

Velferdsgevinster ved utbedring av skredutsatte veistrekninger - metode, eksempelberegning og forslag til videreutvikling

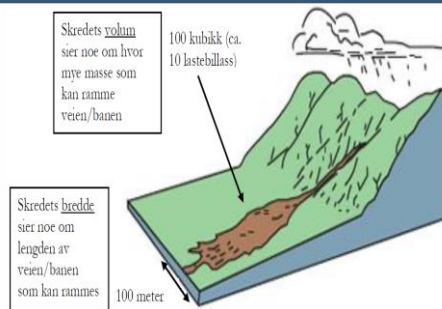
Presentasjon utarbeidet 23. mars.2022

Kristin Magnussen og Ståle Navrud, Menon senter for miljø- og ressursøkonomi, MERE



Faglig anbefaling – Verdsetting av velferdsgevinster ved unngått ubehag (utrygghet/diskomfort) ved utbedring av skredutsatt strekninger

- **Velferdsgevinst** av unngått ubehag (utrygghet/diskomfort) ved utbedring av skredutsatte strekninger bør inngå som en virkning ved prioritering i porteføljeprioriteringsmodellen.
- Basert på tidligere studier for transportetatene (jf. Navrud et al. 2020) har trafikanter betalingsvillighet for å unngå ubehaget som er knyttet til «skredhendelser/skreddager» og «skredstørrelse» på skredutsatte veier
- Denne betalingsvilligheten kommer i tillegg til velferdseffekter knyttet til tid, ulykker, og stenging som inngår i skredmodulen i EFFEKT.
- Anslag for denne velferdsgevinsten ved skredutbedring kan beregnes med utgangspunkt i antall skredhendelser, skredstørrelser og ÅDT på aktuelle strekninger.
- Metoden er **transparent, enkel** å bruke og angir størrelsesordenen **av trafikanters velferdsgevinst av å unngå ubehaget ved å kjøre på en skredutsatt strekning** . Designet for å **unngå dobbelttelling**.



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

Forrige

Oppsumert

1) Metode:

Verdioverføring fra Valgekspesiment (Navrud et al. 2020) hvor trafikantene ble bedt om å velge mellom to strekninger som er ulike mht.: Antall skredhendelser, Skredstørrelse, Stengninger, Ulykker, Reisetid og Reisekostnad.

Samme type metode som ligger til grunn for bl.a. tidskostnadene i V712.

Kan verdsette trafikanters velferdsgevinst (*reduert ubehag*) av å unngå skredhendelser
UTOVER gevinster som allerede er med i skredmodulen i EFFEKT → Unngår dobbelttelling

2) Anslag for samlet velferdsgevinst ved utvalgte skredusatte strekninger på Rv 13

Betalingsvillighet for å unngå ubehaget av én forventet dag med skred med gj.snitt. skredstørrelse = 5 kr/personreise

Multipliseres med antall skreddager per år på strekningen og antall reisende per år (beregnet fra ÅDT)

Velferdsgevinsten av *helt* å unngå skredhendelser på deler av riksvei 13: Skare-Odda-Hardangerbrua (73 km)

A) Skare-Odda (18 km): 5 kr/personreise/skreddag x 9,3 skreddager/år x 912 500 personreiser/år = ca. 42,4 mill. kr/år.

B) Odda-Hardangerbrua (55 km) : 5 kr/personreise/skreddag x 4,5 skreddager/år x 511 000 personreiser/år = 11,5 mill. kr/år.

Dette tilsvarer i størrelsesorden ca. **1,1 milliard kr i nåverdi (40 år; 4% diskonteringsrente; 53,9 mill. x 20 = 1 078 mill.)**

Formål og leveranser

Formålet med og leveranser fra prosjektet:

- 1) Utvikle en metodikk som gjør at vi kan anslå velferdsgevinst av unngått ubehag (utrygghet/diskomfort) ved å utbedre skredutsatte strekninger på (relativt) kort sikt
- 2) Gi anslag for velferdsgevinst av å fjerne/reducere skredfare på en delstrekning av RV13; Skare-Odda-Hardangerbrua
- 3) Evt. foreslå videreutvikling av metode på lengre sikt (bl.a. for mulig samordning med «komfortfaktoren»)

