

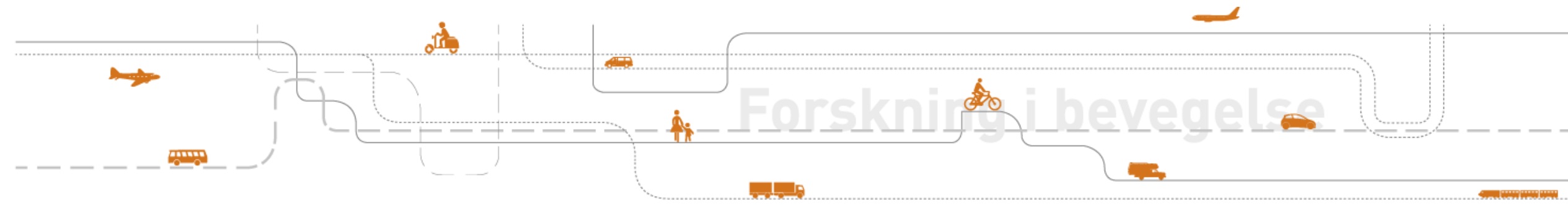
Grenser for verdsetting:

Alt som er vesentlig for samfunnets velferd bør med
(men ett sted går selvfølgelig grensen)

Case: Verdien av ubehag ved skredrisiko

Forum for statens prosjektmodell, 25.11.2025

Paal Brevik Wangsness, seniorforsker, TØI



Hovedpunktene

- Mine tanker over hva som burde gjøre oss varsomme for verdsetting
- Hvorfor jeg tenker at verdien av ubehag ved skredrisiko hører trygt hjemme blant prissatte virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Mine tanker over hva som burde gjøre oss
varsomme for verdsetting

Det generelle prinsippet fra DFØs veileder:

I en samfunnsøkonomisk analyse skal nytte- og kostnadsvirkninger tallfestes og verdsettes i kroner så langt det er mulig og hensiktsmessig
(Veileder i samfunnsøkonomisk analyse, kapittel 3.4)

Valget om å legge til en nyttekomponent man er usikker på, innebærer risiko for Type 1 og Type 2 feil

- Type 1 feil: Vi inkluderer komponenten i analysen, men den er overdrevet/ikke reell og vi risikerer å overdrive nytten
- Type 2 feil: Vi ekskluderer komponenten fra analysen når nytten er reell og vesentlig, og vi risikerer å underdrive nytten

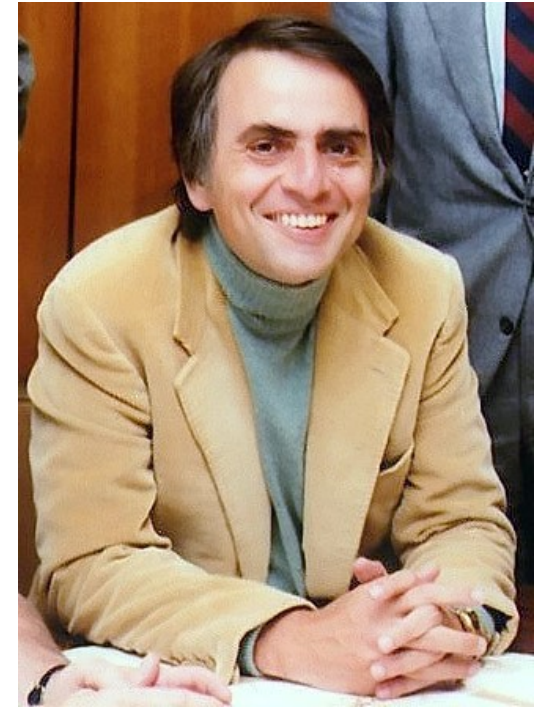


De fleste av oss har nok sett noen rare verdsettinger opp igjennom årene

- Mitt go-to eksempel: mernytte, netto ringvirkninger, produktivitetsvirkninger av redusert reisetid
- For 10-15 år siden var det noen spektakulære påstander
- Grundigere empiriske studier pekte mot at mernytten var mindre spektakulær (ofte nær null), og i liten grad burde spille inn i vurderingen av fordeler og ulemper ved prosjekter
- Det er delegert til kategorien «eventuelle tilleggsanalyser» og er ikke en standard del av den samfunnsøkonomiske analysen

