



Regnemodell for skredpunkt - revidert utgave

Brukerveiledning

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 349



Tittel

Regnemodell for skredpunkt -
revidert utgave

Undertittel

Brukerveiledning

Forfatter

Heidi Bjordal

Avdeling

Vegavdelingen

Seksjon

Geoteknikk og skred

Prosjektnummer**Rapportnummer**

Nr. 349

Prosjektleder

Heidi Bjordal

Godkjent av

Roald Aabøe

Emneord

Skredpunkt, beregningsmodell,
brukerveiledning, skredsikring

Sammendrag

Rapporten gir en introduksjon til regnemodellen for skredutsatte punkt. Rapporten tar for seg selve regnemodellen og hvordan denne er innarbeidet i og beregnes i NVDB. Rapporten er utarbeidet i forbindelse med oppdatering av oversikter over skredutsatte punkt som grunnlag for NTP 2018-2027. Rapporten er første gang utgitt i januar 2015, og utgitt i revidert utgave mai 2018.

Title

Calculation model for avalanche and landslide protection measures - revised version

Subtitle

User guide

Author

Heidi Bjordal

Department

Roads Department

Section

Geotechnical

Project number**Report number**

No. 349

Project manager

Heidi Bjordal

Approved by

Roald Aabøe

Key words

Avalanche protection, calculation model

Summary

This report provides an introduction to the calculation model for landslide and avalanche exposed road sections. The report describe the calculation model and how it is incorporated in the National Road Data Bank. The report was first published in January 2015 and is published in a revised version May 2018.



Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Endringer i revidert utgave	3
2	Regnemodell for skredfaktor.....	3
2.1	Bakgrunn	3
2.2	Faktorer i modellen	5
2.3	Skredfaktor.....	5
2.4	Skredfaktorkategori.....	5
3	Skredpunkt.....	6
3.1	Definisjon og avgrensning av skredpunkt.....	6
3.2	Skredpunktobjektet i NVDB	6
3.3	Egenskaper til objektet Skredpunkt	7
4	Beskrivelse av de enkelte faktorer	11
4.1	F1 Trafikkmengde	11
4.2	F2 Skredfare (skredfrekvens * skredbredde)	13
4.3	F3 Omkjøring	15
4.4	F4 Stengingsfrekvens	17
4.5	F5 Skredfaresstengning.....	19
4.6	F6 Naboskred	21
4.7	Beregningseksempel.....	22

1 Innledning

Dette dokumentet gir en innføring i modellen for beregning av skredfaktor, og hvordan skredfaktoren beregnes for skredpunkt i NVDB. Skredpunktobjektet brukes som grunnlag for regionale oversikter over skredsikringsbehov. Skredpunktobjektet brukes også som grunnlagsdata for utarbeidelse av beredskapsplaner og har enkelte egenskaper som kun brukes i denne forbindelse.

1.1 Endringer i revidert utgave

Rapporten er en revidert utgave av rapport utgitt i januar 2015. Bakgrunnen for revisjonen er at en del begrep endret navn, se oversikt nedenfor.

Gammelt begrep	Nytt begrep
Skredsikringsplan	(Oversikt over) skredsikringsbehov
Prioriteringsliste	Som over
Prioriteringstill	Skredfaktor
Prioriteringskategori	Skredfaktorkategori/-gruppe
Prioriteringsmodell	Skredfaktormodell/regnemodell for skredfaktor
F2 Skredfaktor	F2 Skredfare
F5 Skredfarefaktor	F5 Skredfarestengning

I tillegg til disse endringene er kapittel 5 som forklarer bruk av NVDB123 tatt ut. Disse forklaringene ligger nå tilgjengelig på fagsidene på Vegveven.

2 Regnemodell for skredfaktor

2.1 Bakgrunn

Regnemodellen for skredfaktor er en enkel regnemodell for å sammenligne ulike skredutsatte punkt og strekninger. Modellen er laget for trafikk i flyt på veg og bør brukes med varsomhet på andre skredutsatte steder som ferjeoppstillingsplasser og parkeringsplasser med opphold av personer i lengre tid.

Skredfaktormodellen er tidligere kalt prioriteringsmodellen, og ble først utviklet ved vegkontoret i Hordaland i 2002–2003. Senere ble den tatt i bruk av alle fylker/regioner i Statens vegvesen. Prioriteringsmodellen ble revidert av Skredforum og etatsprogrammet Klima og transport i perioden 2008–2010, før arbeidet med skredsikringsplaner i 2011. Endringer fra tidligere prioriteringsmodell og begrunnelse for disse er gitt rapport "VD 4 Ny prioriteringsmodell for rassikringsplanene". Ved oppdatering av skredsikringsplanene i 2011 ble det også besluttet at faktoren «vegtype» skulle utgå, fordi stamvegbegrepet forsvant

med forvaltningsreformen, og et skille mellom riks- og fylkesveg i prioriteringsmodellen ikke vil ha noen hensikt, da disse tildeles skredsikringsmidler fra to ulike poster.

