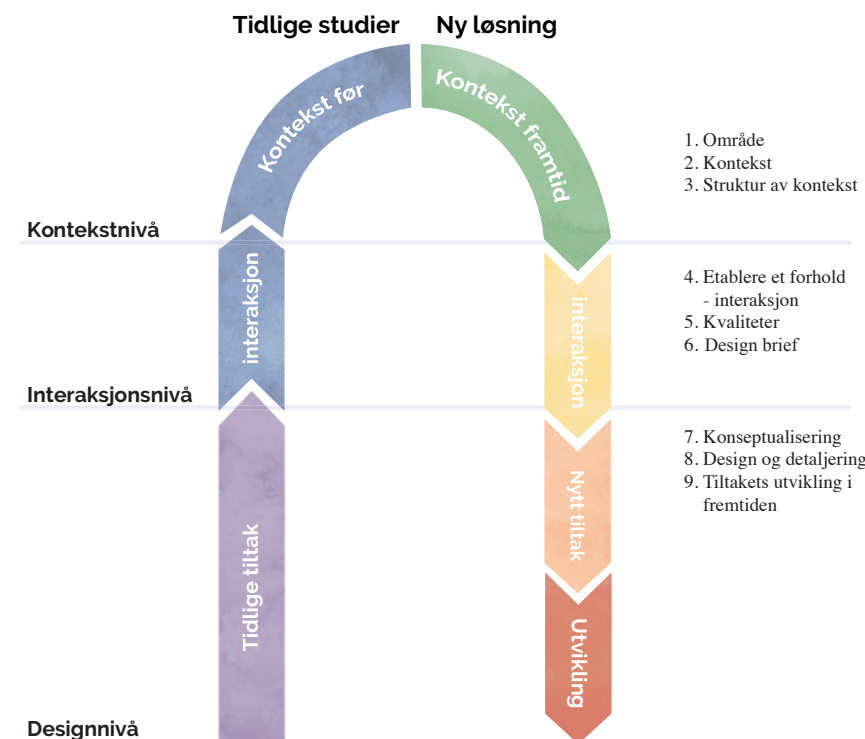
fra samskapende design, som for eksempel fokusgruppe med samarbeidspartnere (Martin & Hanington, 2012). Gjennom hele prosessen vektlegger vi erfaringer og historiefortelling, for å forstå de underliggende ønskene, behovene og tankene til brukere og andre intervjuobjekter.

Tidlige studier

ViP-prosessen understreker at et nåværende design er basert på tidligere meninger, standarder og verdier. For å forstå den tidligere konteksten, er det derfor interessant å studere hvordan samfunnet var da tiltakene ble iverksatt. “Det kan være at den tidligere konteksten (...) inneholder antagelser som er foreldet. De kan ha vært gyldige da det ble designet, men ha blitt utdatert fordi verden har endret seg eller fordi vi ser på verden annerledes” (Hekkert & van Dijk, 2011). Forstudier og innsiktsfasen inngår i denne delen av prosessen, der vi blir kjent med hjortevilt, viltkollisjoner og sjåfører.

Interaksjonsfokuset design

ViP består deretter av åtte faser. Fasene kartlegger fremtidens kontekst, behov og interaksjon, og ser til sist på selve designet av løsningen. De følgende stegene benyttes gjennom vår oppgave, og er inspirert fra ViP-prosessen. Som tidligere nevnt er de tilpasset på best mulig måte for vår tematikk (se figur “Designprosess”).



Designprosess: Vi har tilpasset ViP-metoden til vårt prosjekt.

1. Område

Vi blir enige med samarbeidspartnere og eksperter om en tidshorisont og ideer vi skal fokusere på videre.

2. Kontekst

Basert på hovedfunn kartlegger vi brukergruppe, tiltak, informasjonskanaler og ideer.

3. Struktur av kontekst

Originale, relevante og tiltalende klynger av ideer blir dannet av sammenhenger mellom ulike funn.

4. Etablere et forhold - interaksjon

Kjerneelementet i ViP er å forstå hvilken interaksjon som passer til konteksten og som vil oppfylle vår visjon.

5. Kvaliteter

Vi jobber med å forme ideen slik at den har attraktive kvaliteter for samarbeidspartnere, potensielle investorer og brukere.

6. Design brief

Vi definerer produktets personlighet og hva vi vil tilby brukeren.

7. Konseptualisering

Ideen vi fokuserer på vokser fra kvaliteter til funksjoner vi vil inkludere i konseptet, og disse blir sendt ut til eksperter for evaluering.

8. Design og detaljering

En prototype av konseptet utvikles, som testes flere ganger for å få på plass detaljer.

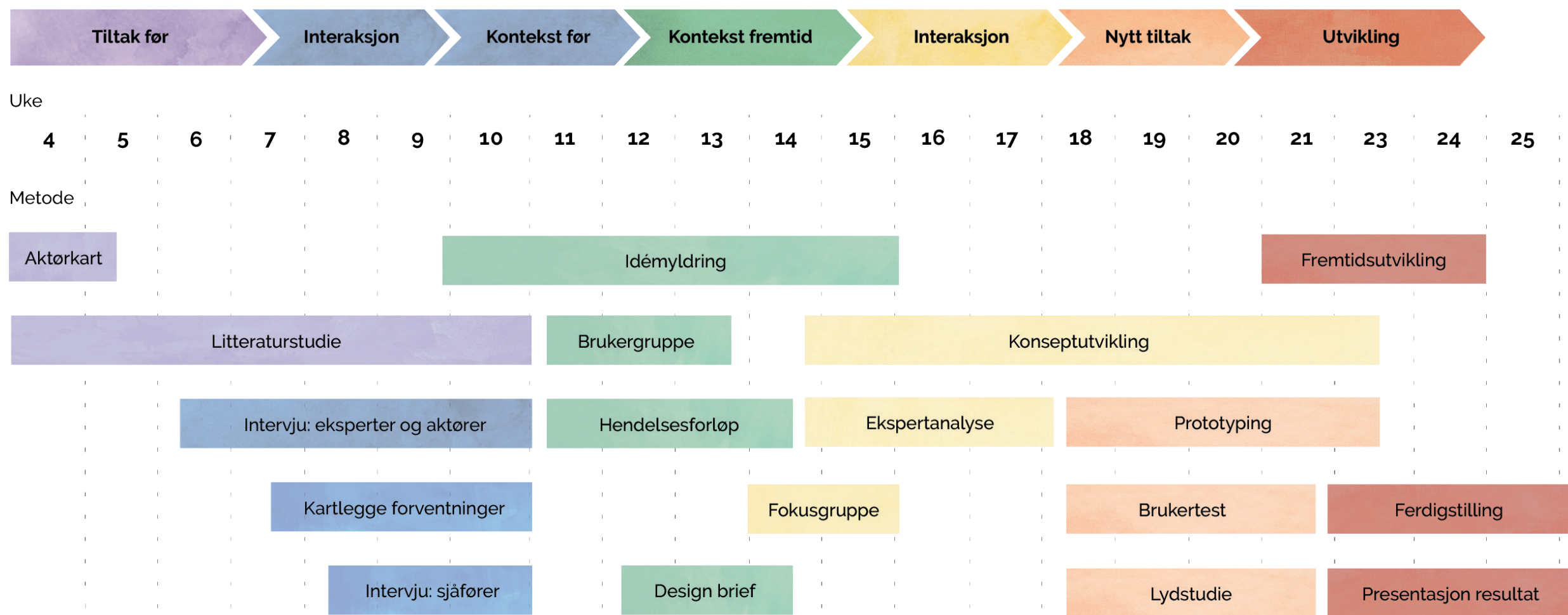
9. Tiltakets utvikling i fremtiden

Til slutt ser vi på konseptets utvikling lenger inn i fremtiden.

Tidslinje

God prosjektplanlegging har vært nyttig for å sikre fremdrift, få med nødvendige metoder og for å disponere rett tidsmengde på ulike segmenter av oppgaven. Her følger prosess-inndelingen satt sammen med et ukessinndelt Gantt-diagram med metoder og viktige faser. Gantt-diagrammet har blitt justert underveis, og den opprinnelige versjonen kan sees i vedlegg (vedlegg A). Nedenfor er tidslinjen slik den utspilte seg.

Prosess



FORSTUDIER

Med begrenset kunnskap om hjortevilt begynner vi i januar å undersøke hvordan dyrene oppfører seg, hvem vi må oppsøke for å samle informasjon og hvorfor ulykker med hjortedyr skjer. Denne forstudien tillater oss å innsnevre og konkretisere oppgaven, slik at problemstillingen blir håndterbar.

Vi blir kjent med vilt

Hjortevilt trives best i skjul bak trærne, usynlig for rovdyr og mennesker, og dermed ser de færreste av oss hjortedyr ofte. Gjennom dokumentarer blir man i større grad kjent med disse usynlige dyrene og får en forståelse av hvordan ulykker kan oppstå. Elgorado er en dokumentar produsert av NRK, der eksperter og jegere forteller om hvordan elg oppfører og beveger seg. Det vises eksempler på bilulykker i Norge og noen av tiltakene som er iverksatt for å forhindre slike ulykker. For å varsle andre sjåførere om vilt, ser vi bilister blinke med lysene, men signalet blir ikke alltid mottatt eller forstått. Elgorado gir en rask forståelse av elg, dens habitat og skadeomfanget ved kollisjon mellom vilt og kjøretøy.



På besøk i Namsskogan Familiepark ble vi kjent med flere forskjellige hjortedyr, her med rein.

Årsaker til ulykker

Det skjer 28 påkjørsler med hjortevilt hver eneste dag (SSB, 2018). Påkjørslene kan både være påvirket av hvordan hjortevilt oppfører seg og sjåførens atferd. Flere rapporter og artikler beskriver årsaker til viltkollisjoner, og nedenfor har vi listet opp de viktigste.

Hjortevilts atferd

- De fleste ulykker skjer på vinteren, rett etter eller under de største snøfallene, fordi dyrene må ned fra fjell for å finne mat (Rolandsen et al., 2010). Senere på vinteren, når hjortevilt er ferdig med høsttrekket, forblir de i mindre områder.
- I vinterhalvåret sammenfaller dyrets krysning med høyere trafikk tetthet og mørketid, og det er dermed høyere risiko for å møte på et kjøretøy.
- Når elgen først befinner seg nærme veien, er det som regel for å krysse den (Roer et al., 2018).
- Hjortevilt er mest aktivt i skumring og ved daggry.
- Vegetasjon langs veien er ofte populær beitemark (Rolandsen et al., 2015).
- Hjortevilt beveger seg mer under brunsten på høsten, i jakt sesongen, under frajaging av kalven på våren og i trekkperioden vår og høst (Rolandsen et al., 2015).
- Antall viltulykker øker med høyere populasjon av dyr (Sørensen, 2017).
- Høye konsentrasjoner av insekter, samt høye temperaturer kan begrense aktiviteten til vilt (Mysterud et al., 2011). Redusert bevegelse ved lave temperaturer kan også forekomme for å spare energi. Undersøkelser om hvordan hjortevilt blir påvirket av temperatur kan være interessant for å gjøre prediksjoner

om arealbruk og atferd i fremtiden.

- Faren for elgpåkjørsler øker med forekomsten av skog (Rolandsen et al., 2015).
- Dersom det er fullmåne, forflytter elgen seg mer, og det blir flere påkjørsler (Storaas et al., 2005). Elgen oppholder seg også nærmere veien ved nymåne.
- Det er bevist at antall dyr påkjørt øker med økende trafikkvolum, men kun opp til et visst nivå (Høye, 2019). Veier med årsdøgntrafikk, forkortet ÅDT, over 4000 kjøretøy oppleves som et hinder for dyrene og huser flest ulykker. Veier med ÅDT over 10 000 kjøretøy blir en barriere, og de fleste dyr som krysser veien vil bli påkjørt. Da dukker barriereeffekten opp, og færre dyr krysser veien.

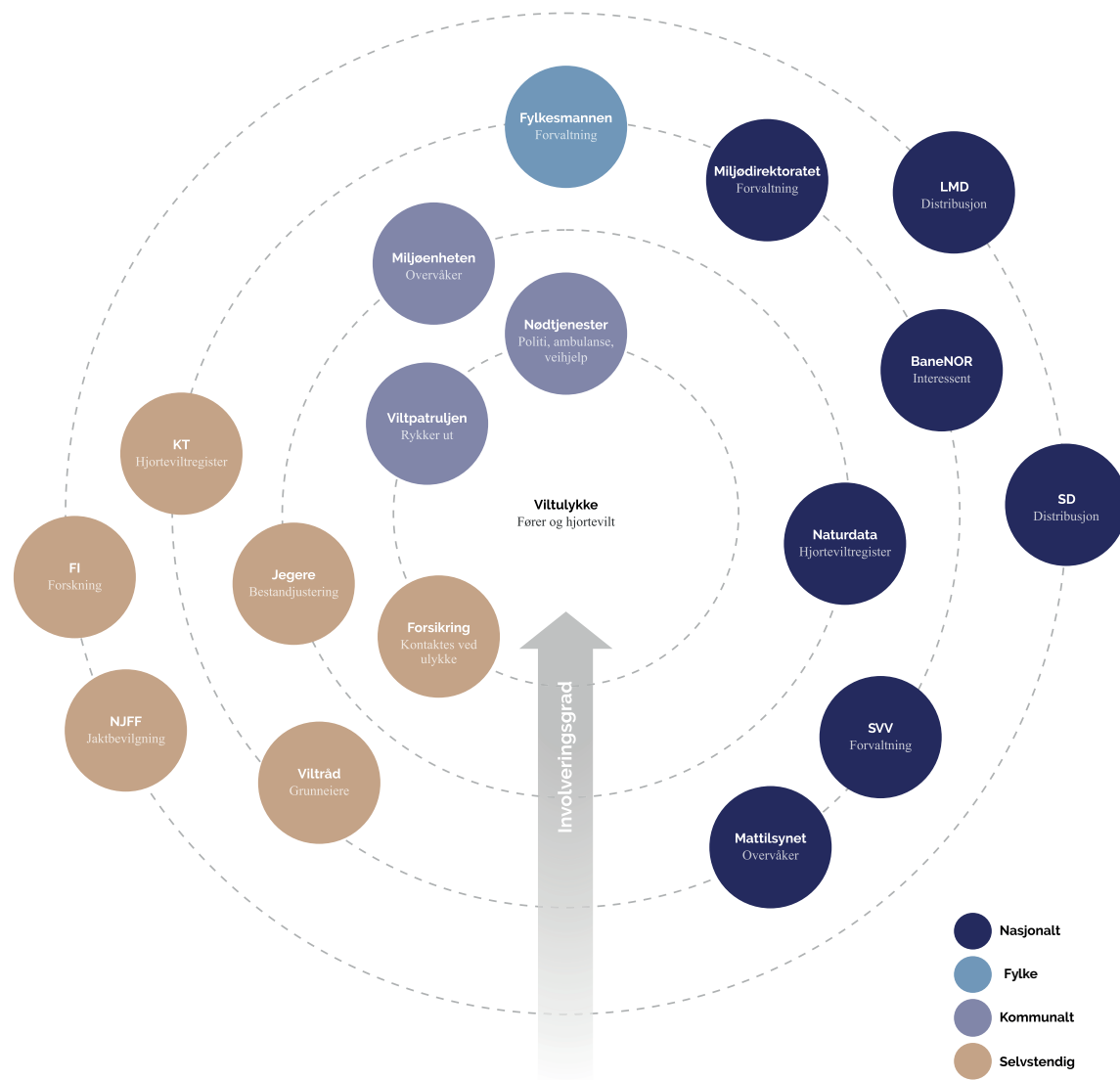
Sjåførens atferd

- Dårlig sikt grunnet svinger og skog.
- Dårlige lysforhold.
- Høy fart øker sjansen for personskade i kollisjon med hjortevilt.
- Værforhold kan ha en innvirkning på kollisjonsfare, da det er lengre bremselengde på glatt føre og lengre reaksjonstid ved dårlig sikt og mye snø.
- Aktsomhet og oppmerksomhet reduserer kollisjonsrisiko (Rolandsen et al., 2010).
- Personlighetstype kan i forkant av ulykken påvirke utfallet og skadegraden.

Aktører

Det er mange lag av aktører som er involvert på den ene eller andre måten enten før, under, eller etter en viltulykke oppstår. Vi kartlegger hvem som er våre aktuelle samarbeidspartnere, konkurrenter og investorer ved hjelp av søk på internett og dialog med Miljødirektoratet. Aktørkartet på neste side viser en oversikt over hvilke aktører som har interesse, enten økonomisk eller annen, av å redusere ulykker med hjortevilt. Direkte kontakt med enten sjåfør eller hjortevilt involvert i ulykke, er representert i kartet nærmest sentrum. Med økende avstand finner vi større aktører som igjen finansierer eller kommuniserer med ledd lenger inn i oversikten. De ulike aktørene er kategorisert ut ifra nasjonalt, fylkes-, eller kommunalt nivå eller selvstendige institusjoner. I tillegg har en rekke mindre aktører vist interesse for å forebygge viltulykker. Vi inkluderer ikke alle de selvstendige interessentene i denne oversikten, men vil gå nærmere inn på deres tiltak senere i oppgaven.

De viktigste aktørene som har direkte økonomisk interesse av løsningen vår er SVV, Miljødirektoratet og forsikringsselskaper, i tillegg til viltmyndigheter (Landbruks- og matdepartementet, Fylkesmannen, fylkeskommune og kommuner) (Miljødirektoratet, 2020). Som ansvarlig for riksveiene og oppgavene knyttet til disse har SVV brukt store beløp på vilttiltak, som har varierende grad av effekt. Miljødirektoratet forvalter viltfondet, et statlig fond som får innskudd fra jegeravgifter, mens forsikringsselskapene dekker materielle kostnader relatert til viltulykker.



Nasjonalt

- Miljødirektoratet gir faglige råd og lager forskrifter om forvaltning av hjortevelt.
- SVV bygger og drifter veier i Norge. De forsker på tiltak på nasjonalt nivå og fordeler midler til lokale områder.
- Mattilsynet analyserer vilthelse gjennom Veterinærinstituttet, som tar prøver av fallvilt.
- Samferdselsdepartementet iverksetter reguleringer på vei.
- Landbruksdepartementet iverksetter reguleringer på bestand.
- BaneNOR jobber med tiltak på jernbanenettet.
- Naturdata opererer Hjorteveltregisteret som kartlegger viltulykker i Norge.

Fylke

- Fylkeskommunen påser at kommunene samarbeider om forvaltning av hjortevelt.
- Fylkesmannen behandler klager på kommunale vedtak som angår hjortevelt.

Kommune

- Nødtjenester undersøker ulykker, rykker ut ved personskade og har dialog med forsikring.
- Viltpatruljen ettersøker dyret og står for avlivning.
- Miljøenheten er det overordnede styret som har ansvaret for tiltak i kommunen og godkjenner bestandsplaner.

Selvstendige aktører

- Forsikringselskaper dekker personskader eller materielle skader på kjøretøyet fra ulykken.
- Forskningsinstitutter (FI) som NINA og NIBIO produserer forskningsrapporter for Miljødirektoratet og Statens vegvesen, slik at de kan legge gode strategier.

- Jegere kan delta i jaktlag som leier jaktmark av grunneiere.
- Vilråd (grunneiere) eier areal der det foregår jakt.
- Konsulent tjenester (KT) opererer Hjorteveltregisteret på oppdrag fra Miljødirektoratet.
- Norges jeger- og fiskeforbund (NJFF) er landets riksdekkende organisasjon for jakt og fiske, og sikrer bærekraftig bestand av hjortevelt.

AVGRENSNING



Kollisjoner på vei: Ettersom det er fare for personskade ved bilulykke, velger vi å jobbe med viltkollisjoner på veien.

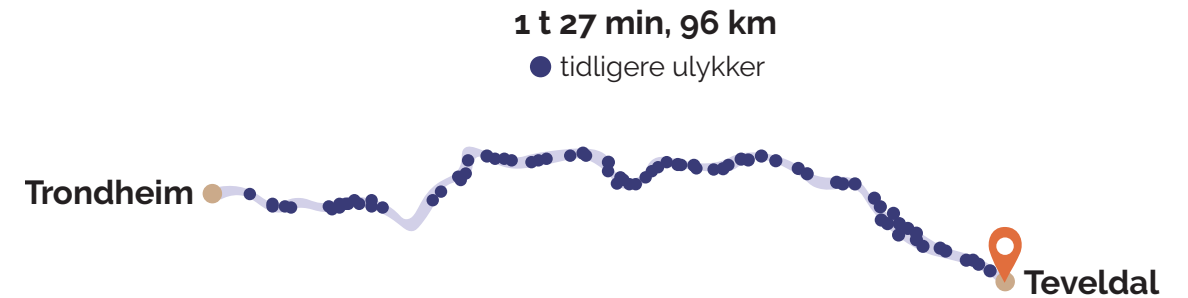
Bil eller tog?

Et dilemma som tidlig dukker opp er om fokusområdet bør være på vei eller jernbane. Påkjørsler av vilt er et stort problem for begge segmenter, og vi ser tidlig at det er nødvendig å avgrense til en av de. Løsningen må tilpasses til transportmiddelet og brukertester må planlegges slik at designet kan testes i kontekst.

For å forstå hva kjernen i problemstillingen på jernbane er, kontakter vi BaneNOR. En representant forteller at kjøremønsteret til togene i stor grad er vanskelig å endre (N.N., personlig kommunikasjon, 20. januar 2020). Å raskt stoppe i høy fart med tog er ikke mulig, og lokomotivføreren må derfor belage seg på å kjøre ned flokker av vilt dersom farten er for høy. Dette er en grusom

opplevelse for både dyr og føreren av toget. Den samfunnsøkonomiske kostnaden av dyrepåkjørslerne er ikke like stor som på vei, ettersom det sjelden blir noe skade på selve toget. I tillegg kan togene ha svært forskjellig utforming, som kan gjøre det vrient å designe en standardisert løsning for alle togene.

Litteratur viser at det skjer over 6000 påkjørsler på vei hvert år, kontra 2000 på jernbane (SSB, 2018). Dessuten vil samfunnskostnaden være høy dersom et tog senker farten eller stopper opp (N.N., personlig kommunikasjon, 20. januar 2020). Basert på intervju og litteratur bestemmer vi oss for å fokusere på bilulykker med hjortevilt. Her er det fare for personskade og dessuten lettere å teste en potensiell løsning.



Strekning

For å kunne observere og teste sjåfører er det nødvendig å velge en passende teststrekning. Det skjer mange viltpåkjørsler mellom Trondheim - Teveldal (hjorteviltregisteret.no). Her er det lite rein og hjort, men mye elg. Det er også mulig å kartlegge bevegelsene til et utvalg GPS-merkede elger på denne strekningen (Dyreposisjoner, 2020). Strekningen er relativt langt nord, med klare sesongforskjeller som gir mørke, kalde vintre og lyse, milde somre. Veien består av både urbane og ikke-urbane strøk, har viltgjerd og elgskilt på deler av strekket og stor variasjon i fartsgrense, terreng og

trafikkmengde. Dette gjør at teststrekningen er overførbar til mange andre veier i Norge. Strekningen ligger dessuten delvis i Nord-Trøndelag som opplever historisk høy populasjon av elg (Solberg, referert til i Fliflet, 2012).

Det norske veinettet består av europaveier, riksveier, fylkesveier, kommunale og private veier. Kun 5 % av ulykkene skjer på privat vei, kommunal vei eller skogsvei (Sørensen, 2017), så det er viktig at den valgte strekningen har en viss trafikkmengde.

Hvilken art?



Elg som art: Vi velger å fokusere på elg, ettersom elgkollisjoner er mer alvorlige, og det finnes mer forskning på elg.

Mange forskjellige arter beveger seg over veien, og for unngå unødvendige lidelser for dyrene bør alle dyrepåkjørsler reduseres. Samtidig skiller elg seg ut i ulykkesstatistikken, da sammenstøt med disse artene er en større påkjenning for sjåføren. Risikoen for personskade i en elgpåkjørsel er ca. 12 ganger så stor som risikoen for personskade i en kollisjon med annet hjortevilt (Høye, 2019). I tillegg er de materielle kostnadene større, ettersom ulykken ofte kan totalskade biler. For elg er det ofte nødvendig med ettersøk dersom dyret ikke dør momentant, som krever ressurser i form av ettersøkspersonell.

Ved ettersøk kommer Viltpatruljen til ulykkesstedet for å sikre at dyret ikke lider unødig. Dette gjøres enten ved å se at dyret har dratt uskadet til skogs, eller ved avliving. Det finnes mer forskning på elg enn på de andre artene, og klarere trender i bevegelsesmønsteret. Vi har derfor valgt å fokusere mest på elg, men også kartlegge hvordan hjort oppfører seg, og hvordan det oppleves å kjøre på forskjellig type hjortevilt for å finne ut om det er store ulikheter mellom artene. Dette er viktig for å undersøke om en løsning kan overføres til påkjørsel av andre typer dyr.



02 Innsikt

I denne delen av oppgaven har vi som mål å skaffe oversikt og bygge en solid grunnmur for senere å kunne ta gode designvalg. Gjennom litteraturstudier, intervjuer med eksperter, bedrifter og sjåførere, observasjon av kjøreopplevelse og spørreundersøkelse har vi tilegnet oss innsikt i sju forskjellige temaer som er knyttet til viltulykker: biologi, tiltak, data, teknologi, atferd og opplevelser, systemflyt og kultur.

Biologi	s. 21
Tiltak idag	s. 27
Data	s. 37
Teknologi	s. 43
Atferd og opplevelser	s. 51
Systemflyt	s. 73
Kultur	s. 79
Hovedfunn	s. 83

BIOLOGI

Norge har en stor bestand av hjortevilt, og de siste 20 årene har det blitt felt 30 000 - 40 000 elg hvert år (NINA, 2020). Med fokus på habitat, bevegelsesmønster og sammenligning av elg og hjort, forstår vi forskjellene på artene og hvordan de beveger seg i naturen og nære veier.

Habitat

Skogen er det vanligste habitatet til både elg og hjort gjennom hele året. Dyrene vil i utgangspunktet beite på områder som gir høyt energiutbytte (Rolandsen et al., 2010). Ungskog som er yngre enn 40 år foretrekkes om våren og sommeren, mens på vinterstid er ikke alder på skog like relevant. Om sommeren er innmark, altså jorder, og skog like attraktivt, men hjortevilt oppholder seg ofte på innmark om natten og i skog på dagtid (Mysterud et al., 2011). De velger altså mer matrike habitater når det er mørkt, mens på dagtid er habitat som gir skjulested viktigere. Dyrene unngår større vann og urbane områder med mye folk og bygninger (Roer et al., 2018). Det viser seg at flattere områder er mer attraktivt enn kupert terreng, og at jordbruksareal er populært om natten gjennom sommer- og vårmånedene. For både elg og hjort er rogn, osp og selje attraktive beiteplanter (Rolandsen et al., 2010, Mysterud et al., 2011).

Ved utbygging av veier kan viktig habitat ødelegges for dyrene som oppholder seg i området (Bélanger-Smith, 2014). De gjenværende områdene kan bli så små at enkelte arter forsvinner (Iuell et al., 2005).

Villmarkspregede områder i Sør-Norge har blitt redusert med 95% siden 1900. Ettersom veinettet og trafikkmengden ekspanderer, øker også konflikten mellom kjøretøy og hjortevilt. I tillegg har bestanden av hjortevilt økt, og dermed øker sannsynligheten for at kjøretøy og dyr er på samme sted til samme tid (Roer et al., 2018). Flest trafikkulykker med hjortevilt skjer ved skog, spesielt furuskog, i nærheten av vassdrag, krysningspunkter mellom tråkk og vei, og områder med stor bestandstetthet av vilt (Høye, 2019).



Teststrekning: På vei mot Teveldal er det mye skog langs veien, som elgen trives svært godt i.

Bevegelse

Årstider

Årstider har stor innvirkning på bevegelsesmønstre til vilt. Mellom høst og vinter, og mellom vår og sommer, beveger dyrene seg i bestemte trekk mønstre på grunn av snødybde og mat (Rolandsen et al., 2010). Om vinteren og utenom trekkperioder er bevegeshastigheten generelt lavere. Mest bevegelse ser vi om sommeren og under brunsten, hvor toppbrunsten er fra 29. september til 2. oktober (Rolandsen et al., 2010). Dette sammenfaller også med jakt sesongen, som kan påvirke bevegelsen til hjortevilt. Kuer beveger seg fort under brunsten og sakte under kalvingen. Hjortevilt samler seg i små grupper på vinteren og sprer seg ut om sommeren. Trekk mønstre er ganske stabile fra et år til det neste i følge vår tolkning av GPS-merkede dyr fra dyreposisjoner.no (se skjermbilder på neste side). Noen hjortedyr er trekkende, mens andre er stasjonære. Hvor mange som er trekkende varierer med topografi, klima og beiteforhold.

Plantefenologihypotesen

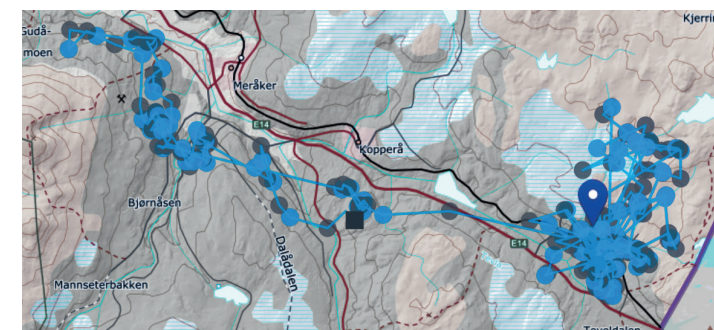
Plantefenologihypotesen går ut på at beitedyr oppsøker steder med friskt beite som gir mer energi og protein til vekst og reproduksjon, som fører til at vilt ofte trekker til høyereliggende områder på sommeren (Mysterud et al., 2011). Hankjønn benytter imidlertid høyereliggende områder i større grad enn hunkjønn, da hannene har et høyere energibehov og hunner prioriterer trygghet for kalven i lavere terreng (Rolandsen et al., 2010). Om vinteren er de derimot nødt til å trekke ned mot bunnen av dalen på grunn av snønivået, der vi også finner samferdselsårene (Storaas et al., 2005).

Bevegelse ved vei

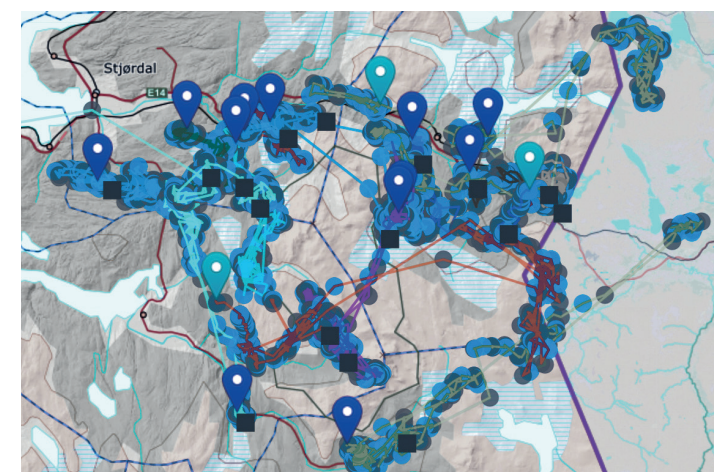
Dyret oppholder seg nær veien når snøen er dyp, luften er tørr, temperaturen lavere enn vanlig, ved nymåne eller når det er mørkt. Som regel oppholder hjortevilt seg minst 100 meter unna vei, og hvis den er nærmere, er det som oftest for å krysse veien (Roer et al., 2018). Om vinteren oppholder dyrene seg lenger unna veien på dagtid enn om natten, men det er først og fremst beitetilbudet som avgjør avstanden.

Kryssing av vei

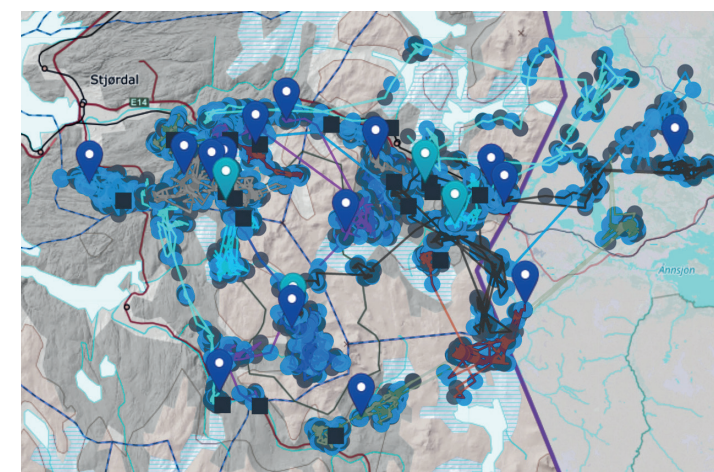
Dyrene er godt kamuflert blant brune nyanser i skogsterreng, en naturlig egenskap hos byttedyr for å unngå å bli sett av rovdyr (Roer et al., 2018). En konsekvens av kamufleringen er at hjortevilt også er vanskelig å se for sjåfører. Dyrene krysser helst veien der avstanden mellom trær er kortest, slik at de er skjult så lenge som mulig. Okser krysser veien 1,4 ganger oftere enn hunner, og veier blir oftere krysset enn jernbanelinjer. En offentlig vei blir i snitt krysset med 130 timers mellomrom per dyr. Hanner er mindre sky for mennesker og beveger seg raskere gjennom hele året. Både hunner og hanner krysser vei oftere om sommeren enn om vinteren, men flere påkjørsler inntreffer i vintersesongen blant annet på grunn av dårligere sikt og snøforhold. Hvor fort og hvor mye de beveger seg avhenger også av når på dagen det er snakk om. Dyrene er mest aktive i skumring og ved daggry, fordi vilt er byttedyr som gjemmer seg i døgnets lyse timer. Derfor skjer flest ulykker i perioden ved soloppgang og solnedgang. Ettersom lyset endrer seg i løpet av året, endrer også aktivitetsmønstret til dyrene seg.



Trekk mellom beite: Elgen har et bestemt trekk fra vinterområde (klynge til høyre) til sommerområde (klynge til venstre). Bildene er tatt fra dyreposisjoner.no (2020).



Ikke helt tilfeldig: To år på rad viser at elgen beveger seg ganske likt fra år til år, med samme områder den krysser veien. Her bevegelse fra det første året.



Bevegelse fra det påfølgende året

Forskjellige mønstre

Selv om hjort og elg begge er i hjortedyrfamilien og har mange likheter, betyr ikke det at bevegelsesmønsteret er det samme, og tiltak må utformes deretter. Nedenfor oppsummerer vi kjennetegn på artenes forskjellige bevegelser:

Elg

- Første snøfall setter ofte i gang høsttrekket. Som regel skjer dette en gang mellom oktober og desember.
- Høsttrekket varer i ca 20 dager.
- Vårtrekket har også en sammenheng med snø, samt beiteforhold.
- Vårtrekket varer i ca 13 dager, og faller ofte på de to siste ukene i april og de to første ukene i mai.
- På grunn av sesongtrekkene krysser elg oftest veien i mai og desember.
- Trekket er ofte langt, og kan dekke et areal på over 1000 kvadratkilometer.
- Trekkende dyr kan leve på områder som strekker seg 200 km.
- Stasjonære dyr trives på mindre områder, ofte under 10 kvadratkilometer.

Hjort

- Vårtrekket starter rundt 8. mai (men kan variere fra 14. april til 15. juli).
- Høsttrekket starter rundt 15. september.
- Hjort trekker som oftest bare i 1-2 dager.
- Dyrene er ikke like sky som elgen, og kan hoppe ut i veien selv om det er mye trafikk.



Elgtråkk: Vi følger elgsporene innover i bymarka, her i det som ser ut til å være et elgtråkk.

TILTAK IDAG



Elgskiltet: Elgskiltet er det mest kjente tiltaket mot elgkollisjoner i Norge.

Det finnes en rekke tiltak i Norge som er iverksatt for å redusere ulykker med hjortevilt. Det er store kostnader involvert, samt store inngrep i naturen. Noen av tiltakene prøver å redusere fragmenteringen som oppstår når vei bygges, mens andre er fremmede for trafikksikkerheten (Thøger-Andresen & Røsten, 2012). Selv om store ressurser blir brukt på utprøving av tiltak, er det idag ingen god oversikt over iverksatte tiltak på landsbasis og effekten av disse. Fordi viktige erfaringer ikke har blitt samlet og diskutert, blir de økonomiske kostnadene sannsynligvis mye høyere enn de hadde trengt å være.

Fra litteratur har vi kartlagt evalueringer av en rekke forskjellige tiltak (vedlegg B). På de neste sidene kategoriserer vi tiltakene, både iverksatte og prøveprosjekter, i de som påvirker sjåførens atferd, de som påvirker dyrenes atferd, tiltak som inngår i skogforvaltning og kjøretøytiltak, og beskriver tiltakene i hver kategori.

Sjåførens atferd

Elgfareskilt

Skiltet finner man omtrent overalt, enten det er langs veien på vei til hytta eller på en magnet i en suvenirbutikk. I 2016 hadde vi 785 permanente elgfareskilt plassert rundt på norske veier (Høye, 2019). Skiltene blir plassert ut basert på lokal kunnskap, men det viser seg at det er liten sammenheng mellom skiltenes lokasjon og faktisk ulykkeshistorikk. Det kan være fordi 61% av skiltene blir oversett av sjåfører. Både Statens vegvesen og Transportøkonomisk Institutt konkluderer med at de permanente skiltene har begrenset til ingen ulykkesreducerende effekt (Wildenschild et al., 2013, Høye, 2019).

Sesongfareskilt

Til forveksling likt et elgfareskilt, settes sesongfareskiltet kun opp i perioder med mye viltaktivitet. Opp- og nedmontering gjøres for å motvirke tilvenningseffekten man ser av permanente fareskilt, men leverer uklare resultater (Høye, 2019). Mye kan tyde på at skiltets utforming, som er identisk med de permanente variantene, ikke kommuniserer en mer reell risiko. Som et resultat av Statens vegvesens innovasjonslab er det et pågående FoU-prosjekt for interaktive viltvarslere som nettopp skal kommunisere denne risikoen. Gule lys er festet på oversiden av elgfareskiltet og aktiveres kun ved økt risiko (Wildenschild et al., 2013). Skiltene har ikke vært testet ut i en lang nok periode til å kunne fastslå effekten, men funn tyder på at sjåførene reduserer farten, spesielt i nedbør (Høye, 2019).

Variable skilt

Igjen basert på det klassiske elgskiltet har vi variable skilt med viltdektekt, som kun aktiveres når det oppholder seg vilt i veien. Skiltene har gitt blandede resultater og viser kortsiktig effekt (Skrutvold et al., 2017). Sannsynligvis på grunn av bedre kjennskap til variabler som utgjør fare, har skiltene vist større effekt på lokale bilister enn på gjennomkjørende. Sensorteknologien som benyttes har også vist seg å fungere dårlig, siden de norske vintrene kan være svært kalde.

Landskapskunst

Kunsten kan sees langs riksvei 3 i form av både fargede elggevir på trærne og en gigantisk elgstue i sølv. Formålet med kunsten er å bryte opp det monotone landskapet som elgtette områder ofte bærer preg av. Selv om sjåfører uttrykker seg positive til tiltaket, er den reelle effekten ukjent, og også vanskelig å måle (Høye, 2019).

Veibelysning

Opplyste veier kan bedre sjåførens sikt, og dermed øke evnen til å oppdage dyr i veien på lengre avstand. Selv om kortere reaksjonstid tilsier lavere ulykkestall, viser tiltaket sprikende resultater, da bilistene gjerne øker farten på veier med god belysning (Høye, 2019). Lysene kan også påvirke bevegelsesmønsteret til vilt. Det viser seg at kunstig belysning kan forstyrre døgnrytmen til dyr, som dermed kan føre til økt aktivitet på tidspunkter utenom det vanlige, og som dermed blir vanskeligere å predikere (Skrutvold et al., 2017).



Informasjonsblekke: Statens vegvesen har laget en brosjyre som kan hentes på bensinstasjoner og brukes til å markere ulykkesstedet

Fartsreduksjon

Fartskilt kan få sjåføren til å redusere farten i områder med mye hjortevilt. Selv om lavere fart gir føreren bedre tid til å reagere, er det vanskelig å definere en direkte sammenheng med antall viltpåkjørslar. Samtidig har en svensk studie gjort av Seiler i 2005 (sitert i Høye, 2019) vist at å senke farten med 2 km/t fører til 15% reduksjon i påkjørslar med elg, mens en fartsreduksjon på 10 km/t kan gi 56% færre ulykker. I tillegg til fartsgrense kan veistandard, kjøreforhold og oppfattelse av fare påvirke førerens hastighet (Selboe & Kuskemoen, 2019). Selv om redusert fart kan redusere ulykkestall, handler tiltak for endring av sjåførens atferd hovedsakelig om oppmerksomhet (Hegland, 2012).

Informasjonskampanjer

For å skjerpe førerens oppmerksomhet og få hen til å redusere farten, kan kampanjer informere føreren om risiko. Informasjon kan deles gjennom sosiale medier, gjennom skilt på veiene, eller andre plattformer for markedsføring. For eksempel kan informasjonskampanjer inneholde ulykkestall på strekningen, forklaringer av når det er høy risiko, eller prosedyre etter ulykke (Skrutvold et al., 2017). Kampanjene har ukjent effekt, men vil sannsynligvis ikke gi stor endring av atferd (Høye, 2019).

Dyrenes atferd

Viltgjerder

Viltgjerder settes kun opp på veier med ÅDT over 10 000 og hindrer dyrene i å krysse veien (Roer et al., 2018). Åpninger i viltgjerdene som tillater dyrene å krysse veien kalles viltsluser. Disse bør være godt merket, siden mange dyr går langs gjerdet for å finne en åpning (Høye, 2019). Ved å benytte viltsluser kan dyret fanges på innsiden av gjerdene, og nødutganger er dermed viktig. Viltgjerder bør unngås i størst mulig grad, spesielt hvis de hindrer naturlige bevegelsesmønstre (Thøger-Andresen, 2012).

Faunapassasjer

Alle typer over- og underganger, i tillegg til viltsluser, der dyr krysser veien kalles faunapassasjer (Roer et al., 2018). Passasjene må være brede og omkranset av skog for at dyrene benytter dem, men de må som regel stå noen år før dyret venner seg til å bruke den. Trafikktetthet, lys, menneskelig bruk og støy har negativ påvirkning på dyrets bruk av passasjene (Skrutvold et al., 2017). Krysningmuligheter langs veien bør bygges med maksimalt en kilometers mellomrom, ettersom hjortevilt ikke krysser et bestemt sted på en vei (Dyreposisjon, 2020). Faunapassasjer i kombinasjon med viltgjerder er det mest effektive tiltaket mot dyrekollisjoner (Høye, 2019).

Viltspeil og reflektorer

Benyttes for å skremme vekk vilt fra veien. Løsningen reflekterer billys mot skogkanten

med et fargefilter slik at dyrene ikke skal krysse veien (Storaas et al., 2005). Tiltaket gir kortvarig effekt, ettersom dyrene raskt venner seg til reflektorene (Høye, 2019).

Skremmesystem

Lyd og lys brukes for å skremme vekk dyrene fra veien, og aktiveres når kjøretøyet nærmer seg (Høye, 2019), men de fleste studier viser at dyr også venner seg til dette. Dyrene oppfatter akustiske signaler dårlig, og lydssignaler kan derfor ha lite effekt. I tillegg ser hjortevilt et begrenset fargespekter, og har vanskeligheter for å se rødt. I dagslys ser de blått til gul-grønt, mens i mørket snevres spekteret inn fra blått til blå-grønt.

Luktstoffer

Ved å simulere lukt fra rovdyr eller mennesker har man prøvd å skremme vekk hjortevilt. Dyrene venner seg fort til lukten og tiltaket har derfor ingen langvarig effekt (Høye, 2019).

Brøyting

Brøyting av mindre veier parallelt med bilvei, kan få dyret til å bevege seg her i stedet for i veien med mer trafikk (Storaas et al., 2005). Hvis den nye veien ender opp i en trafikkert vei, kan påkjørslsraten bli svært høy i krysningpunktet.

Fôring

Utplassering av mat, slik som gress, raps- og kornblandinger, på strategiske områder kan endre dyrets trekkroute (Storaas et al., 2005). Fôring fungerer kun på vinterstid når det er mangel på beite. I stedet for å krysse veien blir vilt fristet til å oppsøke mat i et annet område. Dette er et effektivt tiltak for å redusere elgens bevegelse, men det kan samtidig spre skrantesyke. Nettopp derfor er tiltaket blitt forbudt (Høye, 2019). Fôring ødelegger også det naturlige bevegelsesmønsteret og gjør at kalver ikke lærer seg å finne mat på egenhånd.

Saltstein

Salt kan plasseres ut på samme måte som fôr for å lede dyret vekk fra veien. Hjortevilt er svært glad i salt, og trekker derfor mot saltsteiner for å slikke på den. Dette kan igjen påvirke det naturlige bevegelsesmønsteret og spre skrantesyke, og er også blitt forbudt (Høye, 2019).



Saltstein: Strategisk plassering av saltstein og fôr kan lede hjortevilt vekk fra veien, men er blitt forbudt ettersom det kan spre sykdom.

Skogforvaltning

Bestandsreduksjon

Med en mindre bestand av hjortedyr i bestemte områder, kan det følgelig bli færre ulykker rett og slett fordi det er færre hjortedyr å kjøre på (Høye, 2019). På den andre siden kan jakt øke påkjørsler hvis dyr må krysse veien for å trekke unna hunder og mennesker. Dersom bestanden blir redusert for mye, kan skogens økosystem i stor grad bli påvirket ved at hjortedyrenes biologiske mangfold blir truet.

Refleksmerking

Ved å feste refleks på geviret til hjortevilt øker man dyrets synlighet (Høye, 2019). Dette kan igjen være effektivt for å hindre påkjørsler. Per nå er refleksmerking kun mulig å gjennomføre på tamrein, ettersom det blir en altfor omfattende jobb å markere alle hjortedyr i naturen.

Vegetasjonsrydding

Rydding av skog langs veien kan gi bedre sikt for sjåføren, og gjøre det lettere å oppdage hjortedyret (Høye, 2019). Selv om intensjonen også er å holde hjortevilt unna veien ved å ta vekk gjemmesteder og ly, kan ny vegetasjon samtidig tiltrekke seg enda flere dyr. En av viltets favorittretter er nemlig knopper og annet nyutsprunget grønt. Studiene viser derfor sprikende effekt på vegetasjonsrydding som tiltak mot viltpåkjørsel.



Statens vegvesen om tiltak

Fullt navn: Henrik Wildenschild
 Stilling: Rådgiver i Statens vegvesen (SVV)
 Dato: 10.02.20
 Metode: Intervju over mail

Gjennom Kari Bjørneraas fra Miljødirektoratet blir vi oppfordret til å kontakte Henrik Wildenschild fra SVV. Henrik har nylig tredd inn i rollen som nasjonal kontaktperson for viltpåkjørslar, og kan dermed være nyttig å snakke med. Blant annet vil vi få klarhet i hvordan tiltakene utvikles og hva slags prosjekter som blir satset på fremover. Henrik deler mer enn gjerne sine erfaringer, og har til og med vært med å utvikle tiltak selv gjennom et innovasjonsprogram i SVV.

FoU-prosjekter

Det er en rekke FoU-prosjekter på gang i regi av SVV, deriblant to som Henrik selv har ansvaret for; blå reflektorer og elgfareskilt som blinker gult. Alle prosjektene skal evalueres mot slutten av 2020 eller tidlig 2021, på bestilling fra Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet.