Extraordinary claims require extraordinary evidence

- Hvis en ny nyttekomponent mer enn doubler brukernytten, da bør du ha et godt kunnskapsgrunnlag for å ta det med i hovedberegningen
- Men det kan fortsatt være sant!
- Og da blir spørsmålene:
- Er kunnskapsgrunnlaget godt nok?
- Hvis ikke, hva er nytte- og kostnadssiden av å forbedre kunnskapsgrunnlaget?



Carl Sagan

Kilde: [Image:Planetary society.jpg](http://image.planetarysociety.org) <http://technology.jpl.nasa.gov/gallery/index.cfm?page=imageDetail&ItemID=43&catId=9>

Hvis man er usikker på kunnskapsgrunnlaget: 2 ytterpunkter

Sannhetssøkeren



Strutsen



ChatGPT (2025). AI-generert bilde av struts med hodet i sanden.

Eksempel på den ultimate sannhetssøken

- Om arbeidstilbudselastisiteten har en absoluttverdi på 0,5 eller 0,1 **har ekstremt mye å si!**
- Kostbar kunnskapsinnhenting
- Svært verdifull kunnskap – uansett utfall



[Forsiden](#) • [Aktuelt](#) • [Pressemeldinger](#)

Forsøk med arbeidsfradrag for unge

Pressemelding



Gode kriterier for et godt kunnskapsgrunnlag

- Verdsettingen gjort i et godt gjennomført og godt dokumentert prosjekt
- Godt datagrunnlag
- Solid prosjektgruppe
- Solid kvalitetssikring
- Fagfellevurderte publiseringer



Hvorfor jeg tenker at verdien av ubehag ved skredrisiko hører trygt hjemme blant prissatte virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Oppsummert

- Det faglige grunnlaget er svært solid
- Effekten er langt ifra ekstraordinær (unntatt kanskje i ytterpunktene)
- Hvis man ønsker en sterkere evidensbase, kan det hentes inn til en relativt lav kostnad



Det faglige grunnlaget: Verdsettingsstudien

Verdsettingen av ubehag ved skredfare var et ledd av den store Verdsettingstudien fra 2018 til 2020

- State-of-the-art verdsettingsstudie
- Verdsetter reisetid, ventetid, tid i kø, trengsel, kjørekomfort, pålitelighet, tidsverdi for gods, helseeffekter og mer
- Svært sterk prosjektgruppe
- Støtte fra internasjonale eksperter
- Dokumentert i grundige rapporter og fagfellevurderte tidsskrifter



Fem år med videreutvikling



Statens prosjekter
Rapport nummer

MENON ECONOMICS

RAPPORT
KVALITETSSIKRING (KS1) AV KVE E1

RAPPORT
VERDSETTING AV UTRY

MENON-PUBLIKASJON NR. 44/2023
Av Ståle Navrud, Kristin Magnussen og Knut Veisten



MENON ECONOMICS

RAPPORT
VELFERDSGEVINSTER VED
VEISTREKNINGER - METC
FORSLAG TIL VIDEREUTVIK

MENON-PUBLIKASJON NR. 33/2023
Kristin Magnussen, Ståle Navrud og Henrik Lindhjem



MENON ECONOMICS

RAPPORT
METODE FOR Å HENSYNTA
SAMFUNNSØKONOMISKE
SLUTTRAPPORT ARBEIDSPAKKE 4 I INNOVA

MENON-PUBLIKASJON NR. 160/2024
Av Matilde Avdem Frankmo, Peter Aalen, Inger Nielsen Hole, Annegrete Bruvold, Unni Eidvig (NGI) og Kjersti Gissås (NGI)



Watch out
avalanche

Knut Veisten

Show more

+ Add to Mendeley

<https://doi.org/10.1016/j>

Under a Creative Commons

Highlights

- Avalanche f choices.
- Avalanche r casualties.
- No evidence was found.



