

**Sammendrag:**

# Nytte-kostnadsanalyse av ny rekkverksnormal

Denne rapporten presenterer en nytte-kostnadsanalyse av ny rekkverksnormal, utgitt av Statens vegvesen i foreløpig utgave i november 2000.

## Hva er rekkverksnormalen?

Rekkverksnormalen er en del av vegnormalene, det vil si detaljerte tekniske forskrifter for utforming og bygging av offentlig veg, gitt med hjemmel i vegloven. Rekkverksnormalen inneholder blant annet kriterier for når rekkverk skal brukes, for valg av rekkverkstype og tekniske spesifikasjoner for oppsetting av rekkverk. Kriteriene for når rekkverk kreves angir hvilke typer farer trafikantene skal beskyttes mot ved hjelp av rekkverk.

Forrige rekkverksnormal ble utgitt i 1993. I den nye rekkverksnormalen er kriteriene for bruk av rekkverk skjerpet, det vil si at flere steder nå vil oppfylle disse kriteriene – og dermed ha krav på rekkverk – enn før. Kravene til utforming av rekkverksavslutninger er endret, slik at nedføring av rekkverk i bakken som hovedregel ikke lenger tillates. Det er videre åpnet for å bruke rekkverk mellom motgående trafikkstrømmer på brede veger uten fysisk midtdeler for å forhindre, eller begrense skadeomfanget, ved møteulykker.

## Hvilke tiltak inngår i nytte-kostnadsanalysen?

I rekkverksnormalen heter det at rekkverk bare skal settes opp dersom kriteriene for dette er oppfylt, og dersom rekkverk er det mest kostnadseffektive tiltaket. Alternativer til rekkverk skal alltid vurderes. I samsvar med dette inngår både rekkverk og alternative tiltak i nytte-kostnadsanalysen. Følgende tiltak er tatt med i denne analysen:

- Rekkverk langs vegkanten, det vil si ved skråninger og ulike typer faste hindre nær vegen
- Rekkverk i midtdeler på flerfelts veg med fysisk midtdeler (motorveg klasse A)
- Midtrekkverk mellom motgående trafikkstrømmer på brede veger uten fysisk midteler
- Ny utforming av rekkverksavslutninger
- Forlengelse av eksisterende rekkverk for å fjerne rekkverksavslutninger

---

*Rapporten kan bestilles fra:*

*Transportøkonomisk institutt, Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo*

*Telefon: 22 57 38 00 Telefax: 22 57 02 90*

- Fjerning av faste hindre inntil 9 meter fra veggen som et alternativ til rekkverk
- Utflating av sideterrenget langs veggen som et alternativ til rekkverk.

Analysen omfatter kun riksveger. Riksvegene er i analysen delt i 16 ulike grupper ut fra vegtype, fartsgrense og trafikkmengde. Det registreres årlig ca 1.300 utforkjøringsulykker med personskade på riksveger. Ulykker der rekkverk blir påkjørt er ikke medregnet, da disse ulykkene inntreffer der tiltaket allerede er gjennomført. I analysene inngår imidlertid ulykker der rekkverksavslutning er påkjørt.

## Hvor godt kjent er virkningene av rekkverk?

Rekkverk er i første rekke ment som et skadereduserende tiltak, men kan også tenkes å påvirke ulykkestallet. Det foreligger et stort antall undersøkelser om virkninger av rekkverk. Resultatene av disse undersøkelsene er oppsummert ved hjelp av meta-analyse, på et så detaljert nivå som mulig. Rekkverk langs vegkanten og i midtdeler på flerfelts veger er godt undersøkt. Virkningene av midtrekkverk på brede veger med motgående trafikkløp og av ny utforming av rekkverksavslutning er derimot lite kjent.

## Noen viktige forutsetninger i nytte-kostnadsanalysen

Det er i nytte-kostnadsanalysen forutsatt at rekkverk og de alternative tiltakene kun virker på antallet ulykker og skadegraden i ulykkene. Tiltakene forutsettes med andre ord ikke å ha noen virkninger for framkommelighet eller miljøforhold.

Ulykkeskostnader regnet i 2001-priser er benyttet i analysen. Følgende kostnadstall er benyttet:

En drept person	20,84 millioner kroner
En meget alvorlig skadet person	14,27 millioner kroner
En alvorlig skadet person	4,70 millioner kroner
En lettere skadet person	0,63 millioner kroner

Ulykker med kun materielle skader inngår ikke i analysen. Det er videre benyttet en kalkulasjonsrente på 5% per år, en årlig trafikkvækst på 1,4% og en teknisk-økonomisk levetid for tiltakene på 30 år. En skattekostnadsfaktor for offentlige budsjettutgifter på 20% er benyttet. Det er videre forutsatt at nødvendig rekkverksslengde er 1,5 ganger veglengden, det vil si at rekkverk må settes opp på begge sider av veggen i 50% av tilfellene.

## Resultater av nytte-kostnadsanalysen

I alt 246 kombinasjoner av vegklasser og tiltak er analysert. I 127 av disse var nytten større enn kostnadene. Analysene viser, ikke overraskende, at nytten av rekkverk og alternative tiltak har sterk sammenheng med trafikkmengden.