Blå reflektorer

Blå reflektorer er satt opp på fire teststrekninger. Prosjektet vil avsluttes i løpet av 2020 eller 2021, da et lignende prosjekt i Sverige konkluderer med at lyset fra reflektoren er for svakt og kun synlig for dyrene noen sekunder før bilen kommer (Seiler et al., 2017). Det svenske prosjektet fraråder dermed andre å investere i reflektorene.

Dynamiske fareskilt

Dynamiske fareskilt er en oppgradering fra det klassiske elgskiltet til skilt som blinker gult ved høyere risiko. Fire strekninger i Troms testes nå med løsningen, der lysene kan aktiveres via SMS fra Viltpatruljen. Aktivering skjer på grunnlag av lokal kunnskap, tips fra kollegaer, beboere langs veiene og varslingsgrupper på Facebook.

Videre har 15 kommuner nord i landet fått flyttbare varianter av de dynamiske skiltene. I hovedsak flytter de kun undertekstene på skiltene. En strategi fra SVV er å levere få skilt, slik at kommunen må prioritere hvor det er størst risiko, og dermed ikke varsler bilister for ofte.

Disse skiltene er det Henrik som har utviklet, og de benytter både solcellepanel og radar for å varsle kun når det finnes biler i nærheten. Ved bruk av gode batterier har skiltene stått gjennom to vintre uten strømforsyningsproblemer. En ny fase av prosjektet skal gjennomføres, der sjåfører kan kommunisere observert elg til skiltene.

«Interaktiv viltvarsling» har etter 2 år i drift vist en nedgang i antallet påkjørsler på 37,5% sammenlignet med de fire årene før de ble montert

DeerDeter

For noen år siden ble det gjennomført et prosjekt kalt DeerDeter, et skremmesystem som ble plassert med 50 meters mellomrom på fire forskjellige teststrekninger. Systemet aktiveres av billys og sender høyfrekvente lyder og blinkende lys ut mot sideterrenget for å varsle og skremme vilt. Systemene var aktive i nesten tre år, men ble evaluert til å ha liten signifikant effekt. Prosjektet ble avsluttet på grunn av de dårlige resultatene.

“ Det var under 20 % av boksene som virket i de 3 mørkeste måneder på vinteren (mørketiden) her i nord.

IMSA

IMSA er et oppstartsselskap som har samarbeidet med Statens vegvesen. Siden Henrik selv ikke har jobbet på samarbeidsprosjektet med IMSA, kjenner han ikke detaljene fra prosjektet. I hovedtrekk har IMSA laget en modell som beregner når det er stor kollisjonsfare, basert på blant annet historiske data om påkjørsler i Hjorteviltregisteret og værdedata som nedbør. Modellen testes i sammenheng med skiltene, der modellen aktiverer eller deaktiverer et blinkende lys festet på vanlige elgskilt.

Omstrukturering i SVV

I 2020 var det store omstruktureringer i SVV med mål om å bli en mer effektiv organisasjon. I Dagens Næringsliv sier Vegdirektoratet at viktig kompetanse kan bli borte i omorganiseringen (Dagens Næringsliv, 2019). Det ser altså ut til at omorganiseringen også kan ha påvirket trafiksikkerhetsavdelingen.

“ Det er en utfordring at alle som jobbet i SVV med dette prosjektet (IMSA) har sluttet

HOVEDFUNN

SVV prøver stadig ut nye tiltak, og har ansatte som jobber med innovasjon. De virker dermed åpne for nye produkter og tjenester som kan redusere kollisjonsfaren med hjortevilt.

Erfaringsbasert læring

Det er tydelig at opplæring har fått svært lite spalteplass i litteraturen vi har gått igjennom. Det viser seg likevel i samtale med kjøreskolen WAY at dette kan være et tiltak med mye potensiale (N.N., personlig kommunikasjon, 04. februar 2020). Dersom sjåføren har erfaring med høy elgfare, og endrer kjørestilen deretter, kan mange farlige situasjoner unngås. På WAY møter vi en energisk kjørelærer som forteller at elevene skal lære hvordan man gjenkjenner farlige situasjoner, tar forholdsregler og håndterer situasjoner på en god måte. Hovedfokuset når det kommer til vurdering av viltfare er varierende sikt og terreng.

Å unngå viltkollisjoner

Som nevnt tidligere har forsikringsselskaper økonomisk interesse av å redusere viltkollisjoner, og If har lagt ut forskjellige tips til sjåfører for å unngå ulykker (If, 2020). Sjåføren bør være mer oppmerksom om kvelden og om morgenen, spesielt på strekninger med elgskilt. De skriver også at dersom sjåføren senker farten med 10 km/t reduseres risikoen for en viltulykke med 50 %. Man skal være oppmerksom langs viltgjerd og jorder, samt sjekke at lysene på bilen fungerer som de skal. NAF har også egne råd, som går ut på at sjåføren skal sveipe blikket langs sideterrenget for å detektere bevegelser i omgivelsene eller refleksjon fra øynene (NAF, 2015). Sjåføren skal dessuten forsøke å varsle andre, og holde avstand til bilen foran. Dersom det er et dyr i veibanen, kan det komme flere, og det er derfor viktig å være oppmerksom en stund etterpå.

Opplevelser gir erfaring

Ved å øve på rådene ovenfor i situasjoner der ulykker kan forekomme, vil sjåføren

være mer forberedt hvis en elg skulle dukke opp på kjøretur. Å faktisk oppleve hjortedyr langs veibanen kan gjøre en løsning mer troverdig og gi en advarsel mer tyngde. Dette kan også føre til at man opprettholder en atferdsendring i større grad, enn dersom man ikke har fått opplæring på viltulykker. Opplæring som tiltak er dermed noe vi vil inkludere videre i prosjektet.

” *Jeg tror at man lærer best gjennom å oppleve ting*

- *Kjørelærer fra WAY*

Testing av nye tiltak



Simulator: På besøk hos WAY får vi prøve bilsimulatoren der man kan øve på viltkollisjoner.

Testing av fremtidig konsept

Å teste vårt konsept er avgjørende for å kunne si om det er brukervennlig, og for å samle grunnlag for å anbefale dette til aktører og interessenter. Hvordan kan vi effektivt teste et design i kontekst uten å sette deltakeren i en farlig situasjon? Etter en noe annerledes brainstorming, der vi minnes svevende elger på glattkjøringskurs i kjøreopplæringen, undersøker vi om vi kan teste på kjøreskoler. Til vår glede oppdager vi at WAY har en kjøresimulatorer i Trondheim, som vi får lov til å bruke (N.N., personlig kommunikasjon, 04. februar 2020). Andre måter å teste løsningen vår er på kjørebane, kjøretur med bil og korte brukbarhetstester.

Simulator

Vi får prøve kjøresimulatoren. Frøydis får et sug i magen når hun kjører på et barn som plutselig løper ut i veien bak en parkert buss. Å teste en løsning her kan dermed gi en reell følelse av hvordan sjåføren reagerer dersom en elg løper ut i veien. Samtidig oppleves

simulatoren litt annerledes enn en vanlig bil, siden man mister følelsen av akselerasjon og bremsing.

Vitenskapelig tyngde

Stadig dukker det opp nye selskap som ønsker å redusere viltkollisjoner, enten rettet mot bilvei eller jernbane. Norsk jernbane blir stadig kontaktet og får presentert innovative løsninger, men tiltakene har generelt liten dokumentert effekt (N.N., personlig kommunikasjon, 03. februar 2020). For å ha nok vitenskapelig tyngde til å fastslå effekten av et tiltak, trengs det 4 år med før- og etterdata. Dette er et problem også med etablerte tiltak, der man ofte mangler nok sammenligningsdata fra før tiltaket ble implementert. Noen tiltak kan også være vanskelig å måle effekten av, som fører til at det er svært mange tiltak med usikker effekt (vedlegg B). Vår løsning trenger derfor en lang periode med testing før den eventuelt kan bli iverksatt på landsbasis.

DATA

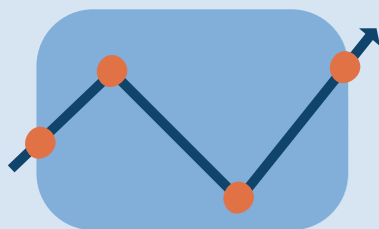
Et godt datagrunnlag kan gi en oversikt over hvilke variabler som kan brukes i en prediksjonsmodell. Vi kartlegger fordeler og ulemper med prediksjon av hjortevilt med hjelp fra Christer Rolandsen fra NINA og Stein Bie, grunnlegger av IMSA.

Prediksjon

Ved hjelp av statistisk analyse av data kan man predikere når og hvor det er størst sannsynlighet å kjøre på hjortedyr. En masteroppgave fra 2012 (Fliflet) hevder at bestandstetthet, årstid og tidspunkt er de viktigste variablene å fokusere på når man innfører tiltak for å redusere kollisjoner. En annen masteroppgave skrevet i 2017 (Sørensen) konkluderer også med at kollisjoner avhenger av snødybde. Data om tidspunkt og vær kan hentes fra www.eklima.no og www.seNorge.no (Roer et al., 2018). Romlige variabler, slik som bevegelsesmønster, terreng og habitat, kan være upresise fordi man ikke kan si sikkert hvor dyret befinner seg til enhver tid (Sørensen, 2017 & Fliflet, 2012). Samtidig kan mer data gjøre at det etterhvert er mulig forstå hvor det er mest sannsynlig at dyrene krysser veien. Romlige variabler kan dermed bli sikrere med tiden. Vi sitter igjen med følgende variabler for å predikere kollisjonsfare med elg:

- Ulykkeshistorikk.
- Vær, årstid og første snøfall.
- Tidspunkt på døgnet.
- Trafikkmengde og hastighet.
- Bestandtetthet.
- Matrikt habitat med ungskog.
- Terreng som er bratt, har skog tett inntil veien, har grøfter eller gjerder.

FAKTA



Hjorteviltregisteret

Hjorteviltregisteret er en datasamling av ulykker med hjortevilt i Norge siden 2003. I registeret er det mulig å sortere utvalget etter en rekke kriterier, blant annet valg av art, dødsårsak, område og periode. Antall døde elg her og antall innmeldt til SSB samsvarer godt, noe som gir indikasjoner på at elgulykker er riktig representert i registeret (Roer et al., 2018). Hjorteviltregisteret gir muligheten til å se hotspots der det har skjedd mange ulykker. Data fra registeret er mest presist etter 2009 (Sørensen, 2017), så det kan være hensiktsmessig å basere en potensiell analyse av data hentet fra de siste 10 årene.



Elgspor: På tur i Bymarka, Trondheim, er det lett å se hvor elgen beveger seg.

Forutsigbarhet

Fullt navn: Christer Moe Rolandsen

Stilling: Seniorforsker hos NINA

Dato: 21.01.20

Metode: Semi-strukturert intervju

En solskinnsdag i januar møter vi seniorforsker Christer Moe Rolandsen, som jobber på NINA. NINA er en forskningsinstitusjon som har produsert flere rapporter om hjortevilt for både Miljødirektoratet og Statens vegvesen. I de fleste av disse rapportene, og også i dokumentaren Elgorado, dukker navnet til Christer opp. Han er en frontfigur i forskningen av hjortevilt og virker som en ekspert på prediksjon og tiltak for å redusere kollisjoner mellom hjortevilt og bil. Med andre ord er det en vi har lyst til å prate med. Vi rusler bortover til forskningsinstituttet som ligger i utkanten av campus.

Christer forteller at han forsker på hjortevilt - mest elg, men litt hjort også. Arbeidet omhandler populasjonsdynamikk og bestandsøkologi, og store deler av jobben har derfor foregått ute i felt for å samle prøver fra dyr.

Evaluering av tiltak

Ett av hovedproblemene med å evaluere tiltak er de tynne sammenligningsgrunnlagene. Før-tilstanden er for dårlig dokumentert, og dessuten publiseres mange av rapportene kun ved positivt resultat. Skogrydding er et typisk eksempel på dette, der man sjelden har gode studier på effekt før tiltaket. Dette er også et tiltak som fungerer dårlig i mørket. Hvis vi skal lære noe av tiltakene, må Statens vegvesen gi nok penger til å gjøre gode før-

*Viltgjerd er det eneste
man kan bevise at fungerer*

og etter evalueringer. På grunn av manglende data er det mye av forskningen som ikke gir resultater. Statens vegvesen bruker mest penger på de store veiene, der viltgjerd med viltovergang blir satt opp, som kan vise til en klar reduksjon i antall viltulykker. Vi diskuterer også elgfareskiltenes dårlige effekt, og Christer stiller det interessante spørsmålet: "Vil det i det hele tatt bli en økning av kollisjoner dersom man tar vekk alle skilt?"

Prediksjonsmodell

Christer kan mye om prediksjon. Han forteller at NINA har jobbet med en prediksjonsmodell som bruker cluster-analyse for å beregne relativ risiko. Målet med modellen er å kunne fastslå områder med høy aktivitet i umiddelbar nærhet til vei, og dermed kunne peke ut hvor det er høy sannsynlighet for at dyrene vil krysse veien. Samtidig er det vanskelig å fastslå akkurat hvor krysningspunktet er. Skogsområder inntil veien, som typisk er der elgen pleier å krysse veien, er ikke alltid synlige på digitale kart. Et annet problem med modellen er at skog finner man omtrent overalt, som betyr

at analysen gir risiko for påkjørsel på hele strekningen. Over 90% av påkjørlene skjer der det er skog nærmere enn 100 meter, som ofte er tilfellet på norske veier. Selv om man vet hvilke variabler som øker risikoen for påkjørsel, kan man ikke nødvendigvis definere hvor mye av hver variabel som må til før risikoen økes betraktelig. Det er heller ingen klare estimater på hvor mye snø som må til før vilt begynner å trekke. Dermed må man per i dag bruke påkjørselsdata i Hjorteviltregisteret for å kunne predikere hvor dyrene er. Dataene kan brukes til å danne hotspots, altså der det har skjedd flest påkjørsler på et visst område. Christer foreslår at løsningen kan vise relativ risiko når man nærmer seg et slikt hotspot.

*Dersom du har skog i
nærheten har du elg i
nærheten.*

HOVEDFUNN

Hjorteviltregisteret er det beste vi har av data og bør benyttes dersom man skal predikere kollisjonsfare.

Varsling ved prediksjon

Fullt navn: Stein Bie

Stilling: Grunnlegger og direktør i IMSA

Dato: 25.02.20

Metode: Ustrukturert videointervju

Kontakten med Statens vegvesen fører oss til et lite selskap lokalisert i Koppang ved navn IMSA Knowledge Company AS. De har utviklet prediksjonsmodeller for kollisjonsrisiko med hjortevilt basert på ulykkesdata blant annet fra Hjorteviltregisteret, sammenstilt med et begrenset antall variabler, særlig meteorologiske variabler. Kunnskap fra hjorteviltkyndige har også vært viktig for utformingen av modellen. I et testprosjekt på oppdrag fra SVV, benyttes modellen til å aktivere varsellamper på stasjonære elgskilt. Modellen beregner hver time om sannsynligheten for kollisjon med hjortevilt er over en gitt terskelverdi. Hvis den er det, sendes instruksjoner til et elgskilt i risikoområdet, som da begynner å blinke. For å evaluere tiltaket har IMSA gjennomført studier der resultatene viser at nesten alle sjåfører la merke til og reagerte på skiltene. Samtidig var utvalget sjåfører lite og skiltene nye, og det er heller ingen dekkende før-analyse av strekningen. Det må dermed mer testing til før løsningen kan anslå sin fulle effekt. Likevel har de fire elgskiltene vært aktive i syv år, og foreløpige analyser viser at på strekningen med skiltene – der SVV også har utført generelle veiforbedringer – har hjorteviltulykker blitt redusert med ca 75%.

Stein Bie grunnla IMSA sammen med studenter fra Høgskolen i Innlandet. Han har tidligere hatt flere nasjonale og internasjonale stillinger innenfor landbruk, ressursforvaltning og IT, og leder IMSA i sin pensjonisttilværelse. Det er med andre ord en mann med mye kunnskap og erfaring vi intervjuer en tirsdag i februar.

Skilt er universelle

Innledningsvis forteller Stein oss at de velger å varsle sjåførene gjennom skilt, slik at alle veifarende har mulighet til å motta informasjonen. Skilt og varsling er i henhold til Statens vegvesens håndbok N300, som er EØS-godkjent. Skiltene har innimellom tekniske problemer fordi energiforsyning fra solcellepanel er problematisk i de mørkeste og kaldeste månedene, men har likevel fungert ca. 90% av tiden de skulle blinke. Noen av skiltene er også utstyrt med radar som aktiverer varslingsfunksjonen kun når biler er i nærheten. Skiltene er også relativt dyre, 30-50 000 kr per skilt.

Det fine med de stasjonære skiltene er at de er universelt tilgjengelige

Varsling i bilen

Dersom varslingen blir implementert inne i bilene og drives av bilenes egen strømforsyning, vil overnevnte driftsproblemer ikke oppstå. IMSA foreslo dette opprinnelig i 2013, men Vegdirektoratet var da negativt til varsling i bilen under henvisning til «forstyrr ikke sjåføren». Stein mener at med stadig flere skjermer på dashboard i moderne biler, og mobile skjermer (smarttelefoner, GPS-systemer), har myndighetenes syn forandret seg. Derfor vil en app inne i bilen nå trolig bli akseptert. Det kan samtidig være vanskelig å varsle bakenforliggende bil som ikke har en slik app. IMSA har derfor vært inne på tanken om å ha en rød elg i bakruta som lyser ved bremsing, men dette ser ikke ut til å passe inn med EU-direktivene.

Marked

Bedriften har de siste par årene forsøkt å skaffe finansiering for et landsdekkende varslingsystem for elg og hjort inne i bilen. Stein forteller at det har vært interesse fra både forsikringsselskaper og bilfabrikanter, men at IMSA heller ønsker at løsningen er allment tilgjengelig. Stein understreker at alle data som er i bruk i prediksjonsmodellene er offentlige, og dermed bør tilgangen til en

app også være for alle. Videre kan løsningen være interessant i andre land og for andre dyrearter, for eksempel villsvin, aper og store fuglearter, som alle har bevegelsesmønstre som kan modelleres med anvendelser av kunstig intelligens.

HOVEDFUNN

IMSA kan lage en digital, landsdekkende løsning.

TEKNOLOGI

Teknologien utvikler seg stadig, og nye løsninger dukker opp rett som det er. Biler blir mer og mer fullspekket av kjøreassisterende utstyr og tjenester, der de ulike bilprodusentene lærer av og konkurrerer mot hverandre. Stasjonære fareskilt som forteller sjåføren om elgfare, blir nå testet som en dynamisk varsler ved hjelp av solcellepanel (Høye, 2019). Norsk jernbane får ofte presentert tilbud fra diverse start-ups (N.N., personlig kommunikasjon, 03. februar 2020). Samtidig kan det være problematisk at tiltakene trenger så lang tid før effekten kan beregnes, når nyttig teknologi stadig utvikles raskere. Hvordan benytter tiltakene seg av teknologi i dag? Og hva slags muligheter kan åpnes med fremtidens biler? Vi dykker ned i litteratur for å kartlegge hvordan ulike tiltak og biler benytter seg av teknologi.

Innovative løsninger

Selskaper som tilbyr løsninger for å redusere påkjørsel av hjortevilt, viser ofte til hvor stor nedgangen i påkjørsler har vært. Ikke bare har det vært nedgang, men prosenten de viser til er svært høy. BaneNOR uttrykker at hovedvekten av selskapene viser til resultater som i stor grad mangler vitenskapelig tyngde, og som dermed ikke kan medregnes ved vurdering av eventuell utprøving (N.N., personlig kommunikasjon, 03. februar 2020). Nordlandsbanen bestilte en rapport fra NIBIO med mål om å evaluere løsningene i forbindelse med en ny FoU-satsning for å redusere antall påkjørsler

av tamrein. Rapporten viser blant annet at virtuelle gjerder kan benyttes for å holde dyr på definerte beiteområder. Konseptet krever at alle dyr blir merket med et GPS-halsbånd, og via en app kan dyreeieren merke bestemte områder som dyrene kan ferdes i. Blir grensene krysset, får dyrene lydsignal og støt. Blant leverandørene finner man NoFence (Wagner et al., 2019).

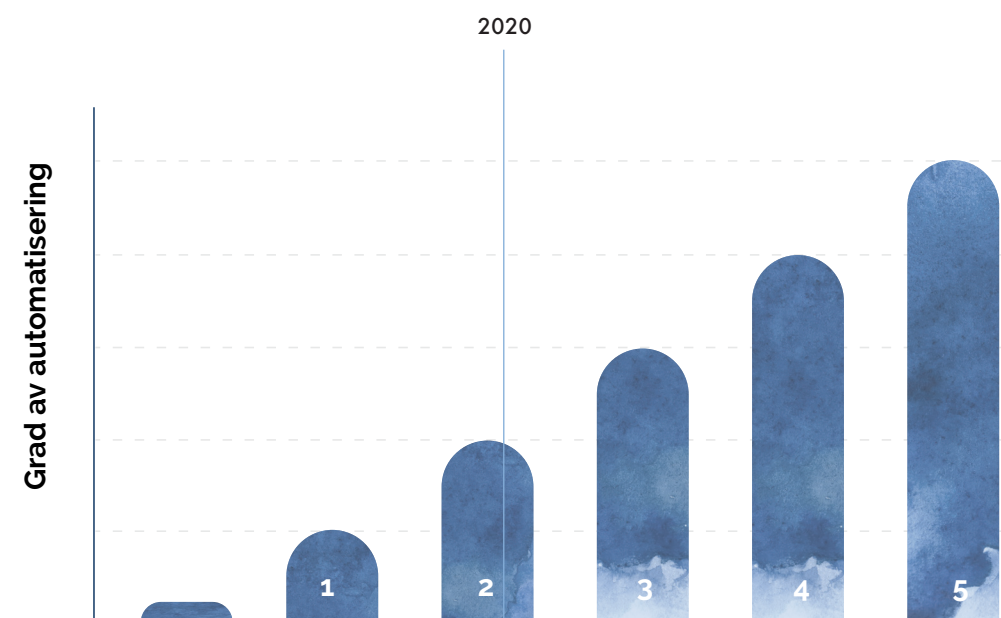
Animal Detering Device

Andre løsninger baserer seg på å skremme dyrene ved lyd og lys. Animal Detering Device er et selskap som har utviklet et skremmesystem på jernbanelinjer. De viser til resultater der 85-93% av dyrene flyktet fra linja. Det viser seg likevel at resultatene er svært artsavhengig. Elg ble for eksempel kun observert flyktende syv ganger i løpet av en 4-års testperiode (Wagner et al., 2019).

Droner

Tiltak som omhandler tamrein skiller seg noe fra vilttiltak, siden tamrein kan bli håndtert av en eier. På den måten har man til en viss grad oversikt over dyrene. Det er likevel interessant å se om noen av ideene er overførbare til elg. For eksempel er droner et relativt nytt teknologisk hjelpemiddel som blir tatt i bruk av reindriften (Wagner et al., 2019). Det har også blitt diskutert om rotorbaserte droner kan brukes til overvåking av dyr på jernbanelinja, men Norges kalde klima gir begrensninger. Dronene er sårbare for både vind og nedbør, og har dårlig batterikapasitet på maks 30 minutter på vinterstid.

Autonome biler



De autonome nivåene: Nivåene gir en oversikt over hvordan biler vil utvikle seg i fremtiden (inspirert av figur fra Redaksjonen, 2017). De nyeste bilene på veien idag er på nivå 2.

Autonome kjøretøy, eller selvkjørende biler, kommer til å påvirke bilkjøring i fremtiden (Skoda, 2019). Hvordan de kan redusere ulykker og begrense skadeomfang kan ha stor innflytelse på prosjektet vårt. Et autonomt kjøretøy betyr i praksis at det ikke lenger er sjåføren som står for kjøringen, men maskinen. Det ligger store muligheter i autonomiinnovasjon, men også mange utfordringer. Temaer som sikkerhetsdesign, systemoperering, interaksjon og samfunnsaksept må utforskes grundig før vi kan implementere og godkjenne selvkjørende biler (Ramos et al., 2019). For å kunne skape god nok sikkerhet, pålitelighet og trygghet må man jobbe med god software, hardware og mennesker i prosessen.

På neste side forklarer vi de autonome nivåene til kjøretøy. Bilprodusenter er allerede i gang med å eksperimentere med biler på nivå 4 (Skoda, 2019). Utvilsomt går teknologien fort fremover, men er samfunnet klar for å ta imot den nye teknologien? Med automatiseringen vil samfunnet måtte ta stilling til hvordan vi på en annen måte må interagere med nye systemer og maskiner (Ramos et al., 2019).



Nivå 0

Ingen automatisering. Nivået er ikke med i den offisielle oversikten.



Nivå 1

Kjøretøy med førerassistert- eller støttesystemer (Vegdirektoratet, 2018). Dette innebærer at føreren har overordnet ansvar for hvordan bilen oppfører seg i trafikkbildet, selv om bilen kan utføre hjelpemanøver i form av bremsing, styring og akselerering. Bilen kan kun utføre én oppgave av gangen, og føreren kan til enhver tid overstyre støttesystemene.



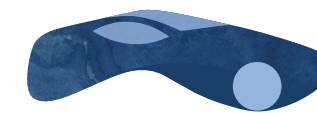
Nivå 2

Delvis automatiserte kjøretøy. I likhet med nivå 1 er det snakk om biler med førerassistert- eller støttesystemer, men her kan to eller flere av funksjonene være aktive samtidig (Ramos et al., 2019). Føreren sitter fremdeles med ansvaret for bilens bevegelsesmønster (Skoda, 2019). De nyeste bilene i samfunnet i dag befinner seg på dette stadiet.



Nivå 3

Betinget automatisering. Under gitte forhold kan bilen styres helautomatisk, men føreren må være beredt til å ta over kontroll hvis systemet varsler om behov (Vegdirektoratet, 2018). Dette er et omstridt nivå fordi føreren i prinsippet kan ta øynene vekk fra veien, men likevel måtte ta kontroll over kjøretøyet om noe uforutsett skulle oppstå.



Nivå 4

Høy automatisering. Systemene på nivå 4 vil på samme måte som på nivå 3 kunne styre bilen helautomatisk, men det er ikke nødvendig at føreren bryter inn og kontrollerer kjøretøyet (Vegdirektoratet, 2018). Hvis føreren ikke tar over ved varsel, vil bilen heller kjøre til et trygt sted og stanse.



Nivå 5

Full automatisering under alle forhold i trafikken (Ramos et al., 2019). Det er på dette nivået bilen virkelig er selvkjørende, der selv et ratt er overflødig, da alle i bilen i prinsippet blir passasjerer.

Hvor fort utvikler biler seg?

Fullt navn: Åsmund Kviseth (Servicemarkedsjef)
og Lasse Vårum (Verkstedleder)

Dato: 02.03.20

Metode: Semi-strukturert intervju og observasjon

En rekke nye biler på markedet har implementert ny teknologi, og vi drar derfor til Strandveien Auto AS for å lære om bilteknologi. Servicemarkedsjef Åsmund Kviseth forteller at bilene har mye mer teknologi nå, sammenlignet med noen få år tilbake. Videre forteller han at bilprodusentene allerede har teknologien som skal til for å lage autonome kjøretøy, men at den ikke er satt ut i praksis på grunn av restriksjoner og manglende testing.

Aktuell teknologi

IR-kamera, som blant annet finnes i de nyeste modellene av BMW, er et varmesøkende kamera som gjenkjenner mennesker, og kan i fremtiden gi bilen beskjed om å bremse om et menneske blir oppdaget i veien. Foreløpig er verktøyet kun forbeholdt luksusbiler. En annen løsning flere biler har, er Connective drive. Her kobles man automatisk til bilprodusenten i nødsituasjoner. Bil-til-bil-kommunikasjon jobbes også med, men her er ingenting lansert enda. Navigasjonstjenester er ikke nødvendigvis helt unike for ulike bilmerker. De fleste produsentene utstyrer bilene med GPS-systemer fra Garmin og TomTom. Head-up display (HUD) blir også nevnt som en god informasjonsløsning, fordi sjåføren slipper å ta blikket av veien. HUD regnes i dag som et tilleggsverktøy, og koster gjerne litt ekstra om man vil ha det implementert. I noen tilfeller er det mulig å installere et eksternt display.

Kamerasystemer fungerer når de er helt rene, men ikke når de blir de nedsausa med salt og gørr

Vi tester IR-kamera

Etter et hyggelig intervju får vi også være med verkstedleder Lasse på kjøretur i en splitter ny BMW, for å se hvordan IR-kamera fungerer i praksis. Vi observerer at kameraet oppdager mennesker og fargelegger dem gule. Samtidig skjønner vi at teknologien ikke alltid fungerer optimalt. Gjenkjenningen fungerer kun av og til, og det er vanskelig å peke på hva som er utslagsgivende. Lasse mener det kan ha noe å gjøre med skitt på kameraet. Vi noterer oss videre at brukergrensesnittet ikke er særlig brukervennlig; det kommer ingen varsling når kamera oppdager menneske. Det finnes flere versjoner av kameraet, så en dyrere versjon kan muligens gi bedre advarsel til sjåføren. Samtidig er det ingen god unnskyldning for mangel på essensiell informasjon i noen av variantene.

HOVEDFUNN

Bil-til-bil kommunikasjon kommer til å bli stort i fremtiden.



IR-kamera i bruk: Her ser man at hjulene på bil i motgående kjørefelt er varme, og dermed markert hvite.



Head-up display: HUD blir stadig vanligere å finne i nye biler. Displayet er lokalisert foran rattet.

Retningslinjer for bilutvikling

Aktør: Samferdselsdepartementet (SD)

Dato: 03.03.20

Metode: Skriftlig svar på e-post

Vi tar kontakt med en representant for SD for å kartlegge offisielle strategier for implementering av fremtidens kjøretøy. SD ser positivt på selvkjørende biler, da de i fremtiden potensielt kan gi store gevinster for trafiksikkerheten, men teknologien er ikke helt moden enda og kan gi mange utfordringer.

Regelverk

Teknologien må testes under sikre rammer, og det ble derfor vedtatt et nytt regelverk om utprøving av selvkjørende biler i 2018. Lovbestemmelsene er vide, og åpner opp for mer testing, som hindrer at lovgivningen raskt blir utdatert. Biler helt opptil nivå 4 tillates, der føreren fremdeles må holdes ansvarlig. Nivå 5 ligger dermed langt fram i tid. Det jobbes også med en internasjonal regelverksutvikling, slik at det blir enighet om utviklingen på tvers av landegrenser. Problemet med selvkjørende biler er at de kan gi falsk trygghet ved å gi inntrykk av at de kan håndtere flere situasjoner enn de kan, der førerens oppmerksomhet reduseres.

Samspill mellom kjøretøy

Samspillet mellom selvkjørende kjøretøy og manuelle kjøretøy vil også være utfordrende. Kjøretøyene kan ha ulike behov, der snøfrie, tørre veier med tydelig oppmerking er en fordel for automatiserte biler. I EU har det foregått et arbeid om standardiseringer for at kjøretøy skal kunne snakke med andre kjøretøy og infrastrukturen. Dette er foreløpig lagt på is. Slik kommunikasjon kan også gjøre det mulig å styre bilen i forskjellige områder, kalt geofencing.



HOVEDFUNN

Lovgivningen gir rom for utprøving av selvkjørende biler opptil nivå 4.

Potensiale

Teknologi i bilen

Basert på litteraturstudie og intervjuer, skjønner vi at både teknologi og lovgivning går fremover. Det er med andre ord ikke lenge tilamerateknologi og sensorer kan gjenkjenne dyr i veibanen på en tilstrekkelig god måte. Automatisk bildegjenkjenning kan potensielt registrere dyr og varsle om hva slags dyr som oppholder seg nær eller i veien (Saleh et al., 2018). Bil-til-bil kommunikasjon kan også gjøre det lettere for bilister å varsle andre på veien.

Disse nye formene for teknologi blir viktig å vurdere i et fremtidig varslingsystem. Idag er IR-kamera det som er mest lovende av ny teknologi, men fungerer ennå ikke godt nok for deteksjon av dyr. Dessuten er det dyrt og kan dermed ekskludere flere sjåfører fra en god løsning. Det er samtidig viktig å huske på at kamera og sensor i bil også påvirkes av dårlig vær, der ugunstige forhold kan føre til at teknologien blir svekket.

Teknologi i naturen

Løsninger som er plassert i skogen eller i veibanen, og samtidig baserer seg på teknologi, krever eksternt vedlikehold. Temperatur, nedbør og solforhold er alle variabler som må tas i betraktning. Når klimaet er kaldt, vil batterikapasiteten bli drastisk redusert og sensorer blir svekket. Løsninger avhengig av solcellepanel har hatt forsyningsvansker i mørketiden (Sørensen, 2017). De blir sjeldent inspisert og mange står dermed lenge med flatt batteri. I tillegg kan de lett bli dekket til av snø eller skitt, slik at sensoren ikke fungerer som den skal. Systemene bør derfor kontrolleres

jevnlige. Dessuten kan det diskuteres om teknologitunge løsninger hører hjemme i skogen, ettersom det kan påvirke det biologiske mangfoldet i området.

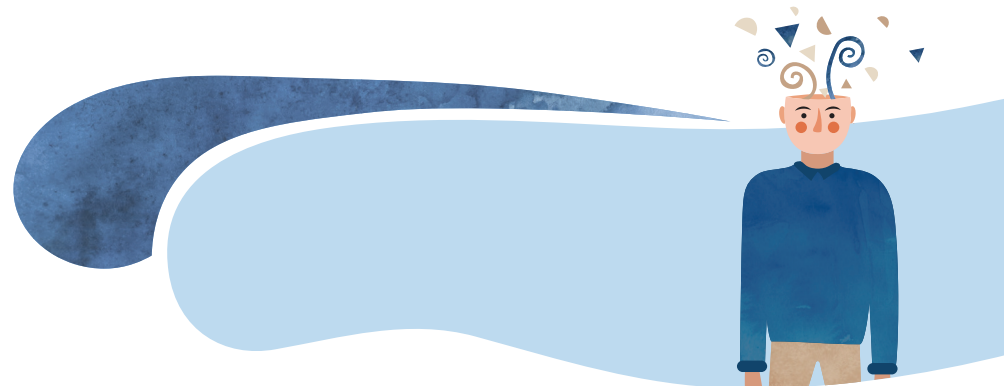
Ansvar

Dermed kan teknologi i bilen ha større potensiale, men med økt teknologistyring i bil kommer også et ansvar. Når man benytter seg av posisjonsbestemt data, lagres individets posisjon, som kan kollidere med GDPR-hensyn.

Etterhvert som automatisering virkelig skal implementeres i samfunnet, vil det bli nødvendig å legge til rette for nye måter å interagere med maskiner (NTNU & UCLA, 2019). Systemene og teknologien i bilene vil bli mer kompleks, samtidig som føreren får mindre og mindre ansvar. Dette bringer opp en rekke etiske spørsmål rundt interaksjon mellom menneske og maskin. Videre krever den forandrede interaksjonen at sikkerhetsfunksjonaliteten både kommuniserer hva bilen gjør og når det er nødvendig for sjåføren å gripe inn.

Før man kan implementere mer teknologi i bilen, er det derfor nødvendig å vite hvordan sjåføren forholder seg til systemet og prosesserer informasjon. På neste side undersøker vi derfor hvordan sjåfører samhandler og reagerer på informasjon fra bilen, omgivelser og tiltak.

ATFERD OG OPPLEVELSER



Atferdsendring

Ved å gjøre sjåføren oppmerksom på fare, kan ulykker potensielt reduseres, men å frembringe ønsket reaksjon gjennom et varsel er vanskelig. For eksempel kan tidspunktet for når varslingen kommer i forhold til hendelsen ha en innvirkning på hvor fort sjåføren reagerer på beskjeden. I en studie gjort av Lee et al. (2002) reduserte tidlige varsler kollisjoner med 80.7%, mens sene varsler reduserte antallet med 50%. Dermed kan tidlig varsling hjelpe sjåføren å reagere raskere. Samtidig er det viktig at alarmer ikke kommer for tidlig, eller for ofte, ettersom den lettere kan bli ignorert. Utløses et varsel for ofte, minker sannsynligheten for at sjåføren legger merke til det (Wogalter et al., 2002). Sjåføren kan også reagere for kraftig, for eksempel ved bråbremsing, og dermed risikere påkjørsel bakfra. Dersom varselet kommer sent, og sjåføren får for lite tid til å reagere, kan sjåføren oppfatte varselet som lite hjelpsomt. Siden vi ønsker en oppmerksom sjåfør vil tidlige varsler være å foretrekke.

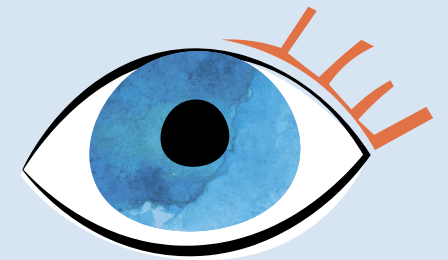
En bil er utstyrt med mange alarmer med forskjellige varslingslyder. Lydsignaler kan trigge raske reaksjoner, men ved stor eksponering kan signalet bli ignorert. Hyppige og sterke lydvarsler er spesielt utsatt for å vekke irritasjon, og bør derfor ikke benyttes. Denne typen varslinger har to modus, enten av eller på, og kalles singelvarsling. Ofte fører dette til upassende atferdsendring, som kraftig bremsing.

Gradert varsling vil på den andre siden vise forskjellige stadier av risiko, som styrker forståelsen og tilliten til systemet. En studie utført av Lee et al. (2004) konkluderer med at gradert varsling har ført til færre upassende reaksjoner, og at taktile varsler er å foretrekke over lyd. En hvilken som helst løsning som skal varsle sjåføren, kan potensielt gi falske positive varsler (Parasuraman et al., 1997). Terskelen for varsling bør dermed justeres til et passende nivå, slik at falske alarmer ikke forekommer for ofte.

Det finnes forskjellige måter å varsle sjåføren. En varsling som er veiledende er som oftest lettere å akseptere, ettersom den oppfattes som et påbud (Wogalter et al., 2002). Alarmer som indikerer fare blir på den andre siden ofte oversett, ettersom sjåføren sjelden opplever faren det varsles om. Intensjonen til for eksempel fareskilt er å få førerens oppmerksomhet, som videre kan velge å senke farten eller ikke. Studier viser derimot at fareskilt fungerer dårlig, og at sjåføren sjelden senker farten (Wildenschild et al., 2013, Høye, 2019). Det kan derfor være interessant å ha en mer veiledende tilnærming når man varsler om farer.

Når man kjører bil kan en tilleggsoppgave være så krevende at sjåføren ikke klarer å ha nok oppmerksomhet viet til selve kjøringen, og dermed velger å ignorere tilleggsoppgaven (Young & Regan, 2007). Visuelle distraksjoner oppstår når føreren må se på noe annet enn veien, mens auditive distraksjoner oppstår når sjåføren fokuserer på lyden i stedet for på veimiljøet. Hvis sjåføren må fjerne en eller flere hender fra rattet for å utføre en oppgave, kalles det en fysisk distraksjon. Alle disse distraksjonene som oppstår fra miljøet rundt sjåføren, blir dermed overført til en kognitiv distraksjon, der sjåføren må tenke på og ta stilling til andre ting enn selve kjøringen. Når sjåføren tar stilling til en kognitiv distraksjon som krever handling, for eksempel ved å interagere med utstyr i bilen, senkes normalt sett farten. For å unngå farlige situasjoner, må oppgaven være såpass enkel å gjennomføre at oppmerksomheten ikke blir redusert i lang tid. Spesielt utsatt er eldre og yngre sjåførere, som har vist seg å være mer sensitive for distraksjoner. Det er derfor viktig å designe et hjelpemiddel, ikke en distraksjon.

FAKTA



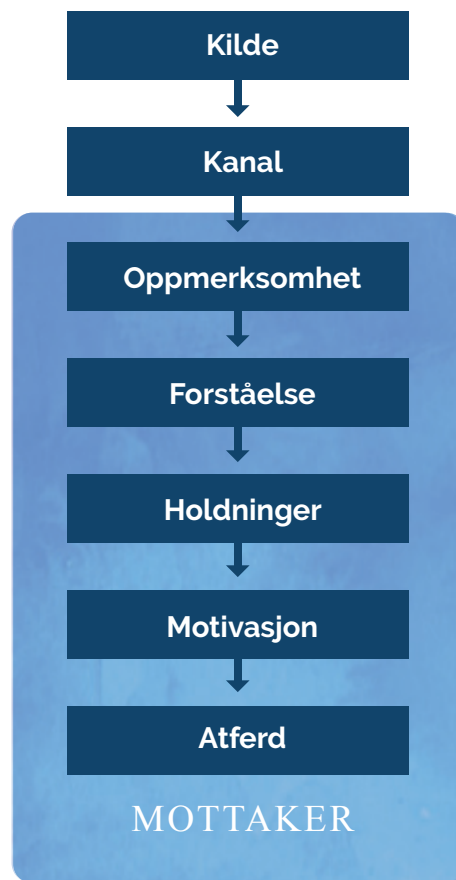
Sjåførens syn

Øynene er den viktigste menneskelige sansen for å unngå påkjørsel av dyr (Wildenschild et al., 2013). Synet består av sidesyn og skarpsyn, og kan bli svekket om man er i bevegelse. I sidesynet oppdager vi bevegelser, mens skarpsynet utgjør et lite felt på midten av øyet der vi kan gjenkjenne objekter. Når sjåføren registrerer noe i sidesynet og snur på hodet for å se hva det er, benyttes nettopp skarpsynet. Denne situasjonen kalles varslingsrefleksjonen. Mens sidesynet er cirka 180 grader, er skarpsynet bare tre grader av synsfeltet. Kontrastfølsomhet er menneskets mulighet til å skille mellom lyskontraster, slik at man kan separere objekter i veien (Olsen, 2003). I høy fart og i mørke omgivelser vil både synsskarphet og kontrastfølsomheten forverres og synsfeltet vil innsnevres.

Ved informasjonsprosessering av et varsel er det flere elementer som blir vurdert av mottakeren (se figur: "Modell av informasjonsprosessering"). Både kilden til varselet og kanalen som blir benyttet for kommunikasjonen er påvirkende faktorer for varselets kredibilitet (Wogalter et al., 2002). Samtidig representerer mottakerens karaktertrekk deres villighet til å endre atferd. Det er dermed viktig å være bevisst både på varselets opprinnelse og på brukergruppens personlighet ved informasjonsformidling.

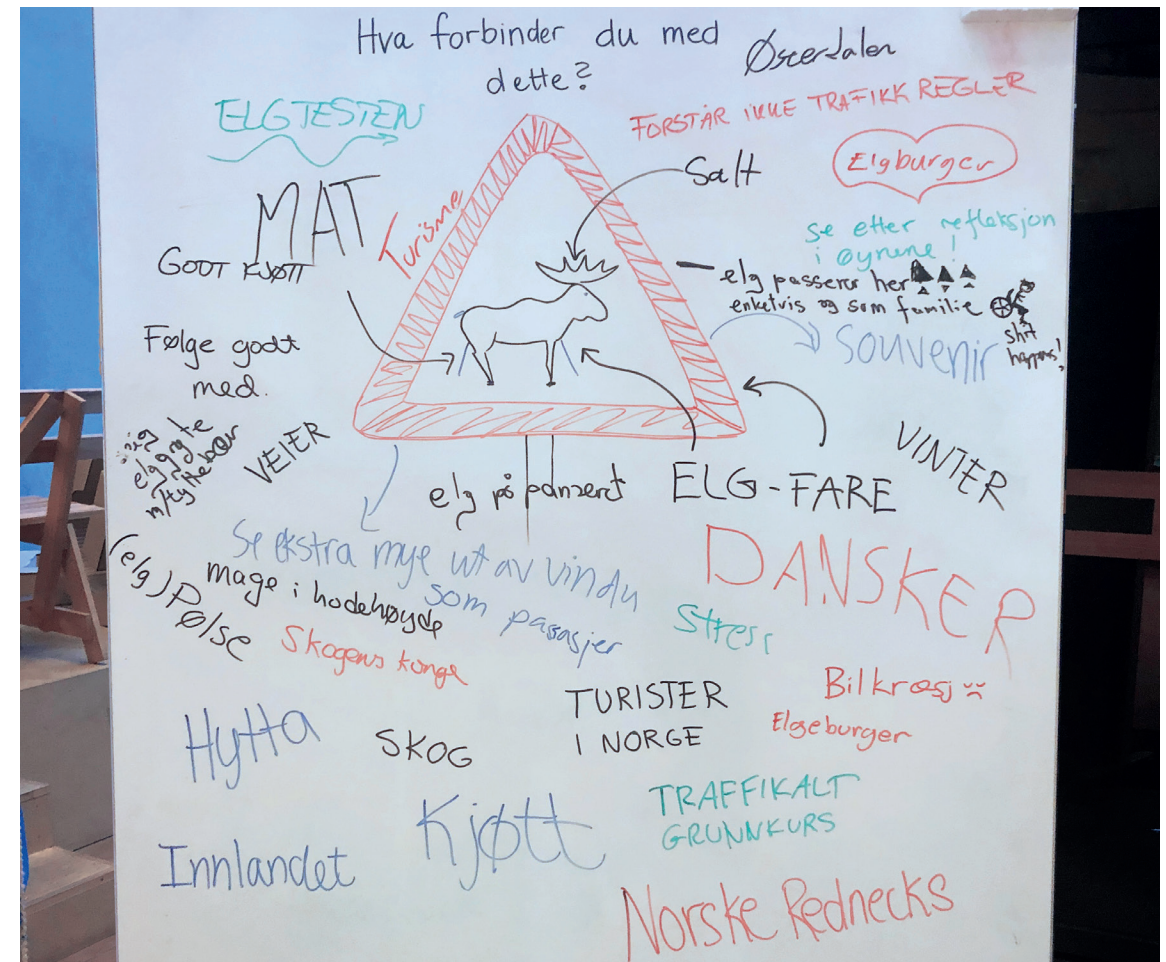
All informasjon er ikke nødvendigvis god informasjon, og sjåføren må ikke overeksponeeres. Med et visuelt varsel må kun den viktigste informasjonen vises, som kan ta sin naturlige plass i førerens mentale prioriteringskart (Zelinsky & Bisley, 2015). På den måten kan føreren lettere forstå hvilken informasjon som er viktig for en gitt oppgave. Tydelig språk er også nødvendig for at sjåføren forstår risikonivået (Ramos et al., 2019).

Når det etterhvert blir designet flere systemer som varsler om kollisjonsfare med hjortevilt, er det viktig at funksjonalitetene, mulighetene og begrensningene er kommunisert tydelig til sjåføren. Funksjonene bør videre bli standardisert, slik at sjåføren enkelt kan kjenne igjen varslingen (Huijser & Kociolek, 2008). Standardiseringen kan også være fordelaktig når kjøretøyene blir mer og mer autonome, slik at føreren kan være oppmerksom på hva bilen gjør og når man eventuelt må gripe inn (Ramos et al., 2019).



Modell av informasjonsprosessering (inspirasjon fra Wogalter et al., 2002)

Graffiti-vegg



Graffiti-vegg plassert i Idécafeen på IPD, Gløshaugen.

På kjøretur blir man kontinuerlig eksponert for informasjon ved skilt. Elgskiltet er noe de fleste noterer seg, men sjelden reagerer på. Assosiasjoner til skiltet har vi enten fra historier om turister som stjeler skilt for å ha på veggen, eller fordi man faktisk har opplevd å se dyr ved veien. Vi setter derfor opp en Graffiti Wall på instituttet, der de som ønsker kan dele hva de tenker på når de ser et elgskilt. Resultatet er at flere forbinder

skiltet med fare for kollisjon, men også positive assosiasjoner som "hytta" og "gode måltider".