Metodenotat om
skredrisiko for
skredsikring

Verdien av ubehag ved skredrisiko

Paal Brevik Wangsness, Knut Veisten, Ståle Navrud (Menon),
Peter Aalen (Menon)

2088/2025

Samarbeidspartner:
Menon Economics



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

Stated Preference undersøkelse på to skredutsatte strekninger med vei og jernbane

▪ Voss-Arna (Bergen), Hordaland

- ✓ E16
- ✓ Bergensbanen
- ✓ 100 km



▪ Mo i Rana – Bodø, Nordland

- ✓ E6
- ✓ Nordlandsbanen
- ✓ 230 km



Metode:

1. Internettundersøkelse (Norstats internettpanel)
2. Testet i **fokusgruppe** på Voss og **1-til-1 intervjuer** i Mo i Rana; deretter i pilottest

✓ **Hovedundersøkelse** i 2019. Totalt utvalg: 1 903 personer

✓ 60% hadde reist på en av strekningene. **Generisk strekning** (150 km) om de ikke har reist på de to strekningene.

Oppbygging - Spørreskjema

- i. **Innledning** – transportmiddel, antall reiser, to skredutsatte strekninger og routing
- ii. **Kostnader og tidsbruk** ved siste lengre reise på utvalgt skredutsatt strekning
→ individspesifikke kostnader og tidsbruk ved den siste reisen de foretok på strekningen brukes som referansenivåer på attributtene kostnad og tid i valgekspperimentet.
- iii. **Scenariobeskrivelse** - beskrivelse av attributter ved reisen
- iv. **Valgekspperiment (DCE)** – tre transportmiddeltyper (bil, buss, tog) og tre strekningstyper (inklusive generiske/hypotetiske)
- v. **Betinget verdsetting (CV)** – CV1 (Tunnel) og CV2 (Andre sikringstiltak), i en kontekst med betaling per person per reise (CV-reise), eller per husholdning per år (CV-samfunn)
- vi. **Oppfølgingsspørsmål** om adferd, tro på skredsikring og CV-scenarioer og grad av utrygghet
- vii. **Sosiodemografiske** bakgrunnsvariabler (alder, kjønn, utdanning, inntekt)

Myndighetene vurdere å gjennomføre nye skredsikringstiltak for for Bergensbanen og for E16 mellom Bergen og Voss.

Se for deg at du på nytt skulle gjennomføre den reisen til arbeid med bil som du har beskrevet tidligere i undersøkelsen, men at du kunne velge mellom ulike strekningsalternativer.

I de neste spørsmålene ber vi deg velge mellom to alternativer med forskjellige egenskaper.

Strekningsalternativene kan ha:

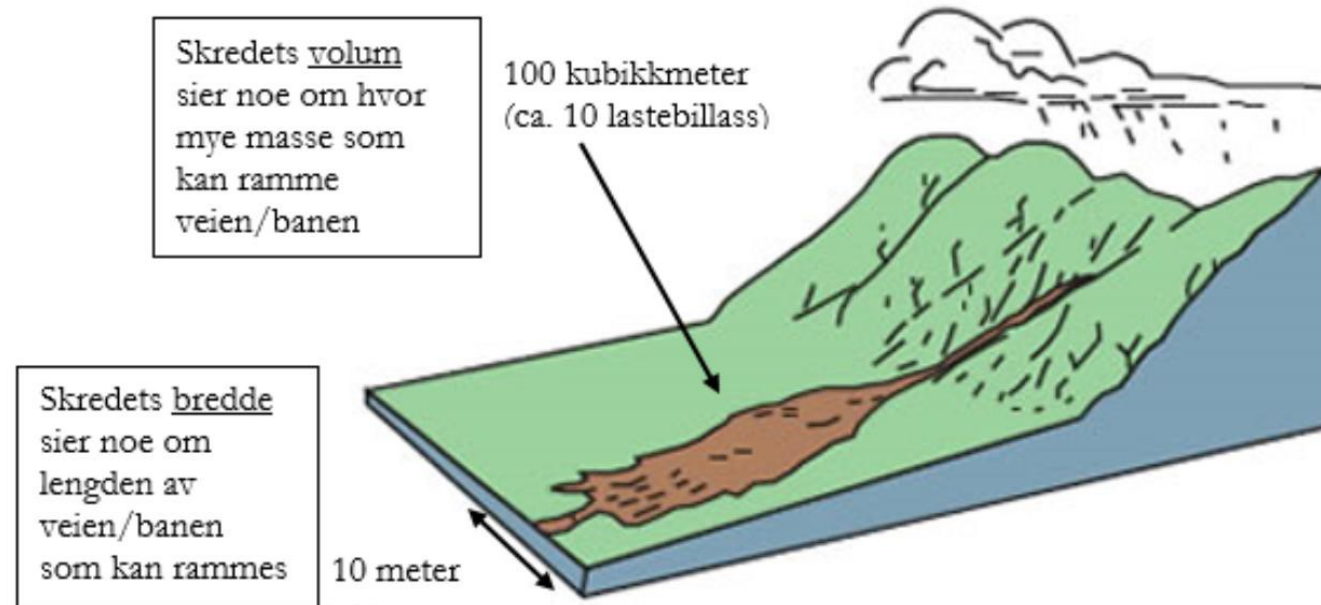
- ulik skredfrekvens,
- ulik størrelse på de vanligste skredene,
- ulik risiko for stenging av strekningen – på grunn av skred og av andre årsaker (annen naturfare som flom, eller trafikkulykke), og
- ulik risiko for alvorlig personskade (fra alle årsaker, spesielt trafikkulykker).

Også reisetiden og kostnadene for reisen kan variere mellom strekningsalternativene.

Forrige

Neste

Både veier og jernbane kan rammes av skred med stein, jord, is eller snø. Denne figuren viser et eksempel på størrelsen på slike skred



U.S. Geological Survey/graphics and layout design by Margo Johnson (<https://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/pdf/fs2004-3072.pdf>)

Litt forenklet kan vi anta at skredvolumet stort sett følger størrelsen på skredbredden.
Hvis skredbredden er 10 meter, så kan vi regne med at volumet er omtrent 100 kubikkmeter (som er ca. 10 lastebillass)

Forrige

Neste

Valgeksperimentet – eksempel valgkort bilreise

Hver respondent får 8 valgkort, med varierende verdier for attributtene; og gjør 8 valg hver .

Hvilket alternativ foretrekker du

Dager per år med skred langs strekningen

Vanlig størrelse på skred langs strekningen (hvis det går skred),
bredde/volum

Dager per år med stenging av strekningen

Alle årsaker, ikke bare skred

Hardt skadde og døde i bilulykker på strekningen i løpet av 10 år

Alle årsaker – de fleste skadene skyldes andre årsaker enn skred

Reisetid med bil for en reise på strekningen

Kostnad med bil for en reise på strekningen

Alternativ A	Alternativ B
12	24
100 meter/ 100 lastebillass	1000 meter/ 1000 lastebillass
16	4
35	21
53 minutter	90 minutter
75 kroner	162 kroner
Alternativ A	Alternativ B

Resultater fra eksperimentene

- Fra eksperimentene får vi estimerte verdsettinger *per reise per person* på strekningene – signifikante og logiske resultater

		Bil	
1 dag med skred		3,78	
1 meter bredde		0,14	
1 dag med stenging av strekning		9,84	
1 (statistisk) hardt skadd / dødsfall (pr 10-år)		11,64	
1 min reisetid		1,59	

Merknad: Estimatenes er basert på enkle MNL-modeller. Bruk av RPL vil ikke påvirke estimatene mye, bortsett fra å trekke opp personskadeverdssettingen. Det er også variasjon i de estimerte verdsettingene mellom de geografiske utvalgene (Hordaland, Nordland, «resten av landet»)