I 2015 ble det besluttet at regnemodellen skulle endre navn fra Prioriteringsmodell til Skredfaktormodell, for å tydeliggjøre at beregnet verdi ikke direkte er et prioriteringstall. Den endelige prioritering av skredsikringstiltak gjøres i Nasjonal transportplan for riksveger, og av fylkeskommunene for fylkesveger.

2.2 Faktorer i modellen

Modellen består i dag av seks ulike delfaktorer som beskriver skredfare og konsekvenser for trafikanter og framkommelighet. De seks delfaktorene er gitt et vektall for å skille på hvor stor betydning de har i skredfaktoren.

Faktor	Vekttall
F1 Trafikkmengde	0,20
F2 Skredfare (skredfrekvens x -bredde)	0,20
F3 Omkjøring	0,15
F4 Stengningsfrekvens	0,15
F5 Skredfarestengning	0,10
F6 Naboskred	0,10

Ut fra forholdene på det aktuelle skredpunktet/-strekningen gis hver faktor en verdi mellom 0 og 10, og vektes deretter med angitt vektall.

2.3 Skredfaktor

Skredfaktoren fremkommer ved å summere de vektete faktorene.

$$\text{Skredfaktor} = F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6$$

Maksimalt teoretisk skredfaktor er 9,0.

2.4 Skredfaktorkategori

Basert på skredfaktoren deles skredpunktene inn i tre kategorier vist i tabellen under. I tillegg til disse tre kategoriene finnes kategorien «sikring utført» som gis punkt hvor sikring er utført.

Kategori	Skredfaktor
Høy	3,5 – 9
Middels	2,5 – 3,49
Lav	0 – 2,49

3 Skredpunkt

3.1 Definisjon og avgrensning av skredpunkt

Et skredpunkt er en strekning på vegnettet hvor det er et skredproblem. Skredpunkt-objektet brukes på de strekninger hvor det er behov for sikringstiltak, eller hvor det av andre grunner er hensiktsmessig å beskrive punktet i NVDB, for eksempel til bruk i beredskapsplaner.

I enkelte områder ligger ulike skredløp tett og går delvis inn i hverandre. I slike områder kan det oppstå tvil om hvor mange skredpunkt som skal opprettes. Det anbefales å vurdere følgende forhold når man vurderer om ulike skredløp skal utgjøre ett eller flere skredpunkt:

- Er det teoretisk mulig å sikre skredpunktet uten å komme borti neste skredløp?
- Har skredløpene ulik frekvens og behov for ulik beskrivelse i forbindelse med beredskapsplan?

Det anbefales ikke så slå sammen skredpunkt for å oppnå høyere skredfaktor eller for å synliggjøre at flere skredpunkt sikres av samme tiltak.

Der flere skredpunkt sikres med samme tiltak/prosjekt legges kostnader og beskrivelse av tiltak til punktet med høyest skredfaktor, mens det i merknadsfeltet angis hvilke andre punkt som omfattes av sikringen. For skredpunktene med lavere skredfaktor angis ingen kostnad, men i merknadsfeltet vises det til hvilket skredpunkt som er gitt kostnaden.

3.2 Skredpunktobjektet i NVDB

Alle skredpunktene er lagret som objekter av typen «skredpunkt» i NVDB. Skredpunkt beskrives med et sett egenskaper, og informasjon om disse egenskapene legges inn av den enkelte bruker. Unntatt fra dette er informasjon om trafikkmengde, som hentes automatisk fra annet datasett i NVDB, og delfaktorene F1–F6, skredfaktor og skredfaktorkategori som beregnes i NVDB.

Skredpunkt-objektet i NVDB brukes også som grunnlag for utarbeidelse av beredskapsplaner for naturfare, og enkelte egenskaper er derfor ikke relevante for skredfaktormodellen. En oversikt over egenskapene er gitt under.

Skredpunkt og informasjonen om disse kan vises i NVDB123, Vegkart eller importeres til GIS-verktøy. Oppdatering av egenskapene gjøres i NVDB123, og det er tilrettelagt ferdige rapporter som kan hentes ut fra NVDB123. Veiledninger om dette ligger tilgjengelig på fagsidene på Vegveven. For å kunne opprette og oppdatere egenskaper til objektet skredpunkt må man ha skriverettigheter til objektet i NVDB.

Gjennom Vegkart er skredpunktene og informasjonen om disse også tilgjengelig eksternt.

3.3 Egenskaper til objektet Skredpunkt

Skredpunktobjektets egenskaper er definert i datakatalogen til NVDB. I tabellen nedenfor er alle egenskapene forklart.

- Egenskaper vist på grå bakgrunn beregnes eller hentes fra andre datasett
- *Egenskaper i kursiv er kun relevante for beredskapsplaner*

Objektet skredpunkt er i NVDB definert som:

Strekning som er utsatt for skred og hvor det er aktuelt å gjennomføre sikringstiltak.