HOVEDFUNN

Et tiltak som skal redusere kollisjonsfare med vilt bør i mye større grad forsterke aksept av fare og forståelse for hvordan vi bør handle for å redusere skadeomfanget.

Trafikkforskning

Fullt navn: Dagfinn Moe
 Stilling: Seniorforsker i SINTEF
 Dato: 07.02.20
 Metode: Ustrukturert intervju

Stor elgfare, veldig stor elgfare. Hvor er nyansen i det?

For å forstå hva som skal til for at sjåføren endrer atferd, må vi ta en nærmere titt på psykologi i trafikken. Vi lurte på hvem som er spesielt utsatt for ulykker og hvordan vi kan skape en tjeneste der trygg kjøreatferd kommer som en naturlig følge. Fra vår veileder får vi tips om å kontakte en trafikk ekspert ved navn Dagfinn Moe. Vi møter en pratsom og blid forsker på et grupperom hos SINTEF. Han har, som flere av våre intervjuobjekter, mange erfaringer og mye på hjertet.

Persepsjonspsykologi

Elgen er svær. Den er mye større enn man får inntrykk av på en liten TV-skjerm, og er dermed ikke alltid like lett å kjenne igjen i veien. Kommer det en elg inn fra siden av veien, ser sjåføren bare noen lange bein. Nettopp derfor er det viktig å forstå konteksten; ferdes man i et område med elg, er kollisjonsfaren reell og man bør forvente å se elg. Det er dessuten viktig å være forberedt på at flere elger går sammen. Sjåføren må forstå historien, og kjenne igjen faremomentene.

Inhibering

Dagfinn forteller også om noe som heter inhiberingssystemet. Dette systemet sørger for å bryte aktiviteten vi gjør og er vant til å gjøre. Sjåføren er i siget, et elgskilt kommer, men hen har en iboende motstand

til å endre atferd. Mønsteret er ikke lett å bryte, og det trengs derfor en vevker. Dagfinn gir oss et scenario der en bil har kjørt på en elg, Viltpatruljen og NAF fjerner både dyr og bil fra ulykkesstedet, og det eneste som ligger igjen er en svær dam med blod fra dyret. Neste bil som kjører forbi, ser dermed blod i veibanen og forstår at her har det vært en ulykke. Sånt setter en støkk i folk. Den kognitive innfallsvinkelen vil være å lage en slik affektiv komponent. For faktisk atferdsendring holder det ikke bare å informere, vi må vekke følelser.

Utforming av løsning

Ved å benytte et bilde av dyr i stedet for en tekst eller et ord, kan vi forstå faren bedre. Hjernen har nemlig lettere for å knytte bilder opp mot risiko, og gjerne i kombinasjon med lyd. Vi bør også skape en læringseffekt som etablerer en god vane. Men med vaner kommer tilvenningseffekt, der man etterhvert ikke reagerer på samme måte som tidligere. Det er derfor viktig å oppdatere informasjonen i varselet kontinuerlig, slik at sjåføren aksepterer løsningen, og anser den som troverdig. Samsvar mellom advarsel og opplevelser i virkeligheten kan gjøre løsningen suksessfull. Ser man senere en elg, oppstår en kjempegod læring i at løsningen fungerer. Dagfinn nevner at varslingen også må ha plass i fremtiden, og kunne tilpasses til nye, selvkjørende biler. Tunnelsyn viser seg

å være et ikke-problem, da det kun oppstår i ekstreme hastigheter - ikke i 70-80 km/t.

Sjåfører som kolliderer

Når det kommer til spørsmålet om hvem som er mest utsatt for viltkollisjon, forteller Dagfinn oss at det heller er andre spørsmål som er viktigere å stille seg. Man kan få tak i data på hvem som kolliderer, men det er mer interessant å se områdene du kjører i og når på døgnet kollisjonen oppstår. Når man først holder på å kolliderer med en elg, spiller det liten rolle hvem du er. Skal man ha muligheten til å unngå en ulykke, må man heller endre det som skjer i forkant.

Sjåfører har til enhver tid et sett med oppgaver som skal utføres. Vi kan se på dette som et mentalt prioriteringskart, der vi vurderer hva som er viktigst å utføre. For at sjåføren skal senke farten og titte langs veikanten, må man først bli oppmerksom på elgfaren. Dette er altså et punkt vi må legge til i prioriteringslisten til sjåføren.

HOVEDFUNN

For å endre kjøreatferd (aktivere inhibering) må man ha en affektiv komponent som skaper en emosjonell verdi.

FAKTA

Hvem krasjer?

Statistisk sentralbyrå viser at det er flest menn som blir drept og skadd i trafikken. Uavhengig av kjønn er det personer mellom 45-60 år som oftest kolliderer med dyr (SSB, 2020). Potensielle årsaker kan være at denne aldersgruppen ofte har økonomi til å eie egen bil, kjører mest i familien og er såpass vant med - og trygge på - å kjøre bil at man kjører over fartsgrensen. Selv om det ikke er mulig å luke ut hva slags type dyr som er involvert i ulykken, vet vi at 96% prosent av alle dyrepåkørsler er med hjortevilt (Høye, 2019). De fleste påkørsler av hjortevilt skjer på fylkesveger på Østlandet (Wildenschild et al., 2013), men det er også mange ulykker i Sør-Norge og Midt-Norge. Selv om statistikken kan gi oss en pekepinn på en risikogruppe for trafikkulykker, er det likevel ikke mulig å si noe sikkert om hjorteviltulykker spesifikt.

Å gjenkjenne elgfare

Deltakere: 14 studenter
 Utvelgelse: Tilfeldig på instituttet
 Dato: 25.01.20-01.02.20
 Metode: Fysisk spørreundersøkelse

Vi har gjennom innsikten etablert at påvirkende faktorer for elgfare er sikt, oppmerksomhet, snøfall, tid på døgnet, tid på året og habitat. For å få en første følelse med om sjåfører vet når, hvor og hvorfor det er risiko for sammenstøt med hjortedyr, lager vi en rask spørreundersøkelse. Hovedsakelig spør vi studenter på instituttet, som kan gi oss en pekepinn på hvilke elementer som forbindes med elgfare. Deltakerne rangerer derfor fem bilder av forskjellige veisituasjoner, fra der det er høyest risiko for påkjørsel med hjortevilt (rangeres som nr. 1, og gir 5 poeng), til der det er lavest risiko (rangeres som nr. 5, og gir 1 poeng). Ved å gjennomføre spørreundersøkelsen ansikt til ansikt får vi også muligheten til å høre resonnementene bak valgene som tas.

Resultat

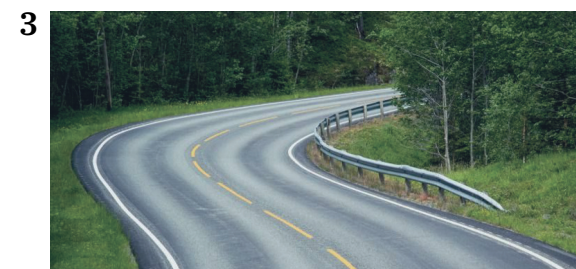
Bilde nr 3 blir rangert som området med høyest elgfare, tett etterfulgt av bilde nr 1. Begge områdene blir begrunnet med at skog i stor grad kan bety elgfare. Sikten er heller ikke god i noen av tilfellene, enten grunnet en sving eller et tåkete landskap.

Bilde nr 2 blir også rangert høyt, utelukkende på grunn av elgskiltet. Det er samtidig mange som kommenterer at bilde to viser et åpent landskap som gjør det lettere å oppdage dyr.

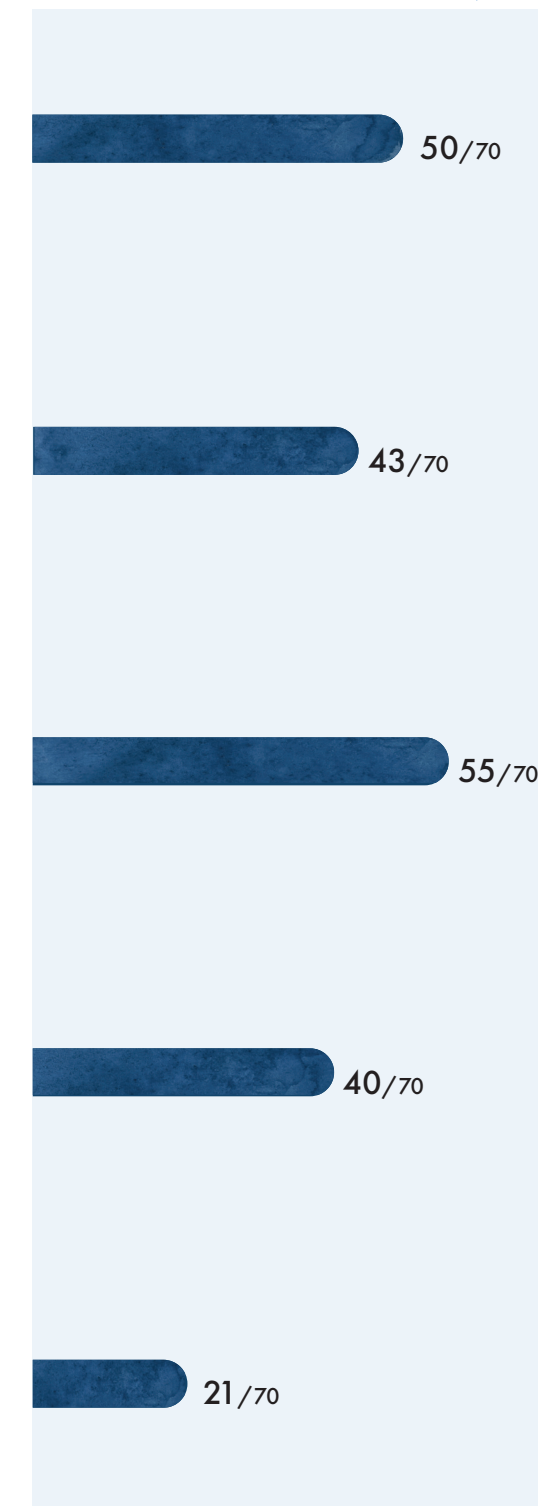
Bilde nr 4 blir til vår overraskelse plassert nest nederst, der det er svært sprikende begrunnelser. Det er alminnelig flertall for at

bilde fem har lavest risiko for påkjørsel, der de fleste mener at habitatet ikke egner seg for hjortevilt.

Selv om det er noen gode resonnementer om hva som utgjør elgfare, forstår vi at det er sprikende forståelse av hva som skal til for at faren øker. Sesong, tid på døgnet eller snøforhold blir nevnt i svært liten grad. Vi ser også en klar trend på at deltakerne forventer høy risiko der hvor elgskiltet er satt opp, uten å helt vite hvorfor.



Antatt elgfare



Forventninger

Deltakere: Dame (23), dame (24) og mann (28)

Dato: 05.02.20

Metode: Semi-strukturert intervju på NTNU

De sprikende oppfatningene vi fant i spørreundersøkelsen tyder på at det er mange forskjellige antagelser som gjøres når man kjører ute på veien. Vi intervjuer derfor tre sjåførere for å få klarhet i hvordan omgivelser tolkes. På grunn av tilgjengelighet blir de utvalgte tre studenter på NTNU. Blant sjåførene benytter en av deltakerne bil til hverdags, mens to sjeldent kjører.

Vi rigger til tre separate intervjurunder på et grupperom, og setter fram kjeks og saft for å få intervjuobjektene til å føle seg satt pris på. Spente på hva som vil deles ser vi igjennom intervjuguiden, som også inneholder bildene vi har benyttet i spørreundersøkelsen. Førstemann setter seg godt til rette, og vi er i gang med å kartlegge hvilke forventninger og følelser sjåføren har når man kjører gjennom risikoområder.

Veityper og elgfare

Alle intervjuobjektene foretrekker å kjøre utenfor byene, ettersom det i urbane strøk er mer trafikk og fotgjengere som krever oppmerksomhet. I tillegg synes samtlige at det er mindre behagelig å kjøre på ukjente steder. Landevei oppfattes som en lettere strekning å kjøre på, ettersom det er færre distraksjoner.

Liker bedre landevei, kan ta det med ro og cruise litt

Vi legger fram de fem bildene vi benyttet i spørreundersøkelsen, for å ha noe konkret å diskutere rundt. Deltakerne forklarer hvor det oppleves som trygt og hvor de ville passet litt ekstra på. Bilde nummer 2 antas å være der det er størst risiko for å møte på elg, og begrunnes med elgskiltet. En av dem, som på det tidspunktet kjørte lastebil, har møtt på elg på en vei som ligner på bilde nummer 1. I prinsippet var det god tid til å reagere, men lastebilen har mye lengre bremselengde. Den samme personen har også sett elg på en vei som ligner på bilde nummer 5. Det nevnes likevel at det sikkert ikke er så mange ulykker på motorveier på grunn av viltgjerd. Generelt er det forskjellige tanker om hvor det er kollisjonsfare. Noen av bildene oppleves som veldig farlige for noen, og helt trygge for andre. Likevel mener alle at landevei med svinger er områder med høyest risiko, da det gir dårlig sikt. Skog blir dratt fram av samtlige som mer risikabelt.

Opplevd risiko

En av deltakerne har et nært forhold til vilt, ettersom familien jakter mye og det ofte er vilt i nærområdet der hun har vokst opp. Likevel opplever hun ikke særlig stor frykt

for å kjøre på dyr. Hun blir mer observant dersom det på elgskiltet står “ekstremt høy fare”, men kan ikke si at hun senker farten.

Mens den ene mener risikoen generelt er såpass lav at det er usannsynlig at et dyr kan komme ut i veien, hevder de to andre at de blir mer observante når de ser elgskilt. En av deltakerne har vært passasjer da det hoppet flere dyr ut i veien, og tar derfor skiltene mer seriøst nå. Likevel vegrer de seg for å senke farten, ettersom det kan plage de som kjører bak. Samtlige uttrykker at det er mest ubehagelig å kjøre på nattetid.

Etter ulykke

I etterkant av en potensiell ulykke er deltakerne usikre på hva man skal gjøre, og mener det kommer an på hvor skadet man selv er. Etter en del resonnering nevner alle at de vil ringe nødtelefon, ta ut varseltrekant og ta på refleksvest. Det viktigste er å sikre seg selv først, og deretter åstedet. En sier at hun sikkert hadde fått panikk, og googlet “kjørt på elg” eller ringt etter hjelp. En annen sier at hun ikke vet om man skal melde inn dersom dyret løper videre og bilen er uskadet.

Jeg tenker at det er et scenario som ikke kommer til å skje meg. Hopper den rett ut foran bilen, så hopper den rett ut foran bilen

HOVEDFUNN

Ved elgskilt: sakker farten om de er alene, men ikke hvis noen er bak. Å føle at man sinker andre samtidig som man er i et ukjent område er stressende.

Kjøretur til Stjørdal

Deltaker: Kvinne (24)

Stilling: Student

Metode: Deltagende observasjon

Eldre bil - Dato: 18.02.20

Observasjon er en god måte å undersøke hvordan brukere opplever nåværende løsning, og kartlegge problemer. Vi får derfor med oss en jevn gammel student som sjåfør for å undersøke hvordan hun reagerer på dagens tiltak. Bilen vi låner er godt brukt, men vi tar for god fisk at denne skal bringe oss trygt frem. Sjåføren har hatt sertifikat i over fem år og blir ikke stresset av utrykningskjøretøy som skal forbi like etter avgang. Det som derimot stresser henne er at bilen akselererer dårlig i oppoverbakke, som gjør at bilene bak kommer tett. Hun vil merkbart kjøre fortere og blir oppriktig irritert over at bilene bak kjører så nærme.

” *Jeg ser mer etter elg når det er mørkt. Jeg har blitt lært opp til å se etter refleksjon i øynene*

På veien kjører vi først forbi et elgskilt uten noen videre reaksjon fra sjåføren. Når vi nærmer oss Værnes dukker et nytt elgskilt opp, denne gangen merket med viltovergang. Sjåføren merker seg skiltet, men uten å senke farten. Hvor denne viltovergangen befinner seg, er umulig å si. Selv om vi anstrenger oss for å se hvor dyr kan krysse veien, ser vi ikke overgangen. Et viktig grep kan dermed være

200-500 m sier meg ingenting

å tydeliggjøre viltoverganger, og informere førere om hvor åpningen faktisk er. Føreren forteller at selv om hun skjønner at det er fare om 200 m og at den varer til 500 m, har hun ikke noe spesielt forhold til hvor langt dette egentlig er.

Det kommer stadig merkelige lyder fra bremsene, og det gjør sjåføren urolig. Dermed er hun ikke særlig observant på elgfaren i området. Det viser seg at bremsene er i svært dårlig stand og vi får ikke kjørt hele strekningen, slik vi hadde planlagt. Litt skuffet vender vi snuten tilbake til Trondheim.

HOVEDFUNN

Hvis det er mange andre forstyrrelser, havner elgfare nederst på prioriteringslisten.



Viltovergang: Ved avkjørsel 44 på E6 mot Værnes får sjåføren mye informasjon på en gang, og det er lett å rette oppmerksomheten mot fotoboksen fremfor viltovergangskiltet.

Kjøretur til Storlien

Deltaker: Kvinne (24)

Stilling: Student

Metode: Deltagende observasjon


Ny bil - Dato: 24.02.20

Med nytt mot prøver vi å gjennomføre observasjonsturen med samme sjåfør. Denne gangen er bilen flunkende ny, så tekniske problemer vil forhåpentligvis ikke bli et problem. Vi bruker GPS-en på dashbordet til navigasjon, men oppdager fort at sjåføren misliker å bruke den. Spesielt når vi kjører på ukjente steder, blir hun stresset av å skulle se ned på dashbordet. Hun forklarer at dersom GPS-en hadde hatt lyd, hadde hun kunne bruke den i større grad. Fra Stjørdal består strekningen hovedsaklig av veier langs jorder og gjennom skog. Vel på vei mot Meråker oppdager vi to rådyr som står på et jorde, og vi er i ekstase.

Det viser seg at dagens hjortedyrsafari ikke er helt over, for på vei hjem, når skumringen har lagt seg, ser en passasjer selveste kongen av skogen - elgen - på vei ut fra skogbrynet. Dessverre ser ikke sjåføren dyret, og vi får derfor ikke sett hvordan atferden ville endret seg. Samtidig er det motiverende å se at litteraturen stemmer, der elgen kan begynne å bevege seg ned mot veien ved skumring.

Gjennom skogsveiene kjører sjåføren litt under fartsgrensen, men virker fornøyd med å kjøre bilen, og holder denne farten på grunn av vegetasjonen som ofte står tett inntil veien. Spesielt får HUD foran rattet ros, som viser fartsgrense uten at sjåføren trenger å

flytte blikket fra veien. Bilen vi benytter er på nivå 2 av den autonome skalaen og dirigerer derfor sjåføren inn på veien dersom man kjører for langt ut på siden. Den varslers også dersom det er en bil i blindsonen. Når varselet utløses, merker vi at sjåføren blir svært usikker og ikke forstår varselet eller hva som skjer. Teknologien fungerer, men interaksjonen mellom mennesket og kjøretøyet er ikke optimal. Samtidig er ikke sjåføren vant til å kjøre moderne biler, og det kan være interaksjonen vil forbedres med tiden.

Jeg føler meg som en mye mer klønete bilist når jeg kjører på ukjente steder 

HOVEDFUNN

Varsel på HUD er ønskelig. Vi observerer en elg og to rådyr på utvalgt strekning.



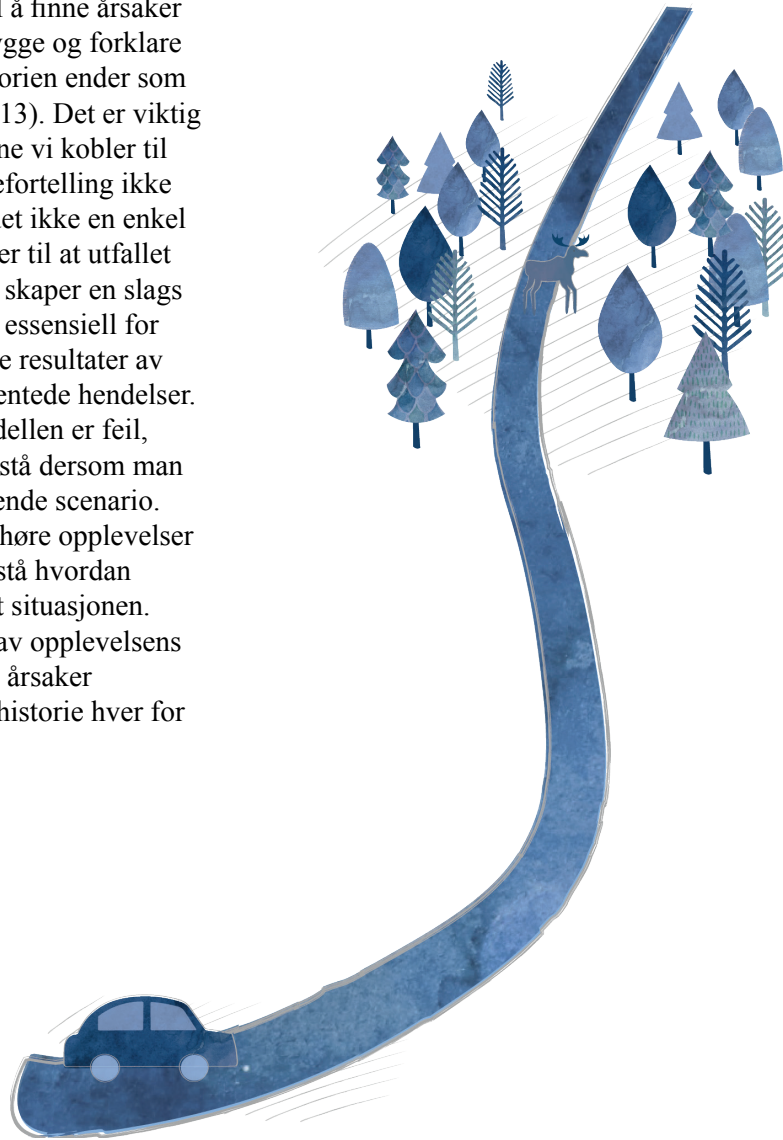
Skogsvei: Like etter Meråker, i tilsvarende omgivelser, ser vi en elg komme fra skogbrynet.



To rådyr på et jorde omtrent halvveis på strekningen.

Viltkollisjoner

Hvordan er det egentlig å krasje med et dyr? Avhengig av skadeomfang takles opplevelsen ulikt. Vi ønsker å snakke med flere som har opplevd hjortevilt påkjørsler, for å høre deres historie, og potensielt kartlegge hvordan hendelsen kunne vært unngått. Gjennom historiefortelling har vi mennesker en indre driv til å finne årsaker til hendelser, for å underbygge og forklare hvorfor akkurat denne historien ender som den gjør (Don Norman, 2013). Det er viktig å ta i betraktning at årsakene vi kobler til hendelser gjennom historiefortelling ikke alltid er korrekte. Ofte er det ikke en enkel årsak, men en rekke grunner til at utfallet blir som det blir. Historien skaper en slags konseptuell modell som er essensiell for å forstå opplevelser, forutse resultater av handlinger og håndtere uventede hendelser. Hvis den konseptuelle modellen er feil, kan farlige situasjoner oppstå dersom man igjen befinner seg i et lignende scenario. Det er derfor interessant å høre opplevelser fra viltkollisjoner for å forstå hvordan intervjuobjektene oppfattet situasjonen. Grunnet det store spennet av opplevelsens alvorlighetsgrad og antatte årsaker presenterer vi deltakernes historie hver for seg.



Mann (60)

Stilling: Professor i økologi

Dato: 31.01.20

Metode: Semi-strukturert intervju på kontor

Opplevelse: To kollisjoner med rådyr

Første ulykke med rådyr

“Jeg har jo en tilknytning til hjortevilt, ettersom jeg jobber med sånne ting, og jeg har opplevd to ulykker. Den første ulykken var lenge siden, da var jeg rundt 25 år. Jeg og en venn skulle inn til Oslo. Rådyret kom løpende rett foran bilen, og det var ikke noe lett å se det, det var vel mørkt også. Rådyret traff siden av bilen og var veldig dødt. Vi gjorde ingenting med det, vi skulle vel egentlig ha gjort det, men det var ingen skader på bilen. Så vi bare kjørte videre.”

Andre ulykke med rådyr

“Den andre ulykken var på Sørsiden av Drammen på E18 og der det er viltgjerd. Det var lyst, for veien har belysning. Jeg kjørte i venstre felt, også kom rådyret løpende. Det var litt samme greia, jeg slapp opp gassen, men dyret ble fremdeles veldig skada. Eller skada, det var helt flatt. Så stoppet vi bilen. Rådyret var bare skinn og helt løst inni, nesten som en geleklump. Vi traff det jo i 110 km/t, men det ble ikke noe voldsom skade på bilen. Da ringte vi Drammen politistasjon, som ringte videre til Viltpatruljen. Jeg ble ikke så veldig skaka av det. Det er selvfølgelig ikke noe bonus, jeg prøver jo ikke å kjøre på dyr, men jeg blir ikke veldig bekymret hvis det skjer. Jeg er nok også mer oppmerksom enn folk flest fordi jeg jobber med det. Jeg prøver å ta

hensyn til skilt, men jeg senker vel ikke farta så mye. Egentlig er jeg fornøyd med måten jeg håndterte det på. Det folk flest gjør er å prøve å svinge unna, men jeg fikk jo nesten ikke tid til å bremse en gang. Det å svinge unna rådyr er jo egentlig bare farlig kjøring. Men dersom man kjører på hjort og elg kan det jo være livsfarlig, så da lønner det seg å bremse. Men jeg kom aldri så langt, det var for høy fart og dyret kom rett på bilen. Det som egentlig var mest stress, var å stoppe opp på motorveien med mye trafikk. Nettopp det dere skriver om er jo et tusenkroners spørsmål. Hvis dere får til det, kan dere spare samfunnet for mye penger.”

Dame (90)

Stilling: Pensjonist

Dato: 31.01.20

Metode: Åpent intervju hjemme

Opplevelse: Kollisjon med rådyr

Ulykke med rådyr

“Vi kjørte fra Steinkjer til Namsos på E6 om kvelden. Dyrene er farlige i skumringen, vet du. Og plutselig fikk vi et rådyr hoppende ut i veien. Det kom hoppende fra en kant, men beina vendte seg utover slik at kroppen kom inn mot bilen. Etter sammenstøtet sprang den videre. Rådyret overlevde. Men vi synes det var guffent, for hvis dyret hadde hatt beina annerledes, kunne glassruta gått. Jeg kjørte jo den veien hver dag til jobb, så jeg ble forsiktig i skumringen etterpå. For det var alltid rådyr der. Det virket som rådyrene pleide å komme over veien der. Jeg

tror de har stier over veiene, og det burde kommunene markere. Det er ikke gjort. Det kan gjelde andre dyr også. Når man opplever dette var det første som slo meg at sjåføren burde få vite hvor det kan komme dyr. Men det har jo ikke kommet idag. Det er jo 50 år siden, også er det ikke gjort noe med det enda.”

**Dame (50)**

Stilling: Professor

Dato: 05.02.20

Metode: Semi-strukturert telefonintervju

Opplevelse: Kollisjon med rådyr og elg

Ulykke med elg

“Jeg har krasjet med både elg og rådyr. Elgen krasjet jeg med på vei mot Sjusjøen fra Oslo. Den kom rett foran bilen, og jeg så bare undersiden av elgen. Den er jo stor, så jeg bremsset rolig. Det var ikke noe dramatisk krasj, men den ble slengt over og mot midtrabatten. Elgen forsvant altså ut til siden. Jeg satt med to barn i bilen klokka ni om kvelden, det er høstferie og det er mørkt. Jeg måtte stanse bilen helt, og først da så jeg hvor store skader det hadde blitt. Jeg oppdaget også at fader, batteriet er flatt, hva skal jeg gjøre nå? Jeg må ringe noen, tenkte jeg. Men heldigvis stoppet bilen bak, og vi ringte politiet. Bilen var gnidd inn i elghår. Jeg var helt kald og rolig og gjorde alle de tingene jeg skulle gjøre. Jeg kjørte bilen opp til et mindre trafikkert sted. Det var masse adrenalin og jeg så meg ikke i speilet før jeg kom fram til hytta. Jeg hadde fått noen skraper. Dagen etterpå mistet jeg alle kognitive evner; jeg klarte ikke bake brød, klarte ikke engang å lese oppskriften, var helt i sjokk, og måtte bare legge meg. Barna sov da det skjedde og tok det veldig bra. Neste

dag igjen var jeg helt normal. Bilen var jo totalvrak, så jeg fikk ny bil på forsikring, og det var jo GULL GULL GULL! Men det var en heftig opplevelse og jeg hadde ikke mulighet til å stoppe.”

Ulykke med rådyr

“Å kjøre på rådyr var helt annerledes. Det skjedde 10 mil utenfor Uppsala i Sverige i mai. Der var det til og med store gjerder og fartsgrensa var på 120 km/t. Jeg kjørte klokka ett-to om natta, og det var bare en liten “POFF” også var dyret borte. Jeg så bare hodet på rådyret før det var borte. Vi fikk ikke til å stanse, fordi hastigheten var så høy da den kom. Jeg kjørte inn til siden og så at det var rådyr på hele bilen. Den var innsausa med tarmer og innvoller og bilen hadde mistet skiltet foran. Da kjørte jeg en ukes gammel Tesla, og jeg husker at den automatisk ringte veihjelp. Jeg kjørte videre, men ringte Tesla slik at de kunne sjekke om alt var i orden med bilen. Det viste seg at det hadde kommet en mekanisk feil, så jeg måtte ta inn på et hotell. Og da ble det mye å tenke på. Forsikring, bilen, utfylling av skjema

og jeg var jo kjempetrøtt. Jeg skulle på konferanse og alt var dritt. Påkjørsel av rådyr var mer upraktisk, mens kollisjon med elg var ekkelt. Nå var det mer styr, mer "hassle". Jeg har alltid vært redd for elg og rådyr, men kjører du i fartsgrensen er det krise når du møter dem. Jeg har blitt mer sur på vilt etter ulykkene. Det er utrolig at vi lar det være så store bestander av hjortevilt. Det er bare noen ytterst få som nyter godt av disse dyrene. Flåtten sprer seg også, og de beiter ned skogen. Jeg tenker at det lønner seg å ta ut mer av bestanden."



Dame (20)

Stilling: Student

Dato: 06.02.20

Metode: Semi-strukturert intervju på grupperom

Opplevelse: Kollisjon med elg

Ulykke med elg

"Det er en strekning hjemme hvor jeg ser elg nesten 1/10 ganger jeg kjører der. Jeg har nok vært litt uheldig, men vil tro det er ekstra mye i dette området. Stedet er øde med mye elg, og det var her jeg krasjet med den. Det var lyst, på sommeren, med supertett skog helt inntil veien, så jeg rakk ikke å bremse så mye. Det står faktisk et elgfareskilt omtrent 50 meter før der jeg krasjet, så jeg hadde vel akkurat kjørt forbi det, men man glemmer jo sånt. Jeg kjørte i 80-sone, også løp elgen rett foran, så du har ikke noe tid til å tenke før den plutselig er i frontruta. Den kom med ryggen først da, heldigvis. Men det som var skummelt var jo at jeg fikk panikk, og kjørte ut i venstrefila. Så det var veldig fint at det ikke var noen biler der da, for da kunne det jo blitt en mye verre kollisjon. Men samtidig var elgen med elgunger, så hvis jeg hadde holdt kursen, så kunne det jo hende at jeg bare hadde truffet en elgunge i stedet. Jeg traff moren, og hun hadde med to kalver bak. Bilen ble totalvraka, mens elgen overlevde og stakk. Jeg kjørte en sånn liten Toyota

Yaris, en liten drittbil, så hele frontruta var smasha inn, og det var ikke mulig å kjøre videre. Ingen fikk noen skader, men det var nok nære på. Jeg liker ikke å kjøre der lenger. Etterpå fikk vi bilen inn til siden. Vi visste ikke hva vi skulle gjøre, men det kom en bil bak og hjalp oss. Jeg tror vi ringte politiet. Når jeg ser elgfareskilt nå, eller der det er tett skog, blir jeg veldig stressa. Rett etterpå fikk jeg til og med fantomsyn, sånn at jeg så elg som bevegde seg i skogen overalt. Det har gått over nå, men jeg liker fortsatt ikke å kjøre i skogen i mørket. Det er det verste. Jeg skulle ønske jeg lærte på oppkjøring at hvis det kommer elg fra høyre så skal man holde kursen. Det lærte aldri jeg."

Deltaker 5: Mann (60)

Stilling: Overingeniør

Dato: 08.02.20

Metode: Åpent intervju på kontor

Opplevelse: Kollisjon med hjort

**Ulykke med hjort**

“Jeg har kjørt på hjort en gang. Det er lenge siden, jeg var ung, og vi var en gjeng på vei til en fest. Vi kjørte nok i fartsgrensa. Hjorten kom hoppende ut i veien, og vi klarte ikke stoppe, vet du. Det ble bare en liten bulk i siden av bilen, og det var jo en gammel bil, så vi sa ikke ifra til noen den gangen. Jeg tror ikke vi hadde noe system på sånt den gangen heller. Vi tok og knærta den med en stein, la den til side, og tok dyret med oss på vei tilbake fra festen. Så ble det hjortestek da vi kom fram. Det var en fin middag! Jeg synes ikke det var noe særlig skummelt å kjøre på den egentlig. Det var mye søl da, og det er ikke noe gøy å kjøre på dyr, men ellers synes jeg det gikk greit.”

FUNN FRA HISTORIER

Å kjøre på elg og å kjøre på rådyr oppleves helt forskjellig. Mens et rådyr kun gir skader på bilen, kan en elgkollisjon være svært farlig. Samtidig varierer opplevelsen av en viltkollisjon fra person til person. Mens noen beskriver situasjonen som uproblematisk, kan det for andre være en svært traumatisk opplevelse. I flere situasjoner har elg og rådyr oppholdt seg på innsiden av viltgjerder, der de er fanget på veien, og dermed skaper stor kollisjonsfare. Flere skulle ønske de hadde mer kunnskap om hva som er best å gjøre hvis en elg kommer ut i veien. I etterkant av ulykkene var det heller ikke en selvfølge å ringe politiet eller etter annen hjelp. Selve kollisjonen skjer så fort at sjåførene ofte ikke oppdager dyret før den er rett foran - eller til og med på - bilen.

Erfaringer fra lastebilsjåfører

Fullt navn: Roar Melum

Stilling: Regionsjef for Norges Lastebileier-forbund i Trøndelag

Dato: 10.02.20

Møte: Semi-strukturert telefonintervju

Intervjuet med Dagfinn Moe leder oss til Roar Melum, som jobber som seksjonsleder i Lastebileierforbundet i Trøndelag. Vi lurer på om man forholder seg annerledes til elgfare om man kjører tunge kjøretøy, og hva slags erfaringer yrkessjåfører har med hjortedyr.

Opplevelser

Roar kan fortelle at han har opplevd to nestenulykker med hjortedyr mens han har kjørt personbil. Den første gangen kom en elg ut i motsatt kjørefelt, og den møtende bilen svingte ut i Roars veibane. Han forteller hvordan han da måtte kjøre av veien for å unngå frontkollisjon. Heldigvis var det mye snø, så å kjøre inn i snøfonna var litt som å kjøre inn i en luftpute. Han satte pris på at han reagerte såpass kontrollert. Den andre opplevelsen var da noen foran i veibanen hadde kjørt på en elg, og Roar kom kjørende like bak. Bilen var ikke et pent syn; hele taket var skrellet av. Selv om ingen av ulykkene skjedde mens han kjørte lastebil, er det nok enda vanskeligere å stoppe eller svinge unna med tunge kjøretøy.

Lastebil

Lastebilen er ofte utstyrt med kufanger, slik at dyret ikke forsvinner inn i motorrommet ved en eventuell kollisjon. Skader i motorrommet er nemlig svært kostbart. Som lastebilsjåfør sitter man ganske høyt og har bedre sikt, også ved hjelp av bedre frontlys. På den andre siden blir det mørkere for en lastebilsjåfør enn for en personbil om lyset dimmes, og det kan derfor være ubehagelig

å kjøre uten langlys. Bremselengden er vesentlig lenger enn på personbil. Roar forteller at lastebilsjåfører ikke bruker så mye GPS når de kjører på kjente strekninger, men for utenlandske sjåfører er det nok mer aktuelt. Roar hevder også at mørketallene for kollisjon mellom hjortevilt og lastebil er store, ettersom et dyr kan springe på bakre del av kjøretøyet uten at sjåføren merker det.

Andelen viltkollisjoner for store kjøretøy er så lav - kan det stemme?

Nye løsninger

Saltsteinene har blitt fjernet på grunn av spredning av skrantesjuken, men Roar forklarer oss at dyrene i stedet kommer til saltede veier. Dette er en problemstilling som bør gjøres noe med. Videre kan vegetasjonsrydding og viltkorridorer benyttes i større grad. God skilting og merking kan gjøre at man blir ekstra oppmerksom. Dersom det er mye snø på vinteren kan elgtråkk lages under militærøvelser når tanks kjører parallelt med veier. Elgene går da der i stedet for på veien.

HOVEDFUNN

Lastebilsjåfører sitter høyt og har bedre lys, men har fire ganger så lang bremselengde som en personbil.

SYSTEMFLYT

Det er mange involverte både før et tiltak utføres og etter en ulykke oppstår. Vi oppsøker dermed flere aktører for å kartlegge hvordan penger, reguleringer og informasjon flyter i systemet.

Kostnader

Viltulykker forårsaker store samfunnsøkonomiske kostnader. Forsikringsbransjen hevder at skader på kjøretøy som kommer av kollisjoner med dyr koster 350-400 millioner kroner hvert år. Personskader som følge utgjør utgifter på omtrent 200 millioner kroner hvert år (Skrutvold et al., 2017). En enkelt elgkollisjon koster samfunnet 156 000 kroner ved personskade (Selboe & Kuskemoen, 2019) og 25 000 kroner i materielle kostnader. Det utføres også ettersøk av skadede hjortevilt, som ikke bare er tidkrevende, men også kostbart.

Iverksatte tiltak vil også ha store utgifter. Blant annet var kostnadene for viltgjerd og faunapassasjer langs E6 fra Gardermoen til Biri, en strekning på ca 100 km, på rundt 600 millioner kroner (Selboe & Kuskemoen, 2019). Å sette opp viltgjerd koster i gjennomsnitt 900 000 kroner per kilometer, og videre 44 000 kroner per kilometer for vedlikehold (Rolandsen et al., 2015). Et fareskilt koster 4500 kroner, i tillegg til 2000 kroner for implementering.

Fartsreduksjon som tiltak mot viltulykker gir også et intrikat regnestykke. Dersom man setter ned farten permanent, vil dette koste samfunnet mer enn det sparer ved reduserte

ulykker, på grunn av forlengelse av reisetid (Selboe & Kuskemoen, 2019). Samtidig kan en dynamisk fartsgrense, som reduserer fartsgrensen når elgfaren er høyest, være økonomisk lønnsom hvis man både unngår ulykker og reduserer reisetiden minimalt. Alle elgulykker er prissatt med samme verdi, men i virkeligheten vil ulykker med høyere hastighet enn fartsgrensene tilsier ha større konsekvenser, og dermed høyere kostnader.

Pengene i systemet fordeles til flere ledd, som gjør at man i teorien har mer penger å bruke på tiltak for å redusere ulykker enn det virker som for den enkelte aktør. For eksempel har Statens vegvesen mange mindre avdelinger som får sine små budsjetter. Derfor er det vanskelig å se den totale samfunnskostnaden, og den potensielle totale gevinsten ved å innføre et tiltak. Dersom pengene var fordelt annerledes og det var høyere terskel for å implementere tiltak, kunne man ha investert i grundige før- og etterundersøkelser av tiltak.

Reguleringer

Fullt navn: Kari Bjørneraas

Stilling: Seniorrådgiver viltseksjonen, MD

Dato: 23.01.20

Møte: Semistrukturert møte hos MD

Vår veileder på Miljødirektoratet, Kari Bjørneraas, har jobbet med hjortevilt i mange år og blant annet bidratt i forskningsrapporter. Vi spør Kari om systemets oppbygging. Hun forteller om et system med mange aktører, spunnet sammen i et edderkoppnett av informasjonskanaler og reguleringer. Sammen lager vi en oversikt over hvilke ledd som hører sammen og hvordan de kommuniserer med hverandre.

Etter en kollisjon med hjortevilt kommer ideelt sett ettersøkspersonell på stedet, men dette er ikke alltid tilfelle. Alle kommuner i Norge har ansvar for å ta vare på dyr som er involvert i ulykken. Fallvilt skal fraktes vekk av vegentreprenør, mens et skadet dyr skal vurderes av ettersøkspersonell. Personellet blir ofte kalt Viltpatruljen, og kan benytte Fallviltappen for registrering av dyrepåkjørsler. Hvis det døde dyret fremdeles er intakt, sendes prøver av dyret til Veterinærinstituttet, som tester det for sykdommer. Det er Landbruks- og matdepartementet som har overordnet ansvar for denne prosessen i etterkant av ulykken. Politiet er involvert etter ulykke i den grad at de skal ha beskjed, men rykker ikke alltid ut hvis alvorlighetsgraden er lav.

Hver kommune har ansvaret for sin lokale hjorteviltforvaltning, og bestemmer gjennom Miljøenheten hvor mange av dyrene som kan skytes under jakta. Miljødirektoratet har innflytelse her, da de fastsetter hvilke regler kommunen skal forholde seg til gjennom en felles forskrift. Grunneiere eier tomter der

det jaktes, og kan selge jakttilgang til jegere. Samtidig betaler grunneierne en avgift per dyr som skytes. Disse pengene går igjen til å blant annet finansiere Viltpatruljen.

På grunn et system som er basert på klare geografiske grenser, som tomtegrenser og kommunegrenser, kan det med en elg i bevegelse være utfordrende å fastslå hvem som skal betale hva. Videre kan det oppstå konflikt om hvor stor bestand som er ønskelig. For eksempel kan det hende at en kommune må ut med store utgifter til ettersøk på grunn av en stor bestand og mange ulykker. Før jaktseasonen kan elgen trekke inn i nabokommunen, slik at denne kommunen sitter igjen med gevinsten av jakten. Derfor kan kommunene være uenige om et ideelt bestandsnivå. I en kommune kan en høy bestand bety utgifter, mens i en annen kan det bety gevinst.

Hjorteviltregisteret, som eies av MD, er også en viktig del av systemet. Viltpatruljen registrerer ulykker med dyr til Hjorteviltregisteret gjennom Fallviltappen eller direkte på web. Miljødirektoratet har ansvaret for å finansiere konsulent tjenester til Hjorteviltregisteret, og per idag er det Bouvet som jobber med utvikling og vedlikehold.

HOVEDFUNN

Mange ledd gjør at kommunikasjonen går tregere.

Viltpatruljen - et bindeledd

Stilling: Vakt i Viltpatruljen i Trondheim

Dato: 05.02.20

Møte: Semi-strukturert telefonintervju

Vi ringer til Viltpatruljen, tidligere kjent som Viltneida, for å høre mer om hvordan de ettersøker ulykker. En blid mann tar telefonen og forteller oss at deres viktigste oppgave er å sørge for at dyrene ikke skal lide unødige. Der et skadet dyr løper til skogs, er det viktig at Viltpatruljen sporer opp dyret og - om nødvendig - får avlivet det. Hvis dyret har kommet seg langt av gårde, og det ikke er store mengder blod, tyder dette på at skadene ikke er så store, og at det dermed kan lege sine sår på egenhånd. Patruljen rykker ut på omtrent alle henvendelser de får. Henvendelsene kommer oftest fra politi, SVV og BaneNOR. Noen lokale kan også nummeret til Viltpatruljen, og kan dermed kontakte dem direkte.

Videre har Viltpatruljen også ansvar for å verifisere at det faktisk har vært en hendelse, og at det dermed ikke er snakk om forsøk på forsikringssvindel. Vakten i Viltpatruljen spør sjåføren om hastighet, og sjekker om det samsvarer med skadeomfanget. Det er viktig å få hele historien, og bremsespor kan ofte bekrefte denne historien.

Det hender også at sjåføren ikke vet hvilken kommune de befinner seg i når de melder ifra om ulykken. Ulykken meldes som oftest til politiet, da det er svært sjeldent at sjåfører kontakter Viltpatruljen direkte. Denne kommunikasjonen blir som oftest opprettet av politi eller andre nødetater som kontaktes i sammenheng med ulykken.

Jeg går i hvert fall en kilometer etter dyret, selv om jeg har en god eller dårlig følelse

HOVEDFUNN

Viltpatruljen rykker ut på nesten alle henvendelser, som ikke kommer direkte fra sjåførene. Formidler potensielt informasjon videre til forsikring, politi, Mattilsynet og Hjorteviltregisteret.

Politiets involvering

Aktør: Operasjonssentralen i Trøndelag

Dato: 06.02.20

Møte: Semi-strukturert telefonintervju

Etter intervjuet med Viltpatruljen skjønner vi at det er operasjonssentralen som får de fleste direkte henvendelsene fra folk som har vært i ulykker. Vi spør operasjonssentralen om skadegraden i en typisk elgulykke. De svarer at det er få personskader, men ofte en bil som har kjørt ut av veien. Ofte setter politiet sjåføren rett over til Viltpatruljen, og er noen ganger med på linja selv. Dette kan være krevende; det er et hav av telefonnumre til Viltpatruljen, der noen er på ferie, mens noen er borte. Viltpatruljen består av flinke folk, men kommunikasjonssystemet er dårlig og gjør det vanskelig å få kontakt kjapt. Det påpekes at det er viktig at de alltid kontakter Viltpatruljen, for man kan ikke la et dyr ligge skadet.

Politiet rykker ikke ut med mindre det oppstår personskade, store materielle skader eller dersom bilen sperrer annen trafikk. De kan ikke samarbeide med lokale jegere direkte, ettersom det er nødvendig med formelle kontaktpunkter. I etterkant av ulykken er politiet lite involvert, da det her gjerne er kontakt med forsikringsselskaper. For å avlaste nødnumrene, har politiet opprettet telefonnummeret 02800, som det er meningen at man skal kontakte ved viltulykke. Vi spør om politiet kjører noen informasjonskampanjer på dette, men det gjør de ikke. De ønsker likevel at alle skal benytte dette nummeret.

Fra operasjonssentralen om innmelding av viltkollisjon:

Folkens! Hu med hjortevilt lurer på kor mange forespørsla vi får om dagen. 0-15 på en dag! Dæm tok det på gefylen.

HOVEDFUNN

Dårlig kommunikasjonssystem mellom Viltpatruljen, politiet og forsikring.

KULTUR

En løsning for å redusere kollisjoner må tilpasses norsk kultur og hvordan vi fungerer sammen på veien. Vi kan også se til andre land for både inspirasjon og potensiell ekspansjon i fremtiden.

Norsk kultur

Et viktig karaktertrekk ved nordmenn er vår evne til å stole på hverandre og myndighetene (Kleven, 2016). Vi ligger på toppen i Europa når det gjelder å ha tillit til politi og rettsvesen. Dette kan potensielt brukes til vår fordel ved å designe en løsning i samarbeid med statlige virksomheter. Ved at løsningen blir anerkjent av og potensielt anbefalt av myndighetene, får man dermed en større tillit til produktet. På den andre siden er nordmenn opptatt av friheten man har til å ta egne valg og stole på seg selv. Dette kan gjøre at tiltaket må være såpass autoritært at sjåføren føler en plikt til å ta advarselen på alvor.

