

dd.mm.20åå

Rundskriv XX/2017 - Krav til utforming av grøfteprofil

Dette rundskrivet erstatter følgende normalkrav om grøfteutforming i håndbok N101 Rekkverk og vegens sideterreng og håndbok N200 Vegbygging:

Kapittel 2.4 og 2.5 i håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområde.

Kapittel 225, 226.1, 227 (siste del om utstikkende punkter) og 406.1 – 406.4 i håndbok N200 Vegbygging.

Kravene gjelder nye veger (i henhold til forskrift til veglovens § 13). Dersom kravene i dette rundskrivet oppfylles er det ikke nødvendig med rekkverk mot grøfta. Det er generelt et mål å unngå rekkverk på vegnettet der det er mulig. Fravik fra kravene i dette rundskrivet følger ordinær prosedyre som for normalene beskrevet i kvalitetssystemet. En eventuell fraviksbehandling vil avgjøre behovet for rekkverk eller ikke.

I vedlegg 1 er det laget en begrunnelse og konsekvensvurdering av forslaget til nye felles krav for utforming av grøfter.

I vedlegg 2 er det laget egen definisjonsliste for dette rundskrivet. De nye definisjonene er allerede innarbeidet i felles definisjonsliste for vegnormalene.

1. Valg av dreningssystem

Veger med fartsgrense ≥ 90 km/t skal utformes med lukket drenering (grunn sidegrøft), med unntak av lavtrafikkerte veger ($\text{ÅDT} \leq 2\,000$) med fartsgrense 90 km/t i spredt bebyggelse hvor åpen drenering kan anvendes.

Veger med fartsgrense ≤ 80 km/t og $\text{ÅDT} \geq 6\,000$ bør utformes med lukket drenering (grunn sidegrøft). Veger med fartsgrense ≤ 80 km/t og $\text{ÅDT} \leq 1\,500$ bør utformes med åpen drenering (dyp sidegrøft). For veger med fartsgrense ≤ 80 km/t og ÅDT mellom 1 500 og 6 000 velges type drenering ut i fra hva som er mest hensiktsmessig fra prosjekt til prosjekt.

Tabell 1: Krav til type drenering for veger

Fartsgrense	≤ 80 km/t			≥ 90 km/t
ÅDT	$\leq 1\,500$	1 500 – 6 000	$\geq 6\,000$	Alle
Dreneringstype	Åpen	Valgfritt	Lukket	Lukket ¹

Krav til dimensjonering av dreningssystem er gitt i kapittel 4 i håndbok N200 Vegbygging.

Endelig utforming av grøften besluttes ut i fra kravene i kapittel 2, 3, 4 og 5, samt:

- Trafikkmengde
- Trafikksikkerhet
- Vanntilsig og behov for frostsikker avrenning

¹ Unntak: Lavtrafikkerte veger ($\text{ÅDT} \leq 2\,000$) med fartsgrense 90 km/t i spredt bebyggelse kan anvende åpen drenering.

- Nedbørsmengder, snø og snøsmelting
- Veg- og områdetype
- Terrengforhold, avrenning
- Grunnforhold
- Anleggs-, drifts- og vedlikeholdskostnader
- Estetikk og terrengtilpasning

2. Åpen drenering med dyp sidegrøft

Dyp sidegrøft skal ha dybde 0,35 m under forsterkningslaget. Ved anvendelse av isolasjonslag som en del av frostsikringen, skal bunnen av sidegrøfta ligge 0,35 m under isolasjonslaget. Grøftedybde ved ulike overbygninger er vist i figur 406.3 i kapittel 406.31 i håndbok N200 Vegbygging. Krav til overbygningens tykkelse er gitt i kapittel 5 i håndbok N200 Vegbygging.

Ved åpen drenering med dyp sidegrøft, skal grøfteskråningen utformes med helning som vist i Tabell 2.

Tabell 2: Krav til grøfteskråning ved dyp sidegrøft

Type skjæring	Grøfteskråning
Løsmasser	1:3 ² – 1:5
Berg	1:4 – 1:5

Der åpen drenering benyttes for fartsgrense 90 km/t (se unntak i kapittel 1) skal grøfteskråningen ha helning 1:4 eller slakere. Se også håndbok V137 Veger og drivsnø om utforming av høyfjellsveger.