1)Utvikling av metodikk

- Utgangspunkt: Navrud et al. (2020) var en kombinert valgekspériment- og betinget verdsettingsundersøkelse av «Utrygghet for skred» i forrige store verdsettingsstudie for transportetatene; dvs. hadde som mål å isolere og verdsette «utrygghet» for skred.
- *Undersøkelsen ga ny kunnskap om folks verdsetting av ulike komponenter ved ferdseil på skredutsatte strekninger*
- *I valgekspérimentet er det estimert **en betalingsvillighet for redusert skredfrekvens og for redusert skredstørrelse (som treffer veien). Dette utgjør en betalingsvillighet for redusert skredfarerisiko når de spesifikke konsekvensene for stenging, personskaderisiko og reisetid (som inngår i skredmodulen i EFFEKT) er kontrollert for.***
- *Vi foreslår at disse spesifikke, målbare effektene implementeres i samfunnsøkonomiske analyser, i stedet for å forsøke å verdsette den latente psykologiske variabelen «utrygghet».*
- *Validitetstester med regresjonsmodeller viste at respondentenes svar på spørsmål om opplevde grad av utrygghet ikke hadde klar sammenheng med utledet betalingsvillighet (verdi) av attributtene skredstørrelse og skredfrekvens i valgekspérimentet.*

Oppsett for verdsetting av ulike velferdsgevinster ved skredutbedring i valgekspperimentet i Navrud et al. (2020).

Hvilket alternativ foretrekker du

	Alternativ A	Alternativ B
Dager per år med skred langs strekningen	12	24
Vanlig størrelse på skred langs strekningen (hvis det går skred), bredde/volum	100 meter/ 100 lastebillass	1000 meter/ 1000 lastebillass
Dager per år med stenging av strekningen Alle årsaker, ikke bare skred	16	4
Hardt skadde og døde i bilulykker på strekningen i løpet av 10 år Alle årsaker – de fleste skadene skyldes andre årsaker enn skred	35	21
Reisetid med bil for en reise på strekningen	53 minutter	90 minutter
Kostnad med bil for en reise på strekningen	75 kroner	162 kroner
	Alternativ A	Alternativ B

Forrige

- Vi kan skille ut attributter knyttet til velferdsgevinster av skredutbedring som er relatert til ubehag (eller utrygghet/diskomfort) ved skred, og som ikke er inkludert i skredmodulen i EFFEKT;
 - «Dager per år med skred langs strekningen»
 - Vanlig størrelse på skred langs strekningen (hvis det går skred; bredde/volum)
- Dette gjøres ved at valgekspperimentet var lagt opp slik at respondentene også vurderte og verdsatte andre karakteristika ved skred, som kostnad, reisetid, døde og skadde, (evt. dager med stenging), slik at verdsettingen for hver karakteristika (attributt) kan skilles ut
- Kan diskuteres om litt av betalingsvilligheten for å unngå «dager med stenging (alle årsaker)» skal regnes i tillegg, eller antas inkludert i skredmodulen. (Trafikanter ubehag ved stengning (utover økt ventetid eller reisetid og –kostnader ved omkjøring) synes ikke dekket i skredmodulen)

Beregnet betalingsvillighet (kr/reise) for 1 dag med skred, skredvolum, 1 dag med stenging mv. i Navrud et al. (2020)

Hvilket alternativ foretrekker du

Verdsetting av skredfare – valgekspesimenter


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

Estimerte verdsettinger *per reise* på skredutsatte strekninger

	Tog	Buss	Bil	Alle
1 dag med skred	5,01	3,61	3,78	4,33
100 kubikk skredvolum	1,00	1,20	1,40	1,30
1 dag med stenging av strekning	11,60	7,66	9,84	10,16
1 statistisk hard skade / dødsfall	155 mill.	81 mill.	21 mill.	26 mill.
1 time reisetid	101	61	95	99

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

Side 1

Transportøkonomisk institutt
Sivilingeniør Nærak senter for samferdselsforskning

2) Empiriske anslag for utvalgte delstrekninger på Rv13

- Vi gjør anslag for strekningen Skare-Odda-Hardangerbrua
- Vi gjennomfører en form for «verdioverføring» fra strekninger i den forrige verdsettingsstudien til aktuell strekning
- Bruker informasjon om betalingsvillighet fra forrige studie. Benytter antall skredhendelser, skredstørrelse, stenginger pga. skred, samt antall reiser (ÅDT) på aktuelle strekninger til verdioverføring og anslag for velferdsgevinsten

De aktuelle delstrekningene – oppsummert om lengde, trafikk, skredhendelser mv.

