

Avskjæringsgrøfter og åpne kanaler

Av Torgeir Tajet, NLR Viken

Avskjæringsgrøfter

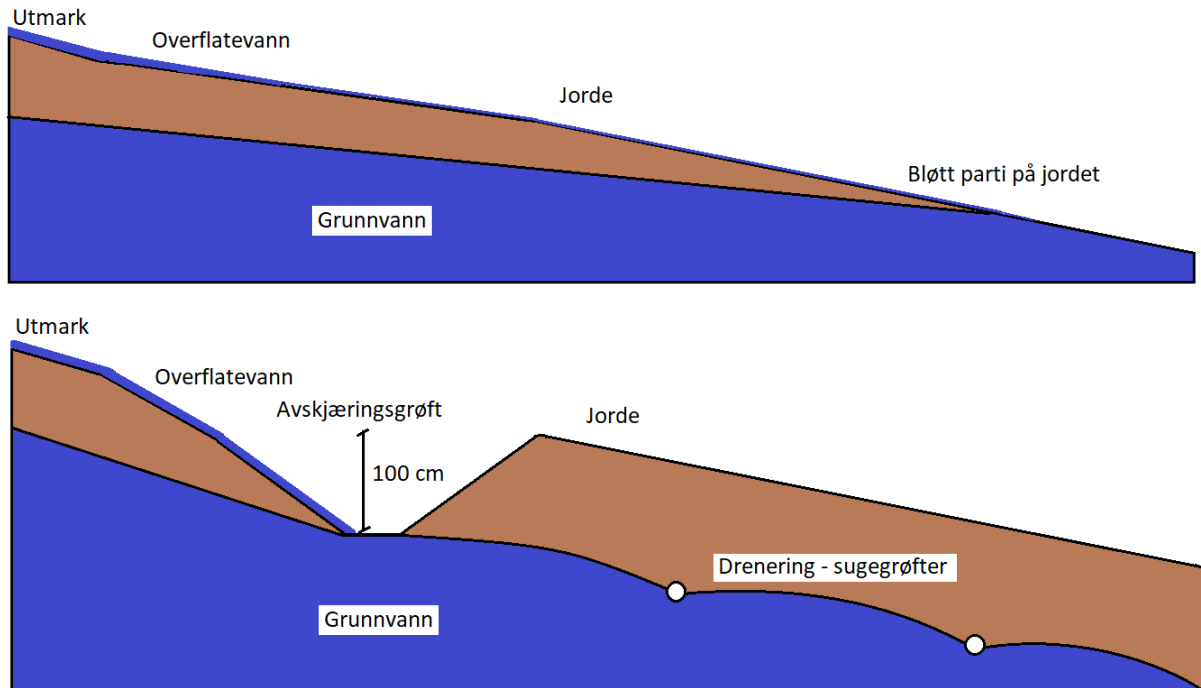
Nedbør som har landa på bakken utenfor jordet skal aldri renne inn på jordet. Avskjæringsgrøftene «avskjærer»/ stopper vannet, slik at det hindres i å renne ut på jordet. Avskjæringsgrøftene senker også grunnvannspeilet, og hindrer grunnvannet i å skyte opp og forårsake blaute partier ute på jordet.

Når er det behov for avskjæringsgrøfter?

