



**Statens vegvesen**



# Dimensionering av vegdrenering i fremtiden

**Gordana Petkovic**

**Øystein Myhre  
Jan Otto Larsen  
Richard Lunheim**

**Statens vegvesen**



**Statens vegvesen**

Klima  
og  
transport



**Etatsprosjekt i Statens vegvesen 2007- 2010**

**Kostnadsrammen 20 mill kr.**

**Videreføring av en rekke aktiviteter på dette feltet og forprosjektet "Skred og klima" 2005/2006.**

**Oppdatere prosjektering, bygging, drift og vedlikehold i forhold til endrede klimaforhold.**



# Klimaendringer



- økning i nedbør, ca 10% på landsbasis  
(RegClim: nord for 67° opp til 35%, 50 år)
- mildere vintre  
(RegClim: nord for 67° temperaturøkning 1,2 – 5 °C)
- varme og tørre somre i sørøst,
- økende kuling og stormfrekvens



# Effekten på vegnettet

- økt frekvens av **frysing og tining**
- økt fare for **flom og erosjon**, økt grunnvannstand
- økning av **vannrelaterte skredtyper** – sørpeskred, flomskred – endring av skredmønster
- behov for vurdering av **drenerings- og fundamenteringsløsninger** og dimensjonering
- økt behov for **beredskap**
- lavere fremkommelighet og regularitet
- sårbarhet – alternative vegruter





# Arbeidsemner

- Litteraturstudie – definere **utgangspunktet**
- **Data** innsamling, behandling og lagring
- **Flom-** og **erosjon**ssikring
- **Skred** – snø-, jord, flomskred, steinsprang
- **Beredskap**
- Konsekvenser for **vinterdrift**
- **Bæreevne** på svake veger
- **Sårbarhet**





## Skred

- **Vurdering av skredrisiko: værdata og lokale erfaringer, sannsynlighet, konsekvenser, skredrisiko, akseptkriterier**
- **Skredssikring – planer og prioriteringsmodellen**
- **Sikringstiltak: metoder for sikring, dimensjoneringsgrunnlag, nye metoder**
- **Kvikkleierskred**





# Arbeidsemner

1. Litteraturstudie – definere **utgangspunktet**
2. **Data** innsamling, behandling og lagring
3. **Flom-** og **erosjon**ssikring
4. **Skred** – snø-, jord, flomskred, steinsprang
5. **Beredskap**
6. Konsekvenser for **vinterdrift**
7. **Bæreevne** på svake veger
8. **Sårbarhet**



# Dimensjonering av drenering

**Regelverk** for  
dimensjonering av nye  
drenssystemer.

Håndbok 018 *Vegbygging*



**Beregning/estimering** av vannmengder: med utgangpunkt i  
"normale" nedbørforhold, ut fra historiske/statistiske registreringer.

**Erfaringsdata** (innarbeides ved revisjoner): nødvendig  
oppgradering, reparasjon, vedlikehold av  
drenskonstruksjoner som følge av flomsituasjoner,  
tilstandsdata på konstruksjoner, slitasje, lekkasje, skader





# Funksjonskrav, avvanning-/drenssystem

## Dreneringen skal:

- sikre **planlagt bæreevne** (fjerne vann fra vegfundament og underbygning)
- **sikre avrenning** fra kjørebane /vegskulder
- sikre mot **skader ved oversvømmelse**
- sikre mot **ras, utglidning, erosjon**



# Risikonivå

- **generelle retningslinjer** for risikonivå mht. skade på infrastruktur: retningslinjer fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE, 1999)
- **innarbeidet/referert i håndbok 018**, i forhold til skade på konstruksjoner, ulempe for trafikanter, stengning av veg



# Beregning av vannmengder (avrenning)

For avrenningsfelt mindre enn 2 – 5 km<sup>2</sup>

$$Q = C \cdot i \cdot A$$



# Beregning av vannmengder (avrenning)

For avrenningsfelt mindre enn 2 – 5 km<sup>2</sup>

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

avrenningsfaktor

areal

nedbørintensitet



# Beregning av vannmengder (avrenning)

For avrenningsfelt mindre enn 2 – 5 km<sup>2</sup>

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

avrenningsfaktor

areal

## nedbørintensitet:

- \* basert på "historiske data" som må brukes kritisk
- \* nye data nødvendig! Bl.a. meteorologisk institutt.