Et annet trekk ved nordmenn er vår evne til å samarbeide når det trengs. Dugnadsånden står sterkt i samfunnet, og baseres på frivillig innsats for å tjene fellesskapet og samfunnet. Dette begrepet har lang tradisjon i Norge, og mange tar det som en selvfølge å bidra for at ting skal gå rundt i lokalsamfunnet. Også på veien kan dugnadsånden vekke fellesskapsfølelse. Fra Elgorado-dokumentaren ser vi at flere prøver å advare kjørende i motsatt felt om

fare for vilt i veibanen ved å blinke med lysene, som blant annet NAF anbefaler sjåfører å gjøre. Erfaringsvis er dette et vanlig tegn på at man må være obs på noe, enten det er manglende frontlys, kollisjon eller til og med politikontroll forut. Denne kommunikasjonsformen kan være en interessant måte å se på når man vil varsle om elgfare - interaksjonen må bare være enkel og pålitelig nok.



Søndagstur i Bymarka.

Erfaringer fra andre land

Norge er ikke det eneste landet i verden som opplever mange dyrepåkørsler. Elg- og viltpåkørsler er også en stor årsak til bilulykker i USA (Bashir & Abu-Zidan, 2006). Det skjer hele 726 000 kollisjoner med hjort hvert år i USA, som resulterer i utgifter ved personskade på over 100 millioner kroner (Zahrani et al., 2011).

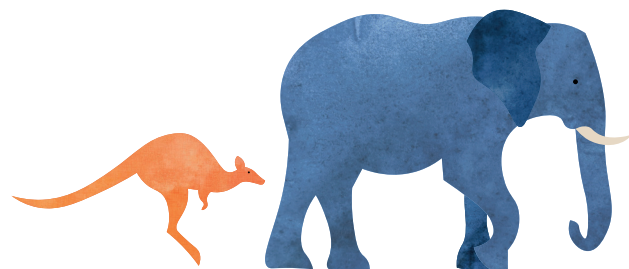
Andre steder i verden har de utfordringer med påkørsler av andre arter. Kameler i Midtøsten og Afrika og kenguru i Australia opplever store lidelser på grunn av kollisjon med kjøretøy. For eksempel kan situasjoner der kenguruer plutselig kommer ut i veibanen, oppleves ganske likt som en elg som hopper ut i veien bak trærne. Kenguruer har nemlig en toppfart på 60 km/t og kan derfor komme raskt, til overraskelse for sjåføren. I India kan en kollisjon med elefant få fatale konsekvenser og enorme kostnader (Visitin et al., 2018). Dyrekollisjoner er dermed et internasjonalt problem. Samtidig krever land med ulik infrastruktur og økonomi, og ikke minst med ulike dyr og bevegelsesmønstre, forskjellige tiltak. Fellestrekket for alle land er at det er bygd veier som fragmenterer leveområdet til artene, og dermed vil veikrysninger være en naturlig del av hverdagen for disse dyrene.

Ettersom dyrekollisjoner også forekommer i andre land, kan vi se over landegrensene etter inspirasjon til hvordan ulykker forebygges. Tiltak for å redusere ulykkene iverksettes over hele kloden, men som alltid med en begrenset effekt (Zahrani et al., 2011). Flere av tiltakene kjenner vi igjen i Norge, som viltgjerder, fareskilt og veibelysning. Vi finner også nyere tiltak som bruker

gjenkjenningsteknologi for å varsle enten biler eller sjåfør. I Sveits og Finland har man brukt LED-lys som aktiveres på et skilt dersom et dyr oppdages av sensorer ved veien. USA har prøvd lasere eller mottakere og transmittere i stedet for sensorer. Alle forsøkene gir mange falske varslinger. Canada prøvde å skremme dyr vekk fra veien ved å aktivere et varslingssystem når biler passerer. Dette viste seg å ikke fungere.

Mange av de foregående tiltakene fungerer heller ikke i Norge, mye på grunn av vedlikehold, men også fordi sjåføren ikke mener faresignalet som blir kommunisert er pålitelig. Variablene som påvirker en ulykke kan variere fra land til land, men samtidig kan et tiltak som faktisk fungerer tilpasses slik at det kan brukes i ulike risikoområder.

Erfaringer fra andre land kan vi ta med oss inn i fasen for konseptualisering, men før vi kommer dit er det nødvendig å trekke ut essensen av all informasjonen vi har samlet gjennom innsikten. Som en avrundning på kapittelet om innsikt definerer vi dermed hovedfunn på neste side.

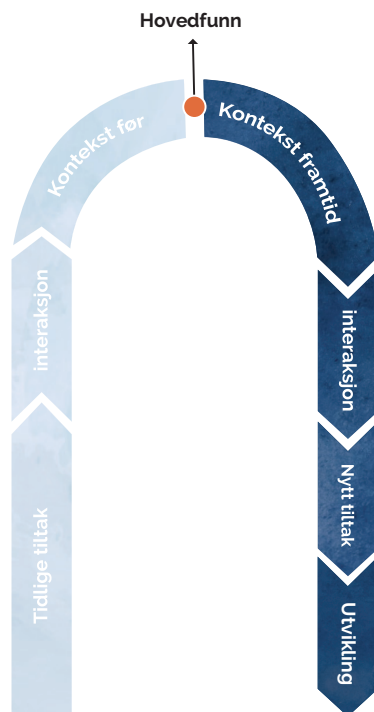


Frøydis på en kamel i Marokko
(ikke på studietur).
Foto: Henrik Heimann

HOVEDFUNN

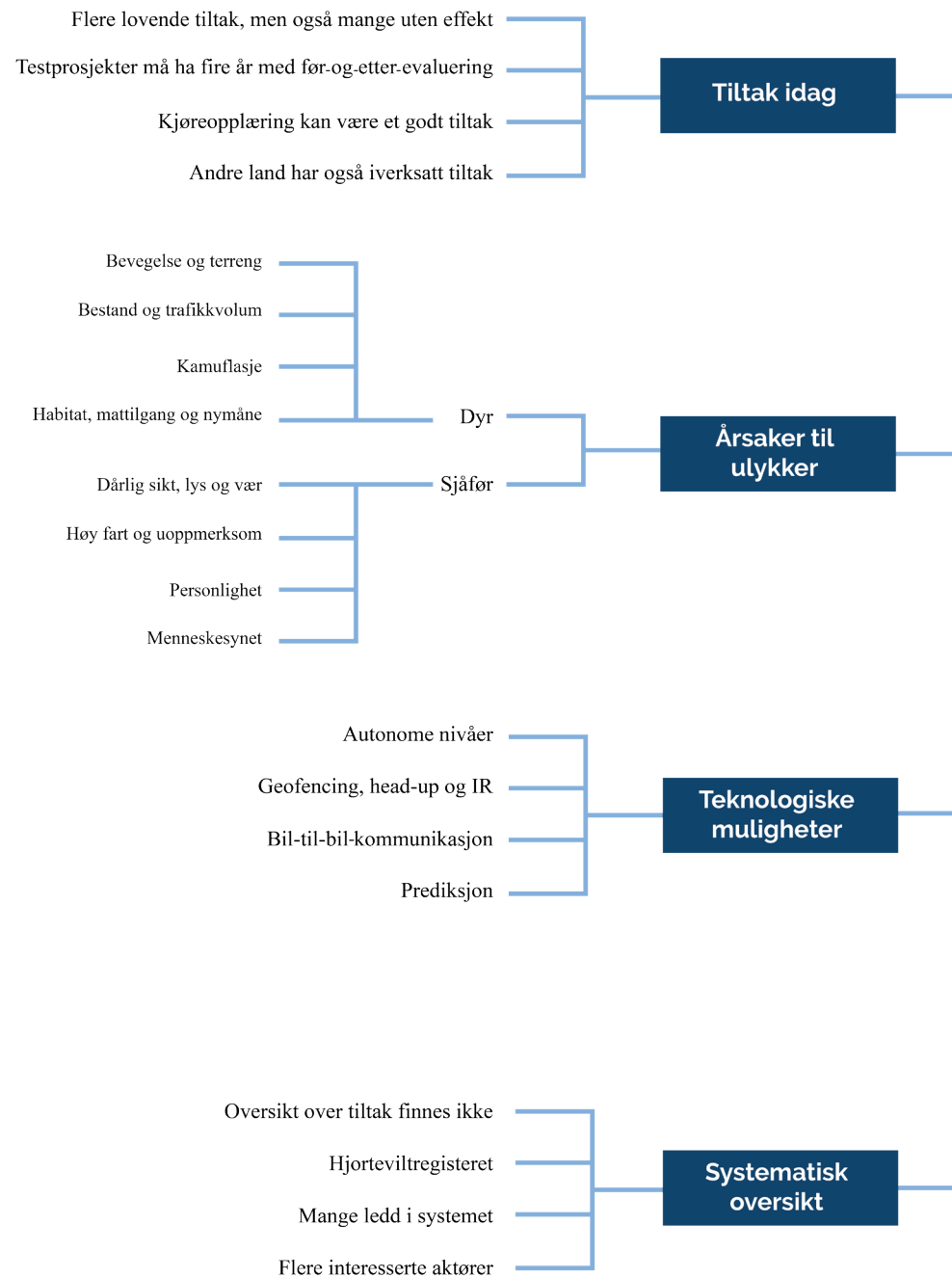
Gjennom innsikten har vi kartlagt påvirkningsfaktorer på viltulykker gjennom syv ulike temaer: biologi, tiltak, data, teknologi, atferd og opplevelser, systemflyt og kultur. Hovedfunnene som defineres er hentet fra innsiktsfasen og forstudier, og samlet inn gjennom kvantitative og kvalitative undersøkelser der vi har studert hvordan tiltak, og interaksjon mellom tiltak og sjåfør, har fungert.

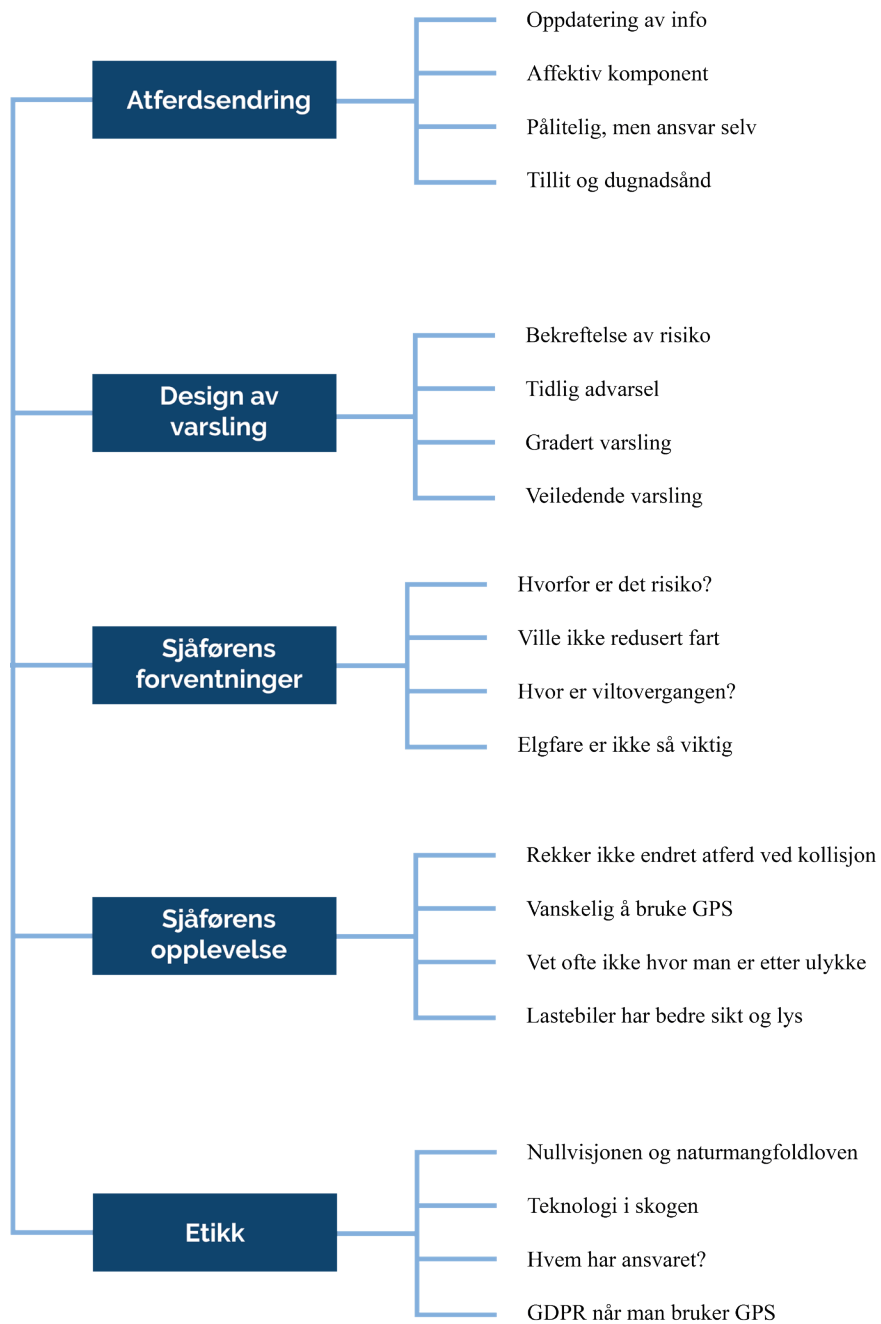
Funnene er definert ved å trekke ut essensen fra de ulike temaene, som deretter er samlet i et tankekart. Kategoriene i tankekartet er tiltenkt å være hensiktsmessige holdepunkter for et videre design. Fordi vi jobber med brukersentrert design, har sjåførens opplevelser, forventninger og terskel for atferdsendring fått egne kategorier. Erfaringer fra dagens tiltak, årsaker til ulykker, kommunikasjonsflyt blant aktører, muligheter innen teknologi og etiske spørsmål er også viktige temaer å inkludere når en løsning skal utvikles. Funnene blir dermed et utgangspunkt for neste del av prosjektet, der vi ser på mulighetsrom for en potensiell løsning, gjennom å utforske og plassere ønsket interaksjonsmetode i kontekst.



Kategoriene vi tar med videre:

- Tiltak i dag
- Årsaker til ulykker
- Teknologiske muligheter
- Systematisk oversikt
- Atferdsendring
- Design av varsling
- Sjåførens forventninger
- Sjåførens opplevelse
- Etikk





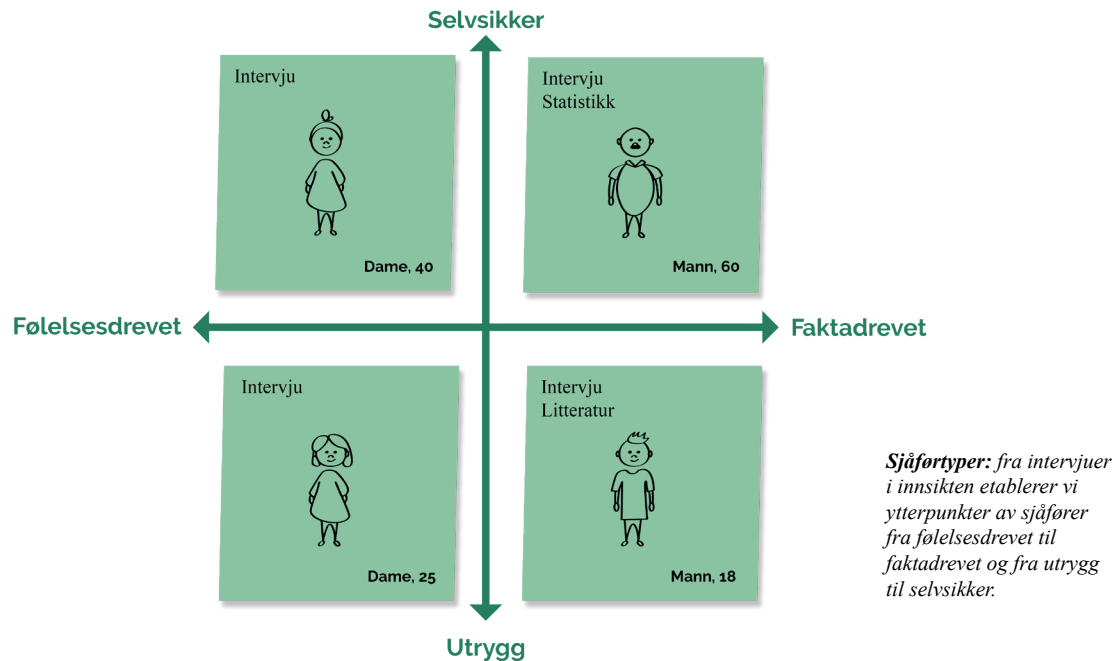


03 Kontekst

I kontekstanalysen er hovedmålet å kartlegge hvordan sjåføren skal interagere med en ny løsning. Brukergruppen defineres, og vi jobber med ideer og etablerer et mulighetsrom som vi tar med oss inn i en fokusgruppen. Her diskuteres konteksten med eksperter og samarbeidspartnere. Fokusgruppen blir derfor en viktig milepæl i utviklingen, der funnene presenteres i en design brief.

Brukere	s. 89
Utforskning	s. 93
Interaksjon	s. 103
Fokusgruppe	s. 105
Design brief	s. 115

BRUKERE



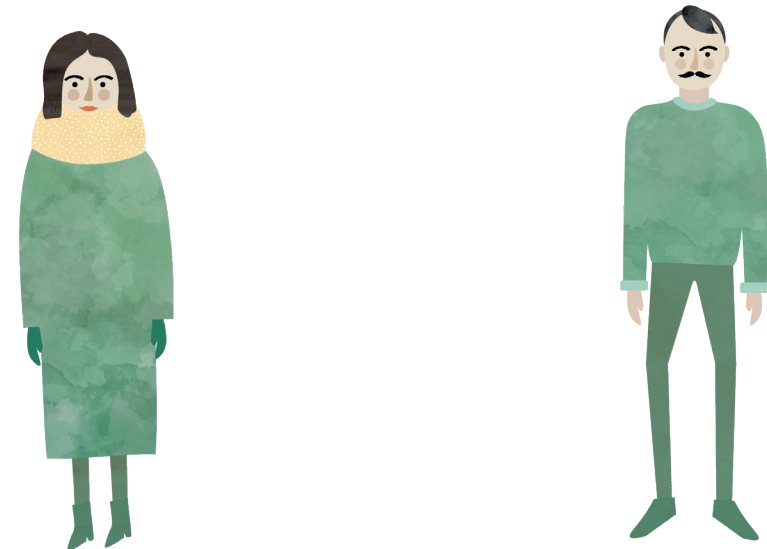
Sjåfører

Brukergruppen er sjåfører med og uten passasjerer i bilen. Kjøretøyene er på nivå to av den autonome skalaen. Disse bilene er relativt moderne, og de er også hyppig kjøpt. Ettersom vi har valgt nivå 2 på den autonome skalaen, utelukker vi flere brukere. Blant de ekskluderte motoriserte kjøretøyene finner vi eldre biler som ikke har dashboard, motorsykler og scootere. Vi konkluderer likevel med at utviklingen av kjøreassisterende systemer vil gå relativt raskt fremover, og at flere og flere vil eie en bil eller motorsykkel som kan benytte seg av vår løsning neste gang de oppgraderer sitt kjøretøy.

Ifølge Dagfinn fra SINTEF har det lite å si hvem du er hvis en elg hopper ut foran bilen, så verken kjønn, alder eller kulturelle forskjeller har innflytelse i en viltulykke uten

varsling. Samtidig kan personlighetstrekk påvirke hvordan mennesker opplever og reagerer på varsling av fare. Variasjon personlighetstrekk er vist i diagrammet ovenfor. Fra intervjuene våre har vi kartlagt at yngre sjåfører ofte er mer utrygge enn eldre. Det finnes både faktadrevne og følelsesdrevne mennesker av begge kjønn, så vil velger kjønn kun basert på egne intervjuobjekter. For å inkludere flest mulig av sjåførene med biler på nivå 2, fokuserer vi spesielt på to ytterpunkter fra diagrammet ovenfor; en følelsesdrevet, utrygg sjåfør og en selvsikker, faktadrevet sjåfør, der sistnevnte er den vanskeligste å påvirke. Vi lager en persona til hver, slik at vi gjennom prosessen kan skape empati med sluttbrukeren gjennom historiefortelling (Martin & Hanington, 2012).

Personas



Anette, 25 år

Tekniske ferdigheter: Bruker sosiale medier mye, og kan gå til innkjøp av tekniske dingser etter de har vært populære en stund.

Motivasjon: Blir motivert dersom løsningen pålegger henne å kjøre saktere, kommuniserer tydelig og er pålitelig.

Anette er oppvokst i Trondheim og glad i naturen. Hun liker å dra på turer, men vil gjerne dele opplevelsen med andre. Anette er nemlig litt nevrotisk og trenger tryggheten en turkamerat gir henne. Sjåførrollen overlater hun med glede til andre, for når hun selv kjører, blir hun ofte stresset av andre biler. Til tross for at hun har hatt førerkort i fem år, kjører hun derfor svært sjeldent. Anette har aldri opplevd en ulykke med vilt, og er usikker på hva hun bør gjøre for å unngå en slik ulykke. I områder med høy elgfare senker hun sjeldent farten, ettersom hun ikke vil være en belastning for de som kjører bak.

Svein, 60 år

Tekniske ferdigheter: Bruker smarttelefon mest til å lese nyheter. Han eier en moderne bil og er fornøyd med teknologien i den.

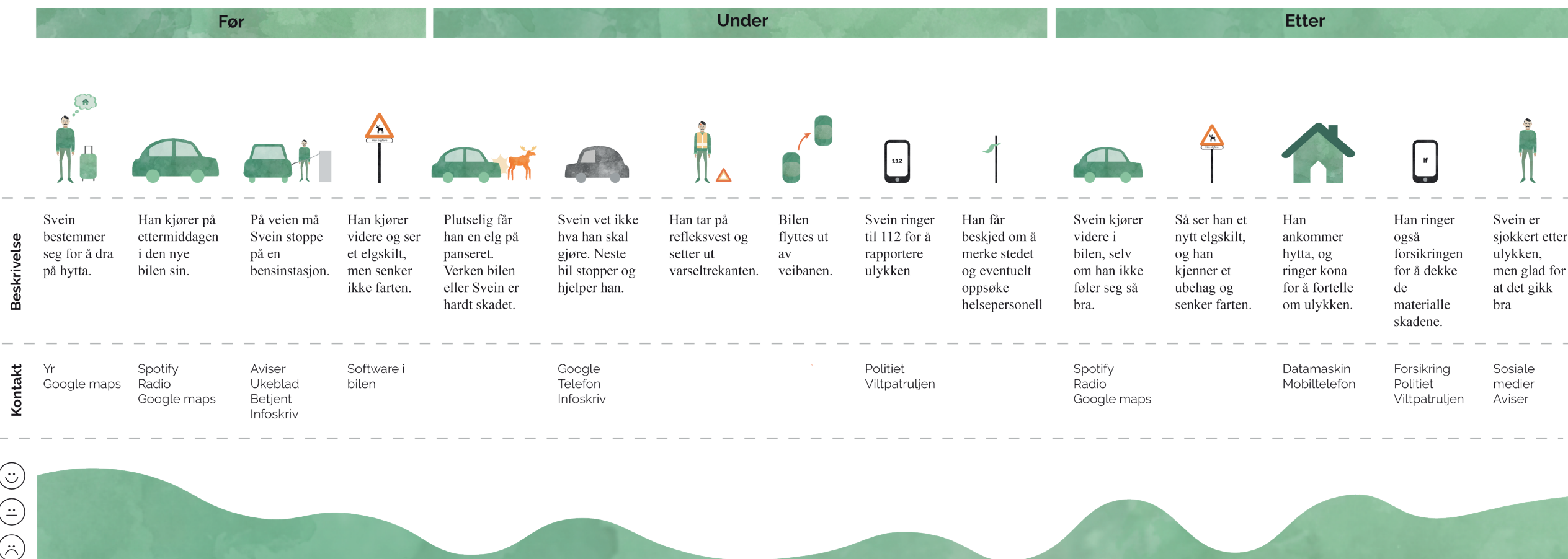
Motivasjon: Motiveres dersom reell fare bevises, da han ikke vil senke farten unødig.

Svein har bodd hele livet sitt i Jessheim. Etter at datteren begynte å studere i Trondheim, har han titt og ofte kjørt dit, både for å komme på besøk, men også som personlig flyttebil. På en av de første turene på vei hjem fra Trondheim, krasjet Svein med en elg. Selv om han synes det var en ubehagelig opplevelse, ble han ikke hardt skadet i ulykken. Svein mener han håndterte situasjonen godt, og at det er lite man kan gjøre når en elg plutselig løper ut i veien. Det var bilen det gikk verst utover, og det ble mye styr med tauing og lånebil. Han har nå fått sin kvote med viltulykker, og kjører dermed som han alltid har gjort; effektivt.

Hendelsesforløp

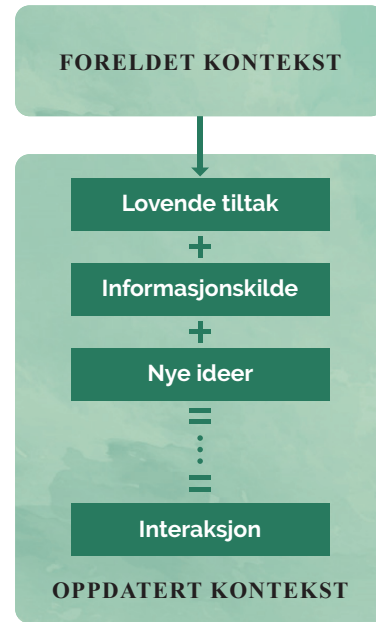
For å forstå hva som skjer før og under en viltkollisjon og hvilke kontaktpunkter sjåføren har tilgjengelig, kartlegger vi et hendelsesforløp. Utgangspunktet for hendelsen er historiene vi har blitt fortalt fra sjåfører som har opplevd å kjøre på hjortevilt, slik at scenariet blir så realistisk som mulig. Vi benytter metodikk fra utforming av brukerreise, men med en scenariobasert tilnærming. En tydelig historie er viktig for at andre kan kjenne seg igjen i situasjonen, og dermed leve seg inn i utfordringer som kan oppstå og hvordan disse bør takles.

Vi kartlegger også kontaktpunkter for å se hvordan disse påvirker situasjonen i dag, og for å undersøke om en ny løsning kan implementeres gjennom andre plattformer. Hendelsesforløpet blir laget på en stor plakat for å enkelt kunne presenteres for eksperter og samarbeidspartnere i fokusgruppen vi skal arrangere. På denne måten kan vi kontinuerlig gjøre endringer fra tilbakemeldinger. Ettersom Svein trenger mer faktabasert informasjon for å endre atferd, og i tillegg har opplevd en ulykke, bruker vi han som hovedperson i hendelsesforløpet.



UTFORSKNING

Vi utforsker konteksten som skal settes for løsningen, som senere skal diskuteres med eksperter i den kommende fokusgruppen. Målet er å finne ut hvordan interaksjonen mellom sjåføren og omgivelsene skal foregå. Vi utfører en idémyldring og etablerer måter man kan informere sjåføren om risiko og hvilke av dagens tiltak som er lovende. Deretter kombinerer vi ideer, veier til informasjon og eksisterende tiltak, og evaluerer de.



Utforskning: Inspirert av ViP-prosessen, kombineres tiltak vi har vurdert som lovende, kilder for informasjonsinnhenting og nye ideer på jakt etter en ideell interaksjon.

Eksplorativ idémyldring

En viltkollisjon kan være påvirket av flere årsaker, og konseptideer kan dermed sprike i mange retninger. Det er samtidig mange begrensninger. Med stramme budsjetter, retningslinjer for kommunikasjon til sjåfør, unøyaktig risikovurdering og lite pålitelige digitale kart må mange hensyn tas. Vi river oss likevel løs fra begrensningene i første del av idémyldringen for å gi grobunn for kreative løsninger.

Kontinuerlig gjennom prosjektet har vi notert nye ideer, og hengt opp post-it lapper med en gang vi har kommet på noe nyttig. Når vi går inn i idémyldringsfasen har vi derfor opparbeidet oss en rekke tanker. Eksperter har også delt sine ideer med oss, og vi har lest om oppstartsselskaperes nye løsninger. Noen av tankene har dukket opp tidlig,

spesielt da vi under innsiktsarbeidet leste om de ulike temaene som påvirker eller blir påvirket av kollisjon med vilt. Noe av styrken med å kaste ut ideer også tidlig i prosessen, er at de kan modne og formes i lys av ny kunnskap.

Vi setter i gang med en eksplorativ idémyldring, der tanker, skisser og ideer produseres hver for oss. Etter en masseproduksjon av post-its, diskuterer vi ideene sammen. De mest lovende forslagene tas med videre og vi visualiserer sammen hvordan ideen kan utspille seg. På denne måten får man utnyttet både en upåvirket tanke på egenhånd, samtidig som man i diskusjonsfasen kan ta med interessante tanker fra den andre, og bygge videre på disse.



Idémyldring: vi jobber med post-its og skisser i seansen.

Hvordan kan vi kartlegge risiko?

For å kunne varsle om elgfare, må man vite når og hvorfor det kan oppstå risiko. Data som grunnlag for å indikere fare er nødvendig for å kunne skape en troverdig tjeneste. Ved systematisering av innsikten ser vi at det er tre forskjellige informasjonskilder vi kan benytte; prediksjon, deteksjon og observasjon.

Prediksjonsmodell

Den første informasjonskilden er en dynamisk prediksjon av når relativ risiko overstiger et visst nivå. En prediksjonsmodell kan baseres på variabler som påvirker elgens bevegelsesmønster. Fra intervjuet med Christer Rolandsen fra NINA vet vi at cluster-analyse kan benyttes til å kartlegge hotspots for risiko, ved å bruke data om tidligere ulykker fra Hjorteviltregisteret. IMSA har allerede utformet en slik modell for påkjørselsdata, og har også integrert andre viktige variabler. Prediksjonsmodellen viser når det er høyere sannsynlighet for påkjørsel enn vanlig. Likevel er det viktig å huske på at det her er snakk om en prediksjon, som derfor kan gi mange falske advarsler. En slik løsning må derfor oppleves som en veiledende varsling, der sjåføren selv må velge å endre atferd og kjøre forsiktig. Sjåføren kan dermed ikke tillegge løsningen alt ansvaret.

Deteksjon ved teknologi

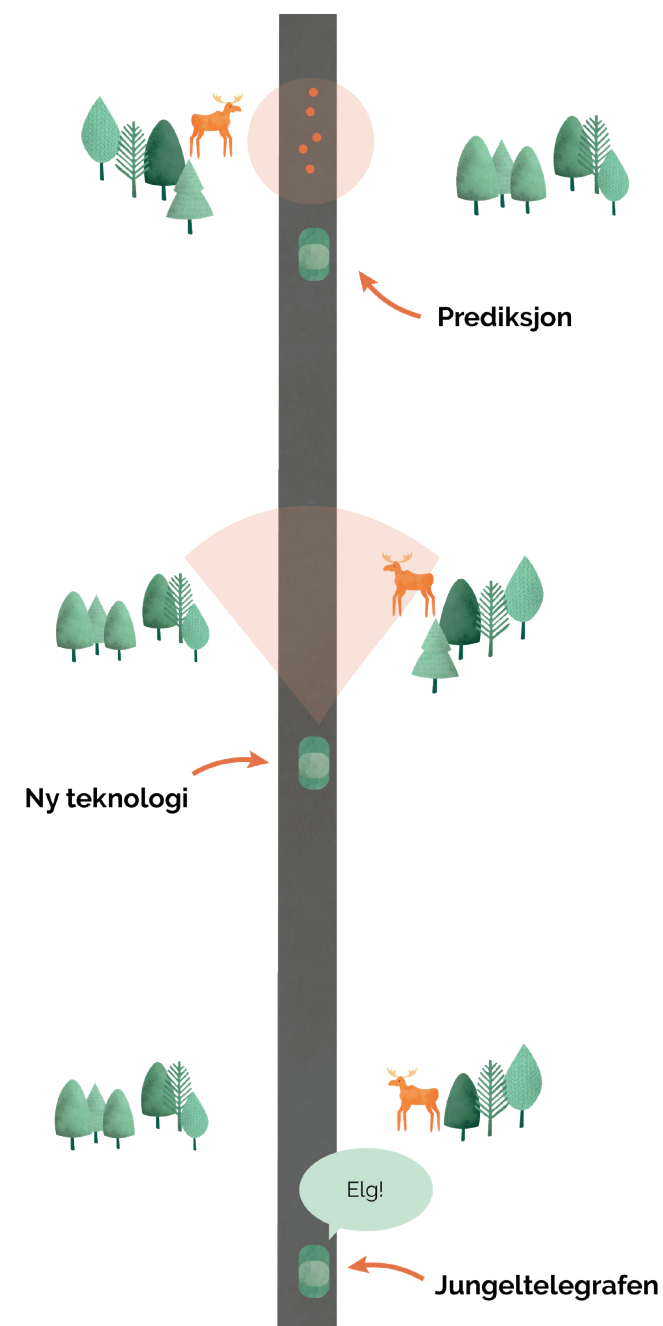
Ved bruk av IR-kamera og/eller bildegjenkjenning kan bilen potensielt identifisere og varsle sjåføren om dyr i veibanen. Verktøyet kan enten være implementert direkte i bilen eller monteres som separat utstyr. Bildegjenkjenning blir stadig bedre og kan fortelle sjåføren hva som

er i veibanen før man rekker å oppfatte det selv. Etterhvert som teknologien utvikles videre, kan varslene kommunisere direkte med bilens bremsesystem og sørge for en ansvarlig fartsreduksjon som ikke er avhengig av sjåførens reaksjonsevne. Problemet med en slik løsning er usikkerheten rundt tidsaspektet for når teknologien er pålitelig, enkel og billig nok.

Jungeltelegraf

Den tredje og siste måten å tilegne data om hvor dyr befinner seg, er ved bil-til-bil-kommunikasjon. Her kan sjåfører varsle hverandre dersom det befinner seg dyr i veien. Det krever riktignok at sjåførene faktisk benytter tjenesten. Et initiativ i løsningen er derfor nødvendig, slik at sjåføren ikke glemmer å varsle. Samtidig har vi sett at det er mye aktivitet i Facebook-gruppa “Viltvarsel i Målselv (Målselv viltneimnd og ettersøkskorps)”, som kan tyde på en villighet til å dele informasjon til medtrafikanter. Det kan likevel være vanskelig å validere om observasjonen er korrekt, noe som kan produsere falske positive varsler. Derfor må det vurderes hvem som skal ha muligheten til å varsle og om varslingen bør bekreftes av noen andre. En mulighet er å for eksempel inkludere Viltpatruljen i området, som kan vurdere om varslingen er troverdig eller ikke.

Yrkessjåfører av lastebiler kjører ofte på utsatte strekninger for viltkollisjoner, og har erfaring med å oppdage elg og å gjenkjenne risiko. Lastebilsjåfører kan dermed være en god målgruppe for å introdusere jungeltelegraf på veien.



Informasjonskilder: Tre forskjellige måter å informere sjåføren om risiko.

Lovende tiltak

Blant en haug med tiltak for å redusere kollisjonsfare med vilt, har vi kartlagt de som har vist effekt gjennom forskning og litteratur, samt de som kan ha potensiale basert på intervjuer og rapporter. Tiltakene vi tar med oss videre er følgende:

- Bestandkontroll
- Opplæring
- Variable fareskilt
- Interaktive viltvarslere
- Viltgjerder
- Nedsatt fart
- Landskapskunst
- Faunapassasjer
- Informasjonskampanjer
- Vegetasjonsrydding
- Virtuelle gjerder
- Skremmesystemer

Vi lager et kort til hvert av tiltakene, med en skisse og en tilhørende beskrivelse. Kortene blir brukt til inspirasjon og er ideelle å benytte til å sortere og kombinere med informasjonskildene fra forrige side og våre nye ideer.



Tiltakskort: Vi lager et kort til hvert av de lovende tiltakene, med en skisse og en kort beskrivelse av tiltaket.

Gruppering av ideer

Etter en eksplorativ idémyldring, kartlegging av informasjonskilder og eksisterende tiltak med potensiale, sorterer og grupperer vi forslagene etter cluster-metoden (Hekkert & van Dijk, 2011). På denne måten kan vi bygge videre på innsikten vi allerede har opparbeidet oss, og lar kreativiteten leke seg ved å kombinere elementer fra ulike klynger. Vi finner koblinger og sammenfatter unike forslag til en mer helhetlig idé.

- Nye ideer
- Kilder til kartlegging av risiko
- Lovende tiltak

1. Bil som varsler

Radio	Elgmodus
Kamera	Sensorer
Gjenkjenne dyr i området	Ultralyd
Virtuelle gjerder	Ny teknologi

2. Blikkfang på vei

Elgspor på veien	Forhindre tunnelsyn
Lyspunkt langs veien	Fotgjengerfelt for dyr
Skulpturer av elg bak trær	Faktaskilt om dyr langs veien
Skulpturer av dyr i reell størrelse	Landskapskunst

3. Trygg ferdsel

Trafikklys	Triggere i skogen
Bevegelses-detektor ved viltluser	Bruk av refleks i viltluse
Bom i viltluser så dyrene ikke blir innestengt	Viltgjerde
Faunapassasje	Vegetasjonsrydding

4. Menneske varsler

Lastebiler som varslere	Viltpatrulje-app
Elg i radius 100 m	Varselknapp
Koble til Facebook gruppe	Live-varsling
Jungel-telegrafien	Interaktive varslere

5. Kunnskap

Hjelp etter ulykke	Øke oppmerksomheten
Konkret veiledning i fareområde	Gjenkjenne potensiell risiko
Senke farten (anbefalt eller påbud)	Opplæring

6. Gamification

Jungelspill	Animert elg
AR-briller	Dangerzone
Fortellinger i område man kjører gjennom	Observasjon av elg
Visualisering av terreng	

7. Statistisk formidling

Fareradius	Hotspot varsling
Vise risiko i et område: 50% høyere risiko	Oversikt over tidligere påkjørsler
Wonderbaum som varsler	Markering av viltsluser
Gradert varsling av risiko	Fargekoding av risiko
Prediksjon	Variable fareskilt

8. Affektiv komponent

Elgblod på veien	Sympati med dyret
Konsekvenser og kostnad ved ulykke	Vise en påkjørsel
Menneskelig-gjøre dyr	Rødt, blinkende lys (ambulanse)
Sterkere ord som vekker følelser	Størrelse på elg i forhold til bilen
Bilde av påkjørt elg	Informasjonskampanjer

Muligheter

Fra hver klynge etablerer vi en eller flere muligheter og evaluerer mulighetenes realisme, tidshorisont, økonomiske belastning og tilvendingsgrad. Under følger ideene som kom opp gjennom arbeidet med klynger.

		Evaluering	Total sum
Klynge 1	Geofencing rammer inn områder digitalt. Kommuniserer direkte til bilen hvordan den skal oppføre seg innenfor området. Er det spesielt høy elgfare, senker bilen farten.	Realisme: 4/5 Lav tilvenning: 5/5 Lav kostnad: 1/5 Påvirkning: 5/5 Kan tre i kraft: 5-10 år	15
Klynge 1	Ved implementasjon av infrarødt kamera i bil, kan bilen lokalisere elg ved kjørebanelen som kan utgjøre en risiko.	Realisme: 4/5 Lav tilvenning: 5/5 Lav kostnad: 1/5 Påvirkning: 5/5 Kan tre i kraft: 3-5 år	15
Klynge 2	Elgspor på vei i refleksmaling på steder der kryssing ofte skjer.	Realisme: 4/5 Lav tilvenning: 2/5 Lav kostnad: 2/5 Påvirkning: 3/5 Kan tre i kraft: 3-5 år	11
Klynge 3	Bom, trafikklys og bevegelsesdetektor ved viltsluse slik at dyret kan krysse veien uten å forville seg inn mellom gjerdene. Bilene stoppes av trafikklys når det er oppdaget dyr.	Realisme: 3/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 1/5 Påvirkning: 5/5 Kan tre i kraft: 1-2 år	13
Klynge 4	Elgknappen lyser opp i områder med observert elg. Ser man da dyret, trykkes det på knappen og biler i nærheten blir varslet.	Realisme: 4/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 3/5 Påvirkning: 4/5 Kan tre i kraft: 1-2 år	15
Klynge 4	Gjøre facebook-gruppen lettere tilgjengelig for "mannen i gata", ved å skape en arena der folk kan varsle om dyr i området.	Realisme: 5/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 4/5 Påvirkning: 3/5 Kan tre i kraft: 0-3 år	16

		Evaluering	Total sum
Klynge 5	Opplæring som tiltak må satses på og trenger nasjonale retningslinjer. Vi lager en standardisert guide, med kreative tilnærminger og huskereglene som vil være livet ut for at sjåførene - og dyrene - kan ferdes trygt.	Realisme: 5/5 Lav tilvenning: 3/5 Lav kostnad: 5/5 Påvirkning: 4/5 Kan tre i kraft: 1-2 år	17
Klynge 6	Skog som spillbrett kan benyttes ved å plassere ut elementer i skogen som engasjerer passasjerer til å følge med i skogholtet. Her kan man for eksempel samle opp poeng.	Realisme: 2/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 2/5 Påvirkning: 3/5 Kan tre i kraft: 3-5 år	11
Klynge 7	Variable skilt for varierende risiko som varsler kun når det er reell fare. Skiltene kan vise opphav til risiko for økt læring.	Realisme: 5/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 3/5 Påvirkning: 4/5 Kan tre i kraft: 0-1 år	16
Klynge 7	Dynamisk varsling i bil koblet til bilens GPS. Varsler kun når det er reell fare, og viser bakgrunnen for varselet for økt forståelse av opphav til risiko.	Realisme: 5/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 4/5 Påvirkning: 4/5 Kan tre i kraft: 1-2 år	17
Klynge 8	Landskapskunst kalt " Gravlunden " med representasjon av ulykkeshistorikk på skilt langs med veien. Det kan også settes ut fargede påler eller bildeler der det har vært ulykker. Kunsten motiverer til forsiktig kjøring gjennom å vekke følelser.	Realisme: 2/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 2/5 Påvirkning: 5/5 Kan tre i kraft: 1-2 år	13

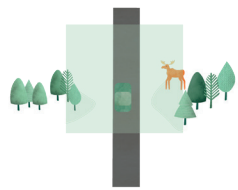
Kombinasjoner

Vi kombinerer flere ideer på tvers av gruppene for å oppdage andre mulige konsept. I tabellen er et uvalg av kombinasjonene vi kom fram til.

		Evaluering	Total sum
Klynge 7+8	Affektivt skilt som spiller mer på følelser enn dagens elgskilt. F. eks. et bilde av en påkjørsel, og "ta vare på dyrene", eller "Her skjer det kollisjon med elg".	Realisme: 5/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 2/5 Påvirkning: 3/5 Kan tre i kraft: 0-2 år	14
Klynge 2+4+8	Tydeliggjøre overgang fordi viltoverganger ofte er svært vanskelige å se. Farge kan brukes som kommunikasjonsmiddel, der fargen er sterkere mot åpningen i gjerdet, som markeres med et fotgjengeroverfelt. Viktig å ikke bruke hvitt eller gult pga snø.	Realisme: 5/5 Lav tilvenning: 3/5 Lav kostnad: 3/5 Påvirkning: 5/5 Kan tre i kraft: 0-1 år	15
Klynge 2+4+6+8	Digital elgovergang ved viltovergang der det spilles av en animasjon på dashbordet hvor en animert elg går over veien.	Realisme: 3/5 Lav tilvenning: 4/5 Lav kostnad: 3/5 Påvirkning: 4/5 Kan tre i kraft: 1-2 år	14

INTERAKSJON

Interaksjonen beskriver forholdet mellom brukeren og dens omgivelser (Hekkert & van Dijk, 2011). Vi ser på ideene med høyest poengsum (15 og oppover) fra forrige side og trekker ut essensen, som formuleres i åtte forskjellige prinsipper for interaksjon. Vi har dermed et grunnlag for et videre valg av konsept og dets utvikling, basert på en god samhandling mellom sjåfør og omgivelser. Sjåføren skal oppfatte informasjonen raskt uten å ha blikket lenge borte fra veien. Løsningens interaksjon skal også være visuell, auditiv og gjøre det mulig for brukeren å sende informasjon.



1. Viltzone

Markere område med høyt ulykkestall eller andre utsatte områder



2. Nedtelling

Teller ned til spesielt farlige områder enten i meter eller i minutter



3. Risikosone

Viser relativ risiko på ulike strekninger



4. Observert dyr

Viser lokasjonen til dyret som er observert av andre sjåførere



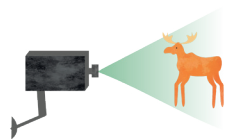
5. Fotovergang

Illustrere overgangen i viltsluser tydeligere



6. Elgknappen

Lyser opp og melder ifra til andre i området dersom det er observert elg



7. Gjenkjenning

Kommunisere deteksjon av elg ved hjelp av varme

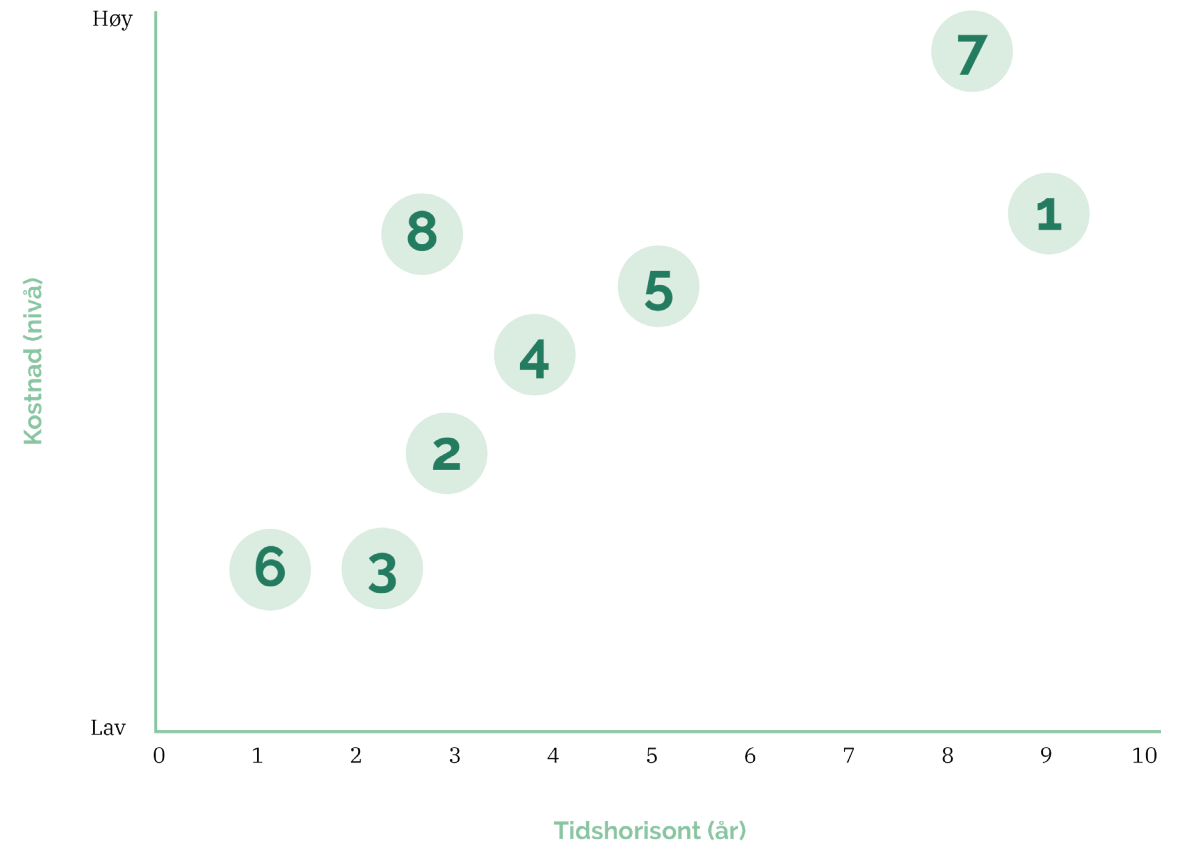


8. Dynamisk fart

Endrer fartsgrense ut ifra risiko

Hvor aktuell er interaksjonen?