Grøftebunnens bredde skal være 0,5 m. Nødvendig vannkapasitet oppnås ved bruk av tilstrekkelig med stikkrenner.

3. Lukket drenering med grunn sidegrøft

Grunn sidegrøft for overvann skal ha dybde 0,5 m.

Ved lukket drenering med grunn sidegrøft, skal grøfteskråningen utformes som vist i Tabell 3.

Tabell 3: Krav til grøfteskråning ved grunn sidegrøft

Fart	≤ 80 km/t	≥ 90 km/t
Løsmasser	1:3 – 1:5	1:4 – 1:5
Berg	1:4 – 1:5	1:4 - 1:5

Grøftebunnens bredde skal være 0,8 m.

4. Utforming av løsmasseskjæring

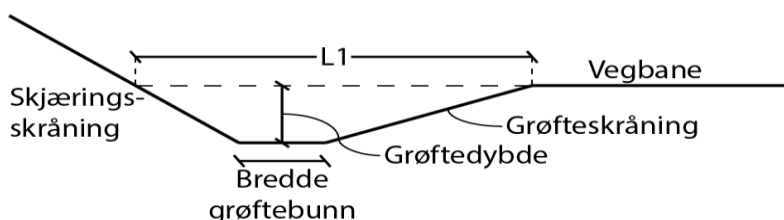
Skjæringsskråningen i løsmasseskjæringer skal utformes på grunnlag av massenes stabilitets- og erosjonsegenskaper. Skjæringsskråningen skal ikke være brattere enn 1:1,5. Krav til utforming av

² Unntak: Veger i løsmasseskjæring med ÅDT ≤ 1500 skal utformes med grøfteskråning med helning 1:2 – 1:5

helning på skjæringskråningen er beskrevet i kapittel 242 i håndbok N200 Vegbygging. Ved grøfteskråning brattere enn 1:3 bør skjæringskråningen være slakere enn 1:2.

Krav til sikkerhetssonens bredde og hvilket utstyr og elementer som er tillatt i sikkerhetssonen er gitt i håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder.

Figur 1 viser en prinsippskisse for utforming av løsmasseskjæring.



Figur 1: Prinsippskisse - løsmasseskjæring

Lengden L1 angir nødvendig breddebehov for løsmasseskjæring. Lengden på L1 varierer avhengig av valgt utforming for de ulike elementene.

Høyden på skjæringskråningen skal (som hovedregel) følge terrengets høyde og form. Unntaket er der krav til sikkerhetszone av ulike årsaker ikke kan tilfredsstilles eller avbøtende tiltak ikke er mulig for å sikre farlige objekter. For å hindre villfarne kjøretøy å komme over skjæringskråningen skal skjæringskråningen i slike tilfeller bygges med minimum høyde beskrevet i Tabell 4.

Tabell 4: Krav til høyde på skjæringskråning (unntak)

Fartsgrense	Skjæringskråningshøyde
80 km/t	1,4 m
90 km/t	1,7 m
110 km/t ³	2,0 m

Krav til grøftedybde, bredde grøftebunn og grøfteskråning er gitt i kapittel 2 og 3. Utforming av skjæringskråningen er omtalt i kapittel 4 og 5.

Veiledning til utforming av løsmasseskjæringer er nærmere beskrevet i kapittel 3 i håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger.

5. Utforming av bergskjæring

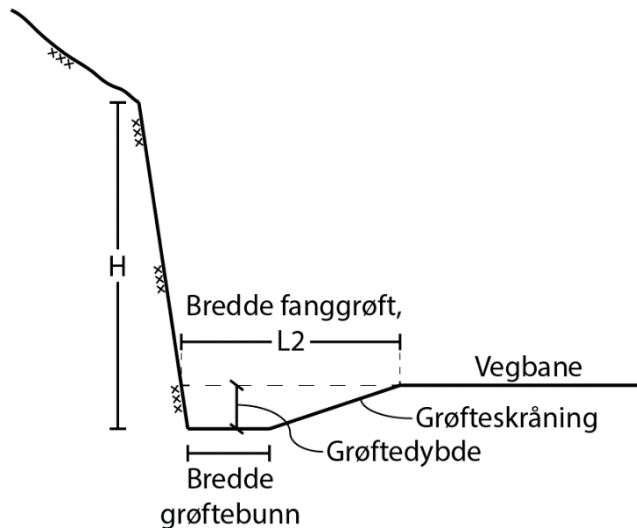
Helning av bergskjæring avpasses etter de geologiske forholdene. Spesielt bør følgende forhold vurderes:

- Bergartstype
- Oppsprekking
- Grunnvannsforhold
- Tilpasning til landskapet

³ Gjelder også for eventuelle vegger med fartsgrense 100 km/t

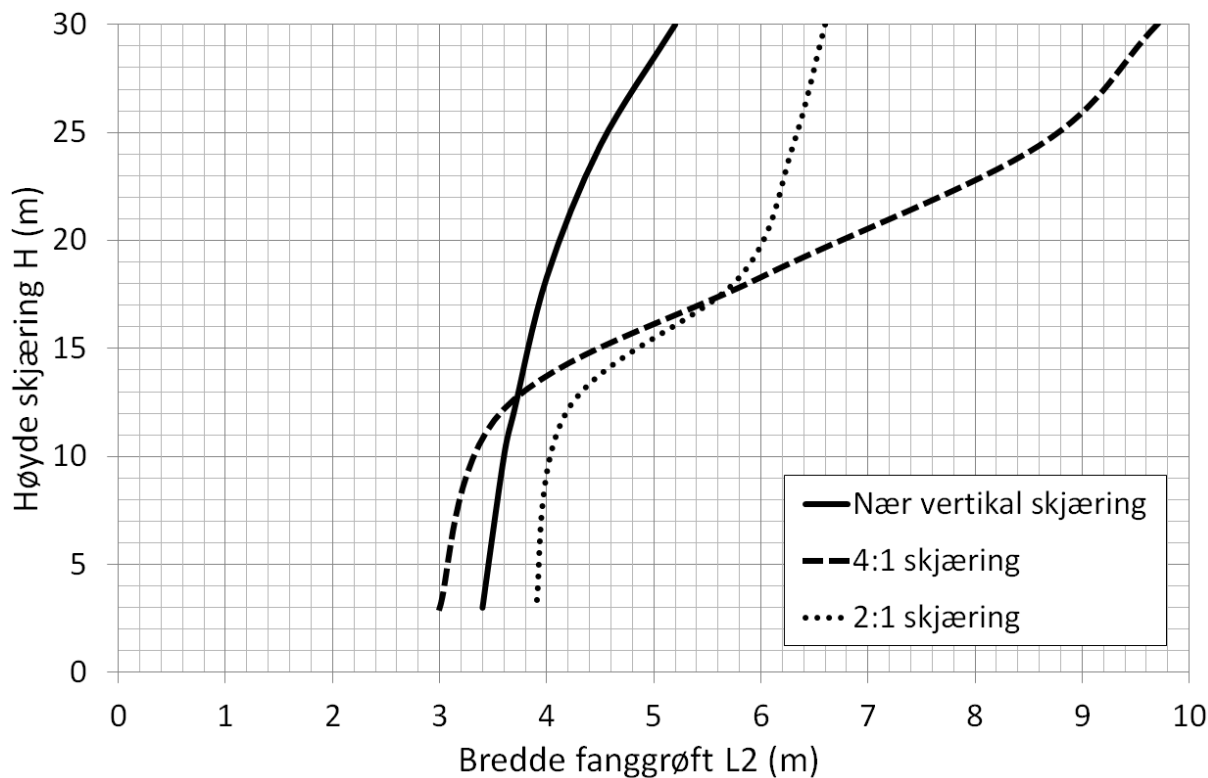
Utforming av grøfteskråning for både dyp og grunn sidegrøft i bergskjæringer skal følge krav i Tabell 3.

Bergskjæringer skal utformes som fanggrøft (med unntak av lave bergskjæringer og motorveger – se krav nedenfor). I bergskjæringer vil nødvendig bredde på fanggrøft for steinnedfall fra skjæringen være dimensjonerende for avstand til skjæringen. Figur 2 viser en prinsippskisse av fanggrøft ved bergskjæring.