# Beregning av vannmengder (avrenning)

For avrenningsfelt mindre enn 2 – 5 km<sup>2</sup>

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

areal

**avrenningsfaktor:**

kan endres med endrede klimaforhold (f.eks. frysing)

**nedbørintensitet**



# Beregning av vannmengder (avrenning)

For avrenningsfelt mindre enn 2 – 5 km<sup>2</sup>

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

avrenningsfaktor

areal

↑  
valgt returperiode

nedbørintensitet



# Nedbør/avrenning – hva gjør vi nå?

- Forprosjekt (SINTEF-rapport): mer FoU gir et **bedre dimensjoneringsgrunnlag**
- **Måling av avrenning** i et utvalg typiske scenarier istedenfor beregning på grunnlag av nedbør
- Det er behov for en nærmere vurdering av **andre viktige faktorer for drenssystem**: sikkerhetsnivå, snølagringsbehov, alternativ flomveg, drifts- og vedlikeholdsvennlighet av drenssystemene.





# Oppgaver for tilpasning til endret klima

- **Drenering av vegkropp (vegfundament og undergrunn)**
  - Vurdere om klimaendringer vil påvirke **vanninnhold** og **drensførhold** for vegkroppen (vegoverbygning og underbygning), for eksempel ved øket grunnvannstand
  - Tiltak for å møte endrede forhold – **andre løsninger**, f eks mer bruk av lukket drenering, eller dypere grøfter?



# Oppgaver for tilpasning til endret klima

- Drenering av kjørebane
  - Hvordan **sikre avløp fra vegbanen** under forhold med snødekke/snøkanter i mildværsperioder (tøvær, regn og snøsmelting på vegen vinterstid)



**Innarbeide krav i funksjonskontrakter for vedlikehold!**



# Oppgaver for tilpasning til endret klima

- **Inspeksjon/rensk av kummer, sluk, rør**
  - Hvordan sikre at systemet er **åpent og funksjonsdyktig** under alle årstider, rensking og fjerning av slam, løv, kvister o.a.)
  - Stille **krav til inspeksjonsrapporter** (tilstand generelt, skader og reparasjonsbehov), registrering i databank el.l.

**Innarbeide krav i funksjonskontrakter for vedlikehold!**



# Vedlikehold

- Store deler av vegnettet og installasjoner er av eldre årgang
- Endringer er ikke tatt nok hensyn til



... vurdering av effekten av klimaendringer forutsetter **planlagt nivå på vedlikehold**





# Arbeidsemner

1. Litteraturstudie – definere **utgangspunktet**
2. **Data** innsamling, behandling og lagring
3. **Flom-** og **erosjon**ssikring
4. **Skred** – snøs-, jord, flomskred, steinsprang
5. **Beredskap**
6. Konsekvenser for **vinterdrift**
7. **Bæreevne** på svake veger
8. **Sårbarhet**



# Oppgaver for prosjektet 2007-2010

- Etterspørre **kvaliteter** Etterspørre nye standarder på nedslagsfeltet, avrenn **dimensjonerende flomstyrke, vannstand etc.**

- Sikkerhetsfaktoren i forhold til presisjonsnivået

- **Dimensjonering** – ut fra endrede klimatiske premisser:

Tilstrekkelige dimensjoner på nyanlegg (drens- og rørsystemer)

Erosjonsbeskyttelse (innløp og utløpskonstruksjoner, terrenggrøfter/nedføringsrenner, skråningsbeskyttelse)

- **Utforming av tiltak som hindrer** at dreneringen tettes, inklusivt reserveløp

- **Forebyggende vedlikehold**





Åfjord, Januar 2006