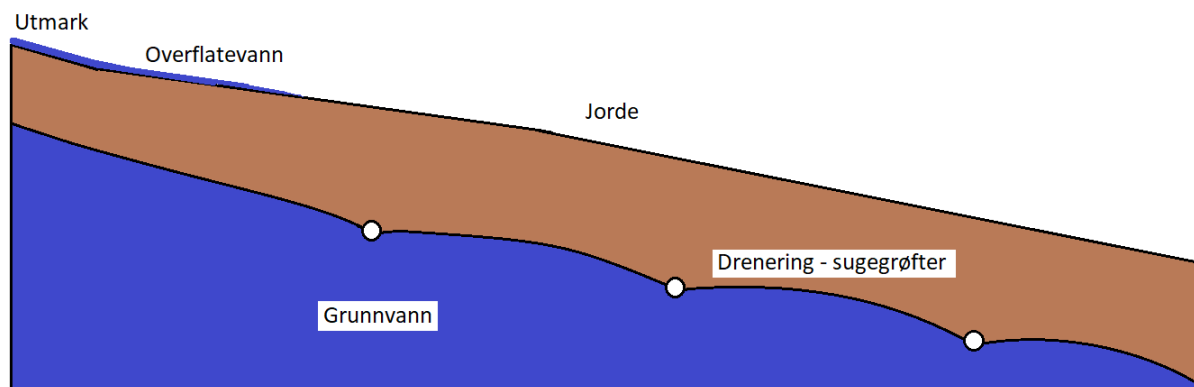
- Når det er store arealer som heller ned mot jordet.
- Når terrenget som leder overvannet ned mot jordet er bratt
- Når det er høyt grunnvannsspeil i områdene rundt jordet

Avskjæringsgrøftene bør være 100 cm dype. Da senker vi grunnvannspeilet til samme dybde langs jordekanten som vi gjør med sugegrøftene på resten av jordet. Dersom vi ikke senker grunnvannspeilet like dypt, kan to ting skje.

- På leirjord kan vannet presses opp mot overflaten før det når den første sugegrøfta, og det forblir bløte partier langs jordekanten.
- På sandjord, hvor vannet renner lett gjennom, kan kapasiteten på første sugegrøfta bli sprengt. Dette kan kompenseres noe med å oppdimensjonere første sugegrøft.



Jordekant uten og med avskjæringsgrøft.



Dersom nedslagsfeltet er lite, slik at det kommer lite vann, og jorda består av lett gjennomtrengelig sandjord, kan det være tilstrekkelig med en sugegrøft med god kapasitet langs jordekanten.

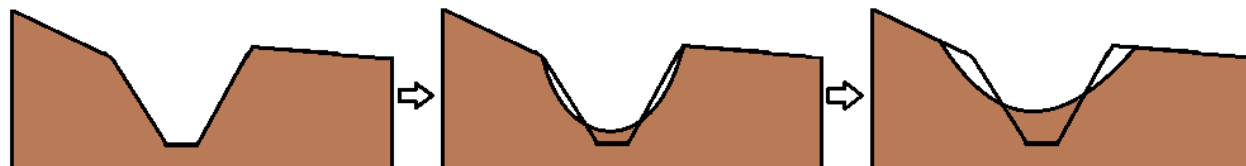
En fordel med avskjæringsgrøfter, utover det å lede bort vann, er at de hindrer røtter fra kantvegetasjonen i å trenge inn i den første sugegrøfta. En ulempe med de åpne avskjæringsgrøftene, er at de stjeler en del av arealet på jordet. Dersom terrenget og jorddybden gir mulighet for det, kan det være hensiktsmessig å legge avskjæringsgrøfta i skogen utenfor jordet.