Figur 2: Prinsippskisse for utforming av fanggrøft i bergskjæring

Bredde på fanggrøft for steinnedfall (L_2) skal dimensjoneres i henhold til figur 3. Ved behov for andre skjæringshelninger enn de som er oppgitt i figuren benyttes interpolering. Dersom bredden på valgt grøfteskråning og grøftebunn (0,5 m) til sammen er større enn L_2 i Figur 3, skal denne bredden legges til grunn.



Figur 3: Bredden av fanggrøft avhengig av skjæringshøyde og skjæringshelning

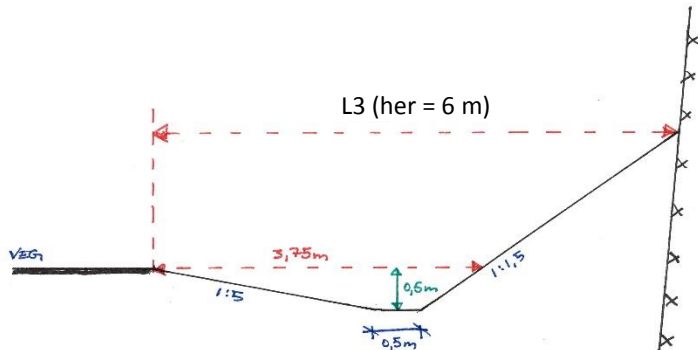
Dersom avstanden fra vegkant til bergskjæringen er mindre enn kravet til sikkerhetssonen bør bergskjæringer uten tilbakefylling sprenges med glatt kontur, sømbores, vaiersages eller sprøytes med sprøytebetong slik at ikke kjøretøy hekter eller rives opp. Krav til sikkerhetssonen er gitt i kapittel 2.2 i håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder.

Kravet til bergskjæringsens glatthet er gitt ved at største tillatte utspring i mulig(-e) påkjøringsretning(-er) skal være maksimalt 0,3 m for nederste 4 m av synlig bergskjæring. Utspringende bergnabber skal maksimalt stikke inntil 0,3 m innenfor prosjektert profil (referanselinje). For å oppnå denne presisjonen ved kontursprengning eller sømboring, er det av stor viktighet at det stilles skjerpede krav til borenøyaktighet og krav til at borehullsavvik for samtlige hull i konturen dokumenteres før det sprenges. Nøyaktighetskravet til boring, i tillegg til prosesskodens krav ved ansett, skal være at maksimalt avvik langs hullbanen i forhold til tilliggende hull ikke er mer enn 0,3 m i retningen normalt på skjæringsplanet og at maksimalt hullbaneavvik innenfor prosjektert skjæringsplan skal være 0,3 m. For å sikre at best mulig borenøyaktighet oppnås skal det settes krav til maksimal pallhøyde for nederste pall mot grøft. Maksimal pallhøyde skal settes til 6 m. For å hindre bakbryting av geologiske eller sprengningstekniske årsaker skal skjæringskanten for nederste pall forboltes med vertikale fordyblingsbolter etter nærmere vurdering. For mer om krav til kontursprengning og sømboring; se håndbok R761 Prosesskode 1, kapittel 22. Alternativt bør berget vaiersages. For mer om vaiersaging; se Norsk Standard NS 3420-F:2008 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner – Del F: Grunnarbeider – Del 1 og post FH2.3 Vaiersaging i berg.

Tilbakefylling mot bergskjæringen kan også benyttes ved bergskjæringshøyde ≤ 5 m (gjelder alle dim.klasser i håndbok N100). Motorveger skal utformes med tilbakefylling mot bergskjæringen. Tilbakefyllingen skal utformes på grunnlag av massenes stabilitets- og erosjonsegenskaper. Tilbakefyllingen skal ikke være brattere enn 1:1,5. Utforming av tilbakefyllingen (skjæringskråning)

er beskrevet i kapittel 242 i håndbok N200 Vegbygging. Tilbakefylling med helning på 1:1,5 eller 1:2 tilstrebes der det er mulig. Høyde på tilbakefylling mot bergskjæring skal følge krav i Tabell 4.

På motorveger skal bergskjæringen sikres spesielt for is- og steinnedfall.