Estimert betalingsvillighet til de reisende for å redusere skredfrekvens og -bredde, når risiko for dødsfall, harde skader, vegstengning og reisetid er kontrollert for

Nytte (kr) i form av redusert ubehag ved endring i skredrisiko på vei:

$$\underline{x \text{ skred/år} * (3,70 \text{ kr} + 0,13 \text{ kr} * y \text{ meter bredde}) * \text{belegg} * \text{ÅDT} * 365}$$

(2020-kr)

Verdsetting av ubehag ved skredrisiko

- **De reisende er villige til å betale 6-7 kroner per personreise for å unngå en skreddag i året (10 meters bredde), og mer dersom skredene er store.**
- **En skreddag i året: Omtrent like stor ulempe som 2-3 minutter ekstra reisetid**
 - *For en svært skredfarlig strekning som E16 Arna-Voss: **Ubehag ved skredrisiko omtrent like stor ulempe som 15 minutters ekstra reisetid.***
- Vi vurderer dette som ikke-ekstraordinært
- Verdsetting ikke grunnet «irrasjonell og overdreven frykt»
 - *Ingen sammenheng med personlighetstrekket «nevrotisisme»*

Estimert betalingsvillighet for å redusere skredfrekvens og -bredde, når risiko for dødsfall, harde skader, vegstengning og reisetid er kontrollert for

- Det er mange konsekvenser av skred, utover sikkerhets- og fremkommelighetsaspekter for egen reise, som kan motivere betalingsvilligheten.
- Vi vektlegger følgende konsekvenser, som det ikke er kontrollert for i SP-studien:
 - *Risiko for lettere skade*
 - *Risiko for materiellskade*
 - *Fremkommelighetsaspekter som ikke blir fanget opp av attributtet «dager med stengning» (f.eks. belastningen usikkerheten omkring vegstengning gir, uavhengig av om man har planlagt å reise på strekningen eller ikke)*
 - *Subjektiv/opplevd utrygghet utover objektiv alvorlig ulykkesrisiko*

La oss se på en skredutsatte eksempelstrekning med NKA-verktøyet EFFEKT

Eksempelberegning på nytte-effekter av å redusere skredfare til null: Objektive kostnader

Uforberedte vegstengninger			<----- Primærskred ----->		<--- Naboskred --->		
Årsak	Beskrivelse	Antall	Stengningstid	Gj.sn. berørt	Veglengde		Istandsetting
		pr år	Timer (gj.snitt)	veglengde (m)	Gruppe	i området (m)	Kr/stengning
Snøskred/sørpeskred	Skredpunkt A	0,4	8	18	1	800	13350
Snøskred/sørpeskred	Skredpunkt B	0,1	4	18	1	800	13350
▶ Snøskred/sørpeskred	Skredpunkt C	1	8	18	1	800	13350
*							

Verdi av redusert skredrisiko ved å bringe skredfaren til null:
71 MNOK i nåverdi
(hvor 54 MNOK er fra reduserte ulykker)

Responstid timer

Alvorlighetsgrad ulykker (gj.sn. ulykkeskostnad 3 mill kr, prisnivå 2016)

Primærskred: Ulykkeskostnad for ett kjøretøy (stopplengde 75 m) kr/tur

Naboskred: Ulykkeskostnad for ett kjøretøy kr/tur

Preventive vegstengninger

Årsak	Beskrivelse	Antall	Stengningstid	Istandsetting
		pr år	Timer (gj.snitt)	Kr/stengning
*				

Samlet årlig stengningstid timer

Årlig kostnad til istandsetting kr

ÅDT: 2600

La oss se på ubehagskostnadene

Estimert betalingsvillighet til de reisende for å redusere skredfrekvens og -bredde, når risiko for dødsfall, harde skader, vegstengning og reisetid er kontrollert for

Nytte (kr) i form av redusert ubehag ved endring i skredrisiko på vei:

$$\underline{x \text{ skred/år} * (3,70 \text{ kr} + 0,13 \text{ kr} * y \text{ meter bredde}) * \text{belegg} * \text{ÅDT} * 365}$$