På grunn av tilgang til nødvendig data, utviklingstid og kostnadsnivå, har interaksjonsideene forskjellig tidshorisont og realisme. For å få en bedre oversikt over hva som er gjennomførbart i dagens samfunn, og hvordan vi kan utvikle løsningen i fremtiden, er ideene illustrert i en graf nedenfor. I form av en fokusgruppe ønsker vi å snakke med eksperter om hvor teknologisk avansert løsningen kan være og hvilken tidshorisont vi bør fokusere på.



FOKUSGRUPPE

Onsdag 26.mars starter vi dagen i Miljødirektoratet (MD) sine lokaler nede ved Trondheimsfjorden, og inviterer med oss eksperter fra hvert sitt område. Sammen skal vi gå gjennom hovedfunn fra innsiktsperioden, kartlegge hvilke tiltak som er hensiktsmessig å bruke videre i prosjektet, diskutere interaksjonsmetoder og skape nye ideer.

Planlegging

Struktur

Ved å invitere engasjerte deltakere fra ulike faglige retninger, er det viktig å ha en kjøreplan. Samtidig er det viktig å gi gruppen rom til å komme med innspill og å kunne spinne videre på hverandres ideer. Tidsskjemaet inneholder derfor en rekke buffere.

Siden deltakerne har vært involvert i prosjektet i varierende grad, går vi innledningsvis gjennom hovedfunn fra innsikten. Dette etablerer en generell forståelse for problemstillingen og de ulike arenaene vi ønsker å fokusere på.

Vi dykker inn i første fase av fokusgruppen; diskusjon rundt hendelsesforløpet og sortering av tiltak. Her legger vi til rette for spissede samtaler, der deltakerne kan diskutere rundt konkrete kort og oversikter vi legger frem. Det er likevel rom for avstikkende kommentarer og diskusjoner, som kan bli viktig å ta med inn i andre fase av fokusgruppen.

I neste fase er hovedtemaet samskaping, der vi låner teknikker fra design workshops (Martin & Hanington 2012). Vi fasiliterer derfor fasen med mer åpne oppgaver, men

med klare tidsrammer. Det er viktig at moderatoren oppmuntrer til kreative forslag og friere tankegang. Vi introduserer de tre forskjellige måtene å gi informasjon til sjåføren; prediksjon, ny teknologi og jungeltelegraf. Interaksjonsmetodene vi kom fram til etter idemyldringsfasen blir også presentert. Deltakerne kombinerer eksisterende tiltak og informasjonskilder, og presenterer en løsning de har tro på. Ekspertene gir deretter tilbakemeldinger og diskuterer ideell tidshorisont for konseptet.

Historiefortelling brukes aktivt gjennom fokusgruppen for å engasjere gruppen (Interaction Design, 2020). Innledningsvis får deltakerne fortelle om egne opplevelser med kollisjon med hjortevilt for å kjenne på hvorfor dette er en viktig problemstilling. Vi introduserer personas tidlig, som benyttes gjennom hele økten og plasseres i designforslag som diskuteres.

Avslutningsvis oppsummerer moderator fokusgruppen og gir deltakerne mulighet til å evaluere både funnene og gjennomførelsen.

Deltakere

Vi har med oss:

- Dagfinn Moe: seniorforsker: Atferds- og affektiv nevrovitenskap, avdeling Mobilitet og Samfunnsøkonomi, SINTEF.
- Roar Melum: regionssjef Trøndelag, Norges Lastebileier-Forbund.
- Kari Bjørneraas: rådgiver viltseksjonen, Miljødirektoratet.
- Terje Bø: leder viltseksjonen, Miljødirektoratet.

Vi inviterer Kari og Terje, våre kontaktpersoner fra MD, som har god

kjennskap til hjortevilt. Fra tidligere intervjuer tar vi med oss Dagfinn, trafikkforsker på SINTEF, og Roar som jobber i Norges lastebileierforbund. Sistnevnte har også opplevd to nestenulykker. Kari og Terje kjenner hverandre fra før, og det gjør også Dagfinn og Roar. Dette kan både være positivt og negativt for diskusjonen, ettersom forbindelsen kan gi trygghet, men også gjøre det lettere å henvende seg til personen man kjenner.

Fasilitering

Innledningsvis oppfordrer vi til å stille spørsmål, slik at deltakerne ikke opplever en barriere for å komme med kommentarer som kan være verdifulle (Martin & Hanington 2012).

Vi har klare roller som moderator og observatør eller deltaker hvis det trengs, der moderatoren har hovedansvaret for disponering av tid. En viktig oppgave er å kunne lukke samtaleemner som kommer på avveie, samt gi ordet til de i gruppen som ikke snakker høyest.

Valg av ord er også viktig når man jobber med ikke-designere. Ord som “brukerreise” og “flow-map” er byttet ut med henholdsvis “hendelsesforløp” og “kommunikasjonsflyt”. Vi benytter selv post-its aktivt for nøkkelbegreper og små skisser, som oppmuntrer gruppen til å også formidle tanker visuelt.

Resultat

I de neste avsnittene går vi igjennom resultatene fra fokusgruppen. Funnene er basert på diskusjoner rundt introduserte temaer.

Sortering av tiltak

Vi presenterer kortene som inneholder hvert sitt tiltak. Deltakerne vurderer hvilke tiltak som fungerer dårlig, hvilke som er nyttige og hvilke som kan kombineres. Kortsorteringen fungerer godt for å presentere de ulike tiltakene kort og konsist, og er godt egnet for å grupperes.

Landskapskunst er et av tiltakene som hittil ikke har noen påvist effekt på viltulykker. Det er i seg selv vanskelig å påvise, siden man ikke kan måle direkte sammenheng. Selv om tiltaket er omstridt, mener gruppen at kunsten kan være et godt tiltak mot søvnighet ettersom kunsten deler opp strekningen. Spesielt hos yrkessjåfører kan dette gi en positiv effekt, da bedre årvåkenhet kan forbedre sjåførens beredskap rundt viltpåkjørslar.

“*Du skjerper deg litt på den måten da. Bryte opp den lange skogen. Jeg har troa på det!*”

Påkjørslarsraten henger tett sammen med konsentrasjon av dyr, og dermed også med kvotering av dyr som kan skytes for å holde bestanden nede. Kvoteringer bestemmes kommunalt, men elg er ikke nødvendigvis opptatt av kommunegrensar. En elg som ikke skytes i én kommune, kan trekke og være årsaken til en viltulykke i nabokommunen. Samarbeid på tvers av kommuner er derfor viktig ved bestandskontroll. Motivasjonen til trekket har mye å si for distansen, der en elg i brunst kan dra både ett og to dalfører for å finne en make. Trekkklengde er dermed også avhengig av konsentrasjonen

av dyr i området. Samtidig ser vi klare trender uavhengig av bestandstørrelser; sesongmessige forflytninger er basert på vinterforholdene og skiftet mellom sommer og vinter. Flere påkjørsler ser man også i perioden mai/juni, hvor frajaging av kalver fører til flere uerfarne dyr i bevegelse.

En gjest fra USA sa i skumringen: oh, what a funny looking horse! Det var jo en gigantisk elg

Det er stor begeistring i gruppen rundt opplæring som tiltak. Begeistringen begrunnes med bedre mønstergjenkjennelse, både av omgivelser og av den faktiske størrelsen til dyrene. Høyere kunnskap i befolkningen om når man bør være mer påpasselig, kan også virke forebyggende.

En sjåfør skal kjøre etter forholdene. Når man vurderer omgivelsene, for eksempel ved å se elgspor over en snødekt vei, er gruppen enig i at farten både bør og skal senkes. Pålagt fartsreduksjon ved skilting kan derimot være komplisert å få til på en god måte, siden trender for både vei og jernbane tyder på at folk generelt kjører raskere enn tidligere.



Sortering av tiltakskort: Ekspertene sorterer tiltakene i grupper, der gruppen øverst til venstre er lovende tiltak, gruppen til høyre er mindre effektfulle tiltak, mens den nederste gruppen er tiltak med usikker effekt.

Workshop

Vi ber deltakerne ta inspirasjon fra konteksten vi sammen har gått gjennom, ta med elementer de har tro på, og definere grunnmuren for en ny løsning.

Dagfinn om ny teknologi

Ny teknologi kan hjelpe sjåføren på mange områder, både med å kjøre sikrere og ved å gi bedre overblikk. Geofencing er en teknologi med stort potensiale, som vi vil se mye mer til i fremtiden. Inngangsdata blir her et nøkkelbegrep, slik at det korrekte området blir inngjerdet. Videre vil opplæring trolig bli et bedre tiltak, med fokus på respekt for dyr og mønstergjenkjenning. Per i dag er ikke algoritmene gode nok til å kjenne detektere en elg med IR-kamera, så det er et stykke igjen før en universell løsning kan baseres på slik teknologi. Det er også viktig å være bevisst på hvor mye man forlanger av en bilfører. Som sjåfør prioriteres konstant de viktigste oppgavene som skal utføres. Ved grundig opplæring og gjennom varslinger kan vi bygge et godt kunnskapsgrunnlag for at førere blir bedre på å prioritere rett.

Terje om prediksjon

For å redusere faren trengs en dashbordløsning som er tilpasset der du er. Risikovurderingen gjøres utifra tid på døgnet, tid på året og alle risikomomentene som kan hentes ut av det datamaterialet som allerede er samlet inn. Dette er altså en løsning som kan gjennomføres på kort sikt. Lenger inn i fremtiden vil bildegjenkjenningsteknologi stå sentralt, med infrarød eller annen varmedetekterende kamera. Her kan teknologien være svært nyttig, siden den største risikoen ofte oppstår når det er

bekmørkt. Alle trafikkanter kan overføre data til både hverandre og til databaser som over tid identifiserer alle forekomster. Dette kan bygge opp en god prediksjonsmodell.

Roar om informasjonskilder

Løsningen bør være fokusert rundt informasjonsinnhentning, enten informasjonen stammer fra sjåfører, radar, IR eller annen teknologi. Det viktige er å formidle den på riktig måte. Ved en god formidling spiller det ikke så stor rolle om målgruppen er motorsykler, biler eller tog, siden resultatene vil være overførbare. Systemet må også formidles fra en forståelig plattform. Et viktig grep er å kommunisere at selv om det er knyttet risiko til en varslings, kan det også være risiko når man ikke varsler. Dette henger igjen sammen med vår forståelse av risiko. Vi trenger en bedre allmennkunnskap rundt temaet, som gjerne kan bli sterkere integrert i kjøreopplæringen.

Ferskvareinformasjon er helt vesentlig

Karis drømmescenario

I 2050 vil alle biler ha en sensor i vinduet som gjenkjenner og artsbestemmer alle dyr over en viss størrelse. Hvis dyret er nærme veien, bremses bilen automatisk, mens hvis den er lenger unna, får man bare et signal i ruta. I 2050 har også alle kommunene bestemt seg for å samarbeide om å redusere tettheten av hjortevilt der det er mye dyr. Dette fordi det nyopprettede departementet for Vilt og Vei har en nullvisjon for viltpåkjørsler, der Anette har blitt direktør.

Interaksjon

Videre introduserer vi de åtte interaksjonsideene vi etablerte før fokusgruppen. Deltakerne diskuterer gjennomføringen, tidshorisonten og kostnaden på ideene.

Varslingssystem via radio

Lenge har vi kunnet få trafikkmeldinger fra andre trafikanter over bilradio. I lastebiler har man også et varslingsystem om trafikkflyt basert på nettopp slike innringere. Når noen ringer inn, tar det et minutt eller to før varselet vises i systemet, og har da vært gjennom en form for kvalitetskontroll. Dette bringer oss inn på temaet bil-til-bil-kommunikasjon, der informasjon deles direkte mellom bilene. Dette er et system som ennå ikke er i gang, men som trolig vil bli integrert i fremtidens biler med moderne teknologi.

” Helt avhengig av at det blir troverdig, hvis ikke mister man jo hele systemet.

Dynamiske fareskilt i dashboard

En av ideene som blir diskutert er å integrere en risikovarsler direkte i bilen gjennom dashboardet. Her er det viktig at varselet oppleves troverdig, og kilden til informasjonen blir dermed viktig å kommunisere. Samtidig må man passe på at sjåføren ikke setter all sin lit til systemet. Strekningen skal ikke oppleves som risikofri når varselet ikke er aktivt.

Jungeltelegrafan som kilde

Ved faktiske observasjoner av dyr i nærheten av eller i veibanen, kan sjåføren få muligheten til å dele kunnskap som kan bli viktig for andre. Både villighet og troverdighet blir tatt opp som potensielle problemstillinger. Paralleller dras til blinking av lys for å informere medtrafikanter om farer eller politikontroller. En del sjåfører har dermed en iboende villighet til å dele informasjon.

Tidshorisont for design

De fleste av tiltakene vi har kategorisert som effektfulle er tiltak som allerede er iverksatt. Bilteknologien er i stadig utvikling, og vi diskuterer hvor langt fram i tid løsningen skal designes for. Åpenbart har vi best innsikt i hvordan situasjonen er i dag, og Miljødirektoratet er interessert i en løsning som kan komme på markedet i nærmeste fremtid. Samtidig er det flere muligheter ved å se noen år fram i tid, der man kan benytte teknologi i større grad enn i dag.

” Vi går ofte inn i sånne “hyper”, hvor vi tror alt kommer på mandagen, men det gjør sjeldent det. Ting tar tid.

Til ettertanke

Feedback

En av tilbakemeldingene om fokusgruppen var at vi burde ha startet møte med å vise kjøreplanen. Bortsett fra dette, var alle svært fornøyd med både fasilitering, innhold og gruppesammensetning. Deltakerne hadde det gøy og synes det var nyttig å få opprettet kontakt med andre som er interessert i samme typer problemstillinger. Visualisering for å raskt introdusere en problemstilling eller idé blir også trukket fram som svært positivt, og en ny og effektiv måte å formidle informasjon.

Refleksjon

Ved å sette sammen et tverrfaglig team kan man få et bredt spekter av innfallsvinkler. Samtidig kan noen kvie seg for å fremme sitt ståsted, nettopp fordi deltakerne har ulik kompetanse. Dette ble ikke et problem, muligens fordi noen i gruppen kjente hverandre fra før. Det viste seg at tidsskjemaet inneholdt for lite buffertid, fordi deltakerne gjerne ville dele sine meninger og stadig utfordret hverandre. Moderatoren kunne dermed ha gjort en enda strengere jobb med å gripe inn der samtalen fløt litt for langt unna tema. Samtidig var vi nøye på at alle skulle få uttale seg om hvert tema, som igjen er viktig i en tverrfaglig gruppe. Vi skapte mye rom for diskusjon, og kan ta med viktige argumenter videre i prosjektet.

Generelt virket gruppen ikke plaget av at fokusgruppen ble tatt opp. For å minimere sjansen for ubehag, brukte vi diskret utstyr i form av et gopro-kamera og en lydopptaker liggende på bordet.

Når det kommer til selve strukturen og oppsettet, strevde vi noe med å finne en balanse mellom tydelige rammer og åpen diskusjon. For eksempel valgte vi å ikke presentere fullstendige løsninger, men heller komme med eksempler og motivere deltakerne til å selv skape ideer.

Mulighetsrom

Oppgaven kan ta flere retninger for å redusere kollisjonsfare i fremtiden. Gruppen er alle positive til en løsning som interagerer med sjåføren i bilen, og som fører til atferdsendring. En annen mulighet er å kartlegge tiltak i Norge i en digital løsning, slik at Statens vegvesen og Miljødirektoratet har oversikt over de forskjellige tiltakene som er testet, evaluert og iverksatt. Dette vil gi en bedre forståelse av hvilke tiltak som faktisk fungerer og hvilke man kan skrote med det samme. Kommunikasjonsflyten i etterkant av en ulykke bør også forbedres, men vil ikke nødvendigvis redusere ulykker, og oppfyller derfor ikke oppgavens mål. En annen mulighet er å jobbe videre med å tilgjengeliggjøre informasjon om hvordan man kan unngå ulykker og fokusere på opplæring av sjåfører som tiltak.



DESIGN BRIEF

Med utgangspunkt i innsikten og tilbakemeldingene fra fokusgruppen lager vi en design brief for å stadfeste målet for prosjektet.

Visjon

Løsningen skal gjøre sjåføren mer oppmerksom og motivere til fartsreduksjon for å virke forebyggende mot kollisjoner og minimere skadeomfang i ulykker med elg.

Melding

Kommunisere økt påkjørselsrisiko til sjåføren, hvorfor det er økt risiko og hvordan sjåføren kan handle for å redusere risikoen gjennom en digital løsningen i bilen.

Tidshorisont

Konsept blir designet for segmentet nyere biler i dag. I tillegg til å se på en løsning i nå-tid, vil vi se på hvordan konseptet kan se ut om 10 år, og legge en strategi for hvordan løsningen bør integreres med ny bilteknologi.

Konkurransen

Forskjellige start-ups har testet en rekke ideer for å redusere kollisjoner. I tillegg har forskningssenteret Ruralis fått styring over et FoU-prosjekt i SVV omhandlende skremmesystem på hjortevilt.

Aktører og betalingsvilje

De viktigste aktørene som har direkte økonomisk interesse av løsningen vår er Statens vegvesen, Miljødirektoratet og forsikringsselskaper. Statens vegvesen bruker store ressurser på tiltak, og har blant annet brukt 600 millioner kroner på faunapassasjer og viltgjerd i Akershus (Roer, 2018). Bare et ordinært elgfareskilt koster opp mot 8000 kr per skilt (Selboe

& Kuskemoen, 2019). Miljødirektoratet forvalter også viltfondet, et statlig fond som får innskudd fra jegeravgifter, og forvalter pengestøtte blant annet til forskning knyttet til tiltak mot viltulykker. Forsikringsselskaper betaler årlig 350-400 millioner kroner for materielle skader ved viltulykker (Skrutvold et al., 2017). I tillegg blir 200 millioner kroner betalt av staten i kompensasjon av personskader i bilulykker med hjortedyr.

I Norge kan en direkte samarbeidspartner være et selskap som jobber med å predikere risiko for elg på norske veier, som for eksempel IMSA. Dette selskapet har en fungerende prediksjonsmodell og er interesserte i et videre samarbeid utover denne oppgaven.

Begrensninger

- Vanskelig å vite hvor ville dyr oppholder seg til enhver tid.
- Ingen teknologi er bra nok for å detektere dyr fra bilen per nå.
- Det norske været.
- Falske positive og falske negative risikovurderinger.
- Andre varslinger i bilen. For mange varsler kan føre til at sjåføren blir overeksponert og ignorerer dem.
- Vårt design må ikke overstyre andre viktigere varsler. Dersom det er noe galt med f. eks. bremsene er dette viktigere.

Interaksjonens personlighet

- Informativ.
- Troverdig.
- Veiledende.
- Tillitsvekkende.
- Beskjeden.
- Oppfordrende

Brukerkrav

Må

- Predikere risiko på en gitt strekning og vise denne risikoen.
- Gi beskjed om at sjåføren befinner seg i et område med en høy kollisjonsfare.
- Fortelle hva brukeren skal gjøre for å unngå kollisjon.
- Informere om risiko visuelt.
- Informere om risiko ved lyd.
- Være tydelig utformet.
- Være troverdig selv om bruker ikke opplever strekningen som farlig.

Bør

- Varsle ved observasjon av hjortevilt.
- Gi beskjed om at sjåføren er ute av risikozonen.
- Fortelle brukeren hvorfor risikoen er høy.
- Være utformet slik at det er lite behov for å manøvrere en skjerm.
- Benytte teknologi på en fornuftig måte.
- Ved observasjon av dyr ved veibanen: Formidle dyrets posisjon til sjåføren.
- Ved observasjon: Dele posisjonsdata til prediksjonsmodeller.
- Ikke kreve at sjåfør må flytte blikket fra veien for å oppdage varselet.

Kan

- Varsle andre i området ved observasjon av hjortevilt.
- Gi informasjon om andre farer i området.
- Ta i bruk informasjonsteknologiske systemer (ITS) for å oppdage hjortevilt på veien og langs veibanen.
- Informere om risiko taktilt (f. eks. ved vibrasjon).

04 Konsept

Med en definert design brief gjenstår det å utvikle selve løsningen. Vi begynner å skissere med penn og papir og utarbeider et konseptforlag. Konseptet blir deretter sendt til eksperter som kommer med nyttige og informative tilbakemeldinger til både fordeler og ulemper med ideen.

Utvikling	s. 119
Forslag	s. 125
Ekspertanalyse	s. 129

UTVIKLING

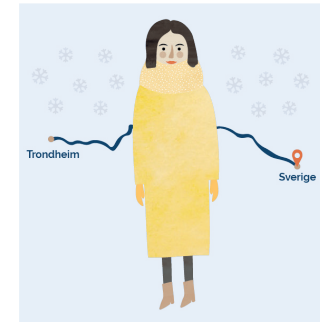
Gjennom konseptutviklingen ser vi på hvordan et design kan implementeres i bilen for å forbedre interaksjonen mellom sjåføren og omgivelsene. Vi tar med oss de forskjellige informasjonskildene om risiko som kan brukes som bakgrunn for risikovurderingen, og differensierer varsling om viltovergang, varsling om høy elgbestand og varsling om elg observert. Ved å bruke jungeltelegrafene kan man bekrefte predikert risiko, og lære modellen enda mer om atferden til dyr langs veien. En mer treffsikker prediksjon kan gi større forståelse for når dyrene krysser veien.

Teknologien er ennå ikke presis nok, eller rimelig nok, til å basere en universell løsning på. Samtidig utvikler teknologien seg hvert år. Nye teknologiske løsninger kan forbedre designet i fremtiden, som også vil sikre at løsningen er aktuell i årene som kommer. I første omgang designer vi derfor en løsning for nåtiden, som ikke er avhengig av hverken kamera eller sensorer.

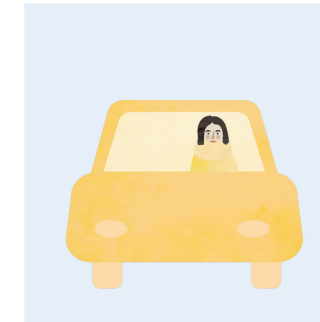
Storyboard: konsept

Et storyboard er effektivt for å visualisere hvordan en løsning skal interagere med sluttbrukeren (Martin & Hanington, 2012). På den måten blir det lettere å ha empati med sjåføren og kommunisere dagens kontekst. Vi tar derfor metoden i bruk og illustrerer hvordan designet bør kommunisere med sjåføren. Løsningen skal først og fremst føre til en atferdsendring hos sjåføren, slik at en potensiell ulykke kan unngås. Personligheten til produktet er derfor viktig for å lede sjåføren i riktig retning.

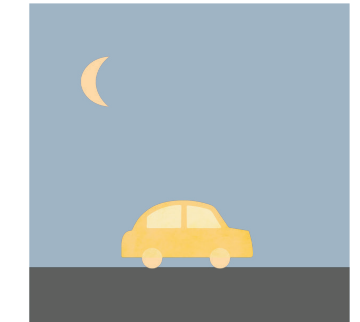
For en pålitelig veiledning må designet fortelle hva varslingen er basert på. Vår persona, Anette, skal ikke bli skremt, men bli påvirket til å ta beslutninger som reduserer risikoen for ulykke. Varsling av andre sjåførere i området vil gjøre løsningen enda mer troverdig ved at advarselen blir bekreftet. På denne måten får sjåføren tillit til systemet, og vil neste gang være bevisst på varslingens relevans.



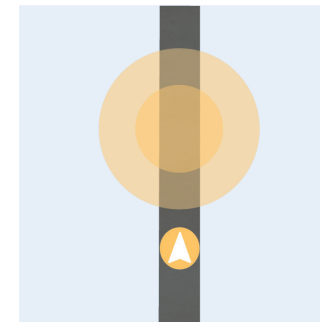
1. Anette skal på Sverige-tur en vinterdag i Januar.



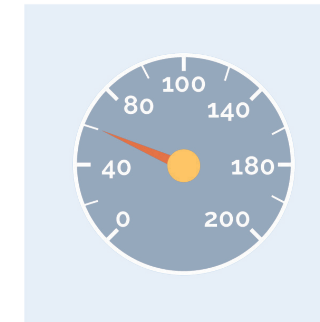
2. Hun kjører foreldrenes bil med dashboard og HUD.



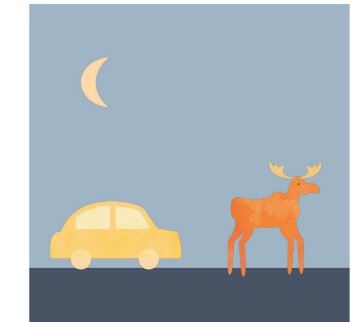
3. Det blir mørkere og sikten blir dårligere.



4. Skjermen foran henne viser at det er elgfare.



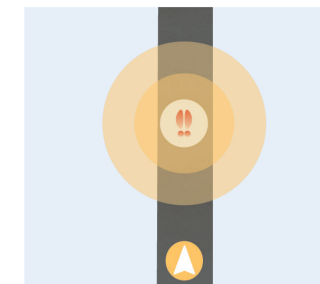
5. Anette stoler på løsningen og velger å senke farten.



6. Plutselig løper en elg ut i veien, men Anette rekker heldigvis å stoppe.



7. Anette venter til elgen har gått over veien før hun rapporterer om elg i området.



8. Andre sjåførere i området blir varslet om den observerte elgen.



9. Anette er takknemlig for varselet og kvier seg ikke for å kjøre videre.

Storyboard: Ideell situasjon for å øke tillit til et varslingskonsept som reduserer kollisjonsfare med elg.

Utforming av grensesnitt

Selv om vi velger å designe et brukergrensesnitt for en selvstendig app, vil vi at løsningen skal kunne utvikle seg og kunne tilpasses andre plattformer. Designet skal først og fremst interagere med sjåføren gjennom dashboard og head-up display (HUD), ettersom dette er mer brukervennlig og fremtidsrettet enn en mobilapplikasjon. Med HUD slipper sjåføren å ta blikket av veien, og får visuell varslingsinformasjon i små mengder. Vi starter derfor med å kartlegge og utarbeide løsningen for dashboard og HUD, slik at disse interaksjonsflatene blir så gode som mulig.

Skille mellom varslinger

Grunnen til at vi skiller mellom kollisjonsfare, viltovergang og observert elg er for å gi brukeren en forståelse av hva som ligger bak varslingen. Sjåfører overser ofte elgskiltet fordi det er for generelt, og fordi de sjeldent har opplevd fare ved et elgskilt. Dersom de forstår bakgrunnen for faren, kan det påvirke oppfatningene og atferden til sjåføren.

Bakgrunnsdata

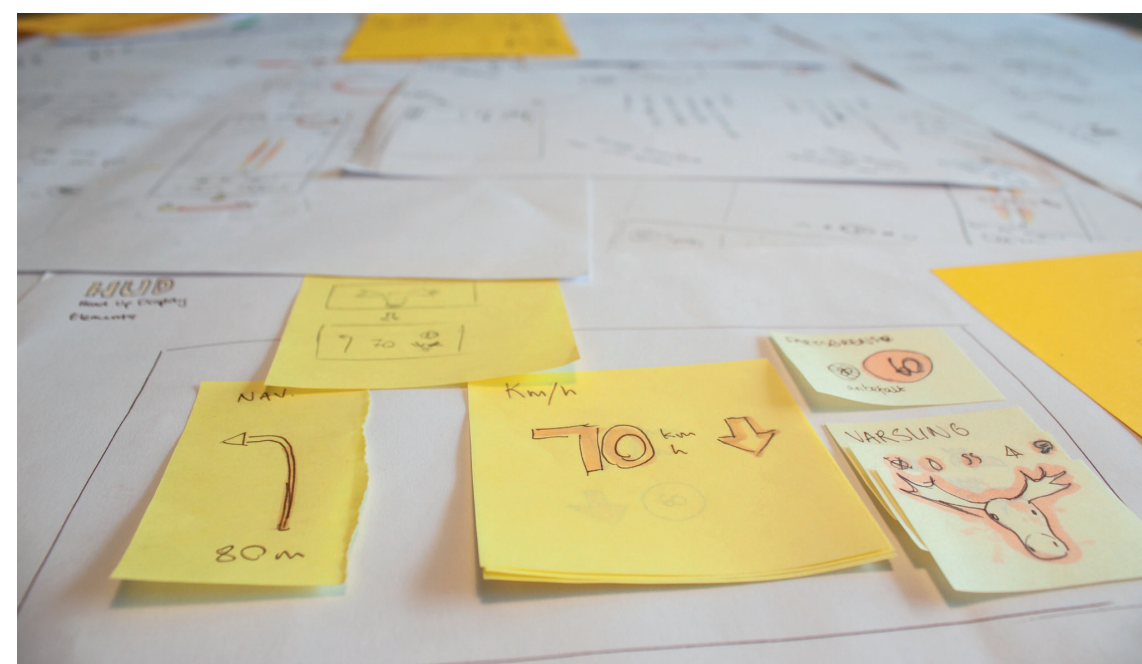
De forskjellige varslingsstypene har bakgrunnsinformasjon som må kartlegges og eventuelt utvikles før vi kan benytte informasjonen i varslingen vår. En prediksjonsmodell avhenger av tidligere ulykker, snøfall, årstid og tidspunkt. Alle viltslusene i Norge må også kartlegges for å kunne brukes i løsningen. Det må også utvikles god nok teknologi til å posisjonsbestemme observert elg gjennom bil-til-bil-kommunikasjon.

Inkluderte interaksjonsideer

Vi skisserer opp forskjellige ideer til dashboard og HUD med elementer fra interaksjonen vi etablerte i kontekstanalysen. Ettersom målet med designet er å få sjåføren til å redusere farten, er en anbefalt fartsgrense nyttig for å gi en veiledning til hvor mye farten bør senkes. Statens vegvesen Region Øst hevder at å kombinere varslingsinformasjon med redusert fartsgrense er mer effektivt enn å bare gi varslingsinformasjonen (Holten, 2015).

I tillegg er det viktig at sjåføren øker oppmerksomheten i risikozonen, som vi må oppfordre til enten visuelt eller auditivt. Nedtelling kan hjelpe til med å opprettholde oppmerksomheten over lenger tid, ettersom sjåføren kan se hvor lenge risikozonen varer.

Vi inkluderer også opplæring som tiltak i utviklingen av konseptet, og eksperimenterer med hvordan informasjon om årsaker til ulykker kan vises. På denne måten kan sjåføren tilegne seg kunnskap om hvorfor man må redusere farten og være oppmerksom.



Skissering og prototyping på papir: Dashboard-varslingsinformasjon (bilde øverst) og HUD (bilde nederst) utvikles med papirkisser. HUD tilbyr den mest essensielle informasjonen, mens dashboardet kan ha flere funksjoner.

FORSLAG

Forslag 1

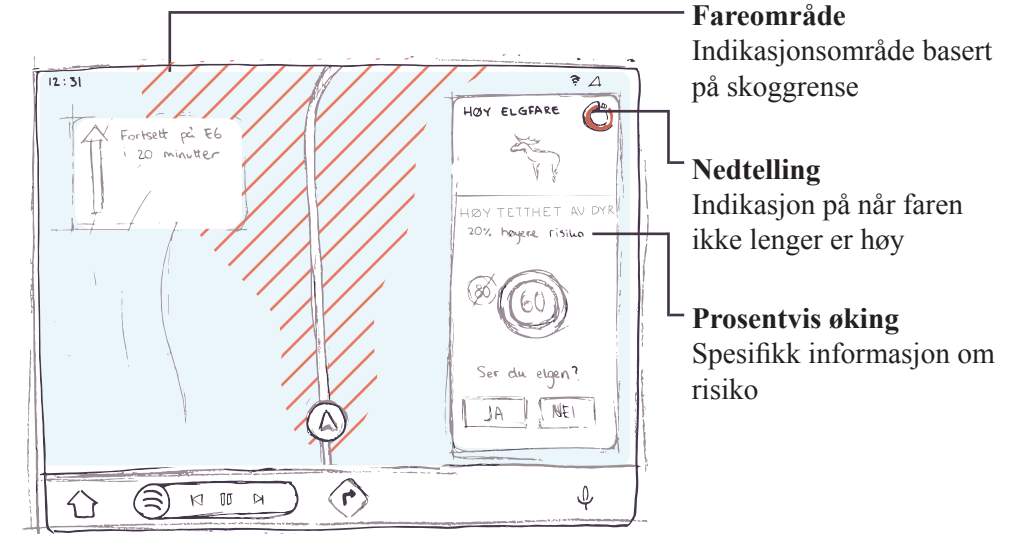
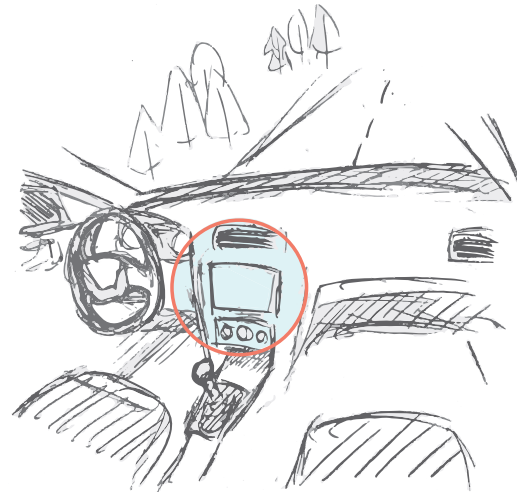
Dashbord

Med dette konseptforslaget flyttes varsling om viltfare fra veien, ved det klassiske elgskiltet, inn i bilen til dashbordet. Selve risikovurderingen gjøres gjennom en pålitelig prediksjonsmodell, men også ved at føreren selv kan melde ifra om de faktisk observerer dyret. Selve risikoområdet vil også vises i terrenget ved bilens navigasjonsapp.

Føreren får informasjon om hvorfor det er spesielt høy elgfare i dette området, som for eksempel kan skyldes høy tetthet av dyr, sannsynlig krysningspunkt, snøfall og lysforhold, eller en kombinasjon.

Push-varsler

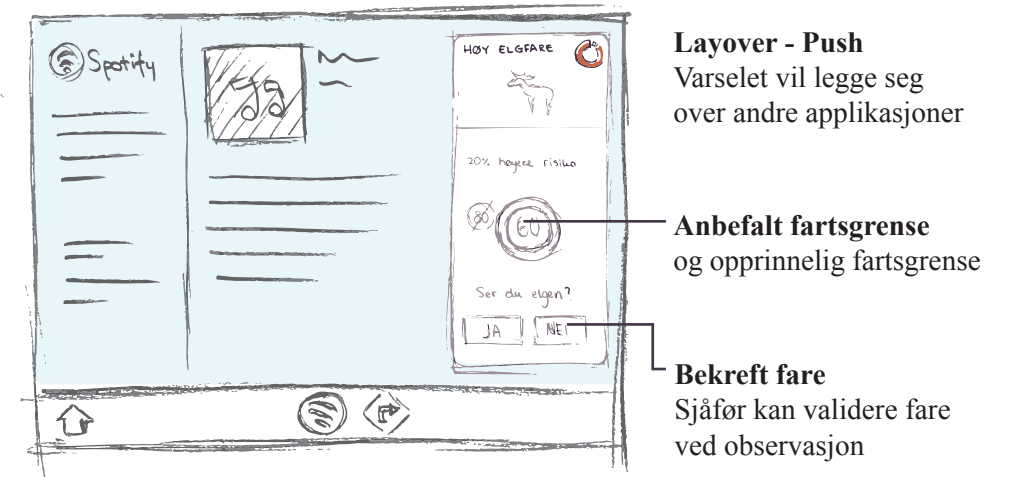
Ikke alle bilførere benytter navigasjon når de kjører. Det er derfor viktig at man mottar et varsel også når navigasjonsapplikasjonen ikke er i bruk. Systemet benytter derfor push-notifikasjoner der varslingen legger seg over eventuelle åpne applikasjoner. Varslingen blir introdusert med en gjenkjennelig lyd for å tiltrekke seg oppmerksomhet.



Fareområde
Indikasjonsområde basert på skoggrense

Nedtelling
Indikasjon på når faren ikke lenger er høy

Prosentvis øking
Spesifikk informasjon om risiko



Layover - Push
Varselet vil legge seg over andre applikasjoner

Anbefalt fartsgrense
og opprinnelig fartsgrense

Bekreft fare
Sjåfør kan validere fare ved observasjon

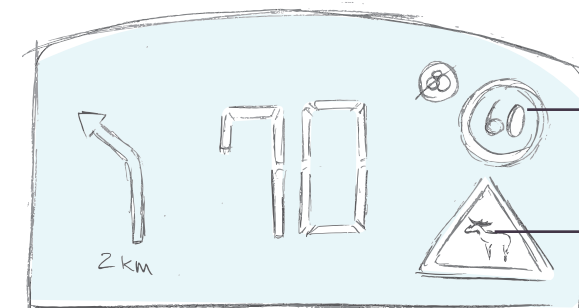
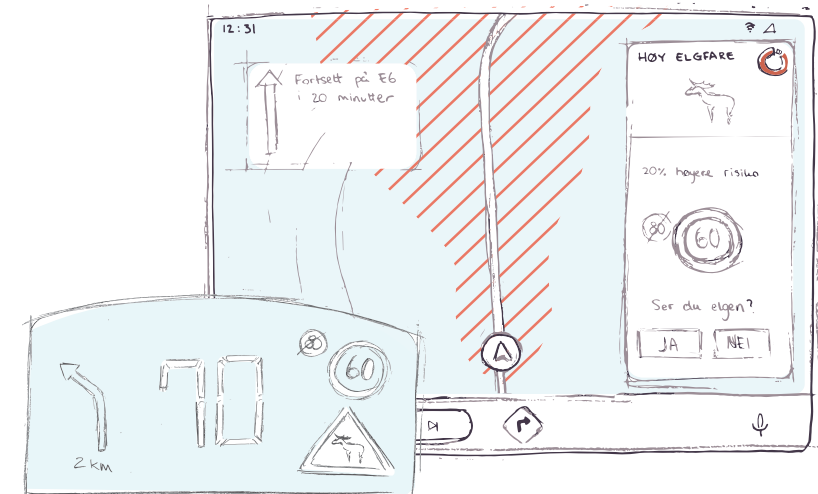
Forslag 2

Dashbord + HUD

Kjernefunksjonaliteten i varslingen blir plassert i head-up displayet (HUD), her visualisert gjennom elgskiltet. Displayet er lokalisert foran rattet, og tillater føreren å ha oversikt over fart, navigasjon, fartsgrense og varslinger samtidig som man slipper å ta øynene fra veien. Funksjonaliteten fra dashbord-løsningen i forslag 1 vil fortsatt være gjeldende, der føreren kan finne mer spesifikk informasjon, samt varsle om man observerer dyr.

HUD

Selve head-up displayet skal være ryddig og ikke inneholde for mye informasjon. Ved et raskt blikk kan føreren ha oversikt over hastighet og eventuelle varsler. Siden displayet er laget i glass, og veien er synlig gjennom displayet, vil sjåføren fremdeles kunne fokusere på veien. På grunn av displayets plassering i synsfeltet vil lydeffekter ved aktivert varsel trolig være overflødig. Informasjonen om viltvarsel på displayet introduserer risikoen og tydeliggjør hva slags grep sjåføren må ta for å senke den. Vi viser derfor den anbefalte fartsgrensen.



Anbefalt fartsgrense
og opprinnelig fartsgrense

Varsel
Varsling om elgfare

EKSPERTANALYSE

For å evaluere skissene spør vi om tilbakemelding fra eksperter og samarbeidspartnere over e-mail. Vi ber ekspertene fortelle hva de synes om konseptforslagene og evaluere de forskjellige funksjonene vi har inkludert i løsningen.

Deltakere

Konseptene blir sendt til personer vi allerede har intervjuet; Dagfinn, Roar, Stein, Henrik, Kari og Terje. I tillegg sender vi konseptet til en seniorrådgiver fra Statens vegvesen, Rita, og en designer som jobber i Bouvet.

Kun dashbord (3 stemmer)

Dyr observert

Ekspertene har delte meninger om denne funksjonen. Et finsk system, v-traffic, benytter allerede et lignende konsept, og gir proof of concept på at dette kan fungere i praksis. På den andre siden er ikke observert dyr ekvivalent med risiko. Det er ikke gitt at dyret faktisk krysser veien selv om en sjåfør ser en elg på et jorde ved veien. I tillegg kan innmeldingen virke forstyrrende, ettersom sjåføren må trykke på skjermen. Observasjoner vil heller ikke skje så ofte, og får dermed litt for mye fokus. En annen ulempe er muligheten for falske alarmer ved feilmeldte observasjoner, der medtrafikanter må kjøre saktere uten grunn. En av deltakerne påpeker at det ikke er nødvendig å måtte trykke nei. For når skal man egentlig gjøre det?

Anbefalt fartsgrænse

Anbefalt fartsnedsettelse er dyrt for samfunnet, da transportkostnad her alltid vil være høyere enn gevinsten man får med fartsnedsettelse i form av sparte ulykkeskostnader. Hyppig oppbremsing er derfor ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt, i følge enkelte av deltakerne.

Definert økt risiko

Økningen av risiko kan i prinsippet beregnes i prosent. Dette kan gjøres ved hjelp av prediksjonsmodeller som baserer seg på tidligere ulykker. Samtidig vil tallverdien bli noe unøyaktig fordi datagrunnlaget heller ikke er helt presist: En nøyaktig lokasjon for ulykker som registreres i Hjorteviltregisteret er vanskelig å slå fast.

Nedtelling

Denne funksjonen er både informativ og nyttig. Men ved å plassere den på dashbordet kan ulempene være flere enn fordelene, siden sjåføren må ta blikket vekk fra veien.

Risikoområde: skogholt

Ekspertene er noe uenige i om risikoområde er en god idé. Felles er dog meninger om at dette i praksis kan være vanskelig å gjennomføre. Fareområde basert på skoggrænse kan gi utfordringer fordi vegetasjonskart ikke er oppdaterte eller nøyaktige nok.

Fordeler

- Presis varsling av viltfare er positivt sammenlignet med fareskilt som står og varsler hele året uten økt risiko.
- Lydsignalet som er koblet til pushvarslene er en god måte å tiltrekke seg førerens oppmerksomhet, men må heller ikke varsle for mye eller for kraftig. Lyden må ikke være så høy at den distraherer, men høy nok til at man hører den. Lydvarsel i seg selv bør være tilstrekkelig for å opplyse om fare.
- Ved at varslingen justeres med tid på døgnet i kombinasjon med tid på året, øker troverdigheten.
- Push-varsling er en fin mulighet til å varsle fare også for de som ikke benytter GPS.
- En ren dashbordløsning vil treffe flere brukere fordi ikke alle har head-up display.
- Ideen om at sjåførene kan melde fra om observasjon er god, og dette er noe SVV selv har planer om å teste.
- Visuelle markeringer i kartet er viktig. Dersom det skal gis informasjon om hvorfor det er elgfare, er det ikke ønskelig at sjåføren må lese mye.

Ulemper

- Fører må ta øynene vekk fra veien for å få informasjon om varselet.
- Mange detaljer i varslingen fører til et lengre fokus borte fra veien. Dette kan være spesielt farlig nettopp når varselet kommer, og påkjørselsfaren er høy.
- Føreren vil tolke informasjonen som en anbefaling av tilrettelagt føreratferd. Kan det skape en form for falsk trygghet?

Med HUD (4 stemmer)

HUD

I et head-up display er det viktig at det ikke blir en overflod av informasjon. Symbolene må være tydelige, ikke for mange, og ha god plass rundt seg.

Fordeler

- HUD gir prioritert informasjon raskt, direkte i det sentrale synsfeltet uten at sikten fremover ødelegges. Sjåføren kan vie sin fulle oppmerksomhet til veien.
- HUD er visuelt enkelt å forstå.
- Mange hører på musikk mens de kjører, og vil slippe å bli avbrutt.

Ulemper

- For å få informasjon om hva slags fare, hvor den er og hvor lenge den varer, må fører flytte blikket til dashbordet.
- Det er ikke alle som har HUD integrert i bilen, og vil dermed begrenses til et mindre marked.

Også en blank stemme: la brukertesten avgjøre!



Oppsummering

Bilen bak

Vegtrafikkloven krever trygg avstand mellom biler i kjørebanelen. En uventet oppbremsing kan likevel forårsake en påkjørsel bakfra, fordi bremsingen kan virke umotivert for sjåfører som ikke har tilgang til samme informasjon som bilen foran. Lav fart kan føre til irritasjon og farlige forbikjøringer som kan øke antallet møteulykker, sidekollisjoner og utforkjøring. Det er derfor ikke sikkert at en nedsatt fartsgrense er den beste løsningen.

Ved kommersielt salg

Dersom konseptet skal lanseres, må det være i tråd med myndighetenes sikkerhetsregler, kunne integreres naturlig i bilens dashboard og selges til en pris som tiltrekker seg kunder.

Varslingsgrad

Falske alarmer kan føre til at sjåføren mister tiltro til systemet. Spesielt i områder med kontinuerlig høy elgfare er det viktig at varselet ikke blir overkommunisert i form av støy, i fare for å bli deaktivert av føreren. Løsningen bør derfor ikke være for oppmerksomhetskrevenende, men heller vise informasjon som er essensiell for at sjåføren registrerer varselet, samtidig som oppmerksomheten på veien ivaretas.

Fartsgrense

Ved å sette en anbefalt fartsgrense som overskygger den opprinnelige fartsgrensen, må vi ha klare føringer fra Vegvesenet på regler og restriksjoner. Det blir også viktig å definere hvor mye man eventuelt bør senke farten ved viltfare.

Universell tilgjengelighet

Head-up display er per idag ikke et universelt tilgjengelig produkt. Dersom displayet blir en grunnstein i konseptet, må vi uansett tilgjengeliggjøre varslingen for flere.

Konklusjon

- Vi får mange gode tilbakemeldinger på konseptet, og velger å jobbe videre med ideen. Samtidig ser vi fra evalueringen at det er flere elementer som må justeres og arbeides med før vi kan brukerteste systemet:
- Faren bør vises i forkant av risikoområdet, der vi gir et opptrappet varsel av risiko. Graden av fare kan vises ved hjelp av symboler eller ved gradering, slik at nivået på risikoen tydeliggjøres.
- Fartsreduksjon som atferdsendring er et tema som er nødvendig å diskutere med vegmyndighetene. Hvor mye er det hensiktsmessig å senke farten? Har vi lov til å anbefale en konkret lavere fart? Bør man i det hele tatt senke farten hvis det forstyrrer trafikkflyten?
- Visuelt inkludere variabler som snødybde, tiltak langs vei mm. kan benyttes for å øke troverdigheten til systemet.
- Ikke alle nyere biler har HUD. For de som ikke har det, kan kommunikasjon til sjåføren skje gjennom lyd og tale slik at blikket kan forbli på veien.