Figur 4: Eksempel/Prinsippskisse for utforming av bergskjæring med tilbakefylling

L3 i Figur 4 er bredden på grøfta fra vegkant til topp av tilbakefylling ut fra valgte krav til helninger/bredden på grøfteskråning, grøftebunn og tilbakefylling. Dersom L3 i Figur 4 er større enn L2 (bredde på fanggrøft) i Figur 3 skal L3 legges til grunn.

Veiledning til utforming av bergskjæringer er nærmere beskrevet i kapittel 3.1 i håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger.

6. Øvrige krav

Grøft mellom veg og gang- og sykkelveg

Eventuell grøft mellom veg og gang- og/eller sykkelveg bør ha lukket drenering.

Kravet vil i sjeldne tilfeller medføre at det blir en større avstand mellom veg og gang- og/eller sykkelveg enn hva som kreves i håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder. Dette vil eventuelt gjelde veger med lav fart (50 og 60 km/t) utenfor byområdene. Alternative løsninger til grøft med lukket drenering håndteres via fravikssystemet. I byområder vil hovedløsningen være lukket drenering med sluk og kantstein.

Sikthindrende skjæringer

Ved horisontalkurver i nærheten av minimumskurvatur kan en skjæring hindre tilstrekkelig sikt i henhold til siktkrav i håndbok N100 Veg- og gateutforming. Krav til stoppsikt skal gjelde langs hele vegstrekningen. Tilstrekkelig sikt oppnås ved enten å utvide grøfta eller øke horisontalkurven. Mest hensiktsmessig løsning vurderes fra prosjekt til prosjekt.