I vår eksempelberegning får vi da:

Skredpkt.	Endring pga. skredtiltak		Nytte per år	Nåverdi
	x (frekvens)	y (meter)		75 år
Skredpunkt A	0,1	18	kr 343 918	kr 8 100 000
Skredpunkt B	0,4	18	kr 1 375 670	kr 32 600 000
Skredpunkt C	1	18	kr 3 439 176	kr 81 400 000
SUM			kr 5 158 764	kr 122 100 000

Merknad: Her er det antatt en ÅDT=2600, en vintersesong på 182,5 dager og 1,2 personer i kjøretøyet i gjennomsnitt.

Legger sammen nytte-effektene i
eksempelberegningene

I vår eksempelberegning får vi da:

	Nåverdi (MNOK)
Endring i objektive skredrelaterte kostnader	71,4
Endring i ubehagskostnader	122,1
Fratrekk for mulig dobbelttelling siden lettere skadde og materiellskade ikke er eksplisitt kontrollert for	-4,9
SUM	188,6

I snitt utgjør dette 9% av ulykkeskostnadene

Dette trenger selvfølgelig ikke bety at prosjektet snur fra lønnsomt til ulønnsomt!

Men det betyr at man har en mer komplett samfunnsøkonomisk analyse!

Merknad: Her er det antatt en ÅDT=2600, en vintersesong på 182,5 dager og 1,2 personer i kjøretøyet i gjennomsnitt.

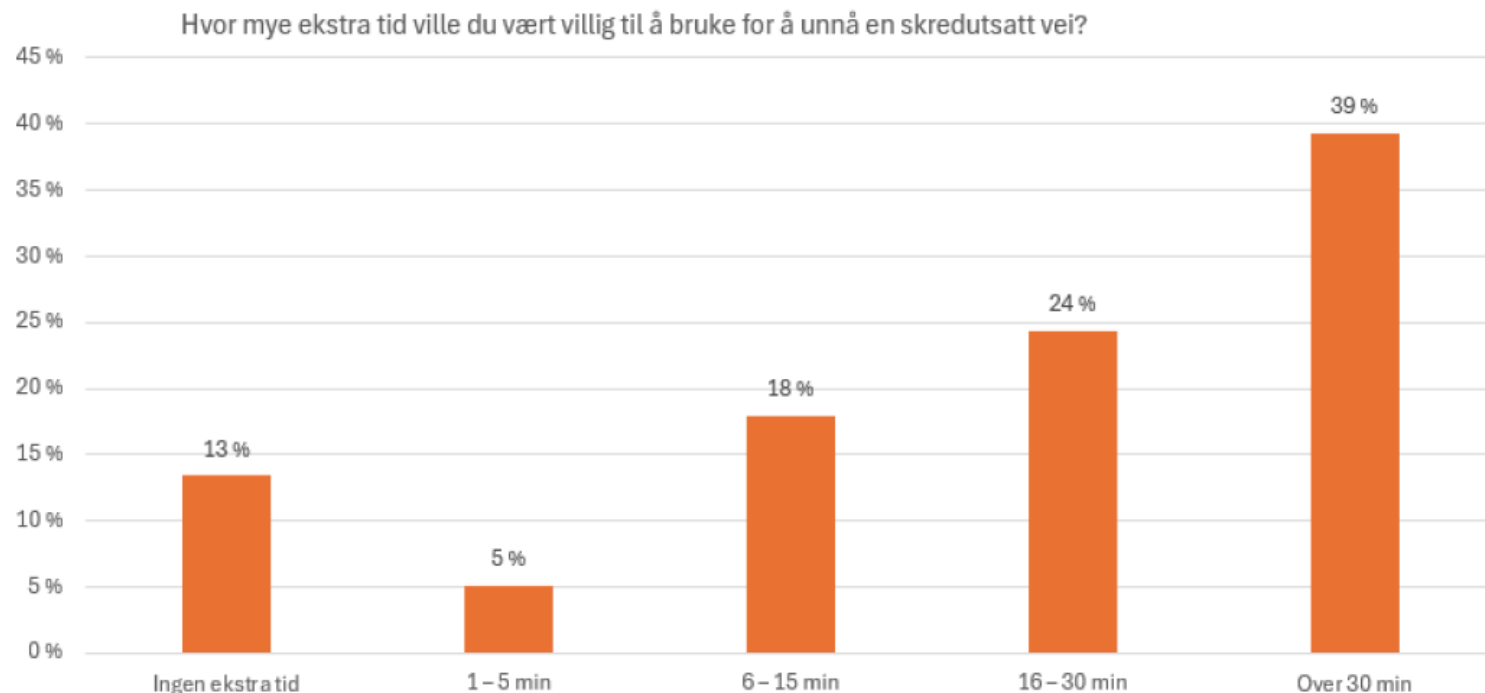
Vesentlige verdier, men ikke ekstraordinært