Åpne grøfter som raser igjen

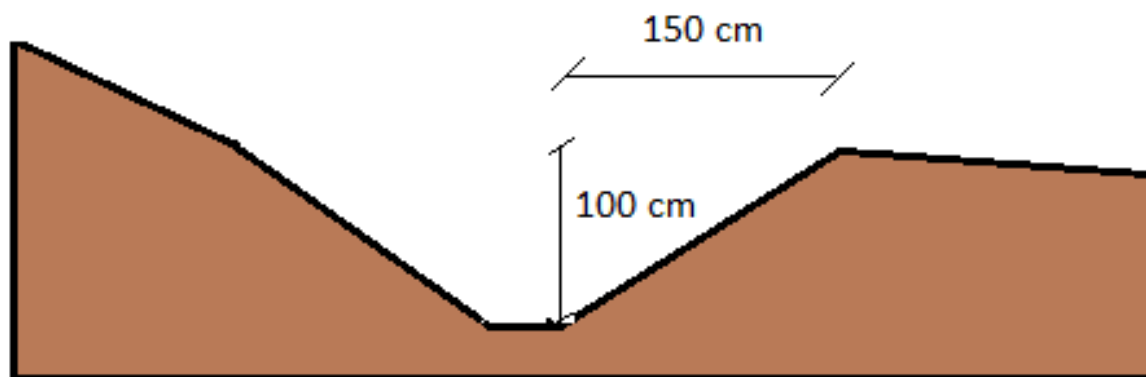
Mange har opplevd at åpne grøfter siger igjen eller raser sammen, slik at de må renskes eller graver opp på nytt. Dette kommer i all hovedsak av at de er gravd med for bratte sidehelninger. Ulike jordarter har ulike krav til sidehelning for at grøftekantene skal være stabile. Finsand og siltig finsand er minst stabil og krever slakkest sidehelning.

	Grunne kanaler	Dype kanaler
Jordart	< 1,5 m	> 1,5 m
Leire	1 : 1,3	1 : 2,0
Silt	1 : 1,5	1 : 2,5
Finsand	1 : 2,0	1 : 3,0
Sand	1 : 1,5	1 : 3,0
Grus	1 : 1,5	1 : 2,0
Fast morene	1 : 1,0	1 : 1,5
Myrjord fast	1 : 0,7	1 : 1,2

Maksimumskrav til fall på sidehelning i grøfter og kanaler på ulike jordarter.



Åpne grøfter med bratte kanter vil sige/rase sammen. Først raser jorda fra de løse siden, og når sidene blir battere slipper til slutt torvlaget på kanten og grøfta blir grunnere og breiere og må renses på nytt.



På de fleste jordarter må grøftene ha en sidehelning på maksimalt 1:1,5 for ikke å rase sammen.

Avskjæringsgrøfter må ha utløp

Ei avskjæringsgrøft skal både avskjære og samle opp overflatevann og grunnvann og lede vannet bort fra jordet. Ei avskjæringsgrøft uten utløp har ingen funksjon. Den må lede vannet til en bekk, åpen kanal eller et lukket rør.

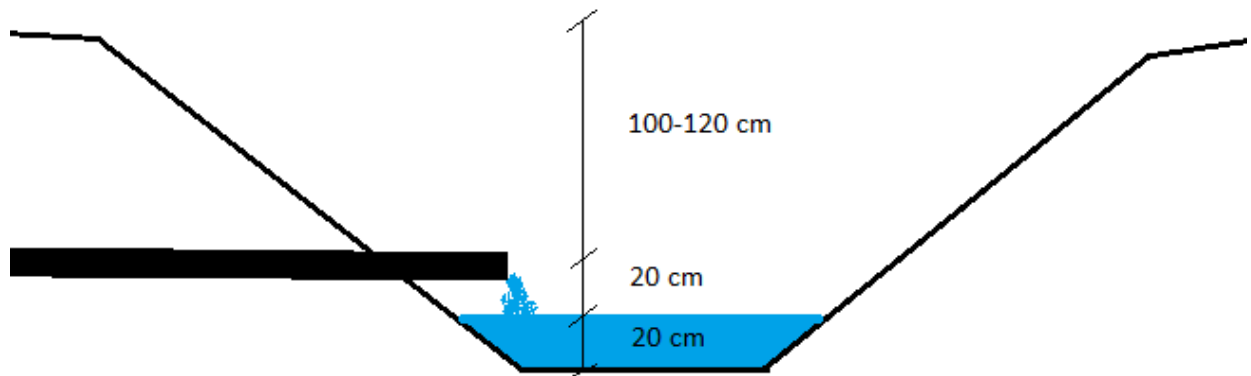
Der hvor ei avskjæringsgrøft leder vannet langs jordekanten fra to sider ned til et bunnpunkt, må det etableres et nedløp til et lukket rør gjennom åkeren. Ei åpen grøft gjennom åkeren er også et alternativ, men vil i de fleste tilfeller medføre store arronderingsmessige ulemper. Lukkingen må dimensjoneres med stor nok diameter i forhold til størrelse og form på nedslagsfeltet, og i forhold til det minste fallet over jordet der lukkingsrøret skal ligge.