Egenskapstype	Forklaring	Grunnlag for
Navn	Navn på skredpunkt.	
DatabaselD	Referanse til tidligere database.	
ÅDT	Angir hvilken ÅDT-verdi som er benyttet i beregning. Hentes fra trafikkmengderegisteret. Oppdateres automatisk!	F1
ÅDT år	Angir hvilket år ÅDT-verdien gjelder for. Hentes fra trafikkmengderegisteret. Oppdateres automatisk!	F1
Snøskred, frekvens	Angir årlig frekvens av snøskred.	F2
Snøskred, bredde	Angir gjennomsnittlig bredde av alle snøskred. Bredde angis i meter, minimum 20 m.	F2
Sørpeskred, frekvens	Angir årlig frekvens av sørpeskred.	F2
Sørpeskred, bredde	Angir gjennomsnittlig bredde av alle sørpeskred. Bredde angis i meter, minimum 20 m.	F2
Steinsprang/fjellskred, frekvens	Angir årlig frekvens av steinsprang/fjellskred.	F2
Steinsprang/fjellskred, bredde	Angir gjennomsnittlig bredde av alle steinsprang/fjellskred. Bredde angis i meter, minimum 20 m.	F2
Isnedfall, frekvens	Angir årlig frekvens av isnedfall.	F2
Isnedfall, bredde	Angir gjennomsnittlig bredde av alle isnedfall/isskred/isproblem. Bredde angis i meter, minimum 20 m.	F2
Jord-/løsmasseskred, frekvens	Angir årlig frekvens av jord-/løsmasseskred.	F2
Jord-/løsmasseskred, bredde	Angir gjennomsnittlig bredde av alle jord-/løsmasseskred. Bredde angis i meter, minimum 20 m.	F2
Flomskred, frekvens	Angir årlig frekvens av flomskred.	F2
Flomskred, bredde	Angir gjennomsnittlig bredde av alle flomskred. Bredde angis i meter, minimum 20 m.	F2
Omkjøring	Beregnet omkjøringstid (inkl fergetid) hvis vegen er stengt ved punktet. Tillatte verdier: <ul style="list-style-type: none">- Under 1 min- 5 min- 15 min- 30 min- 45 min	F3

	<ul style="list-style-type: none"> - 60 min - 75 min - 90 min - 2 t - 3 t - 4 t - 5 t - 6 t - 7 t - 8 t - Ingen omkjøringsmulighet 	
Stengningsfrekvens, skred	Angir hvor mange ganger per år vegen i gjennomsnitt er stengt på grunn av skred.	F4
Stengningsdøgn, skredfare	Angir hvor mange døgn per år vegen i gjennomsnitt er stengt på grunn av skredfare. Benyttes kun når omkjøringstid er over 2 timer. Krav til minimum to timer omkjøringstid tas hensyn til i beregning av F5.	F5
Naboskred	Angir i hvilken grad det er fare for naboskred på strekningen, dvs. kan ventende biler på grunn av skred treffes av nytt skred. Tillatte verdier: <ul style="list-style-type: none"> - Ingen - To skredløp, liten samtidighet - To skredløp, stor samtidighet - Flere skredløp 	F6
F1 Trafikkmengde	Beregnet faktor som gir uttrykk for hvor mye trafikkmengde virker inn på skredfaktoren for gitt skredpunkt. Beregnes i NVDB ut fra innhentet ÅDT-verdi.	Skredfaktor
F2 Skredfare	Beregnet faktor som gir uttrykk for hvor mye skredfrekvens og skredbredde virker inn på skredfaktoren for gitt skredpunkt. Beregnes i NVDB ut fra oppgitt frekvens og bredde for snøskred, sørpeskred, steinsprang/ fjellskred, isnedfall, jord-/løsmasseskred og flomskred.	Skredfaktor
F3 Omkjøring	Beregnet faktor som gir uttrykk for hvor mye omkjøringstiden virker inn på skredfaktoren for gitt skredpunkt. Beregnes i NVDB ut fra oppgitt omkjøringstid.	Skredfaktor
F4 Stengning	Beregnet faktor som gir uttrykk for hvor mye vegens stengningsfrekvens virker inn på skredpunktets skredfaktor. Beregnes i NVDB ut fra oppgitt stengningsfrekvens, skred.	Skredfaktor
F5 Skredfarestengning	Beregnet faktor som gir uttrykk for hvor mye stengning av vegen pga. skredfare virker inn på skredfaktoren for gitt skredpunkt. Beregnes i NVDB ut fra oppgitt antall stengningsdøgn, skredfare.	Skredfaktor