- **Strekning A: Skare - Odda.**

- Lengde: 18 km.
- ÅDT: 2500.
- Reiser per år: 912 500
- I gjennomsnitt stengt pga. skred: 3,1 ganger per år.

- **Strekning B: Odda - Hardangerbrua**

- Lengde: 55 km.
- ÅDT: 1400.
- Reiser per år: 511 000
- I gjennomsnitt stengt pga. skred: 1,5 ganger per år.

- **Strekning C: Skare – Hardangerbrua (strekning A + strekning B)**

- Lengde: 73 km
- ÅDT, reiser per år og gjennomsnittlig stengt pga. skred varierer som beskrevet for strekning A og B ovenfor.

Anslag for velferdsgevinst av redusert ubehag (utrygghet/diskomfort) ved utbedring av skredutsatte strekninger (utover effekter i skredmodulen)– delstrekning A: Skare-Odda

- Vi skiller ut og beregner betalingsvillighet for attributter knyttet til velferdsgevinster av skredutbedring som er relatert til ubehag (utrygghet/diskomfort) ved skred, og som ikke er ivaretatt i skredmodul;
- 9,3 skredhendelser (dvs. dager med skred) som kan unngås: (3,70 kr + 1,30) kr per reise per person per dag med skred x 9,3 skreddager/år x 912 500 personreiser/år = 42,43 mill. kr/år
- Hvis vi antar at all velferdsgevinst ved å unngå selve stengingen er inkludert i skredmodul-beregningen i EFPEKT (og bruker denne i den samfunnsøkonomiske analysen), kan nåverdien av velferdsgevinsten uten inkludering av stenging, anslås til: $(42,43 \text{ mill.kr} * 20) = 850 \text{ mill.kr}$ (Hvis vi antar 40 års levetid og 4% samfunnsmessig diskonteringsrente)
- Hvis vi antar at betalingsvilligheten for å unngå stenging også skal inngå, blir årlig verdi 66,4 millioner kr.
- Nåverdien blir da ca. 1,33 milliarder kr

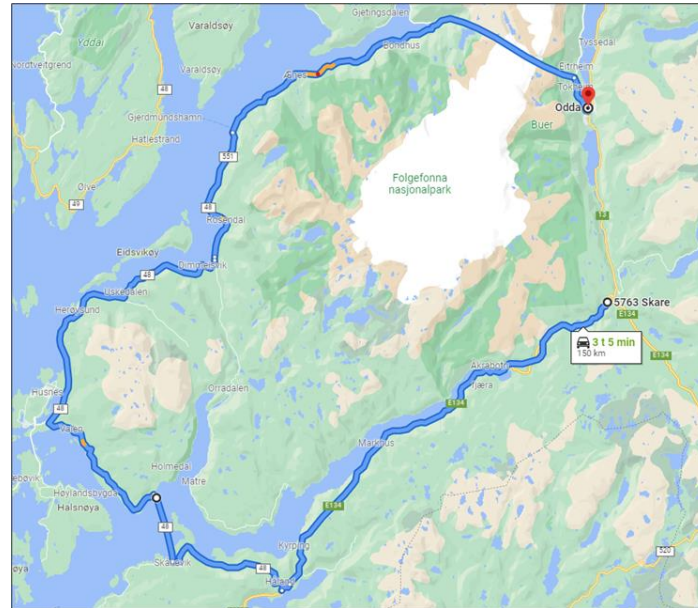
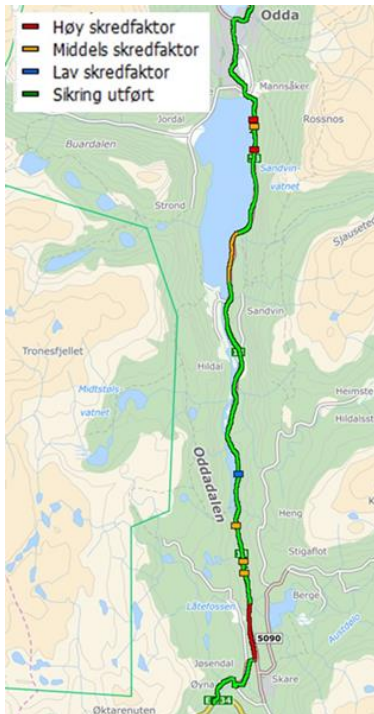
Anslag for velferdsgevinst av redusert ubehag (utrygghet/diskomfort) ved utbedring av skredutsatte strekninger (utover effekter i skredmodulen) – delstrekning B: Odda-Hardangerbrua