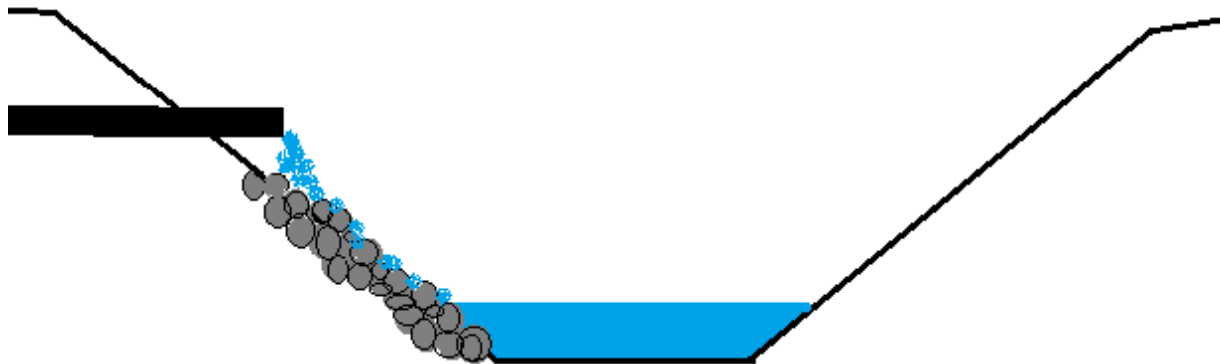
Det er nødvendig med nedløp og lukking ved hvert bunnpunkt langs avskjæringsgrøftene.

Åpne kanaler

Dreneringsrør bør normalt ligge på 100 – 120 cm dybde. Når samlegrøfter, sugegrøfter eller bekkelukkinger munner ut i en åpen kanal, må kanalen være dypere enn utløpet til røra. Det anbefales at røra ligger ca 20 cm over vannspeilet ved normalvannstand i kanalen. Hvis normalvannstanden i kanalen er 20 cm, må kanalen være minst 140 cm dyp. Sidene på kanalen må ha helning på maks på 1:1,5 – 1:2 i henhold til anbefalinger for de ulike jordartene og høyde på sidehelninga. Rør som munner ut i en kanal, bør stikke 30-40 cm ut i kanalen, gjerne slik at vannet fra røret treffer vannspeilet i kanalen. Dette hindrer erosjon. I dype kanaler, der det ikke er naturlig å lede grøfterøra helt ned til bunnen av kanalen eller elva, bør det steinsettes fra rørets utløp til bunnen av kanalen. Dette vil hindre vannet fra utløpsrøret i å erodere og grave i kanalkanten.



Grunn kanal med utløp fra rør over vannflata i kanal.



Dyp kanal med steinsetting fra utløpsrør til kanalbunn.



Kanalsider med liten helningsgrad og utløpsrør over kanalbunnen.