F6 Naboskred	Beregnet faktor som gir uttrykk for hvor mye fare for naboskred virker inn på skredfaktoren for gitt skredpunkt. Beregnes i NVDB ut fra oppgitt naboskredproblem.	Skredfaktor
Skredfaktor	Beregnet tall som brukes for sammenligning mellom ulike skredutsatte punkt. Beregnes ut fra faktorene F1 – F6	Skredfaktor- kategori
Skredfaktorkategori	Angir hvilken skredfaktorkategori skredpunktet tilhører. Tillatte verdier: <ul style="list-style-type: none"> - Høy - Middels - Lav - Sikring utført 	
Plannivå	Angir hvilket nivå planene er på. Tillatte verdier: <ul style="list-style-type: none"> - Ikke vurdert - Skisse/forprosjekt - Kommunedelplan - Reguleringsplan - Byggeplan 	
Oppstart handlingsprogram	Angir i hvilket år sikring er planlagt startet i handlingsprogram.	
Kostnadsoverslag (mill kr)	Overslag over totale kostnader knyttet til utbedring av aktuelt skredpunkt.	
Kostnadsnivå år	Hvilket år kostnader (kroneverdi) er beregnet ut ifra.	
Usikkerhet kostnad	Angir prosentvis usikkerhet i kostnad +/- (forutsatt like mye oppover og nedover).	
Utført anslag	Angir om kostnadsoverslag er utarbeidet etter Anslagsmetoden. Tillatte verdier: <ul style="list-style-type: none"> - Ja - Nei 	
Planlagt tiltak	Kort beskrivelse av planlagt tiltak for utbedring av skredpunktet.	
Sikringsnivå	Angir nominell sannsynlighet for skred etter utført tiltak. 0,1 betyr 1/10 sannsynlighet for skred i løpet av ett år.	
Utbedret år	Angir hvilket år skredpunktet ble utbedret. Brukes for historisk oversikt over tidligere skredpunkt. Dersom årstall er fylt ut vil skredfaktorkategori settes til «Sikret punkt».	Skredfaktor- kategori
Merknad	Eventuelt supplerende merknader.	
<i>Beskrivelse, beredskap</i>	<i>Beskrivelse som er relevant med hensyn til beredskap – informasjonen presenteres i egen tekstboks på beredskapskart. Brukes i beredskapsplaner.</i>	
<i>Antall løsneområder</i>	<i>Angir hvor mange løsneområder det aktuelle skredpunktet har. Brukes i beredskapsplaner. Tillatte verdier:</i>	

-
- 1
 - 2
 - 3
 - Flere
-

<i>Utløsende værforhold</i>	<i>Beskrivelse av mest kritiske værforhold for utløsning av skred. Brukes i beredskapsplaner.</i>
-----------------------------	---

4 Beskrivelse av de enkelte faktorer

4.1 F1 Trafikkmengde

Beskrivelse

Trafikkmengden på skredpunktet er et uttrykk for hvor mange trafikanter som passerer skredpunktet daglig, og dermed utsettes for fare for skred/nedfall, eller påvirkes av at vegen stenges i kortere eller lengre tid. Faktoren har en vekt på 0,20.

F1 Trafikkmengde er basert på årsdøgntrafikken, ÅDT, som uttrykker den gjennomsnittlige døgntrafikken over året. ÅDT tar ikke hensyn til variasjon over døgnet (rushtrafikk) eller året (sommer-/vintertrafikk), eller hvordan trafikken er sammensatt med tanke på små og store kjøretøy.

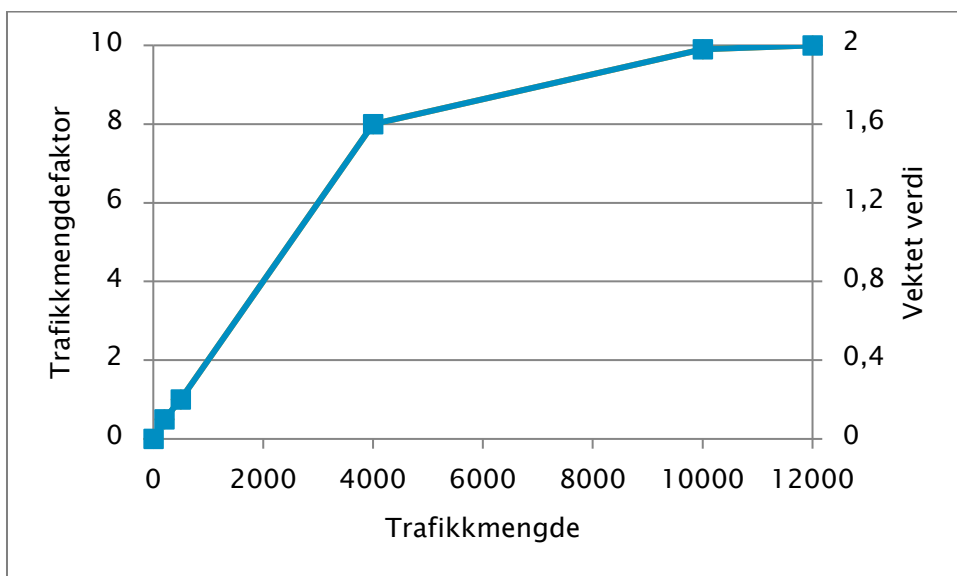
I NVDB hentes trafikkmengden fra trafikkmengderegisteret og det er ikke nødvendig å legge inn/oppdatere denne.