05 Detaljering

Selv om uforutsette omstendigheter, som koronaviruset, stikker kjepper i hjulene for enkelte planer, utvikler vi prototyper og tester på alternative måter. Å se systemet i bruk hjelper oss å se forbedringspotensialet, og tilbakemeldinger fra deltakere gir verdifulle indikasjoner på hva som bør endres. Underveis oppdager vi flere utfordringer med konseptet, og diskuterer mot slutten av kapittelet hvordan disse kan takles.

En god varsling	s. 135
Prototype 1	s. 137
Prototype 2	s. 145
Lydstudie	s. 151
Prototype 3	s. 155
Utfordringer	s. 160
Videreutvikling	s. 165

EN GOD VARSLING

Fra ekspertanalysen kom en rekke verdifulle tilbakemeldinger på konseptet. Vi har disse i bakhodet når vi utformer løsningen digitalt. Funksjonene må testes i kontekst, der vi også kan overveie sjåførens meninger om konseptet. For å kunne kommunisere risikoen klart og tydelig, undersøker vi hvordan en god varslingsbør utformes i bil. Tidligere har vi sett på hva slags personlighet et varslingsdesign i bil kan ha og hvilken plattform den bør baseres på. Vi tar med disse funnene inn i prototypingsfasen og setter rammer for konsept og innhold i løsningen.

Ved bruk av dashboard i bil spiller interaksjons- og UI-design en viktigere rolle for potensiell distraksjon enn selve størrelsen og plassering av skjermen (Ma et al., 2020). Store trykkflater, få nødvendige klikk og god avstand mellom elementer på skjermen er viktige prinsipper for god brukbarhet på dashboard. Er skjermen for oppmerksomhetskrevede, kan konsekvensene være fatale. I hele 3 av 10 dødsulykker i trafikken, er uoppmerksomhet en medvirkende årsak (Statens vegvesen, 2018). Vi ser derfor på hvordan konkrete prinsipper kan brukes for å gjøre utformingen av varslingen trygg, og så tydelig som mulig.

Retningslinjer

For å lage et intuitivt og tydelig varslingsdesign henter vi inspirasjon og informasjon fra artikkelen til Zelinsky og Bisley (2015). Artikkelen etablerer seks retningslinjer for design av varslingsblikkfang, ordbruk, layout, symboler, autoritet og kjennskap.

Blikkfang

Blikkfang gjør varselet mer effektivt. Det er lettere å oppnå blikkfang dersom det er brukt rød farge, teksten er uthevet med tilstrekkelig kontrast mellom tekst og bakgrunn, det brukes en kombinasjon av tekst og symboler, og dersom man må interagere med varselet.

Ordbruk

Et varsel bør bestå av fire forskjellige beskjeder: signalord, identifisering av faren, konsekvenser og hva man skal gjøre for å unngå faren. Man kan gjerne bruke ord som "fare", "advarsel", "forsiktig" eller "oppmerksomhet".

Layout

En advarsel må være tydelig, og en kort og konsis beskrivelse gir dermed bedre forståelse enn en lang tekst. Layout bør være visuelt ryddig og ikke forstyrre budskapet.

Symboler

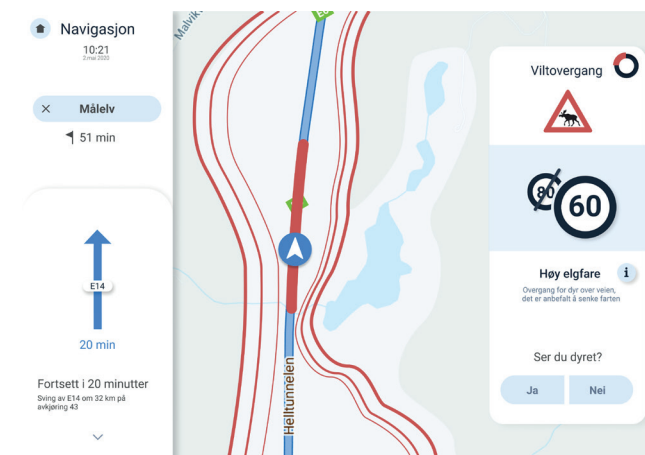
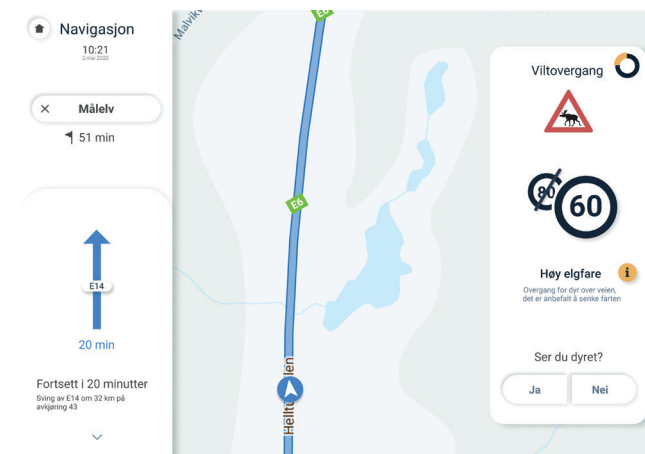
Bilder og symboler gjør at varselet kan tolkes raskere. Symboler gjør det også lettere for brukeren å kjenne igjen varselet neste gang det utløses.

Autoritet

Dersom varselet kommer fra en kilde med autoritet, har det allerede bedre forutsetninger til å tiltrekke seg oppmerksomhet og skape troverdighet.

Kjennskap

Bruk av elementer som brukeren kjenner til fra før gir bedre forståelse. Dette kan også trenes opp gjennom hyppig bruk.



Digital utvikling: Tidlig utvikling av konseptforslag til prototype i Figma, der visualisering av varselboks og risikoområde står i fokus.

PROTOTYPE 1

Vi fokuserer på retningslinjene fra Zelinsky og Bisley (2015) ved utvikling av den første digitale prototypen. Teksten er tydelig med god kontrast til bakgrunnen. Symboler og fargen rød er også inkludert i designet for å skape blikkfang og forståelse. Prototypen inneholder en knapp som sjåføren kan klikke på dersom elg observeres. Dette gjør at brukeren må interagere med dashboardet, som kan skape engasjement til systemet.

Gjennom denne prototypen utforsker vi markert fareområde i kartet. Fra ekspertanalysen vet vi at å følge skoggrense er problematisk, og lager dermed andre varianter av visualiseringen.

Innhold

Prototypen inneholder to versjoner med forskjellig mengde informasjon. Det er vist at to sekunder er en kritisk grense for hvor lenge sjåføren kan flytte blikket fra veien før risikoen for alvorlige konsekvenser øker betraktelig (Sagberg & Sundfør, 2016). Vi må derfor kartlegge hvor mye informasjon som kan oppfattes på denne svært begrensede tiden. Vi benytter også animasjon som viser hvordan sjåføren beveger seg mot risikosonen og hvordan varselet dukker opp og forsvinner igjen. På denne måten kan vi illustrere for sjåføren hvordan det vil føles i en fungerende løsning. I tillegg har vi laget mock-ups til HUD og nattmodus.

Funksjoner

Interaksjonen vi har inkludert i prototypen er en visuell varsling om enten høy bestand, viltovergang eller observert elg. Løsningen viser anbefalt fartsgrense på to måter, enten ved en pil eller ved et overlappende fartsskilt. For å finne ut hva som fungerer best, må variantene brukertestes. Etter å ha utforsket

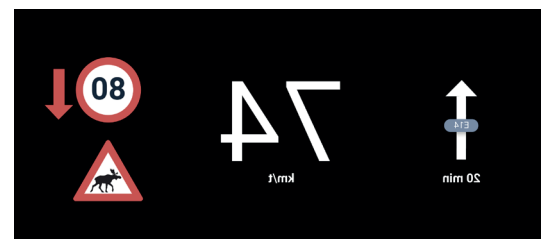
visualisering av risikoområde, velger vi å benytte et punkt med en omkransende gradering. Dette gjøres for at sjåføren raskt og tydelig kan identifisere hvor risikoområdet er. Jungeltelegrafene er også inkludert i prototypen, der brukeren kan melde inn og få varsel om observert elg i området.

Lyd

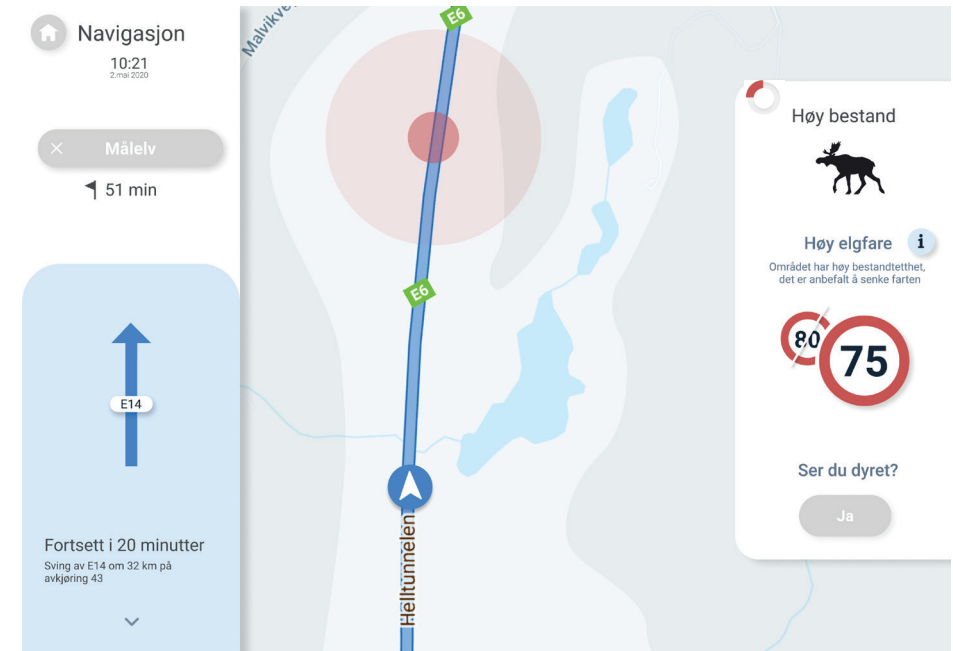
Lydvarselet i denne prototypen ligner på lydsignalet ved mottatt tekstmelding på Apple-produkter. Ettersom varslingen ikke sikter mot en rask reaksjon, men heller en oppmerksom bilist, bør ikke lyden skremme sjåføren. Den skal være en påminnelse, og valget har derfor falt på et rolig "pling". Vi undersøker i første omgang om lyd i det hele tatt er nødvendig og hva våre brukere mener at lyden kommuniserer.



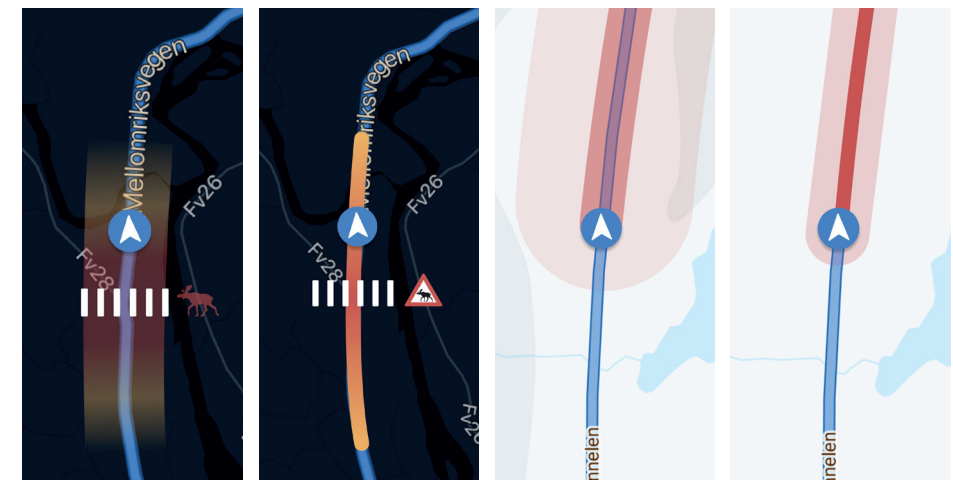
Nattmodus: Farger og lysnivå tilpasses hvis sjåføren kjører i mørket.



HUD: Må designes speilvendt, da displayet snur bildet ved bruk.



I prototypen tar vi utgangspunkt i denne varianten, med markering i kart av fare, instruks for fartsreduksjon og begrunnelse for faren.



Utsatt område: Ulike visualiseringer av risikoområder.

Wizard of Oz

Deltakere: Mann (25), dame (24) og mann (27)

Dato: 25.03.20

Metode: Wizard of Oz.

Vi rigger til første brukertest inspirert av Wizard of Oz-metoden hjemme i stua. Wizard of Oz er en type brukertest der deltakerne får inntrykk av at løsningen er fungerende, men som egentlig styres av en klikkbar prototype (Martin & Hanington, 2012). Vi sørger for at situasjonen er så realistisk som mulig, og lager derfor pedaler med svamper som dempere ved “gass” eller “brems”, låner et ratt fra Wii, og spiller av youtube-videoer av kjøring på ulike norske veier. Ved hjelp av pleksiglass sneker vi også sammen et HUD-display. Målet med brukertesten er å kartlegge hvor mye informasjon sjåføren trenger og får med seg, om HUD eller dashboard er foretrukket, og om lyd er nødvendig. Vi ønsker derfor å teste tre forskjellige interaksjonsmetoder:

- Dashboard
- Dashboard med mer info og lyd
- Dashboard + HUD uten lyd

Struktur

Brukertesten begynner ved å sette konteksten for sjåføren som skal teste løsningen. Deltakeren får vite at hen er på vei til Åre, og kjører en relativt moderne bil. Deltakeren blir bedt om å tenke høyt under seansen, mens vi selv holder oss i bakgrunnen og styrer prototypen. Navigasjonsskjermen blir først vist på dashboardet, før en varslingsom viltovergang etterhvert dukker opp mens de kjører. Hensikten er å se om føreren oppfatter varselet og eventuelt hvordan atferden endres.

Etter en stund aktiveres et nytt varsel om høy bestand. Varselet har mer forklarende informasjon om hvorfor det er risiko,

og lydsignal benyttes for å introdusere advarselen. På videoen ser vi en vei med skog på begge kanter, der to elger kommer ut i veien. Vi observerer igjen om sjåføren legger merke til at varselet slås på, hvordan de reagerer på dyrene og om de melder ifra om observasjonen.

I siste del av testen blir det mørkt i stua og vi forklarer at solen nettopp har gått ned. Vi setter i gang med å teste systemets nattmodus. Mens sjåføren kjører på en mørklagt vei på vinterføre, dukker det opp et varsel om at elg er observert i området. I tillegg til at varselet blir vist på dashboardet, kan man også se fareindikasjonen på HUD. Dermed ser vi om sjåføren registrerer varselet og hva slags grep som blir tatt når en elg er observert i nærheten.

For å kartlegge hvordan elementene i prototypen bør utformes, viser vi til slutt forskjellige versjoner av samme elementer. Dette kalles A/B testing, og brukes for å undersøke hvilken løsning som er mest brukervennlig. På denne måten får vi testet forskjellige visualiseringer av risikoområdet, informasjonsmengde i varselboksen og hvordan anbefalt fart blir kommunisert på best mulig måte.

Når jeg kjører bil har jeg mer enn nok med å se på veien og om jeg er under fartsgrensen



Wizard of Oz: Oppsett av brukertest, med iPad som dashboard, TV som frontrute og mobil med pleksiglass som head-up display.

Resultat

Dashbord

Deltakerne er opptatte med å følge med på veien og legger ikke merke til at varselet dukker opp på skjermen. En av deltakerne forteller at han aldri har hatt bil med dashboard, og at det derfor er unaturlig å se dit for informasjon. Når de i etterkant ser på skjermen, tror en av brukerne at risikoområdet, som er markert med en sirkel, er en ulykke. Er man forbi sirkelen, er faren over.

Dashbord med mer info og lyd

Neste varsel kommer i forbindelse med elg som hopper ut i veien. Denne gangen oppdager alle varselet på grunn av lyden, men bemerker at varslingslyden er for lik meldingslyden på mobilen. En av deltakerne nistirrer på skjermen fem sekunder, en annen klarer ikke å lese den lille skriften, mens den siste synes det er altfor mye tekst og gir opp etter å ha sett tre sekunder på skjermen. Ingen av deltakerne melder ifra om elg i veibanen.

Dashbord uten lyd med HUD

I siste runde uttrykker alle deltakerne at de senker farten i mørket. De oppdager varselet på HUD og virker av den grunn mer oppmerksomme. Deltakerne foretrekker nattmodus, men det er tydelig at prototypen trenger mange justeringer. Det er blant annet for svak kontrast på HUD og for mye informasjon på dashboardet.

Når man kjører i mørket kan blendende lys fra motgående trafikk skape et sårbart øyeblikk. I vår video kommer det nemlig en elg ut i veien etter at en bil har passert, og en sjåfør hopper på den falske bremsen når elgen plutselig dukker opp i veien.

Videre forstår brukerne at “observert elg” kommer fra andre sjåførere, selv om det hadde

vært nyttig å vite når elgen ble observert. Samtlige hadde reagert mer på et varsel om observert elg enn høy elgfare fordi det oppfattes mer ekte. Det er også gøy med belønning ved å melde ifra om elg i form av markering i kartet. Formuleringen “Ser du dyret?” bør endres til “Ser du dyr”, fordi nåværende formulering gir inntrykk av at det finnes et dyr som man enda ikke har sett.

Nødvendige endringer

- Nedtelling er ikke forståelig.
- Risikoområdet må være gradert, slik at faren øker jo nærmere man kommer episenter.
- Vanskelig å se svak rosa for fargeblinde.
- Fartsskilt ser inaktivt ut i dark mode.
- Dyrelyd som varsel kan testes i neste versjon.
- Tydeligere skille mellom forskjellige type varsler.
- Sterkere link mellom varsel og kart.
- Tydeligere info-ikon.
- Hele skjermen kan blinke ved fare.
- Færre elementer i varselet.
- Mindre tekst og større tekststørrelse.
- Anbefalt fart: skilt bedre enn pil.
- Legge til en affektiv komponent (viltovergang, vise tidligere ulykker).
- Større trykkflate på “Ser du dyret” på skjermen og annen formulering.
- Bruke bevegelse og lyd i større grad.

HOVEDFUNN

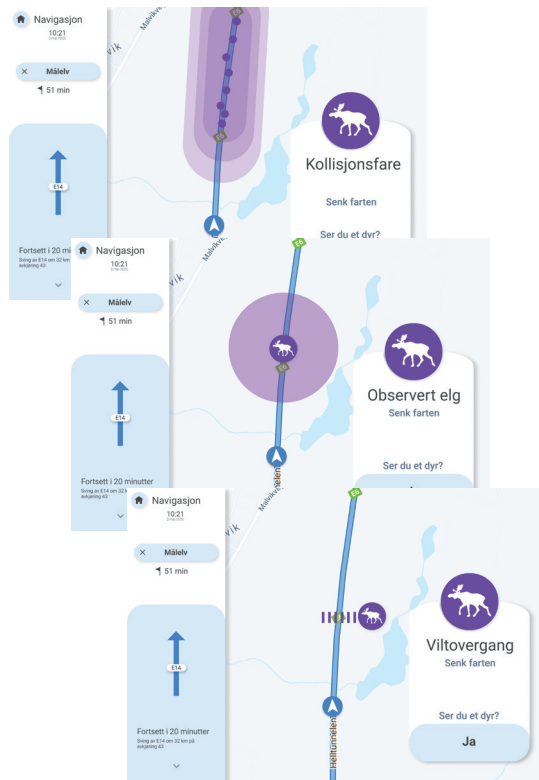
Lyd er helt nødvendig for å legge merke til dashboardet (uten HUD). Alle deltakerne foretrekker lyd eller HUD, fordi de ikke trenger å se vekk. Vi har likevel lyst til å teste dashboard i bil, ettersom oppsettet i denne brukertesten ikke er optimalt.

” Om HUD: *Det blir som å se seg i bakspeilet; en kjapp titt*



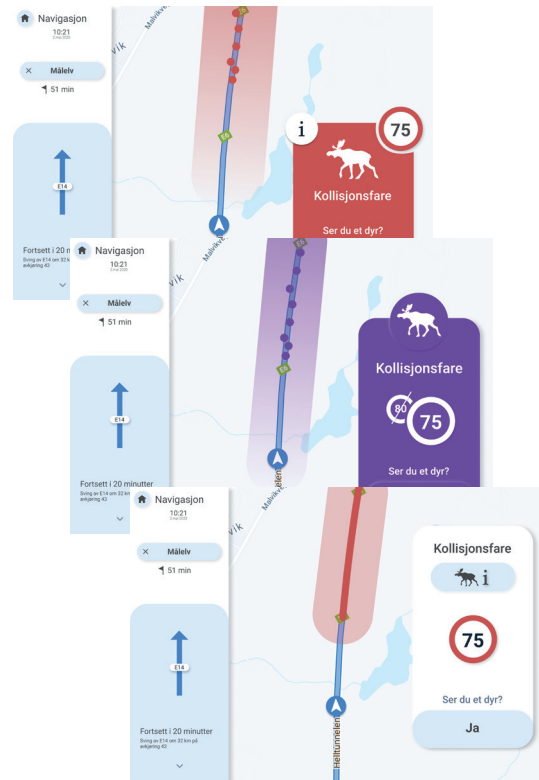
Videreutvikling

Etter første brukertest bestemmer vi oss for å jobbe spesifikt med dashbordet, ettersom det var mange elementer som ikke fungerte optimalt. Både HUD og nattmodus bygger på utformingen av dashbordet, og vi må dermed få dashbord-løsningen på plass før vi igjen kan teste et helhetlig konsept.



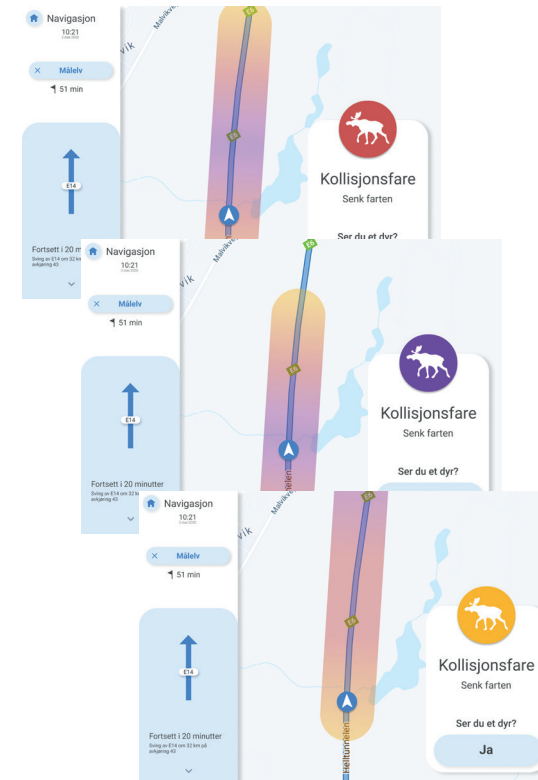
Visuelt skille av varslinger

Vi skiller visuelt mellom viltovergang, observert elg og predikert kollisjonsfare. Farger og former kan uttrykke en følelse av hvor alvorlig risikoen er, og i denne fasen ser vi på flere farger som vanligvis brukes i varseldesign. Samme farge brukes for å fortelle at alle variantene handler om samme type fare; elgfare. Fargen skaper også sammenheng mellom varsel og kart.



Visualisering av ulykker

Tidligere ulykker er en affektiv komponent som vekker empati for dyr og mennesker. På denne måten kan sjåfører bli påvirket til å senke farten for å ta vare på seg selv og de rundt seg. Med forankring i statistikken er dette en solid strategi for å oppnå atferdsendring. En tidligere ulykke illustreres med prikk eller strek på posisjonen den oppsto.



Gradert risikoområde

I denne mulige løsningen har varselet tre risikosoner: gul, rød og lilla. Der lilla symboliserer mer risiko, viser gul en noe mindre kritisk sone. I tillegg fargekodes elgvarselet avhengig av risiko. Dermed får sjåføren en tidlig varslings, som kan gjøre at sjåførens oppmerksomhet blir skjerpet og farten reduseres i risikoområdet.

PROTOTYPE 2

Innhold

Vi tar med oss tilbakemeldingene fra brukertesten og forslagene til videreutvikling, og utformer prototype 2. Skillet mellom viltovergang, observert elg og predikert kollisjonsfare økes ytterligere med forskjellig formspråk på kartet. Vi tror dette kan skape bedre forståelse for hva faren baserer seg på. Prototypen inneholder derfor tre sekvenser med de forskjellige varslingene. I denne iterasjonen har vi som tidligere nevnt fullt fokus på dashboard. Nattmodus og HUD er derfor ekskludert fram til dashboardet er brukervennlig.

Utforming

Prototypen gir en tidlig varsling i forkant av risikoområdet slik at sjåføren har mulighet til å senke farten i god tid. Når sjåføren er inne i risikoområdet blinker skjermen rødt. Rødfargen finner vi også igjen i varselet, som igjen skaper sammenheng mellom elgikonet og fareområdet i kartet. I stedet for å gradere med flere forskjellige farger, velger vi derfor å gradere selve rødfargen. Trykkflatene er laget større, slik at knappene blir mer synlige og lettere å treffe. Prototypen inneholder så lite tekst som mulig, slik at sjåføren raskt kan forstå faren, og heller ha blikket rettet mot veien.

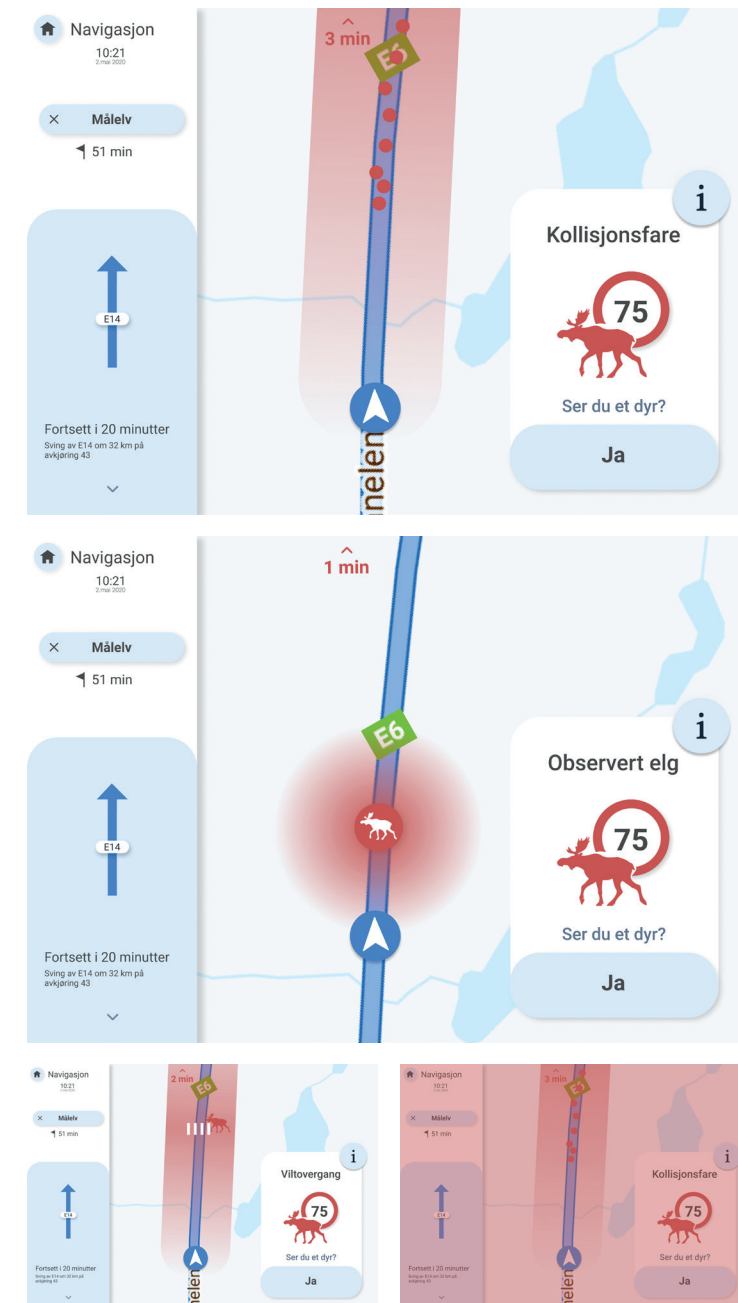
Funksjoner

Den veiledende fartsgrensen har vi tatt med videre, slik at sjåføren får klare instruksjoner. Dette er noe vi igjen vil inkludere for å undersøke hvordan en dynamisk fartsgrense fungerer på en ekte bilvei. Nedtellingen er

endret til et tall som teller ned etterhvert som man beveger seg ut av sonen. Vi inkluderer også tidligere ulykker for å øke troverdigheten til systemet. Med statistisk tyngde i varselet vil vår persona Svein bli motivert til å senke farten og være mer oppmerksom.

Lyd

Lyden var i forrige prototype for generell, og endres derfor til en kombinasjon av en stemme som forklarer varselet og lyden av en elg som rauter. Fordi varslene kommer i forkant av selve risikosonen, informerer stemmen om hvor stor denne avstanden er i meter. Dette skjer samtidig som varselet vises i dashboardet. Lyden fra elgen spilles av når sjåføren kjører inn i risikosonen for å minne bilisten på faren. Mens en stemme er en tradisjonell måte å gi instruksjoner i navigasjonstjenester, indikerer dyrelyden at varselet dreier seg om elgfare. I en bil med mange forskjellige varslingslyder kan den uvanlige lyden dermed være gjenkjennbar som elgfare.



Prototype 2: Et utvalg wireframes fra prototypen. Ved rødblink aktiveres lydvarsel.

Brukertest i kontekst

Deltakere: Dame (55), mann (55), mann (30), dame (60), dame (30) og mann (65).

Dato: 10.04.20

Metode: Brukertest av dashboard i kontekst.

Brukertest av prototype 2 foregår i en reell kontekst. Vi rigger oppsettet av skjermer i bil og tester dashboardet med sjåfører mens vi kjører rundt på veier. I noen av testene er det også en passasjer tilstede for å undersøke hvordan de kommuniserer seg imellom når varslingen dukker opp på skjermen. Brukertesten har fokus på å evaluere informasjonsmengden ved varsel, og på visualiseringene av de tre varslingsstypene vi har etablert:

- Kollisjonsfare
- Viltovergang
- Observert elg

Struktur

Vi beskriver oppgaven og konteksten for deltakerne og ber dem tenke høyt. Navigasjonsskjermen vises på dashboardet, og det første varselet forteller om kollisjonsfare. Vi spiller av en lyd som sier: "Om 500 meter er det kollisjonsfare med elg". Ved inngangen av risikosonen spilles dyrelyden. Vi gjentar samme seanse med de tre forskjellige varslingsstypene, og observerer hvordan sjåføren oppfatter og reagerer på de ulike variantene.

Resultat

Kollisjonsfare

I den første brukertesten på vei tror sjåføren at det er elg observert i området når varselet om kollisjonsfare aktiveres. Hun brems kraftig ved varsel, som kan være farlig for

Hvis varselet tilsvare et elgskilt, gjør jeg som jeg har gjort før; da koster jeg på!

bilister bak. Tidligere ulykker er vanskelig å tyde for flere. Noen skjønner at prikkene representerer ulykker, mens andre tror det er faktiske elger eller elgspor. De fleste forstår at de kommer til et område med elgfare og bremser ned ved tidlig varsel, men flere blir forvirret av anbefalt fartsgrense. Dessuten er 75 et rart tall, og plasseringen gjør at man kan misforstå hva det egentlig betyr, der en av sjåførene mente det måtte bety 75 elger.

Viltovergang

Ved neste varsel oppfatter de fleste sjåførene at det er snakk om en viltovergang, men de opplever det som en kortvarig fare. En av deltakerne som ikke skjønnte hva prikkene betød i første runde, nevner nå at det kunne vært nyttig å se tidligere påkjørsler. Også her blir nedtelling misforstått. En deltaker synes det er merkelig at nedtelling fremdeles står på 1 min når man allerede er forbi overgangen (markert midt i risikostrekning). Poenget med nedtelling er å vise hvor lenge risikoen er høy, og at faren ikke er over selv om man har passert det farligste punktet.

Observert elg

Dette varselet er mer troverdig enn de andre varslingene, og deltakerne liker godt at varselet har en såpass konkret plassering på kartet. De uttrykker at de hadde senket farten ved alle varslingene, men mest ved observert elg. Flere mener likevel at et slikt system kan gi mange falske varslinger, og det påpekes også at innmeldingen må være anonym, eller



Bilde fra brukertest: Sjåfør og passasjer kjører på veien og får varsel om elgfare. Ipad brukes som dashboard.

at sjåføren må gi samtykkeerklæring før løsningen benyttes. "Ser du elg?" er også for vagt. En av deltakerne tror man skal trykke "ja" for å bekrefte at man har sett varselet. Å trykke ja på boksen tar oppmerksomheten, og ofte kan det komme flere elger i gruppe. Man bør derfor vente med å trykke på knappen til etter man har passert elgen.

Lyd

Lyden må være tilpasset de forskjellige varslingsstypene. Damestemmen er mer seriøs enn dyrelyden, men forståelsen av meter i avstand er vanskelig når man kjører. I tillegg kan menneskestemmer være irriterende og bli skrudd av hvis de kommer for hyppig. Dyrelyden blir oppfattet som mer komisk og flere skvatt da de hørte den. Samtidig trekker den fort oppmerksomheten til dashboardet.

Endringer

- Unike illustrasjoner på de forskjellige varslene.
- Tydeliggjøre hvorfor det kommer varsel.
- Tidligere ulykker må forklares.
- Endre observert elg og gi motivasjon til å melde ifra. Ny tekst: "varsle andre".
- Knappen "Ja" ser ikke klikkbar ut.
- Jobbe med et mer informativt lyddesign.
- Skille elgikon og fartsgrense ytteligere.
- Fremdeles har ingen sett infoknapp.
- Endre knapper, plassering og farge.
- Forskyve graderingen.
- Nedtelling må forbedres.

HOVEDFUNN

Deltakerne klarer ikke å skille mellom de tre varslingene. Markeringer i kartet og ikoner med farge er dit øyet går, og de leser ikke nødvendigvis teksten.

Videreutvikling

Brukertesten av prototype 2 viser at løsningen kan oppfattes forvirrende, og vi jobber med problemene vi kartla i brukertesten.

Observert elg

Observert elg på kartet kan ha en enda tydeligere sammenheng med funksjonen om å melde ifra om observert elg. Vi jobber med hvordan vi kan bruke samme illustrasjoner på begge interaksjonsmetodene. I tillegg ser vi på utforming av knappen, varslingsboksen og formulering av funksjonen, slik at den blir så intuitiv som overhodet mulig. Etter å ha utforsket en sterkere farge på knappen for å varsle andre, ser vi at fargen, som i dette tilfellet er grønn, kan være uheldig i denne sammenhengen. Fargen oppfordrer brukeren til å raskt trykke etter Call to action-prinsippet. Dette er ikke en knapp som ikke skal brukes mye, der sjåføren skal være klar over hvorfor den benyttes før man faktisk trykker på den. Knappen må dermed utformes mer subtil.

Tydeliggjøre funksjoner

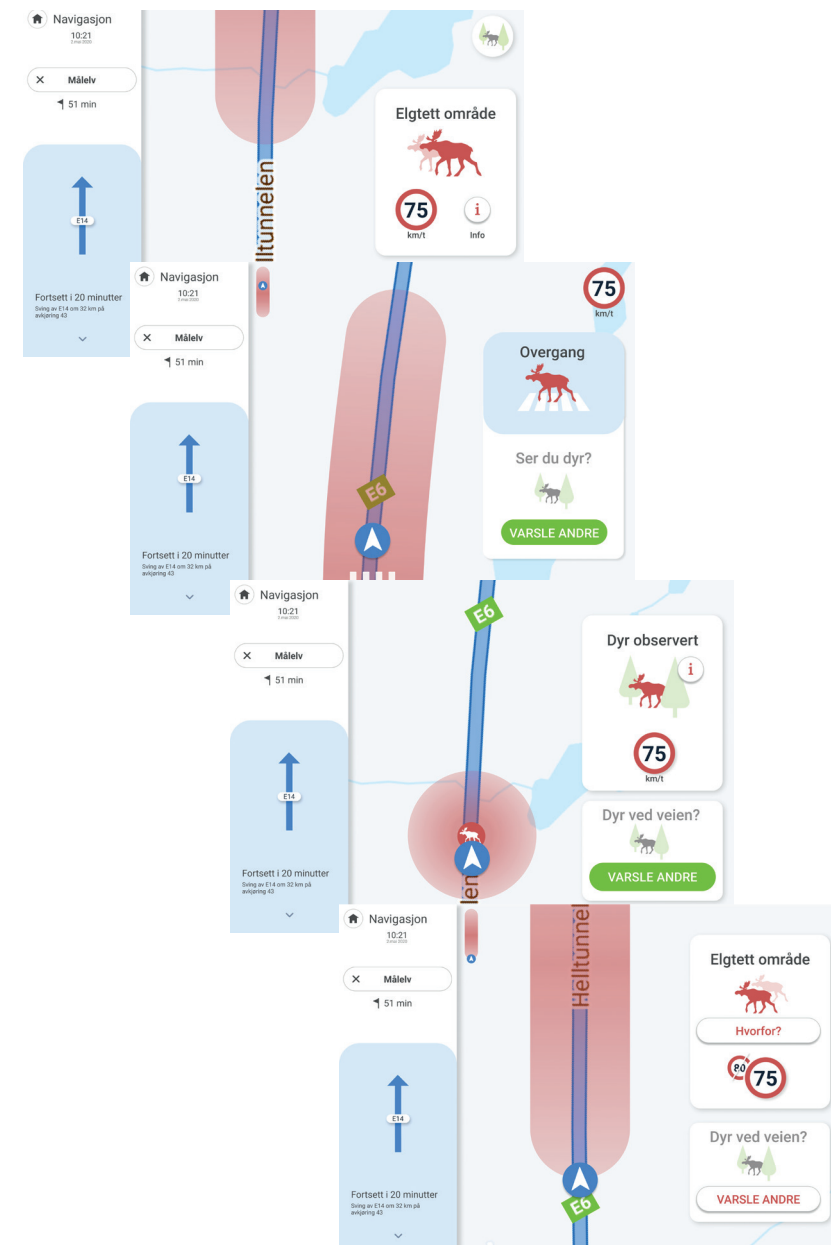
Knappen for mer informasjon har vist seg å være for utydelig, og blir lett ignorert i et varsel som skal tolkes på bare noen få sekunder. Andre formuleringer, illustrasjoner eller farger kan få fram funksjonen. Vi innser også at brukere ikke har lagt merke til funksjonen, som kan bety at de rett og slett ikke trenger den. Selv om informasjonen om hva varselet baserer seg på bør visualiseres direkte i kartet, vil vi likevel gi muligheten for å lære mer om hvilke variabler som utgjør elgfare. Med økt forståelse følger

økt oppmerksomhet når det trengs, og funksjonen kan derfor virke forebyggende. Vi gir altså ikke opp funksjonen helt ennå, da en passasjer kan ha interesse i å lære mer om hva som utgjør risiko.

Nedteiling og anbefalt fart har blitt hyppig misforstått i de siste brukertestene, og i videreutviklingen jobber vi med å gjøre disse tydeligere. Vi jobber også med utformingen av graderingen slik at den kommuniserer når sjåføren er ute av risikoområdet.

Skille mellom varslingsstyper

Denne gangen ønsker vi å skille mellom overgang, observert dyr og elgtett område ved å lage en unik illustrasjon til hver type. I tillegg er formen på risikoområde i kartet forskjellig til hver varslingsstypene. Lyd har vist seg å være helt nødvendig for å skille de forskjellige varslingsstypene, og vi setter derfor i gang med en lydstudie.



Videreutvikling: Vi jobber med å tydeliggjøre hyppig misforstått informasjon.

LYDSTUDIE

Vi undersøker nærmere hvilke lyder som kommuniserer løsningen best. Det er viktig at lyden ikke kommer altfor hyppig og ikke virker invaderende eller alarmerende. Lengden på lyden er derfor viktig. Dersom den blir for lang eller kommer for hyppig, kan brukerne lettere skru av varslingen, ettersom den kan virke irriterende. Samtidig avhenger lyden av om bilen har HUD eller ikke. I biler som kun har dashboard, må varselet være mer veiledende og informativt for at sjåføren skal vite hva varselet innebærer. Dersom bilen har HUD, er det lettere for sjåføren å forstå hva lydvarselet formidler. Her blir veiledning gitt gjennom det visuelle på skjermene.

Dashbord uten HUD

Lyden bør være spesiell, beskrivende, troverdig og informativ. Å beskrive type fare er viktigere enn å kommunisere avstanden til risikosonen, da pålitelighet til løsningen er essensielt.

Dashbord med HUD

Lyden trenger ikke være like spesiell, men skal fortsatt virke troverdig og ha samme lydspekter som den andre varslingen.

Valg av lyder

Vi velger ut tre lyder som vi tar med videre til testing. Lydene er plukket ut fra. Hensikten er å finne ut hvilke type lyder som passer best til kollisjonsfare med elg. Lydene vi tester:

- En sterkere signallyd (Zapsplat, 2020).
- En rolig meldingslyd (Soundbible, 2020).
- En elg som rauter (Soundbible, 2020).

Vi spiller også inn tre stemmeklipp med forskjellig nivå av lengde og informasjon. Målet er å få tilbakemelding på hvor

grensen går før noe oppfattes som langt og irriterende. Stemmevarslene sier som følger:

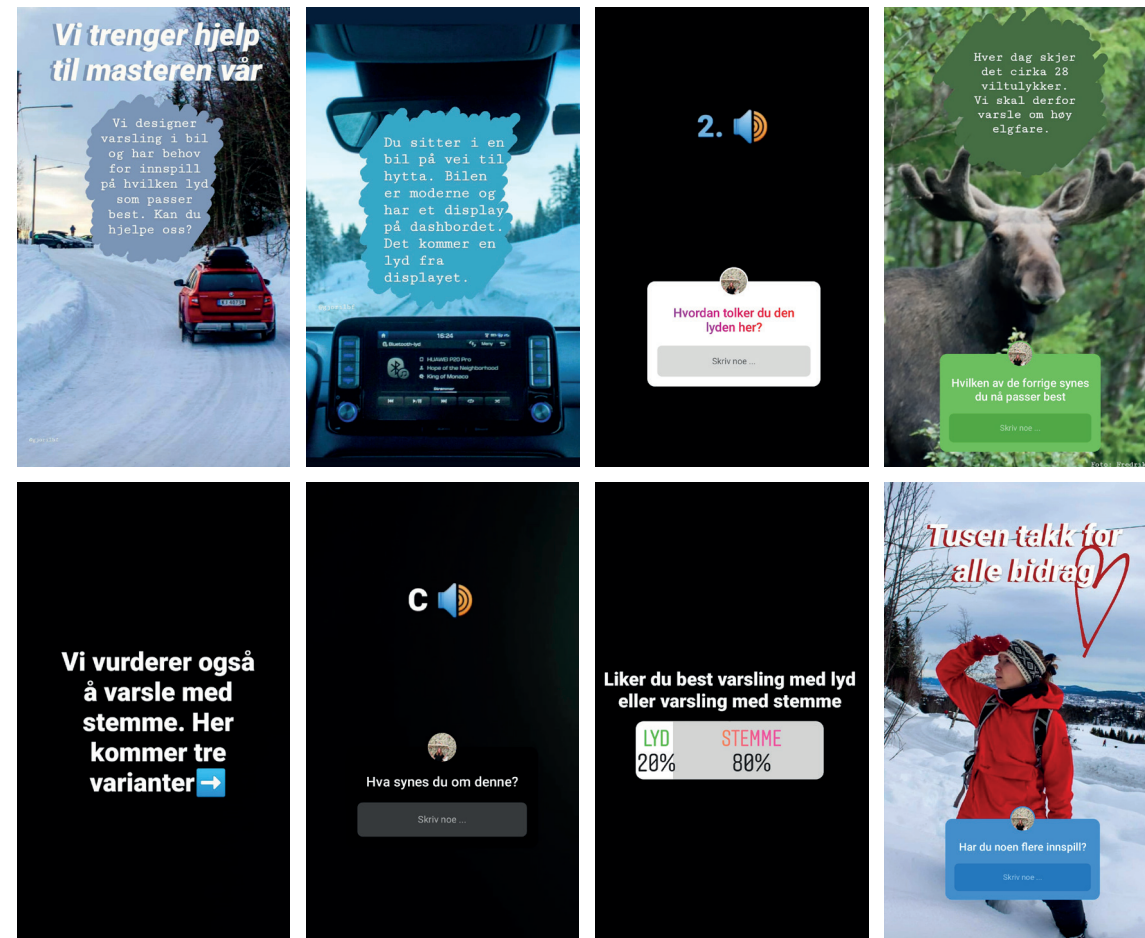
- “Observert elg i nærheten, følg med”
- “Viltovergang i nærheten”
- “Du nærmer deg et område med flere elgkollisjoner”

Oppsett

I denne testen trenger vi mange tilbakemeldinger, og bruker derfor Instagram som plattform. Vi ønsker å kunne spille av lyder på en engasjerende og morsom måte. Instagram samler inn data, og undersøkelsen er derfor ikke anonym, men ettersom svarene ikke baserer seg på sensitiv informasjon, kan ikke innsamlingen brukes mot deltakerne på noen måte. Vi anser det dermed som trygt å kontakte venner og bekjente gjennom historiedelingsfunksjonen i appen. Samtidig er ikke dette helt etter boka, og bør ikke gjennomføres med ukjente deltakere uten en korrekt samtykkeerklæring. Ettersom vi kontakter venner og bekjente blir også utvalget skjevt, både med tanke på alder og kjønn.

I testen presenterer vi konteksten slik vi pleier, men unnlater informasjon om at oppgaven handler om viltkollisjoner. Vi forteller at en varsling kommer fra dashboardet, og spiller deretter av de tre lydklippene vi har valgt ut. Deltakerne svarer på spørsmålet: “Hvordan tolker du denne lyden?”. Vi får dermed tilbakemelding på hva deres første reaksjon er og hva de forbinder lydene med uten å være farget av at prosjektet dreier seg om hjortevilt.

I neste omgang avslører vi oppgavens tema og ber deltakerne evaluere klippene av menneskestemmen. Avslutningsvis får vi svar på om varsling ved lyd eller varsling med stemme foretrekkes.



Skjermbilder fra instagram: Ovenfor er noen av historiene vi la ut på instagram i kronologisk rekkefølge.

Resultat

39 personer svarte på undersøkelsen.

Lydklipp 1

Resultatene fra undersøkelsen viser at de fleste tolker denne lyden som en alarm. Flere påpeker at den er stressende, masete og irriterende. Assosiasjoner knyttet til denne lyden er fugler, tyverialarm eller ryggesensor. Samtidig påpeker enkelte at den fanger oppmerksomheten og gjør at man ikke overser varslingen.

Lydklipp 2

Lydfilen blir assosiert med yoga, tempel og meditasjon. Mange forventer at en beskjed eller nyhet skal komme i etterkant av lyden. Den er beroligende, hyggelig og rolig. Farenivået vurderes som lavere enn ved den første lyden, der det kan virke som sjåføren har fått en melding man ikke må ta stilling til nå.

Lydklipp 3

De fleste hører at den siste lyden er fra et dyr, og blir tolket som enten en elg eller en ku. Flere synes lyden er komisk og useriøs. Noen skriver at dette ikke høres ut som en varsling. Lydklippet kan lett drukne i andre lyder, fordi man ikke tolker det som en advarsel. Andre synes den er fin og mener at den varsler om dyr i eller i nærheten av veien. Dette lydklippet har altså både tilhengere og motstandere.