Vannføring i åpne kanaler

Tidlig på 1800-tallet vokste det opp en gutt i Normandie i Frankrike som het Robert Manning. Han utdannet seg til regnskapsfører. I nødsåret 1846 ble han rekruttert til å jobbe med å planlegge drenering i Nord-Irland. Han begynte å regne på hvordan vannets hastighet i en kanal kunne beregnes ut fra kanalens utforming. Han observerte at jo større tverrsnitt (A) med vann det var i kanalen, desto større ble vannhastigheten. Han så også at stor kontaktflate, "Våtomkrets" (P) bremsa på vannet. Forholdet mellom arealet på tverrsnittet av vannet og kontaktflata blir kalt "Hydraulisk radius" (R_h). $R_h = A/P$. Økende hydraulisk radius gir økt vannhastighet. Jo brattere helningen (I) var i kanalen, jo fortere rant vannet. Han fant også ut at han måtte ta hensyn til en faktor som sa noe om glattheten i kanalen. Jo glattere overflaten var, jo fortere rant vannet, og desto større glatthetsfaktor måtte han regne med. Denne glatthetsfaktoren ble kalt Mannings tall (M) i regnestykket hans. Grunnelementene i regnestykket til Manning var på plass. Han prøvde seg fram med en rekke målinger og flere formler med disse elementene, og kom til slutt fram til det vi i dag kaller Mannings formel for vannhastighet (v) i åpne kanaler.

$$v = M \cdot R_h^{2/3} \cdot \sqrt{I}$$

For å finne vannføringa (q) i kanalen ganger vi vannhastigheten (v) med arealet på tverrsnittet av vannet i kanalen (A) og får:

$$q = v \cdot A_v = A_v \cdot M \cdot R_h^{2/3} \cdot \sqrt{I}$$

Mannings formel er et godt hjelpemiddel til å beregne hvor stor kapasitet en kanal har til å transportere vann. Vi bruker også formelen til å beregne hvor dyp og bred en kanal må være for at vi skal unngå oversvømmelse og flom.

Overflate	Mannings tall
Jevn, sterkt bevokst overflate	10-20
Jevn, ubevokst bunn, bevokste sider	20-30
Ganske jevn, ubevokst bunn og sider	30-40
Jevn, ubevokst nygravd grøft	40-50
Sprengt gjennom berg	25-30
Naturlige vassdrag	10-40
Betong grov	50-70
Betong jevn/ uslipt tre	70-90
Betong slipt/ høvlet tre	90-100
Plast	100-120

Vi kan også bruke Mannings formel til å vurdere om vannhastigheten i kanalen vil være så stor at grastorva i kanalen slites bort, eller om vi kan utvide kanalen slik at vi kan regne med at graset er tilstrekkelig til å stabilisere sidene. En grasdekket side vil kunne tåle en vannhastighet på 0,8 - 1,2 m/sekund. For å stabilisere kanalsider med større vannhastigheter, må det steinsettes.

Terskelbygging for å dempe graving i kanaler

I en bratt kanal med stor vannføring, vil vi kunne oppleve at vannet graver i bunnen på kanalen eller bekken, slik at den stadig blir dypere. Da blir kantene på kanalen etter hvert brattere og det vil rase fra kantene. Ved å bygge små steinsatte terskler i bunnen av kanalen vil vi kunne dempe gravingen, og kanskje også kunne oppleve at sand og grus, som fraktes med vannet, faller til bunnen og fyller igjen de små kulpene som dannes ovenfor tersklene. Dersom det kun er leire i området, skal det mye til at vannhastigheten blir lav nok til at leirpartiklene i vannet rekker å sedimentere til bunnen ovenfor steinsettingene. Jo bredere kanalbunnen eller terskelen er, jo saktere renner vannet, jo mindre graver vannet og jo større er muligheten for å sedimentere partikler på oversiden av tersklene. Terskler med små kulper vil kunne være gunstig for fisk og andre vannlevende organismer. En må være forsiktig med å bygge terskler dersom kanalen i utgangspunktet er liten i forhold til den kapasiteten den må ha for å hindre flom.

Sedimentasjon i kanaler

I en flat kanal med liten vannføring, vil vannet renne sakte. Er det sand og grus på jordene rundt kanalen vil vi kunne oppleve at det sakterennende vannet ikke klarer å føre med seg all sanda og grusen gjennom kanalen, og sakte fylles kanalen igjen. Jo bredere kanalbunnen er, jo saktere renner vannet. Da vil en kanal kunne fungere som en fangdam, som også holder tilbake leire og næringsstoffer. Kanalen må da tømmes/ renskes med jamne mellomrom, på samme måte som en fangdam.