Beregning

Trafikkmengdefaktoren beregnes ut fra ÅDT for strekningen.

Figur 1 under viser hvilken verdi faktoren gis avhengig av trafikkmengden. For trafikkmengde mellom de gitte verdier, beregnes det en forholdsmessig verdi.

Trafikkmengde	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
200	0,5	0,10
500	1	0,20
4000	8	1,60
10000	9,9	1,98
12000	10	2,00
> 12000	10	2,00



Figur 1 Verdi og vektet verdi for F1 Trafikkmengde

4.2 F2 Skredfare (skredfrekvens * skredbredde)

Beskrivelse

F2 Skredfare beskriver den faren skredet utgjør for trafikanter, og beregnes som frekvensen av alle skredtyper ganget med gjennomsnittlig bredde (langs vegen) på skredene (eller som summen av skredfarefaktoren for hver enkelt skredtype). Skredfarefaktoren beregnes uavhengig av om skredet sperrer vegen helt eller delvis. Faktoren har en vekt på 0,20.

Som grunnlag for beregningen brukes angitt frekvens og bredde for skredtypene snøskred, sørpeskred, jord-/løsmasseskred, flomskred, steinsprang/fjellskred og isnedfall. Av dette beregnes den samlede skredfarefaktoren.

Med **skredbredde** menes den gjennomsnittlige lengden av vegen som treffes av det enkelte skredet. Dette er den lengden av vegen skredmassene fordeler seg over og ikke hele skredpunktets lengde. Skredbredden vil vanligvis være mindre enn skredpunktets lengde. Det benyttes en minste skredbredde på 20 m for alle skredtyper.

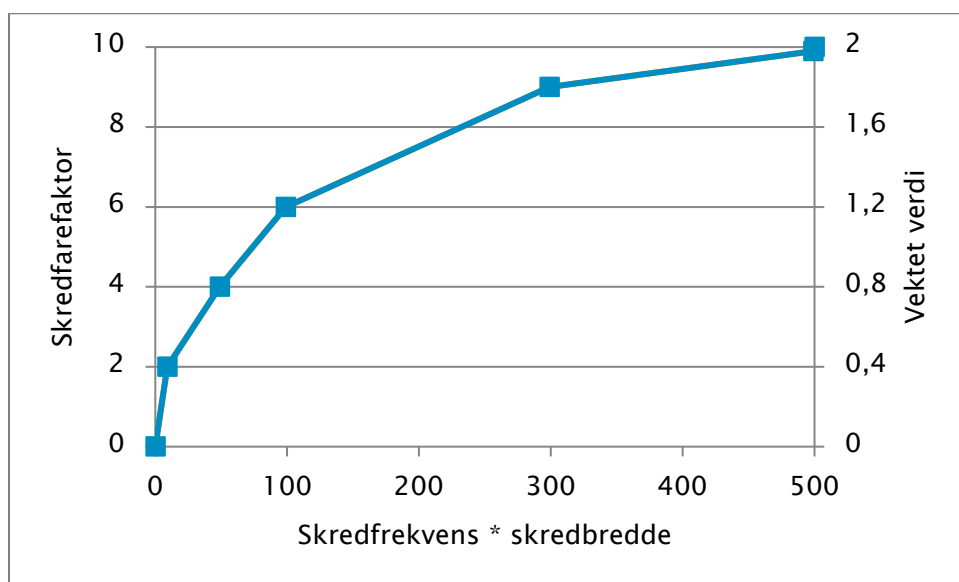
Med **skredfrekvens** menes gjennomsnittlig antall skred på veg pr år. Innrapporterte skredhendelser i NVDB vil gi et grunnlag for skredfrekvensen, men det er viktig å være klar over at dette kan være mangelfullt og det er derfor viktig at skredfrekvens settes av skredkyndig person. Andre kilder til beskrivelse av skredfrekvens kan være hendelser i Vegloggen (som også vises i xgeo.no).

Skredfrekvens skal vurderes og eventuelt justeres hvert 4. år. I den gjennomgangen er det viktig at også "nye" steder langs vegene vurderes for å sikre at alle relevante punkt er inkludert. Skredfrekvens skal beskrives som et snitt av antall hendelser de siste 30 år. Dersom det har skjedd vesentlige endringer i frekvens, skal frekvens de siste 4 år telle 25 % i beregning av skredfrekvens (se regneeksempel i VD4, kap. 3.1.2.)