Konsumentoverskuddet av reisen varierer med reisenes attributter, selv for samme reisetid

- Sykkelvei vs ikke sykkeltilrettelagt (kontrollert for ulykkesrisiko): 25% lavere tidsverdi
- Kjøring i sterk kø: 130% høyere tidsverdi
- Stående i trengsel i kollektivtrafikken: Opptil 120% høyere tidsverdi
- Tidsverdi fra å gå fra firefeltsvei til tofeltsvei uten midtstripe: 30% høyere tidsverdi
- Ikke gravd i motivasjonen bak disse verdsettingsfaktorene heller, men de er signifikante og matcher internasjonal litteratur bra
- At en skreddag i året (10 m bredde) gir **omtrent like stor ulempe som 2-3 minutter ekstra reisetid**, er ikke særlig ekstraordinært

Nye studier gir en del støtte til verdsettingen

- Statens vegvesen (2025): Utrygghet ved reise på skredutsatte strekninger
- Spørreundersøkelse med 5962 svar, fordelt på 16 kommuner i Nord- og Vest-Norge.

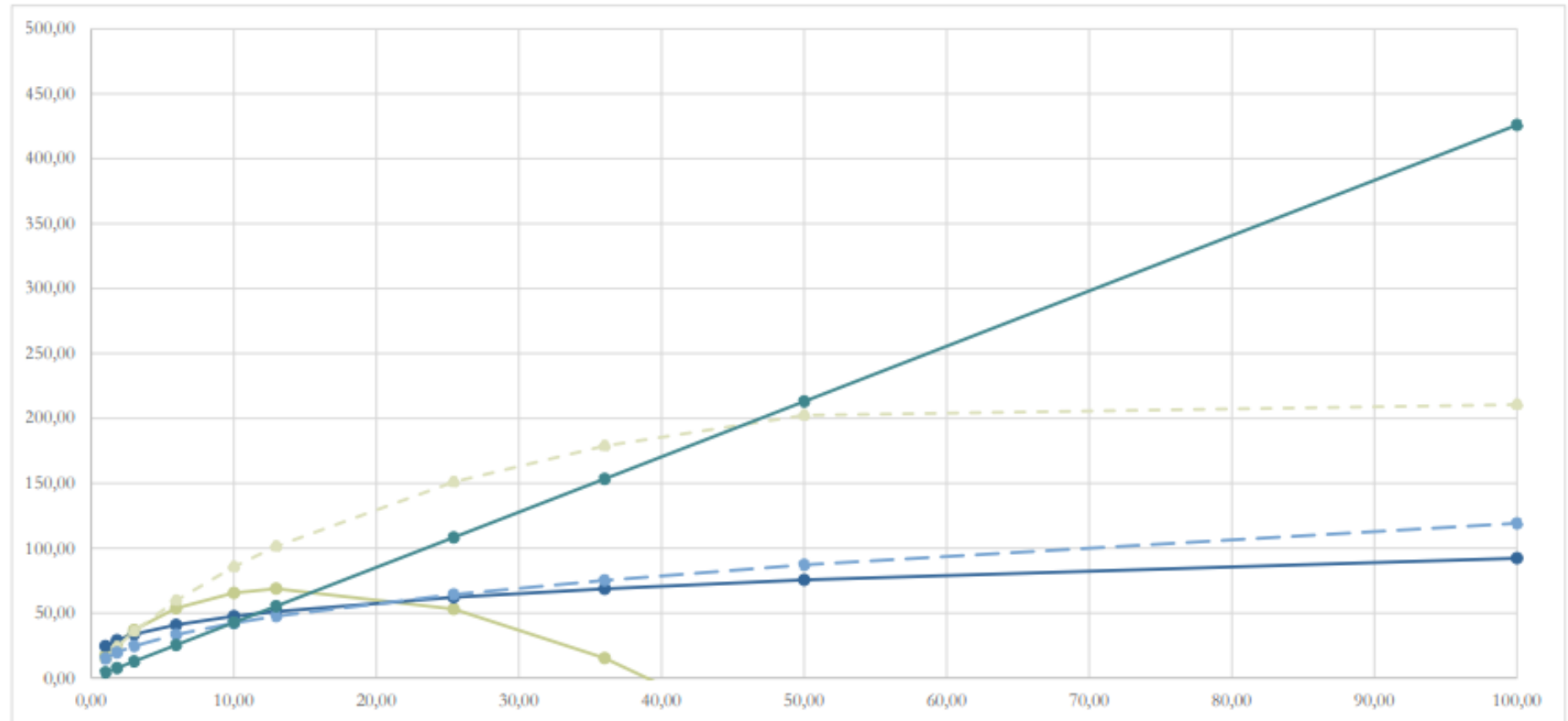


Figur 5.5: Respondentenes vilje til å bruke ekstra tid for å unngå en skredutsatt vei.

Når det er sagt, er den lineære funksjonen for betalingsvillighet uheldig i ytterkantene av skredhendelsene

Verdien av ubehag ved skredrisiko

Verdsettingen er sannsynligvis positiv, men avtakende i både frekvens og bredde



Figur V.2: Betalingsvillighet mht. skredfrekvensendringstørrelse; best-tilpasset LN-funksjon (heltrukket lysegrønn linje) og potensfunksjon (heltrukket blå linje), samt manuelt føyd LN-funksjon (stiplet lysegrønn linje) og manuelt føyd potensfunksjon (stiplet blå linje), samt lineær funksjon for fast enhetspris lik 4,27 kr (heltrukket grønn linje).