- Vi skiller ut og beregner betalingsvillighet for attributter knyttet til velferdsgevinster av skredutbedring som er relatert til ubehag (utrygghet/diskomfort) ved skred, og som ikke er ivaretatt i skredmodulen;
- 4,5 skredhendelser (dvs. dager med skred) som kan unngås (3,70 kr + 1,30) kr per reise per person per dag med skred x 4,5 skreddager/år x 511 000 personreiser/år = 11 497 500 kr/år (dvs. 11,5 mill. kr/år).
- Hvis vi antar at all velferdsgevinst ved å unngå selve stengingen er inkludert i skredmodul-beregningen i EFFEKT (og bruker denne i den samfunnsøkonomiske analysen), kan nåverdien av velferdsgevinsten uten inkludering av stenging, anslås til: $(11,5 \text{ mill.kr} \times 20) = \underline{\text{ca. 230 mill.kr}}$ (Hvis vi antar 40 års levetid og 4% samfunnsmessig diskonteringsrente).
- Hvis vi antar at betalingsvilligheten for å unngå stenging også skal inngå, blir årlig verdi ca. 18,2 millioner kr.
- Nåverdien blir da ca. 364 mill. kr.

Anslag for velferdsgevinst av redusert ubehag (utrygghet/diskomfort) ved utbedring av skredutsatte strekninger (utover effekter i skredmodulen) delstrekning (A+B): Skare-Odda-Hardangerbrua

- Vi skiller ut og beregner betalingsvillighet for attributter knyttet til velferdsgevinster av skredutbedring som er relatert til ubehag (utrygghet/diskomfort) ved skred, og som ikke er ivaretatt i skredmodul;
- Årlig velferdsgevinst: ca. 54 mill.kr
- Nåverdi av velferdsgevinst (40 år; 4%): ca. 1,1 milliarder kroner.
- Hvis vi inkluderer velferdsgevinster ved stenging gir dette årlig ca. 85 mill.kr., og NÅV ca. 1,7 mrd. kr

Del av delstrekning: Skare-Odda med skredfarefaktor og omkjøringsvei



Skare-Odda: skredhendelser

Sted	Type	bredde	stengningsfrekv.	naboskred
Steinaberg bru - Låtefoss	Stein, is, jord-/løsmasse, flom	30	0.20	ingen
Vettrhus sør	Steinsprang	20	0.30	ingen
Vettrhus bru (v/minnetavle)	Isskred	20	0.50	ingen
Grønsdalstoppen	Isskred	20	0.40	ingen
Røvhaug - Saga	Steinsprang, isskred	20	0.20	ingen
Øvstesked	Snøskred, sørpeskred	80	0.40	to skredløp, stor samtidighet
Midtskreda	Snøskred	50	0.10	to skredløp, stor samtidighet
Aurskreda	Snøskred	70	1.00	to skredløp, stor samtidighet

Gjennomsnitt 3 skredhendelser per år (Cowi 2021)

EFFEKT

> EFFEKT beregner ulempeskostnad ved vegstenging

> Årsak

- > Isskred
- > snøskred/sørpeskred
- > Steinsprang/fjellskred
- > Jord-/løsmasseskred
- > Annen årsak