Beregning

Figur 2 nedenfor viser hvilken verdi faktoren skal ha avhengig av beregnet skredfrekvens * bredde. Det beregnes en forholdsmessig verdi mellom oppgitte punkt.

Skredfrekvens * skredbredde	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
9	2	0,40
49	4	0,80
99	6	1,20
299	9	1,80
499	9,9	1,98
500	10	2,00
> 500	10	2,00



Figur 2 Verdi og vektet verdi for F2 Skredfare

4.3 F3 Omkjøring

Beskrivelse

Faktoren beskriver muligheter for omkjøring for alle kjøretøygrupper, og settes på grunnlag av hvor lang tid omkjøringen tar, inkludert eventuell bruk av ferger. Det må velges en omkjøringsrute som «tåler» den aktuelle trafikkmengden. Faktoren har en vekt på 0,15.

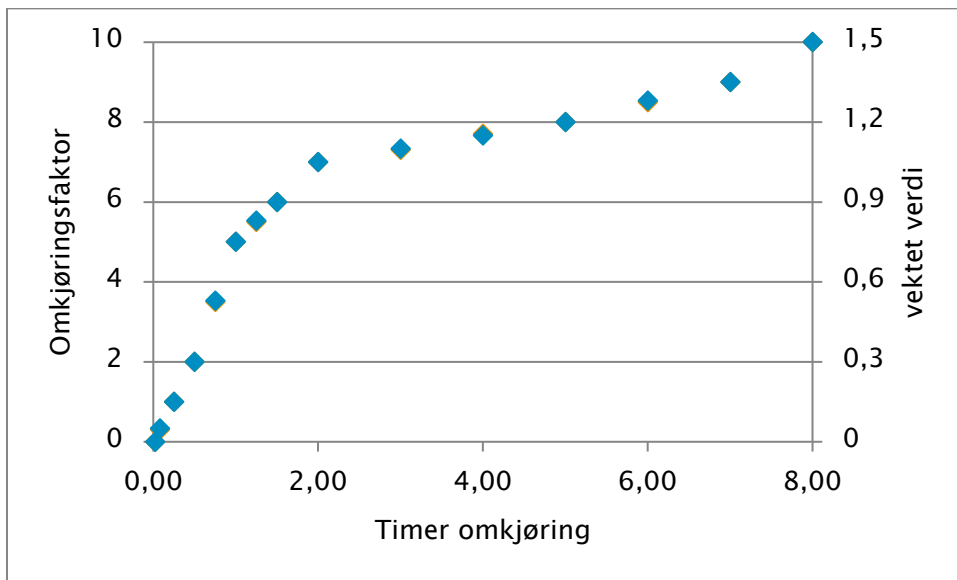
Det tas ikke hensyn til om vegen normalt stenges eller ikke, og heller ikke om vegen normalt åpnes på kortere tid enn omkjøringstiden.

Ved vurdering av omkjøringstiden skal det tas hensyn til trafikkmønsteret, og dersom hovedmengden av trafikken er gjennomgangstrafikk, kan tid til og fra naturlige avkjøringer/kryss benyttes, og ikke tiden helt frem til skredpunktet.

Beregning

Figur 3 viser hvilken verdi faktoren skal ha avhengig av omkjøringstiden. Faktoren har definerte verdier, og den nærmeste varigheten brukes.

Omkjøringstid	Verdi	Vektet verdi
Under 1 min	0	0
Inntil 5 min	0,3	0,05
Inntil 15 min	1	0,15
Inntil 30 min	2	0,30
Inntil 45 min	3,5	0,53
Inntil 60 min	5	0,75
Inntil 75 min	5,5	0,83
Inntil 90 min	6	0,90
Inntil 2 t	7	1,05
Inntil 3 t	7,3	1,10
Inntil 4 t	7,7	1,16
Inntil 5 t	8	1,20
Inntil 6 t	8,5	1,28
Inntil 7 t	9	1,35
Inntil 8 t	10	1,50
Over 8 t eller ingen omkjøringsmulighet	10	1,50