Når det er sagt, er den lineære funksjonen for betalingsvillighet uheldig i ytterkantene av skredhendelsene

- Små steinssprang får nok urimelig høy verdsetting
- Punkter med svært mange skred i året (>15) får også en urimelig høy verdsetting
- Men der Veidatabanken oppgir mange skred – ta en ekstra sjekk på datagrunnlaget og gjør justeringer iht. til gjeldende anbefalinger (det realistiske tallet er sannsynligvis lavere)
- Videre anbefaler vi justeringer for å fange opp den avtakende betalingsvilligheten:
 - Skredpunkter med 10 eller flere skred: ubehaget per reisende halveres.
 - Skredpunkter med 5–10 skred: ubehaget per reisende reduseres med en tredel.

I sannhetssøkingens navn kan kunnskapsgrunnlaget
fortsatt bli bedre

Når Stated og Revealed Preference bekrefter hverandre, styrkes grunnlaget

- Hvis verdsettingen av ubehag ved skredfare er som estimert, burde vi se det i den virkelige verden
- Gode muligheter for analysere trafikantenes adferd på skredutsatte veier
 - *Hvordan endres faktiske adferd på strekninger hvor det er gjennomført skredsikringstiltak*
 - *Hvordan påvirkes faktiske adferd på strekninger i månedene etter skred sammenlignet med sammenlignbare strekninger*
- Verdsettingsstudien kan replikeres og suppleres med flere spørsmål for å grave i motivasjonen
- Type 2 feil kan elimineres til en relativt lav kostnad!

Spørsmål? Kommentarer?

For oppfølgingsspørsmål eller diskusjon om videre arbeid er det bare å ta kontakt på pbw@toi.no