På veger med stor trafikk er nytten av rekkverk langs vegkanten større enn kostnadene, for rekkverk som beskytter mot de fleste av de typer skråninger og faste hindre som inngikk i analysen. På veger med årsdøgntrafikk under 1.500 kjøretøy er ikke nytten av rekkverk i noe tilfelle større enn kostnadene til dette.

Rekkverk er mest lønnsomt for å beskytte mot fjellsider, trær (skog) og deler av bru. Ved skråninger der både den gamle og nye rekkverksnormalen krevde rekkverk, er dette lønnsomt ned til et forventet antall skadde og drepte personer i utforkjøringsulykker på ca 0,08 per km veg per år. Ved skråninger der bare den nye rekkverksnormalen krever rekkverk, går lønnsomhetsgrensen ved et betydelig høyere forventet antall skadde og drepte personer i utforkjøringsulykker, ca 0,25 per km veg per år.

Rekkverk i midtdeler på motorveger av klasse A gir en nytte som er større enn kostnadene, forutsatt at stålrekkverk velges. Rekkverk for å skille motgående trafikkstrømmer på brede veger gir en nytte som er større enn kostnadene hvis årsdøgntrafikken er mer enn 5.000 kjøretøy. Er den mindre, er midtrekkverk ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt.

De nye kravene til utforming av rekkverksavslutninger er kun lønnsomme i noen få de 16 vegklassene. Det er mer lønnsomt å forlenge rekkverk og dermed redusere antallet rekkverksavslutninger.

Fjerning av faste hindre i vegens sikkerhetssone, det vil si inntil 9 meter fra vegen, er ofte et lønnsomt tiltak, forutsatt at det ikke koster mer enn 50.000-100.000 kroner per kilometer veg. Det er da forutsatt at tiltaket i hovedsak går ut på å hugge trær nær vegen i et relativt flatt terreng der rekkverk ikke kreves.

Utflating av vegens sideterreng er normalt mindre kostnadseffektivt enn rekkverk.

## Kan vi stole på resultatene av nytte-kostnadsanalysen?

Resultatene av nytte-kostnadsanalysen er usikre. For å vurdere hvor stor usikkerheten er, er det gjort en følsomhetsanalyse med hensyn til tre faktorer:

- Virkningen på ulykker og skader av rekkverk og alternative tiltak
- Nødvendig rekkverksslengde, sett i forhold til veglengden
- Kalkulasjonsrenten

Når det gjelder virkningen av tiltakene, er et verste utfall og et beste utfall definert i tillegg til beste anslag på virkningen. Disse utfallene tilsvarer grensene for et 95% konfidensintervall for tiltakenes virkning. For nødvendig rekkverksslengde er 1,2 ganger veglengden og 1,8 ganger veglengden brukt som alternativer til 1,5 ganger veglengden, som er beste anslag. For kalkulasjonsrenten, er 8% per år brukt som alternativ til 5% per år. Tabell S.1 viser resultatene av følsomhetsanalysen.

*Tabell S.1: Resultater av følsomhetsanalyse. Andel av analysene der nytten av tiltakene er større enn kostnadene*

Parameter	Andel av analysene der nytten er større enn kostnadene		
	Nedre grense	Beste anslag	Øvre grense
Virkning av tiltak	22%	52%	70%

Nødvendig rekkverkslengde	46%	52%	59%
Kalkulasjonsrente	41%	52%	Ikke vurdert

---

Det kan fastslås at resultatene er mest følsomme med hensyn til anslagene på virkning av tiltakene. Resultatene er relativt robuste med hensyn til de antakelser som er gjort om nødvendig rekkverkslengde og kalkulasjonsrente.

Det må anses som meget lite sannsynlig at alle tre faktorer samtidig vil anta sine mest ekstreme verdier. Det er derfor ikke gjort følsomhetsanalyser for et slikt utfall. En slik analyse er vurdert som lite informativ.

### **Kan bruken av rekkverk bygge utelukkende på nytte-kostnadsanalyser?**

Nytte-kostnadsanalysene tyder, selv med optimistiske antakelser, på at rekkverk vanligvis ikke er lønnsomt på vegger med årsdøgntrafikk under 1.500 kjøretøy. Dersom man skulle bygge bruken av rekkverk konsekvent på resultatene av nytte-kostnadsanalyser, burde det følgelig ikke settes opp rekkverk på slike vegger.

Man kan imidlertid tenke seg at rekkverk settes opp uavhengig av trafikkmengden, ut fra en vurdering av hvor farlig det er å kjøre utfor. Mange vegger i Norge med liten trafikk går langs fjorder eller i fjell, der det er svært farlig å kjøre utfor vegen. Dersom vegmyndighetene har som mål å beskytte trafikantene mot de farer terrenget representerer, kan ikke trafikkmengden være avgjørende for hvilke tiltak man bruker. Terrenget er like farlig, uansett trafikkmengden på vegen. I praksis er det derfor ikke mulig å bygge bruken av rekkverk utelukkende på samfunnsøkonomiske lønnsomhetsbetraktninger.

På vegger med liten trafikk er det imidlertid viktig å vurdere om det finnes mer kostnadseffektive løsninger enn rekkverk.