Figur 3 Verdi og vektet verdi for F3 Omkjøring

4.4 F4 Stengingsfrekvens

Beskrivelse

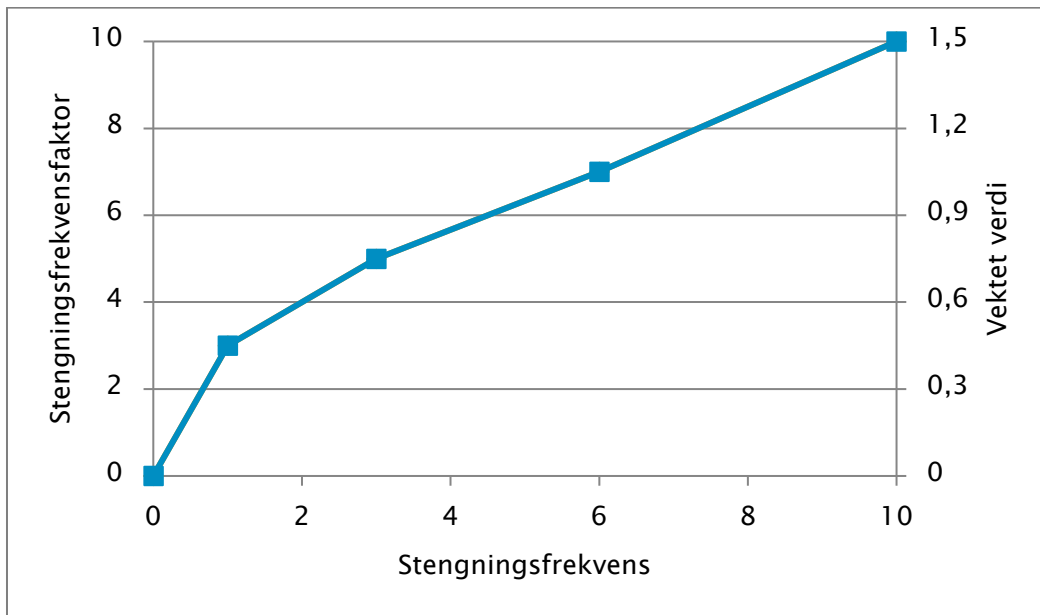
F4 Stengningsfrekvens beskriver ulempen med stengninger. Faktoren omfatter *antall* stengninger i løpet av et år (i gjennomsnitt) og tar ikke hensyn til varighet av stengningen. Skred som sperrer vegen totalt skal tas med i grunnlaget, men ikke delvise stengninger hvor det er mulig å passere. Faktoren har en vekt på 0,15. Stengninger på grunn av skredfare skal ikke tas med, da disse inngår i faktor F5.

Data om stengninger på grunn av skred kan finnes i skredregisteret i NVDB, hvor det registreres om vegen stenges eller ikke på grunn av skredet. Det er også mulig å bruke data fra Vegloggen for å få oversikt over stengninger registrert fra Vegtrafikksentralen. Begge disse kildene kan dessverre være mangelfulle, og bør suppleres med informasjon fra de som drifter vegen (byggherre/entreprenør). Dersom det er utarbeidet beredskapsplan for aktuelt område, kan denne inneholde god informasjon.

Beregning

Figur 4 viser hvilken verdi faktoren skal ha avhengig av stengningsfrekvens. For stengningsfrekvenser mellom de gitte verdier skal det beregnes en forholdsmessig verdi

Stengningsfrekvens (antall ganger)	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
1	3	0,45
3	5	0,75
6	7	1,05
10	10	1,50
>10	10	1,50



Figur 4 Verdi og vektet verdi for F4 Stengningsfrekvens

4.5 F5 Skredfarestengning

Beskrivelse

Faktoren beskriver den ulempen langvarige stengninger på grunn av skredfare medfører i områder med dårlige omkjøringsruter. Faktoren har en vekt på 0,10.

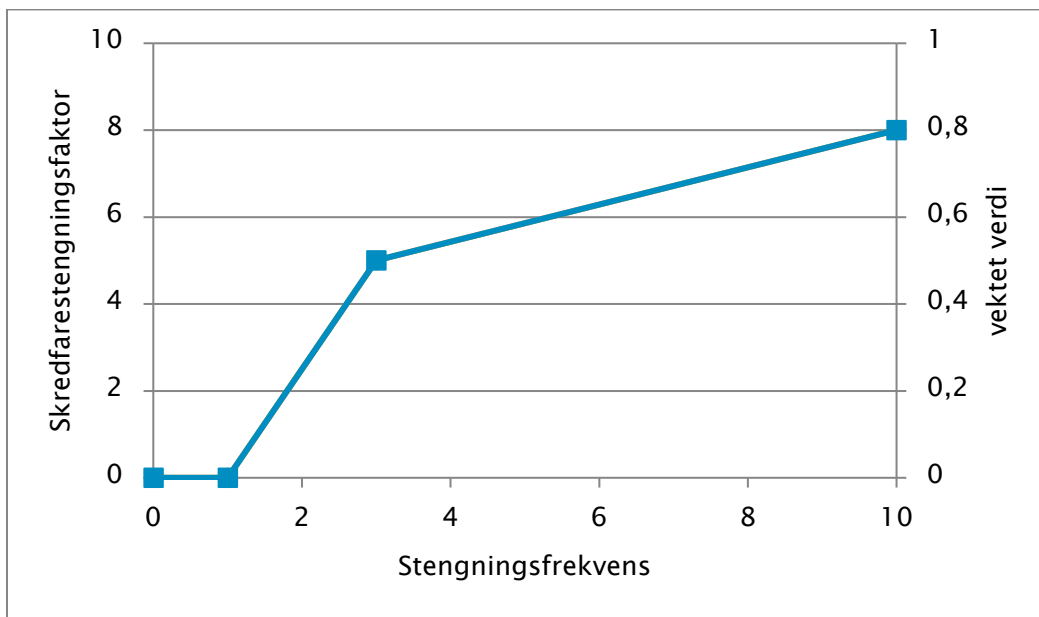
Faktoren tar utgangspunkt i antall døgn vegen er stengt på grunn av skredfare per år. Faktoren gjelder kun ved omkjøringstid over 2 timer, og inntil 1 døgn stengning gir ingen verdi slik at parameteren fokuserer på lange stengningsperioder.