Preferanse på lyd

Av deltakerne på undersøkelsen har 25,6% ikke stemt på hvilken lyd de foretrekker. Noen påpeker at lyd nummer to i kombinasjon med stemme kan fungere bra, ellers er det veldig likt mellom de tre lydene. Resultatet tyder på at ingen av de utvalgte lydklippene passer optimalt til varslingen.

Stemme A

Dette lydklippet får mye ros fra deltakerne, og blir stemplet som favoritt av mange. Flere liker at man får en veiledende beskjed, og setter pris på at den er såpass kort. Denne varslingen får bare én negativ kommentar som påpeker at setningen er ufullstendig.

Stemme B

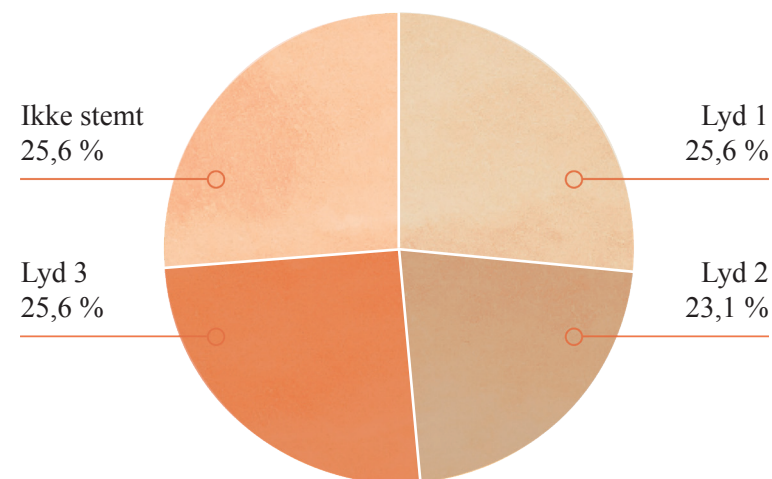
Varslingen får flere negative tilbakemeldinger. Mange forstår ikke hva viltovergang betyr, synes språket er kjedelig og synes beskjeden generelt er for upresis. Bruken av ordet "viltovergang" gjør at flere ikke forstår at dette handler om elgfare. Dermed bør ikke løsningen benytte ordet "vilt" i forbindelse med varsling av elg.

Stemme C

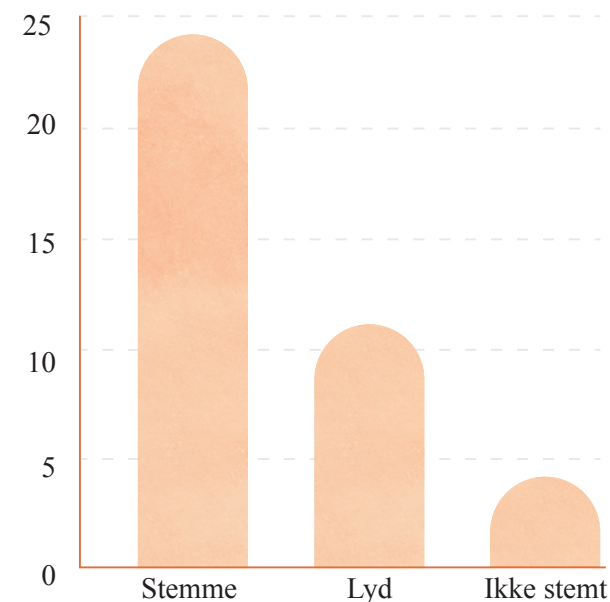
Det siste stemmevarselet blir oppfattet som litt langt. Likevel liker flere dette best fordi det er informativt og forståelig. Noen savner veiledningen som ble gitt i stemme A. At tidligere elgulykker i området blir nevnt, gir flere positive kommentarer. Dette aktiverer fryktpfølelsen og gjør at man tar varselet mer på alvor.

Stemme eller lyd?

Avstemningen viser at stemme er mer informativt og ønskelig enn bare en lyd. Et par deltakere kommenterer uoppfordret at en kombinasjon kunne vært optimalt. En lyd kan brukes for å vekke oppmerksomheten, og oppfølges av informasjon gjennom stemme. Dersom varselet aktiveres hyppig i et område kan lyden brukes i stedet for stemmen. På den måten unngår man at sjåføren bli lei av en repetitiv stemme.



Preferanse av lyd: Ingen av de utvalgte lydene skiller seg ut ved avstemning.



Stemme eller lyd?: Stemme viser seg å være foretrukket, men flere sier de helst vil ha en kombinasjon.

PROTOTYPE 3

Innhold

Prototype 3 inneholder tre sekvenser av varslingsstypene høy bestand, observert elg og overgang. Prototypen fokuserer mye på å formidle observert elg, og å etablere en sammenheng mellom knappen for å varsle om observert elg og en markert observasjonen i kartet. Vi utarbeider også et forslag til hvordan knappen kan se ut dersom sjåføren ikke er i en risikosone. Denne knappen er forhåpentligvis noe som brukes lite, ettersom man ofte er i en risikosone dersom det er elg langs veien. Det er likevel logisk å muliggjøre innmeldingen utenfor risikosone. På den måten unngår vi at sjåføren leter etter “varsle andre”-knappen andre steder på dashbordet.

Utforming

Denne gangen ser vi på ikonene og fargene til de ulike varslingsene, fordi dette er det første sjåførene legger merke til ved varslene. Vi tror dermed det blir lettere å gjenkjenne elgvarslingen for sjåføren, og skille de ulike faremomentene fra hverandre. Forrige brukertest ga mange gode tilbakemeldinger. Så i stedet for å endre store deler av konseptet tydeliggjør vi funksjonene ved hjelp av prinsippene til Zelinsky og Bisley (2015).

Funksjoner

Til tross for blandede meninger i forrige brukertest, har vi beholdt den anbefalte fartsgrensen, men endret tallet til et heltall, slik vi vanligvis ser fartsgrenser på veien. Vi ønsker å teste denne funksjonen en

siste gang, med nye brukere, for å få et solid grunnlag til å ta en god avgjørelse. For å gjøre nedteilingen mer forståelig endres utformingen til en liten versjon av risikosonen, slik at sjåføren kan se sin posisjon på området. Observert elg har fått et ikon som henger sammen med varselknappen, slik at brukeren ser en korrelasjon mellom varslingen man kan bidra med selv og informasjonen man mottar.

Lyd

Resultatet fra lydstudien fører til at vi kombinerer lyd og stemme. Vi spiller av en lyd som gir inntrykk av at mer informasjon kommer, etterfulgt av en stemme som forteller om risikoen. Høy bestand, overgang og observert elg har hver sin informative stemme:

- Det har vært mange elgkollisjoner i området.
- Elg krysser veien i dette området.
- Det er observert elg i nærheten.

Hver varsling ender deretter med “følg med”, ettersom dette ble tatt godt imot i lydstudiet. Ved at elgkollisjoner nevnes i stemmen for høy bestand, tror vi at sjåføren vil tolke prikkene i kartet som ulykker i stedet for elger. Derfor endrer vi ikke på utformingen av prikkene i prototype 3, og må gjennom brukertest se om vår teori stemmer.



Detaljering av varslingsstyper: Høy bestand, overgang og observert elg er tydeliggjort ved bruk av illustrasjoner og formspråk.

Utforming av observert elg: Design av knapp for observert elg utenfor risikosone.

Digital brukbarhetstest

Deltakere: Mann (60), dame (25), mann (20), mann (70), mann (60)

Dato: 25.04.20

Metode: Brukbarhetstest gjennom Google Hangouts.

I denne brukertesten kartlegges det om prototypen er brukervennlig og forståelig. Vi legger ut en forespørsel på Obos sin app, Nabohjelp, der vi søker deltakere til en digital brukertest. Flere personer svarer og vil gjerne være med. Vi kontakter deltakerne over plattformen Google Hangouts og viser prototypen gjennom skjermdeling, mens vi i kulissene styrer hvilke skjermbilder som vises. Fra vår side kan vi se reaksjonene til brukeren og høre deres resonnementer mens brukertesten pågår.

Det er vanskelig å plassere løsningen i kontekst med en test som foregår digitalt. Likevel innleder vi testen med å sette et scenario, der vi viser et bilde av vei for å skape en følelse av at sjåføren kjører. Vi repeterer samme oppsettet som ved forrige brukertest, og tester dermed tre runder med fokus på de ulike varslingsene:

- Høy bestand.
- Overgang.
- Observert.

Oppgaver

I scenariet sitter deltakeren i en bil på vei mot hytta. Bilen er moderne og har et dashboard der en navigasjonstjeneste viser veien. Dashboardet spiller av en lyd og sjåføren får deretter se på prototypen i tre sekunder. Begrensningen gjøres for å teste hvor mye deltakeren får med seg i løpet av kort tid, slik det naturlig ville utspilt seg i bilen. Deretter stiller vi følgende spørsmål:

- Hva prøver bilen å fortelle deg?

Man kan ikke gå for langt inn i å registrere hvor folk er

- Hva så du på skjermen?
- Hva sa lydvarselet?
- Hvordan synes du varslingen er i sin helhet?

Etter spørsmålene går vi gjennom hele prototypen og kartlegger hva deltakeren mener de forskjellige elementene på skjermen kommuniserer.

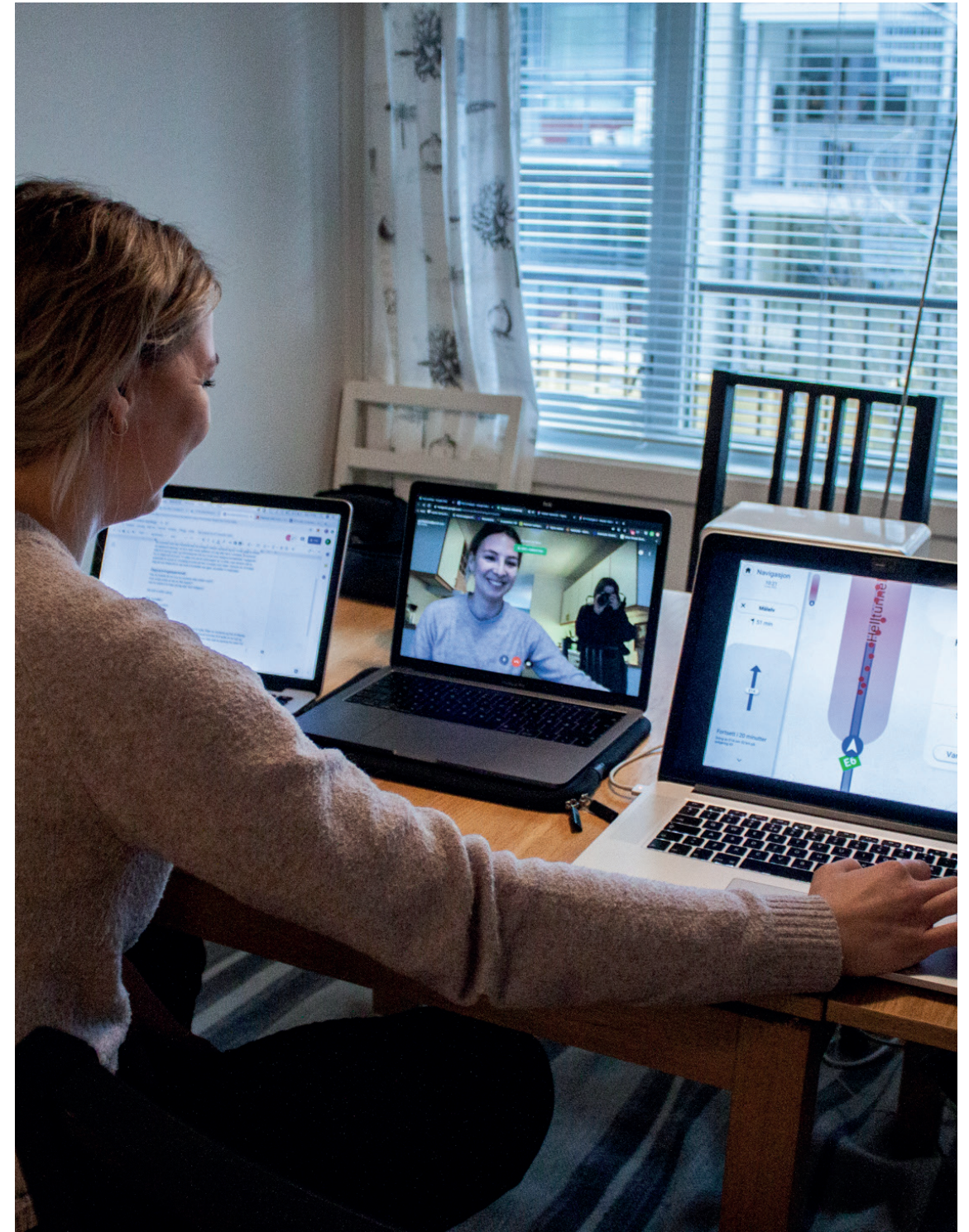
Resultat

Høy bestand

Deltakerne fikk med seg mye informasjon fra skjermen i løpet av den korte tiden de fikk studere den. Løsningen er tydelig, og deltakerne mener de blir mer oppmerksomme og forsiktige. Samtidig er det flere elementer som ikke fungerer optimalt. Igjen lurer flere på hva nedtellingsfunksjonen skal forestille, den anbefalte farten blir i noen tilfeller oversett og det er fremdeles flere som tror prikkene representerer observert elg. Vi skjønner at dette er elementer vi blir nødt til å justere eller droppe, ettersom de gjennom flere brukertester ikke fungerer. Lydsignalet ble godt tatt imot av samtlige deltakere, og ble beskrevet som akkurat passende alarmerende i forhold til situasjonen.

Overgang

De fleste av deltakerne oppfatter faren som kortvarig, og at den er over ved punktet hvor dyr kan krysse veien (markert med et fotgjengerfelt i kartet). Nedtelling blir vurdert som unødvendig informasjon, ettersom man kan se avstandene på kartet.



Bilde fra brukertest: Vi deler skjermen med deltakerne slik at de ser prototypen på sin egen pc.

Observervert elg

Mot slutten av testen vurderer vi hvordan sjåførene oppfatter observervert elg. Flere synes at denne varslingen er mer konkret, tar den mer seriøst og ville senket farten mer enn ved de andre varslene. Observervert elg tolkes som at noen har kjørt samme strekning tidligere og faktisk sett en elg. Følelsen av at det har vært elg i området er såpass skremmende at den fører til atferdsendring. Deltakerne forstår også at varselet er koblet til funksjonen om å melde ifra om elg. Dersom man har sett elg selv, vil flere av sjåførene stoppe et trygt sted for å varsle andre. Når varslingsboksen er lukket, er deltakerne derimot usikre på hva observervert elg-ikonet betyr.

Lyd

Lyden fungerer veldig bra, og får flere gode tilbakemeldinger. Det fungerer derimot ikke å skape en sammenheng mellom tidligere ulykker og prikkene ved lydvarselet for "Høy bestand". Visualiseringen av tidligere ulykker må derfor forbedres.

Endringer

- Plassering av varsling kan utforskes.
- Utforske samhandling med andre typer varsler (kø, fotovarsel etc.)
- Forbedre visualisering av ulykker.
- Utforske nedtelling, eventuelt ta vekk funksjonen. Undersøke om brukere savner nedtelling.
- Mulighet for å slippe unna stemmevarsel i elgtette områder.
- Tydeligere sammenheng mellom "ser du elg"-funksjon i varsel og "ser du elg"-knapp og tydeliggjøre at den er klikkbar.
- Undersøke atferd i ekte kontekst.
- Inkludere HUD, dark mode og push-up varsler i neste versjon.
- Endre knapper, plassering og farge.
- Forskyve gradering.

Jeg ville egentlig ikke endret noe - synes det var fryktelig greit!

HOVEDFUNN

Tidligere ulykker, varselknapp og nedtelling er litt utydelig, men ellers fungerer prototypen veldig bra.

UTFORDRINGER

Gjennom innsikt, kontekstanalyse og brukertester, har vi kartlagt en rekke utfordringer med konseptet:

- Universell tilgjengelighet.
- Personvern.
- Nedsatt fart og finansiering.
- Covid-19.

Universell tilgjengelighet

Hvordan løsningen skal implementeres vil påvirke hvor universelt tilgjengelig den er. Prototypen baserer seg på at den kan integreres i bilens GPS-funksjon, men er dette den beste måten å gjøre løsningen tilgjengelig for flest mulig? Flere ganger i prosjektet har vi fått bemerket at et digitalt varslingsystem integrert i bilen ikke nødvendigvis er universelt tilgjengelig. Dette kan føre til farlige situasjoner. Dersom bilen foran brems kraftig ned når den mottar varsel om hjortevilt, kan biler som kommer bakfra kollidere i bilen foran. Ved nedsatt hastighet kan varslingsystemet også føre til at bilen bak blir utålmodig og velger å kjøre forbi. Dette er spesielt uheldig i og med at området da er vurdert som risikabelt.

Vi utfører derfor en digital idemyldring for å kartlegge hvordan sjåføren bak kan varsles om hvorfor bilen foran brems ned. Likevel er det grunn til å tro at det vil være en overvekt av moderne biler på veiene i løpet av de neste 10 årene. Problemet om universell tilgjengelighet vil dermed bli mindre jo flere som har dashboard i bilene. Varslingen kan da være allment kjent for de fleste, enten de har løsningen tilgjengelig i sin egen bil, eller har blitt introdusert til varslingen i andre biler som passasjer.



Digital idemyldring: Vi stiller oss selv spørsmålet: Hvordan kommunisere elgfare til bilen bak som ikke har dashboard?

Personvern

Stilling: Rådgiver hos Datatilsynet

Dato: 15.05.20

Metode: Telefonintervju

Frittstående løsning

Dersom løsningen er frittstående og brukeren laster den ned, er samtykke nødvendig. Løsningen må inneholde en personvernerklæring hvor man bekrefter at løsningen samler inn posisjonsdata. Brukere kan selv velge om de vil ta i bruk denne delen av løsningen eller ikke.

Google Maps

Å pakke inn mange sprikende funksjoner i en app, slik som Google maps, er ikke alltid den beste løsningen med hensyn på personvern. I samtykkeerklæringen kan brukeren ha problemer med å forstå hva man godtar. Det må fremgå tydelig hva personopplysninger skal brukes til og hvorfor det er nødvendig.

Samtykke kan unngås

Det kan være mulig å unngå samtykkeerklæring hvis det ikke blir hentet ut personopplysninger. Brukeren kan anonymiseres hvis varselet om dyreobservasjon ikke lagres på et navn, en bil, et nummer eller noe som på andre måter kan identifisere varsleren. Likevel er det mer komplisert, fordi en slik løsning ikke alltid er reell anonym. Hvis noen melder fra om en elg i en enveiskjørt vei opp til et enslig hus et par ganger i uken, kan det i teorien være mulig å identifisere varsleren. Geolokasjon er derfor ikke helt anonymt, med mindre man kun inkluderer varsling fra offentlige veier.

HOVEDFUNN

Dersom appen er en frittstående løsning, må vi ha samtykke av brukeren. Dette kan unngås dersom applikasjonen er utformet slik at det er umulig å identifisere varsleren.

Nedsatt fart og finansiering

Fullt navn: Rita Helen Aarvold

Stilling: Seniorrådgiver i Statens vegvesen (SVV)

Dato: 15.05.20

Metode: Intervju over Skype

Nedsatt fart

De offisielle fartsgrensene som er satt av myndighetene er alltid gjeldende, men gjennom innsikten har vi kartlagt at viltulykker oppstår selv om man overholder fartsgrensene. Vi spør derfor Rita om muligheten for å anbefale en ytteligere fartsreduksjon basert på viltrisikoen i området man ferdes. Hun forteller at det selvsagt er mulig å anbefale en lavere fart på utsatte områder, men at det er vanskelig å si hvilken eksakt fartsreduksjon som til enhver tid er nødvendig. Fartsnivået som eventuelt anbefales vil avhenge av blant annet elgbestand, men også årstid, føre og lysforhold, noe som kan variere fra strekning til strekning. Det kan derfor oppstå farlige situasjoner dersom anbefalt fart ikke er satt ned nok. Et konsept som gir en anbefaling om eksakt fartsreduksjon kan være uheldig, da man kan bli juridisk ansvarlig dersom det skulle forekomme en ulykke. En generell anbefaling om å redusere farten og kjøre etter forholdene vil derfor være mer riktig for vår løsning, heller enn å presisere et tall som muligens blir feil.

” Så er jo spørsmålet om fartsgrensen vi anbefaler er riktig

Finansiering

Som et offentlig forvaltningsorgan kan ikke SVV anbefale en bestemt kommersiell

aktør av et tiltak fremfor en annen, da en leverandør kan få fortrinn fremfor andre. SVV kan imidlertid anbefale nyttige trafikksikkerhetstiltak som finnes på markedet, deriblant apper.

Dersom SVV skulle ha finansiert utvikling av en slik app, må de selv stå som eiere. Det er også strenge krav til hva de kan involveres i. Formålet må vært forskning og utvikling, og det er mange retningslinjer som må følges. For å bli et FoU-prosjekt i SVV må det gjennom en lengre intern godkjenningssprosess.

Bilen bak

Rita forteller hvordan trafikkreglene krever at man som sjåfør skal holde god avstand og bremse forsvarlig, men at ikke alle er like flinke til å holde god nok avstand. Dersom det kommer biler bak som ikke benytter løsningen, kan dette gå ut over trafikksikkerheten i form av forvirring og irritasjon, og i verste fall kollisjon, ved en uventet redusert fart fra bilen foran.

HOVEDFUNN

Fartsreduksjon gjennom anbefaling i løsningen byr på mange problemer. Statens vegvesen kan vurdere bidrag til finansiering av forskningsprosjekt.

COVID - 19

12. mars stengte regjeringen ned skoler, arbeidsplasser, sosiale og faglige arrangementer og universiteter. Hele Norge må jobbe hjemmefra og unngå mennesker så langt det lar seg gjøre. Disse drastiske tiltakene kommer som en følge av COVID-19, også kjent som koronaviruset. Viruset og konsekvensene det medfører kommer som et sjokk for alle, inkludert oss.

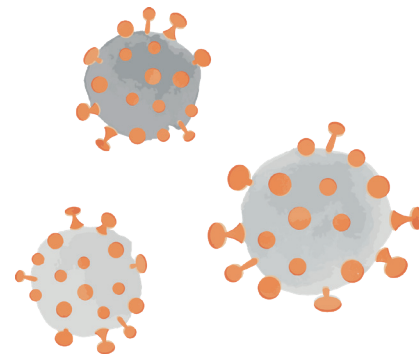
For oppgavens del har vi heldigvis kommet godt i gang med prosjektet. Vi startet tidlig å hente innsikt fra eksperter og aktører, og har på dette punktet fått gjennomført mange intervjuer. Spesielt viktig var det å få holdt fokusgruppe hos Miljødirektoratet før viruset brøt ut.

Tiltaket som har påvirket oss mest, var restriksjonene om kontakt med mennesker utenfor hjemmet. Etterhvert som vi begynte å bygge prototyper, ble testing av løsningen dermed et problem. Dessverre har utvalgte brukere blitt redusert på grunn av situasjonen, der våre nærmeste har gjort en hederlig innsats og stilt opp på brukertester. Kjappe brukbarhetstester med tilfeldig forbigående har ikke vært gjennomførbart, og utvalget av testpersoner er innsnevret til de vi omgås med i hverdagen. Noen personer er også testet flere ganger, av mangel på andre personer som har lov til å bidra. Dette er ikke optimalt for designet, ettersom testpersonene kan være forutinntatte.

Samtidig ble vi utfordret til å innhente informasjon fra brukere på helt andre måter. Vi har funnet kreative måter å kunne se konseptet i bruk. Selv om brukertest i

kjøresimulator måtte vike, satt vi opp en hjemmesnekret bilsituasjon i stua, der vi benytter metodikk fra Wizard of Oz for å skape en nokså realistisk scene. Vi har også måttet gjennomføre digitale brukertester, hatt en rekke møter og intervjuer over internett, og benyttet sosiale medier for å evaluere lydvarsel.

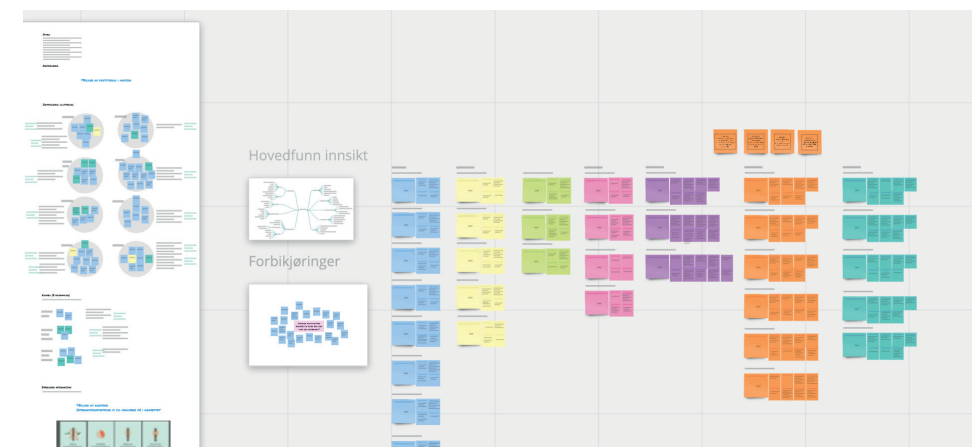
Viruset har bydd på mange utfordringer gjennom masteroppgaven, men vi har likevel funnet alternative måter å utføre designprosessen. Vi sier oss dermed fornøyd med hvordan vi har taklet situasjonen, og er takknemlige for at vi ikke har blitt hardt rammet av pandemien, som jo så mange har.



Forholdsregler: Smittevern har vært nødvendig under testing, her ved antibac, god avstand og hansker.



Digital brukertest: Med strenge regler for sammenkomster måtte en av testene gjennomføres digitalt.



Miro: Programmet Miro er flittig brukt når vi ikke har anledning til å møtes. Her har vi blant annet utført idémyldring og cluster-analyse.

FUNN

Selv om deltakerne i den siste brukertesten generelt ga gode tilbakemeldinger på prototypen, er det fremdeles elementer ved løsningen som må forbedres.

Elementer som endres:

- 1) Utforming av nedtelling, må inneholde tidsanvisning. Funksjonen fjernes fra pop-up.
- 2) Informasjonsknapp sløyfes, da den har blitt oversett i samtlige brukertester. Informasjonen vises heller i form av visualiseringer i kartet og navn på varsel.
- 3) Høy bestand er uklart ordbruk for mange. Tilhørende illustrasjonen blir endret til elgkollisjon for å kommunisere hva prikkene representerer i kartet.
- 4) Gjøre observert elg-funksjonen lettere tilgjengelig ved å plassere varselboksen nærmere sjåføren. Knappen må også synes bedre og se mer klikkbar ut.
- 7) Anbefalt fart utgår. Løsningen bør heller motivere til fartsreduksjon i sin fremtoning.
- 8) Utarbeide HUD og darkmode til det nye brukergrensesnittet.

Før den endelige prototypen presenteres jobber vi med å justere elementene, slik at de kommuniserer sin funksjon bedre. Fra utfordringene som er adressert er det også viktig at vi er klar over nødvendig personvernerklæring ved funksjoner som “varsle andre”, som vil måtte lagre sjåførens posisjon. Likevel har vi fått avklart at dette er gjennomførbart, spesielt på offentlige veier. Siden 95% av viltulykker oppstår nettopp her, velger vi derfor at systemet kun benyttes på offentlige veier.





06 Resultat

En siste iterasjon av prototypen blir utviklet, og får heretter navnet Viltvarsleren. Resultatet presenteres og vises i bruk. Vi fletter sammen de ulike elementene og utfører en siste brukertest av samhandlingen mellom dashboard, HUD og lydvarsler. Deretter formidles essensen av innsikten og kontekstanalysen i form av et Gigamap, før vi ser på Viltvarslerens utvikling i fremtiden.

Viltvarsleren	s. 169
Siste brukertest	s. 177
Gigamap	s. 179
Utvikling	s. 181

VILTVARSLEREN

Vi har et bedre grunnlag for å vise fare og til å påvirke atferd i trafikken enn vi gjør i dag, så hvorfor ikke benytte det?

Viltvarsleren benytter statistikk og ulykkesdata som i årevis har blitt samlet opp for å predikere når sjansen er størst for å møte en elg i veibanen. Varsleren gir også informasjon om hvor det er åpninger i viltgjerd, som er et spesielt utsatt område for kollisjon. I tillegg kan medtrafikanter være med å gjøre veien tryggere for alle ved å melde ifra dersom en elg observeres i eller nær veien.

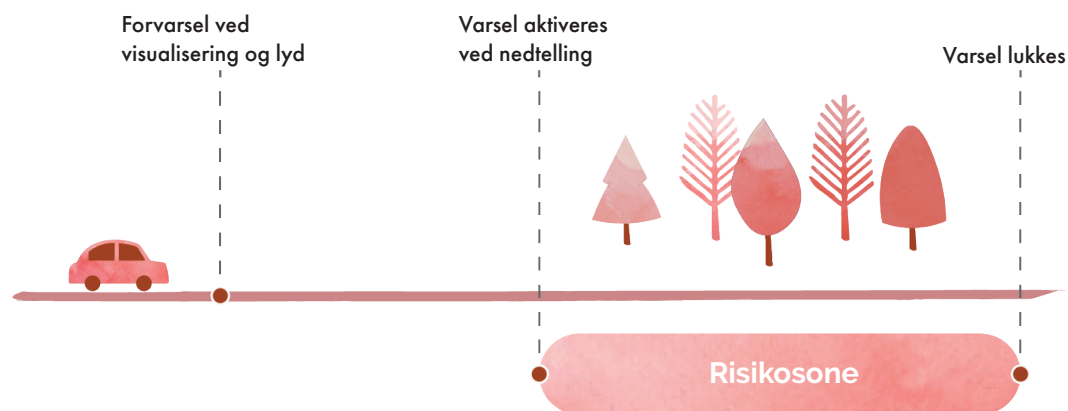
Med en solid grunnmur av data, iverksatte tiltak og informasjon i sanntid kan Viltvarsleren redde liv i trafikken.



Overgang: Viltvarsleren varsler om økt kollisjonsrisiko ved overgang. Originalt bilde hentet fra Toyota (2020).

Varsler

Viltvarsleren er aktiv på alle offentlige veier i Norge, og baserer seg på tidlig og gradert varsling for å fremme trafikksikker atferd. Ved å informere om fare gjennom tre separate kategorier - høy ulykkesrate, overgang og observert elg - får sjåføren en større forståelse for hvorfor elgfare oppstår.



Høy ulykkesrate (A)

Vurderes fra områder der det tidligere har oppstått mange viltulykker. Variabler som sesong, tid på døgnet og snøforhold kan også påvirke utslaget av varselet.

Lydsignal:

**pling* Det har skjedd mange elgkollisjoner i området. Følg med!*

Overgang (B)

Viltgjerder settes opp for å holde dyr unna veien. Likevel skjer det ofte en opphopning av ulykker i åpninger der dyrene kan krysse veien, og rundt endene av gjerdet. Viltvarsleren lokaliserer derfor disse utsatte punktene.

Lydsignal:

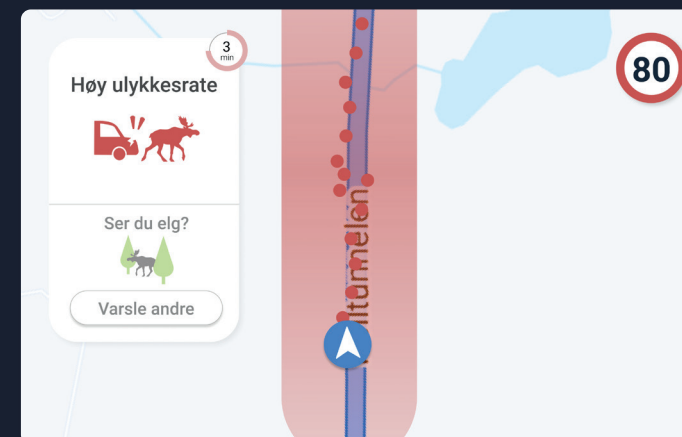
**pling* Elg krysser veien i dette området. Følg med!*

Observert (C)

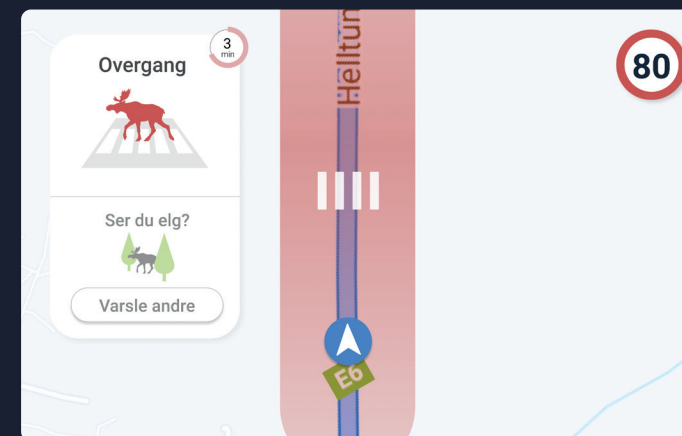
Sjåførene spiller en viktig rolle for å indikere risiko i sanntid. Ved observasjon av elg kan sjåførene derfor varsle hverandre.

Lydsignal:

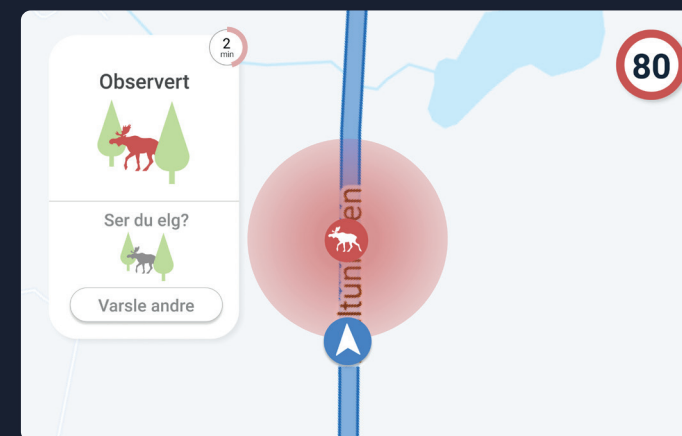
**pling* Det er observert elg i nærheten. Følg med!*



A



B



C

Head-up display

På utsatte strekninger for viltkollisjon er det spesielt viktig at bilisten holder øynene på veien. Viltvarsleren kommuniserer derfor risiko uten å kreve for mye oppmerksomhet fra sjåføren. Et varsel aktiveres derfor i head-up displayet(HUD), der føreren enkelt kan se om man befinner seg i risikozonen, og hva slags type risiko det er snakk om.

Sammen med lydsignalet kan HUD dermed gi gode indikasjoner på når og hvorfor det er elgfare. Likevel er ikke HUD en nødvendighet for løsningen, ettersom dette verktøyet ikke er tilgjengelig i alle biler.

Observert elg



Overgang



Høy ulykkesrate

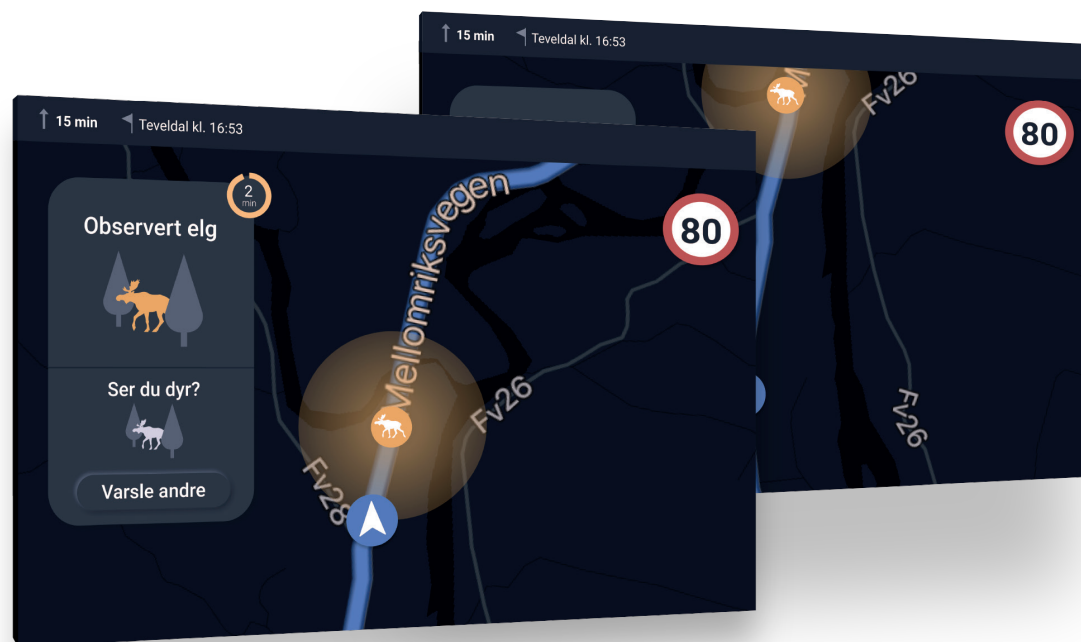


Head-up display: Aktivt varsel om observert elg. Originalt bilde hentet fra Bavaria Norge (2017).

Dark mode

Ofte oppstår forhøyet risiko for viltpåkjørsel når det er mørkt. Flest ulykker inntreffer i vintermånedene, men også generelt i skumringen når dyrene er mer aktive. For å ikke blende eller distrahere en sjåfør som har blikket festet på en mørklagt vei, er et nattmodus av Viltvarsleren nødvendig.

For å opprettholde kontraster som oppfyller kravene om universell design, illustreres risikoområdet i gult.



Nattmodus: I mørke omgivelser aktiveres et mørkere modus. Originalt bilde hentet fra Tesla (2019).

SISTE BRUKERTEST

Deltakere: Mann(25) og dame(24)

Dato: 20.01.20

Metode: Brukertest av løsningen i kontekst på teststrekningen

I den aller siste brukertesten er formålet å undersøke hvordan elementene fungerer sammen som en helhet. Dashboard, HUD, nattmodus, push-varsel og lyd blir derfor testet. Å få alle elementene til å fungere sammen i en brukertest krever organisering og timing, slik at designet føles så ekte som mulig. I en leiebil setter vi opp en iPad som viser dashboardet, og foran rattet fester vi et HUD-display som er koblet til en telefon. To dataer har vi også med, som styrer hver sin skjerm. Med tunga rett i munnen tar vi oss en kjøretur med to testdeltakere.

Oppsett

Brukertesten skal gjenspeile et realistisk forløp av hvordan løsningen fungerer på en lengre kjøretur. Vi tester løsningen både med og uten HUD, siden Viltvarsleren ikke skal være avhengig av dette verktøyet. Vi starter derfor testen uten HUD, men med dashboard. Etter kort tid kommer et push-varsel på skjermen og varsling ved lyd. Hensikten er å undersøke om informasjonen er tilstrekkelig for atferdsendring og forståelse.

I neste sekvens introduserer vi HUD, og viser en varsling om høy ulykkesrate, samtidig som lydvarslingen blir spilt av. Videre kommer en varsling om overgang, men denne gangen spilles det kun av lyd uten stemmen. Vi kan dermed se om varslingen oppdages og forstås selv uten stemmen. Videre testes det om brukeren klarer å melde ifra om elg, selv om det ikke er utløst et varsel.

Til slutt forteller vi at det har blitt kveld, og

nattmodus vises på skjermen. Vi tester nå om fargene fremdeles gir høy korrelasjon og om observert elg går like plettfritt som forrige gang vi testet.

Resultat

Generelt får vi gode tilbakemeldinger på Viltvarsleren, og det er ingen store problemer som står i veien for ønsket atferdsendring eller informasjon om elgfare.

HUD er populært, og sjåførene liker godt at man raskt kan se hva slags fare det er snakk om, og om varselet fremdeles er aktivt. Lyden fungerer godt, særlig med stemme. Har sjåføren først blitt introdusert for stemme+lyd, fungerer også varsel ved at lyd står alene. I så fall er HUD fordelaktig for å kategorisere varselet.

Høy ulykkesrate

Selv med endringer både på varselets navn og ikon, blir prikkene fremdeles lest som observasjoner av elg.

Viltovergang

Nedtellingen forteller endelig det den skal på de to andre varslene, men i etterkant av fotgjengerfeltet oppstår det noe forvirring.

Observed elg

Fungerer fint, men en sjåfør ønsker seg feedback i form av vibrering ved tastetrykk. Selve knappen bør også forstørres noe. Sjåførene uttrykker også at avstanden til knappen på skjermen er behagelig.

” Informasjonsmengden var akkurat passe! Ikke prangende, ikke irriterende.



HOVEDFUNN

Selv om ikke sjåføren aktivt ser på dashboardet, fører systemet til ønsket atferdsendring ved hjelp av lyd og HUD.

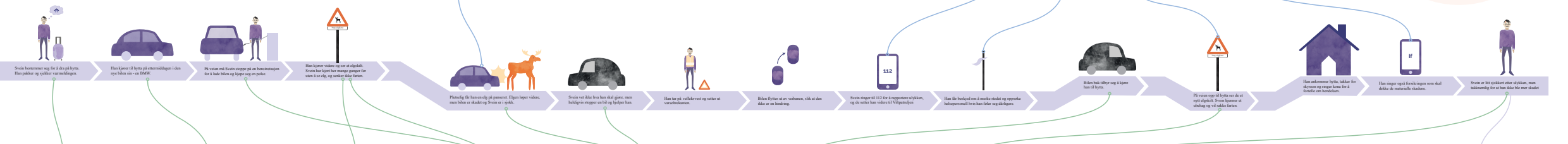
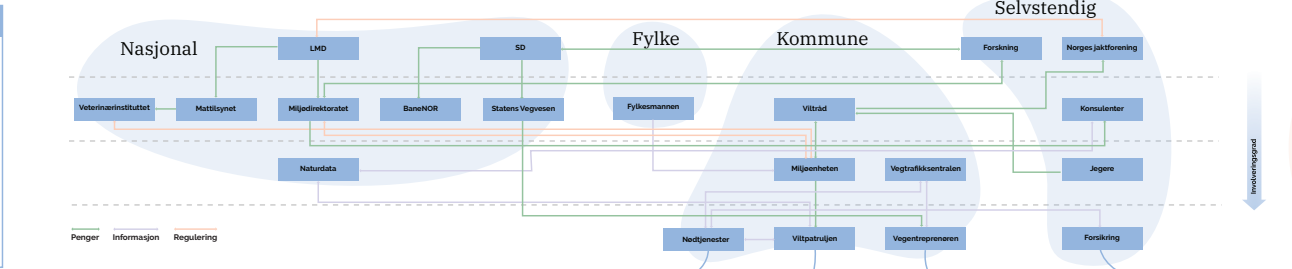
GIGAMAP

Vi har gjennom prosjektet jobbet med et gigamap for å konkretisere kunnskap og informasjon. Gigamapping er en god metode for å organisere et stort system, se etter nye relasjoner mellom forskjellige områder i systemet og kartlegge problemområder (Sevaldson, 2012). Oversikten reflekterer det

viktigste fra innsikten, hendelsesforløpet, flyt- og aktørkart, interaksjonsideene, problemområder, løsningens begrensninger og brukerkrav. Gigamapet kan brukes til å lettere forstå bakgrunnen for problemstillingen, og blir derfor gitt til vår samarbeidspartner Miljødirektoratet.

Redusert kollisjonsfare med elg i Norge

Hjortevilt er en betragning på rådyr, hjort, elg og dytt. Dyrene er store og massive, som betyr at sammenstøt med kjøretøy kan være alvorlig. I Norge har det vært en økning av kollisjoner med hjortevilt de siste 50 årene og de siste 10 årene har antallet økt fra 5000 per år til over det dobbelte. Mellom 2005 og 2011 døde 13 personer i trafikalkyrtler med elg, og for å hindre dette kan nedlagt fartsbegrensning være en del av det fremtidsrettede arbeidet (Sjåbø og Kuskovsen, 2019). Det er først og fremst smått rådyr kjøretøy som har økt, men også påkjørsler av elg og hjort har holdt seg stabilt. Dessuten er det sannsynligvis høy motetakt (Hayate et al., 2019). Utensom jakt er trafikalkyrtler den største årsaken til død for elgen (Rølandsen et al., 2010).



Brugergruppe

Setvasker, Følelse, Rasjonell, Uttrykk

Teknologi

Autonome midler, Geofencing, Head-up display (HUD)

Forventning

Hvorfor er det risiko?, Redusert fart, Etter ulykke

Tiltak idag

Faunapassasje, Viltgjerd, Vegetasjonsrydding, Landskapskunst, Bestandskontroll, Opplysning, Interaktive vitruvare

Informasjonskilder

Prediksjon, Teknologi, Jurgeltelografen

Kultur

Dugnadsånden

Varslingsdesign

Aktivere innbering, Gradert varsel, Prioriteringskart

Opplevelse

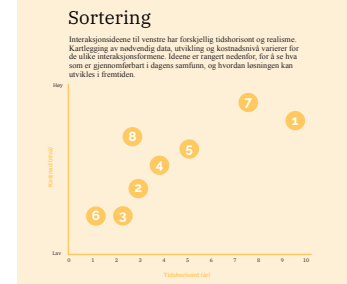
Hovedfunn, Mange ledd i systemet

Problemområder

Dagens tiltak, Etter ulykke, Oversikt over tiltak, Aferdsendring for kollisjon, Varsling som tar oppmerksomheten, Lokale erfaringer, Testprosjekter, Hvem har ansvaret

Krav til løsningen

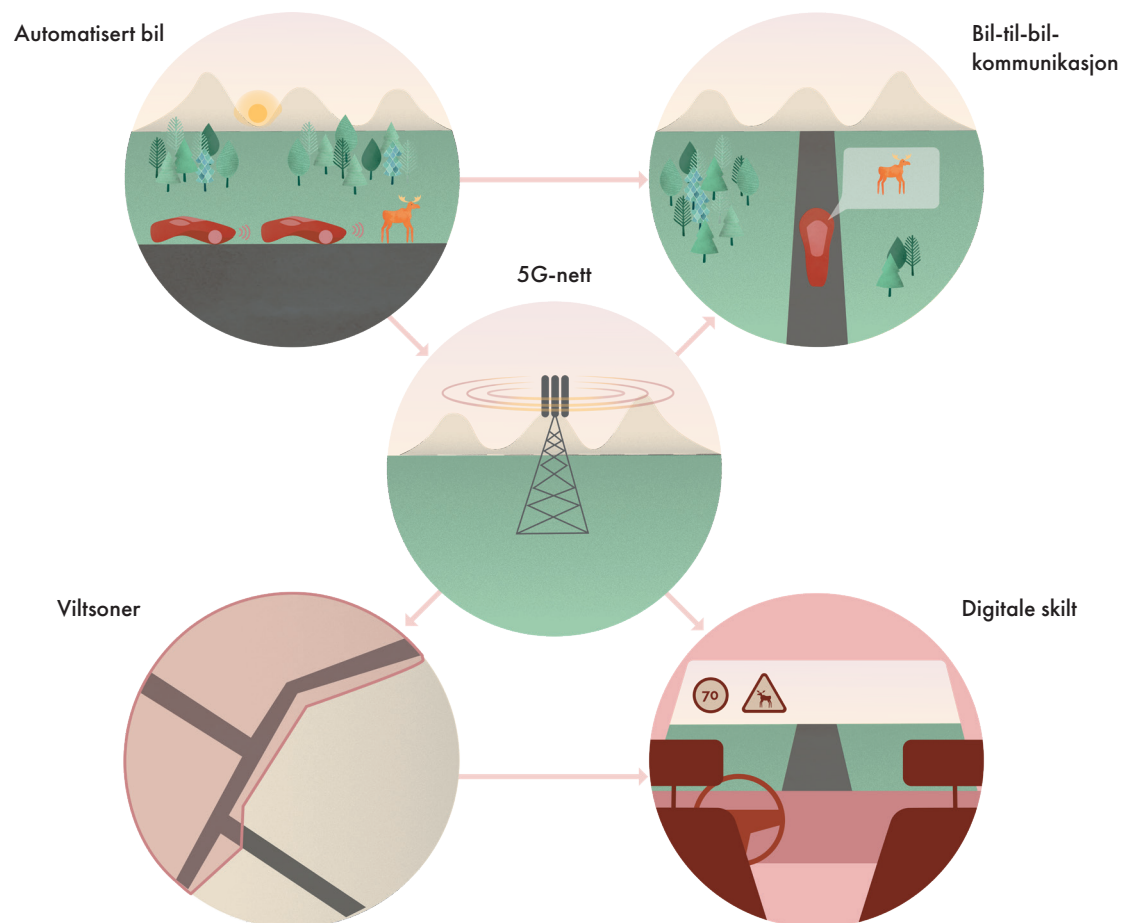
Må, Burde, Kan



UTVIKLING

Hvordan vil konseptet utvikle seg i fremtiden? Ettersom teknologiens utvikling stadig går fremover, må Viltvarsleren være tilpasningsdyktig. Strategier for fremtidig samhandling og utvikling er også viktig for å kunne ta i bruk løsninger som kan

gjøre Viltvarsleren sterkere og sikrere. Vi ser derfor på hva slags teknologi som kan være interessant å benytte seg av, og hvilke infrastrukturelle påvirkninger systemet kan utnytte til sin fordel i løpet av en 10-års periode.