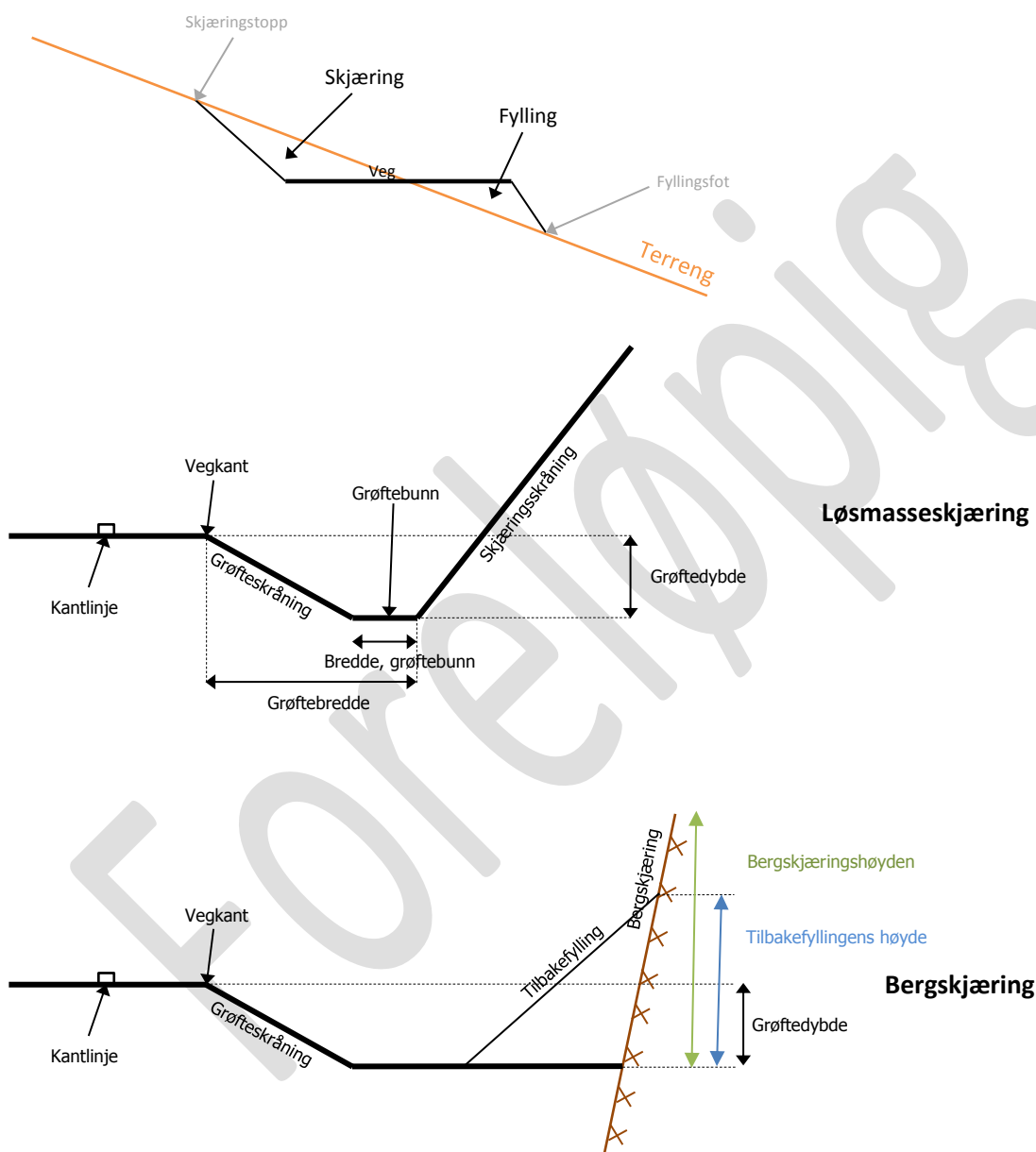
Terrenggrøft

I skjæringsskråninger kan det anlegges terrenggrøft ovenfor skjæringstoppen for å hindre at overflatevann renner ned langs skjæringsskråningene og forårsaker erosjonsskader eller iskjøving.

Utforming av terrenggrøfter er beskrevet i kapittel 413.2 i håndbok N200 Vegbygging og i kapittel 3.2 i håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skrån timer.

Vedlegg 1: Definisjoner - Grøft

Håndbok N200 Vegbygging og håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområde opererer med forskjellige begrep og definisjoner på elementene i grøften. I forbindelse med utarbeidelsen av felles krav til grøfteutforming i vegnormalene er det også jobbet frem felles navn og definisjoner. Disse er nå innarbeidet i felles definisjonsliste for vegnormalene.



Terrenggrøft:

Grøft langs vegen utenfor skjæringstoppen eller fyllingsfoten for avskjæring og bortledning av vann.

Sidegrøft:

Grøft langs vegen for samling og bortledning av overflatevann og/eller drens vann. Se ellers *grunn sidegrøft* og *dyp sidegrøft*.

Grunn sidegrøft:

Sidegrøft langs vegen for åpen drenering av overflatevann. Drensvannet bør samles opp i lukket drenering.

Dyp sidegrøft:

Sidegrøft langs vegen for åpen drenering av overflatevann og drensvann.

Åpen drenering:

Samling og bortledning av vann i sidegrøft. Ved åpen drenering samles overflate- og drensvannet i dype sidegrøfter.

Lukket drenering:

Samling og bortledning av vann i grøft fylt med filtermateriale og eventuelt med drensrør.

ELEMENTENE**Fylling:**

Fylling for veg over opprinnelig terreng.

Skjæring:

Utgraving i opprinnelig terreng begrenset av skjæringsskråning og vegens planum

Skjæringsskråning:

Skjæring fra grøftebunn til skjæringens/terrengets toppunkt i løsmasseskjæring

Kantlinje:

Heltrukken eller stiplet linje som markerer kjørebanelens ytterkant.

Vegkant:

Ytre kant av vegskulder.

Grøfteskråning:

Skråning mellom vegkant og der skråningen møter grøftebunn.

Grøftebunn:

Bunnflaten i en grøft.

Tilbakefylling:

Tilbakefylte masser fra grøftebunn til tilbakefyllingens toppunkt (der tilbakefyllingen treffer terrenget eller bergskjæringen).

Grøftedybde (sidegrøft):

Høydeforskjell mellom grøftebunn og vegkant.

Tilbakefyllingens høyde:

Høydeforskjell mellom grøftebunn og tilbakefyllingens toppunkt.

Bergskjæringshøyde:

Høydeforskjell mellom grøftebunn og bergskjæringens toppunkt.

Grøftebredden:

Den horisontale avstand fra vegkant til ytterkant grøftebunn.