> Antall pr år

> Stengningstid

> Veglengde

> Eventuelle naboskred

> Kostnad for istandsetting

> Responstid

> Omkjøring

Prosjekt

Fra knute Til knute Veg Fra hp / m 2010 Til hp / m 6300

Prisnivå

Uforberedte vegstengninger <----- Primærskred -----> <--- Naboskred --->

Årsak	Beskrivelse	Antall	Stengningstid	Gjsn. berørt		Veglengde	Istandsetting
		pr år	Timer (gj.snitt)	veglengde (m)	Gruppe	i området (m)	Kr/stengning
Steinsprang/fjellskred	Steinaberg bru - Låtefoss (stein, is, jord og flom)	0.2	24	30			50000
Steinsprang/fjellskred	Vethus sør	0.3	24	20			50000
Isskred	Vethus bru (v/minnetavle)	0.5	24	20			50000
Isskred	Grøndalstoppen	0.4	24	20			50000
*							

Responstid timer

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

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

Naboskred: Ulykkeskostnad for ett kjøretøy kr/tur

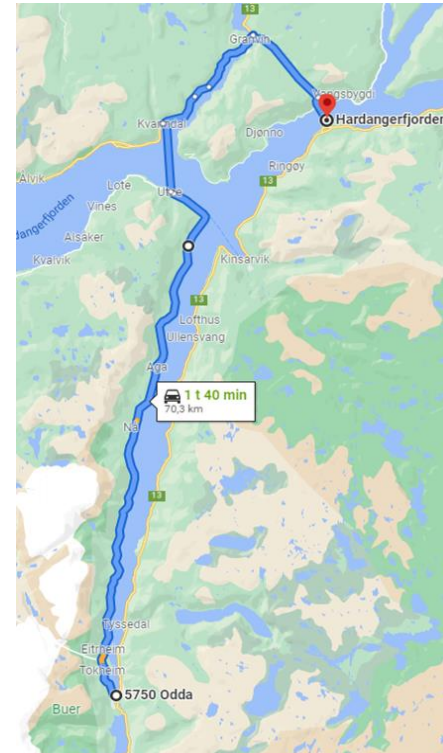
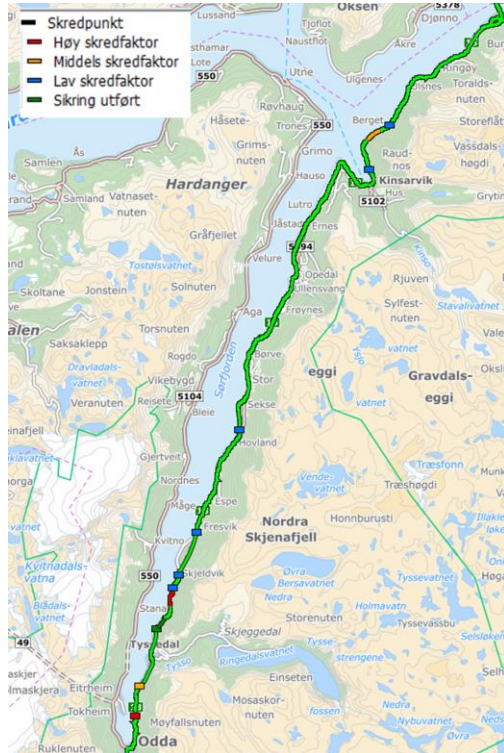
Preventive vegstengninger

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

Samlet årlig stengningstid timer

Årlig kostnad til istandsetting kr

Odda-Hardangerbrua: Skredfarefaktor og omkjøringsvei



Odda-Hardangerbrua: Skredhendelser

Sted	Type	bredde	stengningsfrekv.	naboskred
Byrkjenes	Sørpe, stein, flom	100	1.00	to skredløp, liten samtidighet
Tyssedalstunnelen sør	Steinsprang	30	0.10	ingen
Skarvabjørg	Steinsprang	20	0.00	flere skredløp
Fresvik	Flom	50	0.20	ingen
Hovland N	Sørpeskred	20	0.05	ingen
Kinsarvik Nord	Flomskred	20	0.05	ingen
Kyrkjeneset nord	Steinsprang, isskred	20	0.10	to skredløp, stor samtidighet

Antall ganger veien er steng pga skred per år: 1,5