Oversikt over hvordan systemet kan henge sammen i fremtiden.

Nye muligheter

Gjennom innsikten har vi etablert at teknologi tilknyttet bil stadig utvikler seg. Fra intervju med bilforhandleren Strandveien Auto AS, lærer vi at de nyeste bilene kontinuerlig får flere førerassisterte hjelpemidler. Begrensningen for en raskere utvikling ligger heller på restriksjoner fra myndighetene. Samtidig forteller SD at restriksjonene ikke er så strenge, og at testing av selvkjørende biler er tillatt opp til nivå 4. Utrulling av det nye 5G-nettet vil også bygge en infrastrukturell grunnmur for større grad av kommunikasjon mellom objekter og utvikling av autonome kjøretøy (Emf-consult, 2019). Altså er det mange indikasjoner på at bilene innen en 10-årsperiode vil utvikles mye. Bilen som benytter Viltvarsleren om 10 år vil dermed være svært annerledes fra bilen som benyttes i dag.

I resultatet har vi valgt å utelate anbefalt fart, ettersom psykologen fra Statens vegvesen fortalte at det er såpass vanskelig å få gjennomført juridisk i dagens samfunn. Samtidig kommer variable fartsskilt til å bli mer brukt i fremtiden, i første omgang som fysiske, stasjonære skilt (Langørgen, 2018). Stasjonære skilt langs veien krever hyppig omplassering og vedlikehold. Dersom alle skilt ble flyttet inn i bilen i ikke-urbane strøk, kunne myndighetene derfor spare mye penger og arbeidskraft. Dette kan igjen gjøre det mulig å implementere dynamisk fartsgrense i løsningen. Sjåføren reduserer farten dersom det er høyere risiko for ulykke, og øker den dersom forholdene tillater det. Gir det egentlig mening å ha samme fartsgrense en solskinnsdag med lite trafikk, som ved såpeglatt føre en kveld i desember?

Dessuten skaper implementerte skilt i bilen en mulighet for å informere sjåføren på en annen måte enn vi gjør i dag. For eksempel kan veiarbeid i dag være krevende å opplyse bilister om. Hvis skiltingen ikke begynner langt nok unna selve arbeidet, vil bilister bli stående og vente, som kunne vært unngått ved å kjøre en annen vei. Implementering av kommunikasjon mellom biler og mellom bil og infrastruktur kan derfor sikre en bedre flyt i trafikkbildet.

Med kommunikasjon mellom infrastruktur og bil vil grunnmuren være lagt for at geofencing i større grad kan benyttes. Denne formen for overstyring av kjøretøy ser vi så vidt i dag for eksempel ved reduserte hastighetssoner for elektriske sparkesykler. Etterhvert som tilstrekkelig testing blir gjennomført, kan denne teknologien trolig utvikles til bil. Geofencing har et stort potensiale for å ivareta trafikksikkerheten gjennom definerte soner som kan utløse varsler, justere fartsgrenser og potensielt overstyre bilens fart. I områder der fartsreduksjon er nødvendig for å unngå en viltulykke, kan denne teknologien altså være svært nyttig.

Før man i det hele tatt kan gå inn på tanken om å fjerne skilt fra veiene, må man sikre at informasjonen blir tilgjengeliggjort for alle veifarende. Ideelt sett kan en overgangsfase foregå gradvis, der en overlappende periode tilbyr informasjon både i form av skilt og i form av subtil informasjonsvisualisering i bilen. Når alle kjøretøy på veien får trafikkinformasjon digitalt, kan skiltene vike for de mer presise varslingene i kjøretøyet.

De variable, stasjonære skiltene som brukes i dag, er en fin overgang fra statiske skilt til digitale, variable skilt implementert i bilens software.

Bilteknologien, med sensorer, kameraer, datamaskiner og radarer, vil utvikle seg i takt med det autonome skiftet (New European Parlament, 2020). Mens passiv sikkerhet innebærer sikkerhetsdesign av bil, kalles denne typen bilteknologi aktiv sikkerhet, og kan varsle sjåføren om hindringer i veibanen (Høye, 2019). Følgelig vil også viltvarsling kunne benytte bilens tilgjengelige hjelpemidler og de ulike informasjonskildene for å detektere og unngå dyr i eller ved veibanen. For eksempel har Volvo allerede implementert radar i bilen for å oppdage hjortevilt (Adams, 2017).

Detektorer og lys som lokaliserer dyret kan også gjøre Viltvarsleren sterkere. I dag kan detektorer under optimale forhold oppdage dyr i veien på 200 meters avstand (Høye, 2019). Mye tyder på at detektorer ved varmekamera vil utvikle seg til å bli mer presis og med lenger rekkevidde de neste årene. I fremtiden kan teknologien potensielt gjenkjenne en elg gjemt bak trær på lang avstand i alt slags vær, og kan også være nyttig ved ettersøk av dyr som har vært involvert i en ulykke (Flir, 2018). Når teknologien er trygg nok, vil bilens verktøy kunne ta over jobben som sjåfører i dag gjør ved å varsle om observert elg. Detekteringssystemer som Volvos konsept og vår Viltvarsler kan utvikles videre til å

gjenkjenne flere arter enn elg. Andre typer hjortevilt, amfibier, små pattedyr, rovdyr og mårdyr blir støtt og stadig påkjørt av biler, og kan potensielt inkluderes i Viltvarsleren.

Prediksjonen vil etter mange år med datainnsamling være mer treffsikker. De falske positive og negative varslene vil dermed utløses sjeldnere enn i dag, som gir løsningen større troverdighet. En solid prediksjon i kombinasjon med komponenter fra aktiv sikkerhet vil gjøre Viltvarsleren presis. Er føreren uoppmerksom på omgivelsene, vil bilen av seg selv kunne identifisere og kommunisere farenmomentet. Gitt at kjøretøyet er kommet til nivå 3 på skalaen av selvkjøring, kan bilen automatisk bremse samtidig som biler bak får beskjed om manøvreringen. Samtidig kan en automatisert respons på varselet føre til at løsningen blir holdt juridisk ansvarlig dersom en ulykke likevel oppstår. Norsk klima kan her være utfordrende, der kamera og sensorer kan bli svekket av forholdene og produsere feilaktige varsler. Dette må vurderes når man benytter seg av ny teknologi.

Retningslinjer for fremtidens Viltvarsler



1. I høyere grad involvere teknologi gjennom bruk av aktiv sikkerhet.
2. Åpne for automatisert kommunikasjon direkte mellom biler.
3. Åpne for automatisert kommunikasjon mellom biler og infrastruktur.
4. Varsler og informasjonsvisning på veien må bli mer presis. Varierende forhold gir variable varsler.
5. Digitalisering av skilt utenfor byene. Ved variable varsler utgår den stasjonære og konstante plasseringen av skilt.



07 Avslutning

Etter å ha sett på hvordan resultatet kan utvikle seg i fremtiden, tar vi et steg tilbake og diskuterer hvordan løsningen bør implementeres i dagens samfunn, og hvilke hensyn som må tas ved lansering av Viltvarsleren.

Diskusjon s. 187
Veien videre s. 189

DISKUSJON

Ved prosjektets start hadde vi ikke en klar idé om hva resultatet ville bli. Det var nemlig ikke gitt at vi kom til å ende opp med et produkt i form av en dashboard-løsning som interagerer med sjåføren. Likevel hadde vi tiltro til at designmetodikk kan være verdifullt å benytte i nye situasjoner, også her. Med glede har vi sett hvordan innsikten har definert retningslinjer for god interaksjon, som videre har lagt grunnmuren for funksjoner i et design som oppfyller vår visjon; å redusere faren for elgkollisjon.

I innsiktsfasen har vi kartlagt hvilke tiltak som er implementert i dag. Selv om tiltakene ofte er kostbare er de knyttet til flere problemer, som for eksempel fragmentering av beiteområder og lav effekt på antall viltulykker. De kan også gi både falske positive og falske negative fareanvisninger. Samtidig må det påpekes litteraturen vi har benyttet gjennom oppgaven er et utvalg. Mye av litteraturen er også finansiert av aktører som har interesse i forskningen, og kan gi skjevhet ved å fremheve positive resultater (Rytwinski et al., 2016). Av den grunn bør en større kartlegging av litteratur gjennomføres, for å ta bedre begrunnede beslutninger på hvordan tiltak skal implementeres i framtiden.

Enkelte tiltak er mer utbredt enn andre, slik som elgfareskiltet. Et viktig spørsmål som ble tatt opp gjennom et intervju i innsiktsfasen var følgende: ”ville det i det hele tatt blitt en nedgang i ulykker hvis alle elgfareskilt blir fjernet fra veiene?” Slik som de stasjonære skiltene står i

dag, har vi allerede etablert at de ikke har noen ulykkesreduserende effekt. Skiltet er universelt tilgjengelig og lett gjenkjennelig, som har en verdi ved at det inkluderer mange sjåførere, men fareindikasjon er for generell. Det kan, i følge våre undersøkelser, føre til at få forstår bakgrunnen og alvoret i varselet. På veier der sjåføren kontinuerlig blir utsatt for store mengder informasjon gjennom skilt og omgivelser, vil elgskiltet beregnes som noe man ikke trenger å ta stilling til nå. Denne formen for varsling havner dermed nederst på listen over sjåførens prioriterte oppgaver.

Viltvarsleren er designet for å gi en varsling forankret i reell risiko, som motiverer sjåføren til atferdsendring når det er nødvendig. Den baserer seg på ulykkesdata og gir tydelig informasjon om bakgrunnen for varslingen. Sjåføren motiveres dermed til å senke farten og øke oppmerksomheten i den tiden varslingen er gjeldende. Brukere har gitt oss positive tilbakemeldinger, og vi har observert atferdsendringer og villighet til å bruke varslingen som en hjelper på veien. Likevel har funn fra intervjuer og tester gitt oss flere utfordringer. Både personvern, universell tilgjengelighet og redusert fart er problemstillinger som må ses nærmere på og tas tak i ved utvikling av produktet. Ikke minst har vi forstått hvor krevende det er å designe et informativt varsel som tar oppmerksomheten et øyeblikk - men ikke lenger. En varsling i bil kan få store konsekvenser dersom den er for oppmerksomhetskrevende. Gjennom brukertester har vi kartlagt at sjåføren ikke trenger lang tid på å oppfatte, forstå



og endre atferd ved vår løsning. Likevel er flere brukertester med flere deltakere nødvendig for å kunne sikre at Viltvarsleren fungerer optimalt, og at tiden den krever for informasjonsprosessering i alle tilfeller er trafikksikker. Løsningen bør også evalueres over en lengre periode for å kartlegge nytteverdi og effekt, samt implementeres i kjøretøyet på best mulig vis.

Jungeltelegrafene er også en funksjon som står sentralt i konseptet. Ekspertene og samarbeidspartnere ser verdien av funksjonen, men er usikre på om den gjør mer vondt enn nytte. Sjåfører har vist størst evne til atferdsendring ved observasjon av dyr, og vi evaluerer derfor funksjonen som verdifull. Samtidig er det vanskelig å vurdere kollisjonsrisiko på grunnlag av en observasjon. At elgen befinner seg i området betyr ikke nødvendigvis at man står i fare for å krasje med den. Ettersom unødig fartsreduksjon gjør kjøringen mindre lønnsom, er det nødvendig å gjennomføre en større evaluering av nytteverdien til funksjonen, og se om den er verdt å inkludere. Samtidig har vi etablert at brukeren får større tiltro til systemet ved varsel om observert elg, som igjen kan påvirke større atferdsendring ved de andre varslingene.

Ved lansering kan Viltvarsleren integreres i kjøretøyet på flere forskjellige måter. Implementering i etablerte navigasjonssystemer vil gjøre varselsystemet lett tilgjengelig. I så fall er samhandling

med allerede eksisterende funksjoner nødvendig, der man må ta stilling til spørsmål rundt prioritering av informasjon. Er det å melde ifra om en elg så viktig at den skal få tildelt en egen, stasjonær knapp på skjermen? Hvilke varsler er viktigst? Dette er komplekse problemer der mange utfall må tas i betraktning. Før implementering trengs derfor klare retningslinjer for hvilken informasjon som må prioriteres ved konflikt. Eventuelt må man se på et design som kan sidestille viktige varsler på en god måte, uten å overrumple sjåføren med for mye informasjon. Her vil sannsynligvis også lyddesign spille en viktig rolle.

I første omgang vil det være lettere for Viltvarsleren å fungere som en selvstendig applikasjon, med et konsept som Statens Vegvesen kan anbefale norske sjåfører å benytte seg av. Ikke bare motiveres våre brukere til å krysse terskelen for nedlastning, men myndighetene har også etiske og økonomiske insentiver til å implementere effektfulle tiltak. På neste side foreslår vi hvordan utviklingen av produktet kan foregå.

Det har vært utfordrende og spennende å jobbe med design på en ny arena, og vi har lært mye om norsk fauna, statlig forvaltning og designprosessens styrke. Siden vi valgte en utforskende oppgave, har det til tider vært krevende å se betydningen av deloppgaver i det store bildet. Å ha en klar struktur og prosessplan fra start ble derfor viktig. Prinsippene bak ViP-prosessen har gitt gode retningslinjer i de eksplorative fasene av

prosjektet. Ved å følge prinsippene, har vi gått gjennom de ulike fasene med det samme målet; å benytte god interaksjon til å fremme trygg trafikkatferd. I en periode preget av koronaviruset var det spesielt motiverende å se brikkene falle på plass, og oppleve gode tilbakemeldinger fra brukertester. Gjennom brukersentrert design har vi dermed kommet frem til et konsept som kun inneholder de elementene som skal til for å informere sjåføren om elgfare. Med visuell og auditiv kommunikasjon påvirker løsningen sjåføren til å endre atferden for å unngå en kollisjon.

Vi har inkludert aktører og samarbeidspartnere for å samle informasjon om temaer vi ikke er eksperter i, som hjortevilt og trafikkatferd. Denne prosessen har gjort det mulig å introdusere og benytte designmetodikk i nye bransjer, som både har vært motiverende og gitt mersmak. Ikke-designere har uttrykt glede og nytte av nye måter å jobbe på, og også her har vi fått gode tilbakemeldinger på arbeidet vi har utført. Vi tar med oss de gode opplevelsene fra utforskende design videre, når vi nå inntreffer jobbmarkedet.

VIDERE ARBEID

Viltvarsleren lager et grunnlag for hvordan fareanvisning kan benyttes i bil, og på den måten gi mulighet til skreddersydde og variable varsler til hver enkelt sjåfør. I første omgang må prototypen finpusses og retningslinjer for funksjoner defineres, som for eksempel hvor lenge før risikoområdet det tidlige varselet bør utløses. Uklarheter må også rettes opp ved hjelp av flere brukertester med et mer variert utvalg av testpersoner. For rask forståelse inneholder prototypen visuelle og auditive varsler. I neste fase bør vibrotaktile varsling utforskes, ettersom det har vist positive resultater fra litteratur (Lee, 2004).

Prosjektet har gitt utspring til videre mulighetsstudier, slik som samhandling med andre varslinger, andre arter, andre land og andre infrastrukturer. Dersom konseptet utvides til andre kontekster, må mer data og informasjon samles inn om eksisterende tiltak på de respektive områdene for at konseptet skal kunne virke ulykkesreducerende.

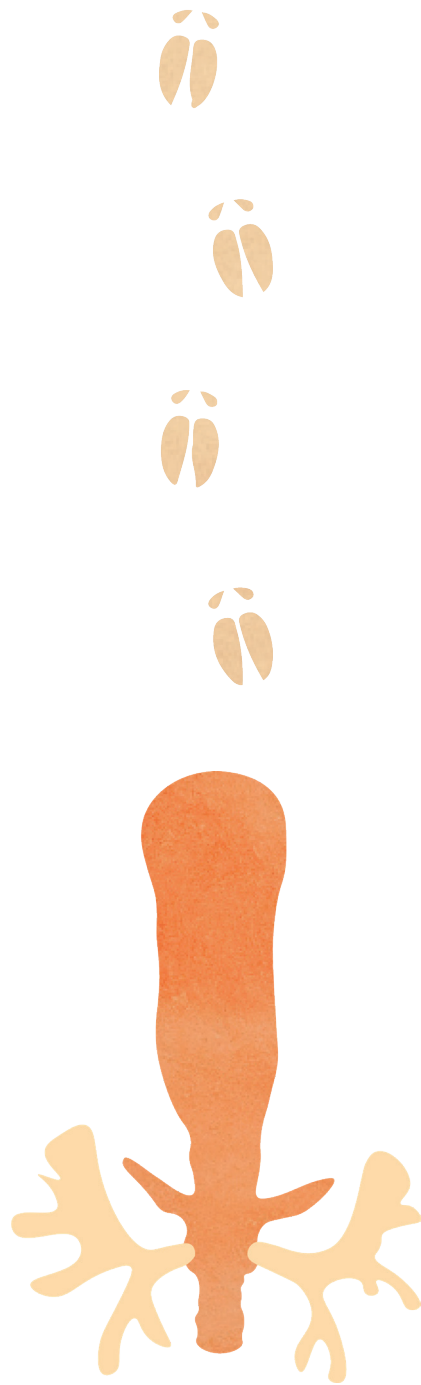
Gjennom prosjektet har vi opplevd stor interesse fra samarbeidspartnere, andre aktører og eksperter på feltet, som uttrykker et tydelig behov for en løsning som fungerer bedre enn dagens tiltak. Det kan dermed være aktuelt å fortsette og jobbe med utviklingen av en selvstendig applikasjon. I så fall må løsningen bygges på en prediksjonsmodell, viltsluser må kartlegges og en teknisk løsning for observert elg-funksjonen må lages. Derfor er det nødvendig å finne samarbeidspartnere som kan hjelpe oss med å bringe konseptet til liv. Med gode foreløpige resultater fra prototypen, kan en utvikling av løsningen virke lovende for å fremme trafikksikkerheten på norske skogsveier.



Inkludere hjort: Første artsutvidelse i Viltvarsleren vil sannsynligvis bli å inkludere varsling av hjort.



Andre arter: Løsningen kan utvides til å inkludere varsling av andre arter. I så fall må mer data samles inn, for eksempel fra små pattedyr som ildere.



*Her stopper elgen. For nå.
Takk for oppmerksomheten!*

LITTERATUR

Adams, E. (2017, 1. juli). Volvo's Cars Now Spot Moose and Hit the Brakes for You. *Wired*. Hentet fra <https://www.wired.com/2017/01/volvos-cars-now-spot-moose-hit-brakes/>

Bashir, M. O. & Abu-Zidan, F. M. (2006). Motor vehicle collisions with large animals. *Saudi Med J 2006, 27(8)*, 1116-1120.

Bavaria Norge. (2017). *MINI Head-Up Display* [Bilde]. Hentet fra <https://bavaria.no/nyttigombil/connecteddrive/mini-head-up-display/>

Bélanger-Smith, K. (2014). Evaluating the effects of wildlife exclusion fencing on road mortality for medium-sized and small mammals along Quebec's Route 175. Concordia University.

Design Pics Inc/National Geographic. (2016). POLL: Should moose be added to the endangered species list? [Bilde]. Hentet fra <https://focusingonwildlife.com/news/poll-should-the-moose-be-added-to-the-endangered-species-list/>

Lee, D., Hoffman, J. D. & Hayes, E. (2004). Collision Warning Design to Mitigate Driver Distraction. *CHI 2004, 6(1)*, 65-73. Doi:10.1145/985692.985701

Dyreposisjoner. (2020). [Skjermbilder fra nettstedet]. Hentet fra <https://www.dyreposisjoner.no/Account/Login?ReturnUrl=%2F>

Emf-consult. (2019). Hvordan fungerer 5G? Hentet fra <https://emf-consult.com/emf-info/hvordan-fungerer-5g/>.

European Parliament. (2020, 14. januar). Self driving cars in the EU: from science fiction to reality. *News European parliament*. Hentet fra <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20190110STO23102/self-driving-cars-in-the-eu-from-science-fiction-to-reality>

Fliflet, H. R. (2012). Spatial and Temporal Variation in Moose-(Alces alces) Road Crossings (Mastergradsavhandling). NTNU, Trondheim.

Flir. (2018). Thermal Imaging Cameras Used For Deer Management. Hentet fra <https://www.flir.com/discover/ots/outdoor/thermal-imaging-cameras-used-for-deer-management/>.

Foss, T., Seter, H., & Arnesen, P. (2019). *Geofencing for smart urban mobility* (2019:00123). Hentet fra <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2585379>

Freesound. (2017). *Drip Echo* [Lyd]. Hentet fra <https://freesound.org/people/SpiceProgram/sounds/399191/>

Hekkert, P., & Dijk, M. . (2011). *Vision in design: A guidebook for innovators*. Amsterdam: BIS Publishers.

Holm, B. (2020). *Overvåkningsprogrammene - Sammenstilling av resultater 2018* (26a-2019). Hentet fra <https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2019/overvåkningsprogrammene-sammenstilling-av-resultater-2018>

Holten, M. R. (2015). *Viltulykkerapport Hedmark* (Statens vegvesen Region Øst).

Huijser, M.P., & Kociolek, A. (2008). Wildlife-Vehicle Collision and Crossing Mitigation Measures: A Literature Review for Blaine County, Idaho.

Høye, A. (2019). Tiltak mot viltulykker. *Trafikksikkerhetshåndboken*. Hentet fra <https://www.tshandbok.no/del-2/1-vegutforming-og-vegutstyr/doc632/>

If. (2020). Tips til hvordan du kan unngå å kjøre på vilt. Hentet fra <https://www.if.no/privat/meld-skade/ved-bilskade/elgpakjorsel>

Interaction design. (2020). Storytelling. Hentet fra <https://www.interaction-design.org/literature/topics/storytelling>

Kleven, Ø. (2016). *Nordmenn på tillits-toppen i Europa* (Samfunnsspeilet 2/2016, SSB). Hentet fra https://www.ssb.no/kultur-og-fritid/artikler-og-publikasjoner/_attachment/269579?_ts=1555305a1f0

Krafft, M., Kullgren, A., Stigson, H. & Ydenius, A. (2011). Bilkollision med älg - utvärdering av verkliga olyckor och krockprov. Hentet fra <https://nyhetsrum.folksam.se/sv/files/2011/10/Folksam-algrapport-2011.pdf>

Langørgen, S. (2018, 02.06.20) Kan sette fartsgrensen opp eller ned med et tastetrykk. *Adresseavisa*. Hentet fra <https://www.adressa.no/nyheter/trondheim/2018/02/26/Kan-sette-fartsgrensen-opp-eller-ned-med-et-tastetrykk-16171494.ece>

Ma, J., Gong, Z., Tan, J., Zhang, Q., Zuo, Y. (2020). Assessing the driving distraction effect of vehicle HMI displays using data mining techniques. *Transportation Research Part F*, 69 (2020), 235-250. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.01.016>

Martin, B. & Hanington, B. (2012). *Universal methods of design*. Beverly, MA: Rockport Publishers.

Miljødirektoratet. (2020). Hjortevilt. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/vilt/hjortevilt/>

Mysterud, A., Loe, L.E., Meisingset, E.L., Zimmermann, B., Hjeltnes, A., Veiberg, V., Rivrud, I.M., Skonhøft, S., Olaussen, J.O., Andersen, O., Bischof, R., Bonenfant, C., Brekkum, Ø., Langvatn, R., Flatjord, H., Syrstad, I., Aarhus A. & Holthe (2011). Hjorten i det norske kulturlandskapet: arealbruk, bærekraft og næring. *Utmarksnæring i Norge*, 1(11), 1-88. Hentet fra <https://www.hjortevilt.no/hjorten-i-det-norske-kulturlandskapet-arealbruk-baerekraft-og-naering/>

NAF. (2015, 16. oktober). 10 tips for å unngå påkjørsel av elg, hjort og rådyr. *Hjortevilt*. Hentet fra <https://www.hjortevilt.no/10-tips-for-a-unnga-pakjorsel-av-elg-hjort-og-radyr/>

Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things : Revised and Expanded Edition./Don Norman*. New York: Basic Books.

Parasuraman, R., Hancock, P. A. & Olofinboba, O. (1997). Alarm effectiveness in driver-centred collision- warning systems. *Ergonomics*, 40(3), 390-399. Doi:10.1080/001401397188224

Ramos, M., Thieme, C., Utne, I. & Mosleh, Ali. (2019). *IWASS: first International Workshop on Autonomous Systems Safety Proceedings*. Hentet fra <https://www.ntnu.edu/imt/iwass>

Redaksjonen. (2017). *Autonome biler, nivåer* [Figur]. Bil24. Hentet fra <https://bil24.no/autonome-biler-nivaer/>

Roer, O., Rolandsen, C. M., Meland, M., Gangsei, L.E., Panzacchi, M., Van Moorter, L., Milner, J. M., Solberg, E. J. (2018). *Elgprosjektet i Akershus* (Statens vegvesen rapporter Nr. 102). Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2557787/SVV%20rapport%20102%20Elgprosjektet%20i%20Akershus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rolandsen, C. M., Solberg, E. J., Bjørneraas, K., Heim, M., Van Moorter, B., Herfindal, I., Garel,

M., Pedersen, P. H., Sæther, B.-E., Lykkja, O. N., Os, Ø. (2010). *Elgundersøkelsene i Nord-Trøndelag, Bindal og Rissa 2005 - 2010- Sluttrapport* (NINA rapport;588). Hentet fra <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2437410>

Rolandsen, C. M., Solberg, E. J., Van Moorter, B. & Strand, O. (2015). *Dyrepåkjørsler på jernbanen i Norge 1991–2014* (NINA Rapport;1145). Hentet fra <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/292954>

Rytwinski T., Soanes K., Jaeger J. A. G., Fahrig L., Findlay C. S., Houlihan J, et al. (2016). How Effective Is Road Mitigation at Reducing Road-Kill? A Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 11(11). Doi:10.1371/journal.pone.0166941

Sagberg, F. & Sundfør, H. (2016). *Uoppmerksomhet bak rattet: Omfang, konsekvenser og tiltak.* (TØI 1481/2016). Hentet fra <https://www.toi.no/publikasjoner/uoppmerksomhet-bak-rattet-omfang-konsekvenser-og-tiltak-article33905-8.html>

Saleh, K., Hossny, M. & Nahavandi, S. (2018). Effective Vehicle-Based Kangaroo Detection for Collision Warning Systems Using Region-Based Convolutional Networks. *Sensors*, 2018(18). Doi: 10.3390/s180611913.

Sevaldson, B. (2012, 31. mars). Gigamapping. *System Oriented Design*. Hentet fra <https://www.systemsorientededesign.net/index.php/giga-mapping>

Seiler, A. (2005). Predicting locations of moose – vehicle collisions in Sweden. *Journal of Applied Ecology*, 2005(42), 371-382. Doi:10.1111/j.1365-2664.2005.01013.x.

Seiler, A., Willebrand, S., & Verschuur, L. (2017). *Funktion och effekt av blå viltreflektorer – en litteraturstudie och fältexperiment* (2017:230). Hentet fra https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/41205/Ineko.Product.RelatedFiles/2017_230_Funktion_och%20effekt_en_litteraturstudie_och_faltexperiment_NY.pdf

Selboe, Ø. W. & Kuskemoen, E. (2019). *Redusert hastighet som tiltak for å redusere elgpåkjørsler* (Statens vegvesens rapporter 402). Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/2612977>

Skoda. (2019, 9. mai). Selvkjørende biler: Dette Betyr Nivå 1 - 5. *Skoda*. Hentet fra <https://www.skoda-auto.no/nyheter-og-pressemeldinger/detaljer/fem-nivaer-av-selvkjoring>

Skrutvold, J., Sørensen, J. B., & Granum, H. M. (2017). *Tiltak for å redusere vegers påvirkning på dyrelivet* (Statens vegvesen rapporter Nr. 105). Hentet fra <https://www.gjerdrum.kommune.no/contentassets/be648e2264f3450ba23efa05922ebfb2/forstegangsbehandling-kommuneplan/vedlegg/tiltak-for-a-redusere-veggers-pavirkning-pa-dyrelivet-ssv-rapport-502.pdf>

Soundbible. (2020). *A tone sound* [Lyd]. Hentet fra <http://soundbible.com/1815-A-Tone.html>

Soundbible. (2020). *Single cow sound* [Lyd]. Hentet fra <http://soundbible.com/1572-Single-Cow.html>

SSB. (2020). Trafikkulykker med personskaade. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/list/vtu>

SSB. (2018, 30. august). Rekordmye hjortevilt drept i trafikken. Hentet fra <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/rekordmye-hjortevilt-drept-i-trafikken--359485>

Statens vegvesen. (2018, 12. desember). Nullvisjonen. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/trafikksikkerhet/nullvisjonen>

Statens vegvesen. (2018, 05. juni). Takk for oppmerksomheten. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/Pressemeldingsarkiv/Vegdirektoratet/takk-for-oppmerksomheten>

Storaas, T., Nicolaysen, K. B., Gundersen, H. & Zimmermann, B. (2005). *Prosjekt Elg – trafikk i Stor-Elvdal 2000-2004. Hvordan unngå elgpåkjørsler på vei og jernbane* (Oppdragsrapport 01/2005). Hentet fra: <https://brage.inn.no/inn-xmlui/handle/11250/133613>

Sørensen. (2017). Moose-vehicle collisions in northern Norway: Causes, hotspot detection and mitigation (Mastergradsavhandling). NTNU, Trondheim.

Tesla. (2019). *Model 3* [Bilde]. Hentet fra https://www.tesla.com/no_no/model3.

Thøger-Andresen, K. (2012). *Faunapassasjer og andre tiltak rettet mot hjortevilt langs veg* (Statens vegvesens rapporter Nr. 78). Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/2506700>

Toyota. (2020). *2020 COROLLA HATCHBACK Interior* [Bilde]. Hentet fra <https://www.toyota.com/corollahatchback/>.

van Boeijen, A., Daalhuizen, J., Zijlstra, J. & van der Schoor, R. (2017). *Delft design guide: design methods, Delft University of Technology, faculty of industrial design engineering* (revised 2nd edition). Amsterdam: BIS Publishers.

Vegdirektoratet og Statens vegvesen. (2018). *ITS-strategi for Statens vegvesen 2018–2023*. Hentet fra https://www.vegvesen.no/_attachment/2198857/binary/1241615?fast_title=ITS-strategi+2018-2023.pdf

Visitin, C., Golding, N., van der Ree, R. & A. McCarthy, M. (2018). Managing the timing and speed of vehicles reduces wildlife-transport collision risk. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59, 86-95
Doi:10.1016/j.trd.2017.12.003

Wagner, G., Hansen, I., Eilertsen, S., Meisingset, E. L., Jørgensen, G. H. M., Winje, E. & Bjørn, T. (2019). Evaluering av teknologiske løsninger mot tamreinpåkørsel langs Nordlandsbanen NIBIO Rapport;5(99). Hentet fra <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2619915>.

Wildenschild, H., Gade-Sørensen, L. A. & Harborg, T. (2013). Temaanalyse av trafikkulykker i tilknytning til vilt og andre dyr i perioden 2005-2011 (Statens vegvesen rapporter 191). Hentet fra https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/2657134?fbclid=IwAR0l-NScus6G6sfjGWQSx5fux98w6lrKulsr_sRPBqJgkYK2eYVofQ5goKk

Wogalter, M. S., Conzola, V. C., & Smith-Jackson, T. L. (2002). Research-based guidelines for warning design and evaluation. *Applied ergonomics*, 33(3), 219–230. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00009-1](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00009-1)

Young, K., Regan, M. & Hammer, M. (2007). Driver distraction: A review of the literature (206). Hentet fra https://www.monash.edu/__data/assets/pdf_file/0007/217177/Driver-distraction-a-review-of-the-literature.pdf

Zahrani, M., Ahmed, K. R. & Haque, A. (2011). Design of GPS-Based System to Avoid Camel-Vehicle Collisions: A Review. *Asian Journal of Applied Sciences*, 4, 362-377. Doi:10.3923/ajaps.2011.362.377.

Zapsplat. (2020). *Small emergency siren or alarm tone* [Lyd]. Hentet fra <https://www.zapsplat.com/music/small-emergency-siren-or-alarm-tone/>

Zelinsky, G., & Bisley, J. (2015). The what, where, and why of priority maps and their interactions with visual working memory. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*, 1339(1), 154-164. Doi:10.1111/nyas.12606



Vedlegg

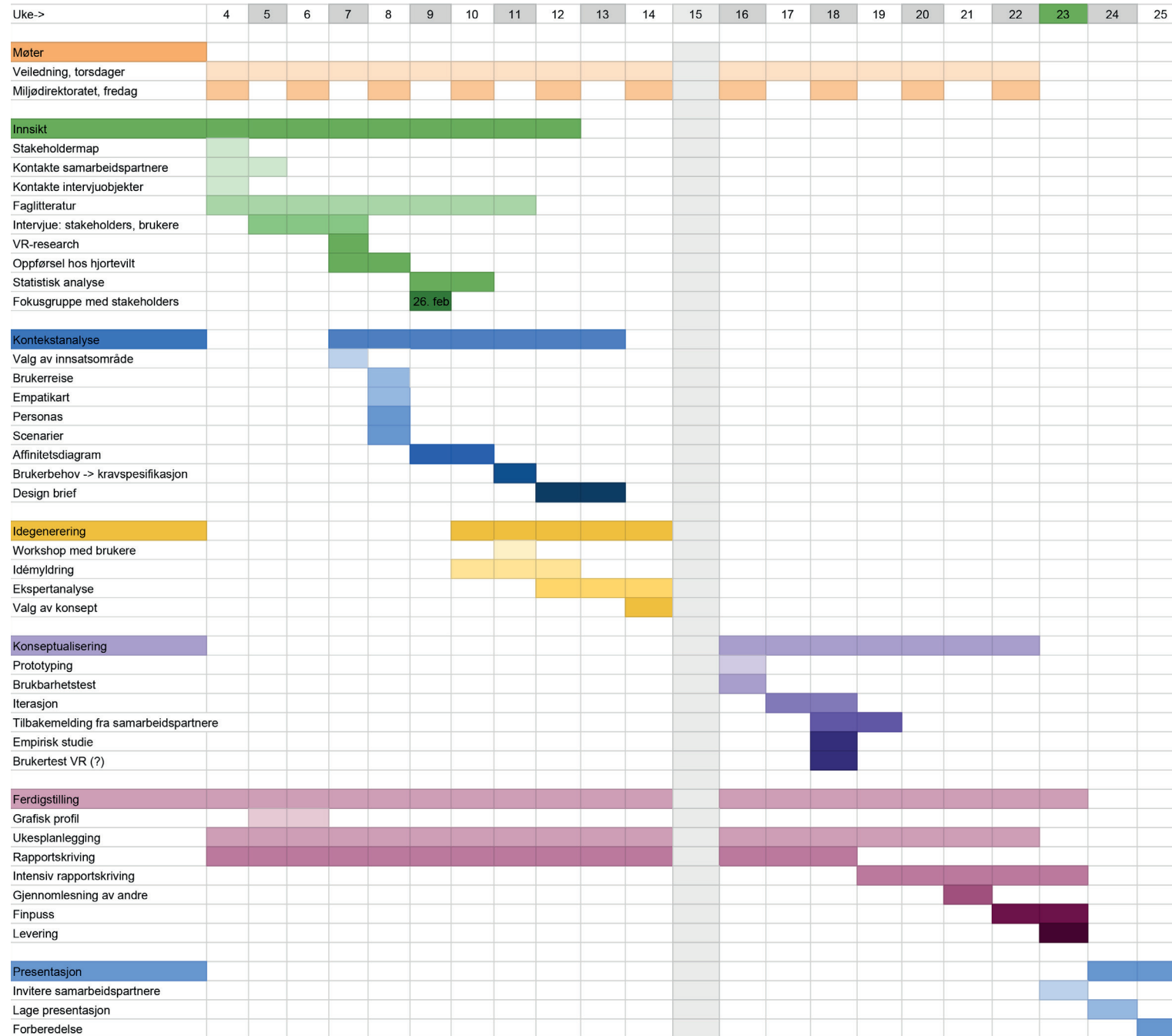
*Her har vi samlet intervjuer,
kartlegging av innsikt og andre do-
kumenter som vi referer til
underveis.*

Vedlegg A	s. 1
Vedlegg B	s. 3

VEDLEGG A

Gantt-diagram

Opprinnelig plan for disponering av tid.



VEDLEGG B

Evaluering av tiltak

	Beskrivelse	Bruker	Adferdsendring	Virkning på viltpåkørsler	Kommentar (andre effekter)	Studier	Stadie	Trafikantgruppene
Fareskilt	Skilt med elg-illustrasjon	Fører	Senke farten og være oppmerksom	Ingen	Ettersom de ofte er satt opp på feil sted til feil tid, ignorerer folk dem	- Høye, 2019.	I bruk	Vei
Sesongbaserte fareskilt	Skilt med elg-illustrasjon som kun blir satt opp når det er høy viltfare	Fører	Senke farten og være oppmerksom	Kortvarig	Ettersom de ofte er satt opp på feil sted til feil tid, ignorerer folk dem	- Høye, 2019.	I bruk	Vei
Variable fareskilt	Blinkende lys dersom viltfaren er høy	Fører	Senke farten og være oppmerksom	Redusert antall på kort sikt (50-80%)	Kan misforstå om det er faktisk er dyr i veien, eller om det kun er fare	- Høye, 2019.	Testprosjekt	Vei
Opplyste veier	Lys langs vei for å kunne oppdage viltet tidligere	Fører	Øke reaksjonsevnen	Usikker	Økning i fart	- Høye, 2019.	I bruk	Vei
Bestandkontroll	Når jakt reduserer bestanden kan dette redusere antall påkjørsler	Fører	Ingen adferdsendring	Redusert antall påkjørsler	Jakt kan også føre til at flere dyr krysser veien. Spriker i studiene	- Niemi et al., 2017 - Rolandsen et al., 2011	Delvis i bruk	Vei og jernbane
Nedsatt fartsgrense	Skilt som gir sjåføren beskjed om å senke farten	Fører	Redusert hastighet	Reduserer antall påkjørsler	Vil ikke være samfunnøkonomisk besparende	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019.	I bruk	Vei og jernbane
Informasjonskampanjer	Informere bilister om konsekvensene av hjortevilt påkjørsler, og hva man kan gjøre for å unngå ulykken	Fører	Senke farten og være oppmerksom	Variierende	Kan få folk til å generelt kjøre mer aktsomt	- Skrutvold et al., 2017	Utgått	Vei
Landskapskunst	Fargede elggevir på trær og stolper ved veien	Fører	Øke oppmerksomheten	Ukjent	Kan oppfatte som pynt, men får samtidig sjåføren til å bevege blikket. Kan ikke sees i mørket.	- Høye, 2019.	I bruk (nylig)	Vei
Vegetasjonsrydding	Dersom man kutter ned vegetasjon i veikanten, kan bilister oppdage dyret tidligere.	Fører	Øke reaksjonsevnen	Redusert eller uendret	Felte trær kan tiltrekke vilt og øke påkjørsler. Kan evt erstattes av ikke-spiselig vegetasjon.	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019	I bruk	Vei og jernbane
Vilttette gjerder	2 m høye gjerder som blir satt opp langs veiene for å hindre hjortevilt å bevege seg nærme veien	Hjortevilt	Unngå kryssinger	Redusert i kombinasjon med gjerder (over 70%)	Hindrer naturlige forflytninger. Krysningspunkt må være i naturlige trekkmonstre. Bilisten reduserer farten	- Lehnert & Bissonette, 1997. - Gagnon et al., 2010	I bruk	Vei og jernbane
Faunapassasjer	Tunneler, broer, naturlige underganger under vegbroer	Hjortevilt	Unngå kryssinger	Redusert antall i kombinasjon med gjerder (over 70%)	Lange gjerder er mer effektive enn korte gjerder. Krysningsmulighetene er mest effektive der det har vært kryssinger før og når kryssingene er attraktive for dyrene.	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019.	I bruk	Vei og jernbane
Viltspill/reflektorer	Kan ha ulike farger og utformninger. De monteres på kantstolper eller trestolper og reflekterer lys fra billykter fra veien inn i skogen	Hjortevilt	Unngå kryssinger samtidig som bil.	Ingen	I bestefall en kortvarig effekt, fordi dyrene venner seg til tiltaket.	- Trafikverket, 2017. - Storaas et al., 2005	Utgått	Vei og jernbane
Lydsignal	Hindre at dyr krysser vegen foran kjøretøyet ved lyd.	Hjortevilt	Unngå kryssinger samtidig som bil	Ingen	Kan virke forstyrrende på dyrelivet.	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019.	Utgått	Vei og jernbane
Lyssignal	Frontlykter på bilen som belyser det kritiske området	Hjortevilt	Unngå kryssinger samtidig som bil	Ingen	Ulike typer frontlykter kan ha ulik effekt på hvordan vilt oppfører seg	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019	Utgått	Vei og jernbane
Luktstoffer	Stoffer som skal skremme vekk hjortevilt fra å oppholde seg på veien	Hjortevilt	Unngå kryssinger	Ingen	Muligens kortvarig effekt. De lærer seg lukten og at det ikke er fare forbundet til den	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019 - Storaas, 2005	Utgått	Vei og jernbane
Veisalt	Sette ut saltsteiner for å lede elgen	Hjortevilt	Unngå kryssinger	Ingen	Dersom salt samler seg i vegkanten kan det øke påkjørsler. Dersom dyr samles kan også skrantesjuka spres til flere dyr	- Skrutvold et al., 2017	Utgått	Vei og jernbane

Foring	Foringsplasser i tilstrekkelig stor avstand fra veier kan redusere antall elgpåkørsler ved at færre oppholder seg ved veien.	Hjortevilt	Unngå kryssinger	Mulig	Skogsskader og spredning av sykdom. Forbudt med foring siden 2016	- Skrutvold et al., 2017 - Høye, 2019	Ulovlig	Vei og jernbane
NoFence/v GPS-halsbånd	Virtuelt gjerde definert via app. Dyrene går med halsbånd og får lydsignal og støt hvis de krysser definert grense	Tamrein	Unngå kryssinger	Ingen hittil, ukjent videre effekt	Kan være ubehagelig for dyrene. Kan ikke brukes på ville dyr	-Wagner et al., 2019	Prototype	Jernbane
Norskutviklet skremmesystem	Lyd og lyssignaler som vekker dyrenes oppmerksomhet og skal skremme dem vekk fra linja før toget kommer	Rein	Vekke oppmerksomhet og skremme	Ikke gjennomført feltforsøk	Kan bli svekket ved sterke nordiske værforhold	-Wagner et al., 2019	Utprøvningsstadie	Jernbane
Animal Detering Device	Lydskremmingssystem som spiller av fluktyder for å stimulere fluktinstinkt	Hjortevilt++ (ikke tamrein)	Stimulere fluktinstinkt	4-års testperiode, indikerer at 85-93% av dyrene flyktet, avhengig av leverandør	Kan skremme hjortevilt opp på linja (hvis det er høyeste punkt)	-Wagner et al., 2019	I bruk i Polen	Jernbane
Opto-akustisk varsel til dyr	Varsel/skremmesystem for vilt i nærheten av veier basert på lys-og/eller lydsignaler. Aktivert av billykter.	Hjortevilt++	Skremme dyrene vekk fra veien	Leverandører for tjenestene opplyser om effekt fra 40-98%, men uten å vise til noen studier	Kan virke forstyrrende på dyrelivet	-Wagner et al., 2019	I bruk	Vei
Droner	Enten skinnedrevne eller rotordrevne for å overvåke dyreposisjoner	Hjortevilt/person opererte	Overvåke for videre varsling	Ukjent	Mange begrensninger i forhold til batteritid, vær og vindforhold	-Wagner et al., 2019		Rotorbaserte i bruk for å drive og overvåke tamrein Jernbane, reindrift
Interaktive viltvarslere	Lysskilt blinker ved aktivering når dyr er i nærheten, teks gjennom varesøkende sensorer eller SMS	Fører	Redusert hastighet	Effektivt tiltak. Leverandør hevder: 80-90%	Dersom man faktisk ser dyr på området vil det gi bekrefteelse på varsel	IMSA	I bruk, blant annet på E6 i Nord-Trøndelag	Vei
LoRa Gateway	GPS-utstyr med geofencing, scanner radius på inntil 50km. Reinstyr har en sender. Varsler lokførere om dyr i radius, varsler om å redusere fart	Hjortevilt/lokkfører	Redusert hastighet og økt oppmerksomhet	Ukjent; Noe kan virke lovende, men burde utarbeides i samarbeid med forskere	Kan ikke brukes på ville dyr	- Northsafety, 2020	Prototype	Jernbane
NB IoT (narrowband internet of things)	Reinsdyr med halsklave som inneholder sporingsutstyr, og varsler lokfører når dyrene krysser etablert geofence	Hjortevilt/lokkfører	Varsler lokførere om dyr i radius, varsler om å redusere fart	Ukjent, virker lovende. Ny teknologi, lang batteritid, relativt lave kostnader	Kan ikke brukes på ville dyr	- Smartbjella, 2020		Utviklet for andre bruksområder Jernbane
Virtuelle gjerder	Elektriske installasjoner som sender ut høyfrekvent lyd i kombinasjon med blinkende gult lys når biler passerer	Hjortevilt	Skremme dyrene vekk fra veien	Ingen	Kan få sjåføren til å handle mer aktsomt	- Skrutvold et al., 2017	Utgått	Vei
Blå reflektorer	Reflektorer plassert ut langs veier i Sverige.	Hjortevilt	Skremme vekk dyr fra veien	Svak, rask tilvendingsgrad	Kan få bilisten til å bli mer bevvist på faren	Seiler et al., (2017)	Prøveprosjekt	Vei
Kjøreopplæring	Lære unge sjåførere hva de kan gjøre for å unngå ulykker	Sjåfør	Øke oppmerksomheten og senke farten i område med høy kollisjonsfare	Ukjent	Kan få sjåførere til å kjøre mer varsomt		I bruk	Vei