Hvor legges masser som graves opp fra kanalen?

Ved graving av nye kanaler vil en grave opp undergrunnsjord som ikke bør legges oppå matjorda. Ved opprensing av kanaler kan det være mye matjord som har sedimentert i kanalen. Denne jorda er verdifull

og viktig å ta vare på. Den kan spres oppå eksisterende matjord, enten med gravemaskin eller ved hjelp av avlesservogn til spredning av kloakkslam.

Ved opprensning av kanaler bør en ikke legge de oppgravde massene i en voll på siden av kanalen, dersom vollen vil føre til at overflatevann hindres å renne ut i kanalen. Da får en bløte partier på jorden.

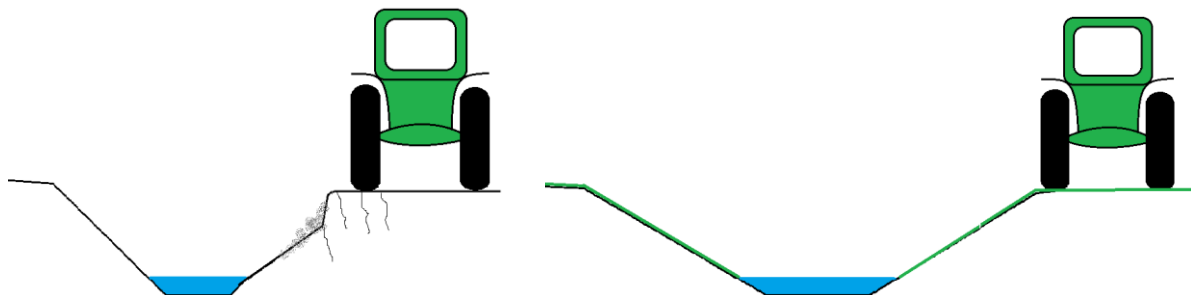


Venstre: Smal grøft til høyre i bildet har rast igjen og oppgravde masser som er lagt på siden av grøfta hindrer overflatevann i å nå grøfta. **Høyre:** Oppgravde masser fra kanal til høyre demmer opp for overflatevann som kommer fra venstre, og hindrer det i å nå kanalen.

Vide kanaler og tap av areal

Å grave kanaler med slakk sidehelning, kan medføre store kostnader med graving og fjerning av store mengder jordmasser. Det er en ulempe. Vi kan lett tenke at vide kanaler med slakk sidehelning gir mye tap av dyrka mark. Dette er bare delvis riktig. Bratte kanalkanter vil i utgangspunktet være ustabile og utsatte for ras. Dette forsterkes om vi kjører traktor nær kanten. Dette gir også risiko for velting.

Det er en regel som sier at det ikke er lov å jordarbeide nærmere enn 2 m fra vannkant ved normalvannstand, selv om vi flere steder ser at dette blir gjort. I en bratt kanal er det vanskelig å komme til med slåmaskin eller beitepusser, dersom det skulle være behov for å rydde takrør eller kratt. Har en så slakk side at en kan kjøre på kanten med traktor er det lett å komme til med slåmaskin eller stelle kanten på annet vis. Når jorden heller ned mot kanalen er det gunstig å ha en grasdekket buffersone for å holde tilbake partikler og hindre erosjon. En lang og slakk kanalside kan fungere som en grasdekket buffersone. I tillegg kan den sås til med blomstereng for pollinerende insekter. Både grasdekket buffersone og blomstereng for pollinerende insekter, er tilskuddsberettiget. Det kan derfor være flere fordeler enn ulemper med slakke kanalsider.



Det er flere fordeler enn ulemper med slakke kanalsider.