Stengninger på grunn av skredfare skal rapporteres inn fra entreprenør og være tilgjengelig i Elrapp, ellers er data fra Vegloggen (xgeo.no) en kilde.

Beregning

Figur 5 viser hvilken verdi faktoren skal ha ut fra antall døgn vegen er stengt på grunn av skredfare per år. For verdier mellom de angitte skal det beregnes en forholdsmessig verdi. Beregningen i NVDB tar hensyn til at omkjøringstiden må være over to timer.

Stengt på grunn av skredfare (antall døgn)	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
1	0	0
3	5	0,50
10	8	0,80
14	10	1,00
>14	10	1,00



Figur 5 Verdi og vektet verdi for F5 Skredarestengning

4.6 F6 Naboskred

Faktoren tar hensyn til situasjoner hvor et skred har sperret vegen og trafikanter kan komme til å vente i nærliggende skredutsatte områder. Da kan det komme naboskred fra en eller begge sider av et skredløp. Dette gjelder spesielt ved snøskred, men muligheten for naboskred skal vurderes også for andre skredtyper. Faktoren har en vekt på 0,10. Det skal legges stor vekt på grad av samtidighet ved vurdering av faktoren. Med samtidighet menes hvorvidt naboskredløpet kan forventes å løse ved samme forhold (samtidig) som det skredløpet som vurderes.

Faktoren har fire ulike klasser, hvor den mest aktuelle brukes.

Naboskreditsituasjon	Verdi	Vektet verdi
Ingen	0	0
To skredløp, det ene med vesentlig annen frekvens og liten samtidighet (To skredløp, ulik frekvens)	5	0,50
To skredløp, med tilnærmet lik frekvens og stor samtidighet (to skredløp, lik frekvens)	8	0,80
Flere skredløp	10	1,00

Figur 6 Verdi og vektet verdi for F6 Naboskred

4.7 Beregningseksempel

Et tenkt skredpunkt har en ÅDT 1750, snøskred i 100 m bredde fire ganger i året, og steinsprang annethvert år med 10 m utstrekning på veggen. Veggen stenges på grunn av skred annethvert år, og stenges på grunn av skredfare to ganger i året. Det er ikke naboskredproblematikk på stedet og omkjøringen er 1,5 t.

F1 Trafikkmengde: Trafikkmengden på stedet er mellom to knekkpunkt i figur 1 (ÅDT=500 gir $F1=0,2$ og ÅDT=4000 gir $F1=1,6$) og en forholdsmessig verdi må regnes ut.

$$F1 = 0,2 + \frac{1750 - 500}{4000 - 500}(1,6 - 0,2) = \mathbf{0,70}$$

F2 Skredfare: Total skredfarefaktor blir summen av skredfarefaktor for de ulike skredtypene. Steinsprang får minstebredden på 20 m. Skredfarefaktor $=4*100 + 0,5*20 = 410$

Igen må en forholdsmessig verdi beregnes ut fra verdier angitt i figur 2:

$$F2 = 1,8 + \frac{410 - 299}{499 - 299}(1,98 - 1,80) = \mathbf{1,90}$$

F3 Omkjøring: Omkjøringstid på 1,5 t gir ut fra figur 3 en **F3 lik 0,90**.

F4 Stengningsfrekvens: Strekningen stenges annethvert år på grunn av skred, altså en frekvens på 0,5. Ut fra figur 4 ser vi at en frekvens på 0 gir $F4$ lik 0 og en frekvens på 1 gir $F4$ lik 0,45.

I dette tilfelle blir $F4 = 0,45/2 = \mathbf{0,23}$

F5 Skredfarestengning: Veggen stenges for skredfare to ganger i året i snitt. Ut fra figur 5 ser vi at dette skal gi en skredfarestengningsfaktor på 0,25 (0,5/2). Veggen har imidlertid en omkjøringstid som er kortere enn to timer, og får derfor **F5 = 0**.

F6 Naboskred: Ingen naboskredfare gir **F6 = 0** ut fra figur 6.

Skredfaktor beregnes ved å summere de ulike delfaktorer:

$$F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 = 0,70 + 1,90 + 0,90 + 0,23 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{3,73}$$



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 6706 Etterstad 0609 OSLO
Tlf: (+47) 22073000
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen