

Skogsdrift og veger i bratt terreng

– en veileder i planlegging



SKOGKURS

Forfatter:
Truls-Erik Johnsrud

Lay-out:
Ann Iren Draumås

Foto og illustrasjoner:
Torbjørn Frivik (TF)
Nils O. Kyllø (NOK)
Truls-Erik Johnsrud (TEJ)

Forsidefoto:
Mounty 4100, Mosvik, TEJ

© Skogbrukets Kursinstitutt 2007
Honne
2836 Biri

ISBN 978-82-7333-157-1

Forord

Behovet for trevirke setter fokus på skogressursene også i det bratte og vanskeligere terrenget i Norge. Kunnskap i områdeplanlegging, vegprosjektering og driftsteknikk i bratt terreng er igjen blitt aktuelt. Kjennskap til driftsutstyret, taubanesystem og aktuelle taubaner er nødvendig i planprosessen for å oppnå kostnadseffektiv drift på det bratte skogarealet.

Skogsdrift og veger i bratt terreng er en faglig veileder som skal gi en enkel innføring i de momenter som er av betydning for å kunne ta beslutninger for riktig vegbygging og rasjonell skogsdrift i det bratte terrenget med hovedvekt på de driftstekniske utfordringene. Veilederen gir en innføring i terrengeanalyse med plassering av veger og standplasser i terrenget tilpasset driftsutstyret. Hovedmålgruppa for veilederen er de som skal planlegge og gjennomføre utbygging av vegnettet og skogsdrift, og de som har forvaltningsansvar i skogbruket.

I arbeidet med veilederen har Nils O. Kyllø bidratt med ideer og faglig bistand. Veilederen er finansiert av Landbruks- og matdepartementet.

Biri, 1. august 2007
Skogbrukets Kursinstitutt

Innhold

Skogsdrift og veger i bratt terreng	3
Hovedplaner for skogsveger	3
Skogsvegens funksjon	5
Terrengtyper	7
Veger og standplasser for taubanevinsjer	11
Taubaneutstyret	18
Taubaner i Norge	25
Terrasseveger	28
Sjekkliste:	
Driftsplanlegging i bratt terreng	30

Skogsdrift og veger i bratt terreng



Vegen riktig plassert i lisisiden med gode taubanedrifter og terrasseveger. På oversiden av vegen utløses store areal med traktorierreng. TEJ

Valg av driftsmetoder og utstyr i bratt terreng bør være et resultat av en fullstendig områdeplan for det bratte terrenget i en virksomhet, ei bygd eller en kommune. Ofte er situasjonen motsatt og det må planlegges ut fra tilgjengelig driftsutstyr.

Ut fra terrengprofil for hele lisisidene og det tilgjengelige driftsutstyrets muligheter/begrensninger kan vegplanleggeren legge inn vegkorridorene, dvs. et område i terrenget vegen må gå gjennom. Vegen må legges i terrenget slik at driftsmetoden eller driftsmetodene f.eks. taubane og/eller traktordrift kan dekke hele arealet i lisisiden. Disse krav til vegen kan føre til at veglinjen får en annen trasé enn den ideelle sett fra vegbyggerens side. Vegen må gå gjennom flere punkter i terrenget for å oppnå gode standplasser for taubanevinsjen. Merkostnadene er en del av det totale regnestykket for driften av området. Dette må sees mot kostnadsreduksjonen ved å oppnå gode vinsjeoppsett, effektivt arbeidsopplegg på velteplassene og spart mellomtransport til bilveg.

I de områdene hvor det bratte terrenget er en liten del av den totale skogsdriften, bør en også ha vurdert driften i det bratte terrenget som marginal utnyttelse av eksisterende driftsutstyr, f.eks. i kombinasjon med et tett driftsvegnett.

Hovedplaner for skogsveger

En plan for utbygging av skogsbilvegnettet over et større område har hatt mange forskjellige navn. *Hovedplan for skogsveger*

er en overordnet planlegging for f.eks. deler av eller en hel kommune som sammenfatter flere områdeplaner, transportplaner og vegfelleskap.

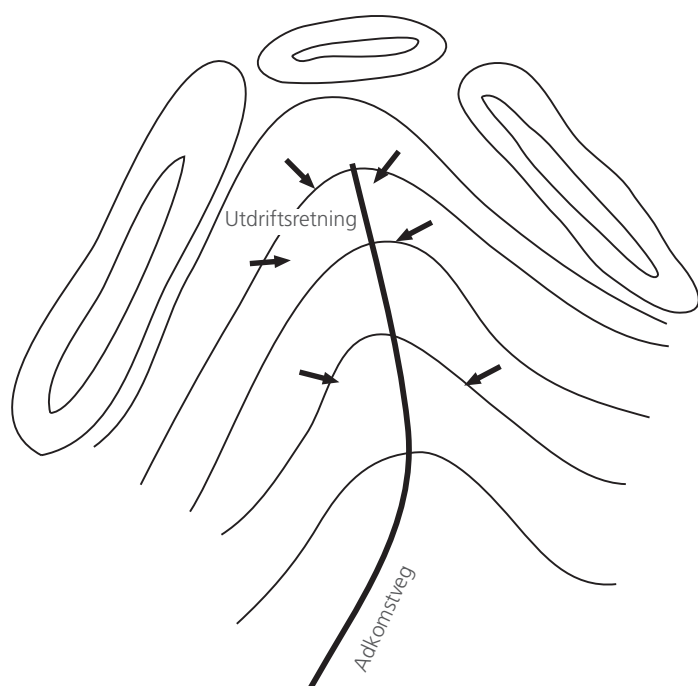
Navnet hovedplan har sammenheng med at vi ofte samarbeider med andre offentlige etater og bruker den samme betegnelsen som vegmyndighetene. Hovedplanene inneholder oversikt over skogressursene, terreng og annen arealbruk hvor en søker å lage en felles planløsning for utbygging av et rasjonelt skogsbilvegnett. Både offentlige og private veger som berører skogbruksarealet inngår i planen.

Hovedplaner vil være et nødvendig verktøy for skogbruket i planprosessen hvor samfunnet i større grad griper inn i bruken av arealene.

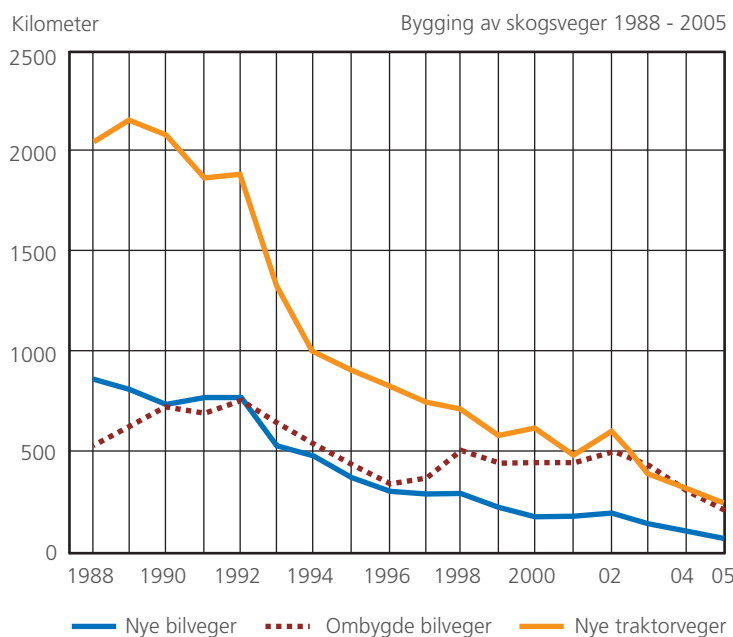
Områdeplaner

Ved områdeplaner deles skogområdene i planenheter. Utdriftsretning, driftsmessig sammenheng og hovedadkomst er vesentlige faktorer. Hovedadkomst skal være felles og utdriftsretningen skal være mot adkomsten.

En skal i prinsippet se bort fra eiendomsgrenser ved områdeinndelingen. Ut fra dette vil områdegrensene ofte følge høydedrag og naturlige barrierer i landskapet. Et område vil også inneholde flere forskjellige funksjonelle terrengenheter/driftsområder, f.eks. traktor og taubanedrift. I områdeplanen må også alle miljøhensynene framkomme, slik at en sikrer at de nødvendige hensyn til biologisk mangfold, friluftsliv, landskap og kul-



Figur 1. Adkomst og utdriftsretning.



Figur 2. Bygging av skogsveger 1988–2005 (Statistisk Sentralbyrå).

turverdier blir ivaretatt.

Ved store områder kan det ofte være aktuelt å dele området i mindre planområder som en bearbejder hver for seg. Grenseområdene må da sees i sammenheng. Eksempler på grenseområder er dype elvedaler hvor en vil bruke taubane på begge sider med felles standplass på den ene siden.

Allerede ved områdeinndelingen kan det være gunstig å ta skogeierne med på råd. De sitter ofte inne med lokalkjennskap til area-lene og kan gi nyttige opplysninger som ikke kommer fram på kart. En naturlig arbeids-gang kan være at skogbrukssjef, skogbruksle-der og styret i det lokale skogeierlaget ser på områdeinndelingen av distriktets skogareal sammen med planlegger. De bør i fellesskap komme fram til en områdeinndeling som blir presentert på medlems-/årsmøtet eller ved et eget møte i det lokale skogeierlaget.

Vegtetthet

Vegtettheten i Norge er i gjennomsnitt 7 m/ha for skogsbilveger. Østlandet, Aust-Agder og Trøndelag 6–11 m/ha og på Vestlandet 1–4 m/ha (Statistisk Sentralbyrå 2006). Til sammenlikning har Sverige 11 m/ha og Østerrike 38 m/ha, hvor målet for bratt terreng er 30 m/ha.

Vegtettheten må ofte være stor i det bratte terrenget for å kunne betjene lunneutstyr, taubaner, terrasseveger o.l. med kort lunnedistans i terrenget. Målet for vegtetthet i bratt terreng med skog er satt til 25–30 m/ha for å kunne betjene terrenget med effektivt vinsjeutstyr, opp til 350 m banelengder.

Vegbygging har de seinere år ligget på et meget lavt nivå. Nybygging har nesten stoppet opp mens det har vært større aktivitet på opprusting.

Behovet for nye skogsveger i Norge

Beregninger viser at ved intensiv drift av skogarealene med en vegtetthet på 14 m/ha er behovet totalt 100 000 km skogsbilveger, dvs. en fordobling av dagens skogsbilvegnett på 48 500 km. I tillegg kommer nybygging av traktorveger.

Behovet for trevirke setter fokus på skogresursene også i det bratte terrenget. I innlands-

fylkene står 12 % - og i kystfylkene 31 % av gammelskogen i terreng brattere enn 40 %, dvs. vesentlig taubaneterreng. I hogstklasse 4 og 5, eldre skog står det i helling 33–49 %, 87 mill m³ og i helling \geq 50 %, 62 mill m³ (Viten fra skog og landskap, 3/06 og 1/07). Utløsning av denne tømmerressursen krever tilgjengelighet til arealene.

Skogbruket må ha veger om det skal være mulig å drive en rasjonell-, økonomisk forsvarelig- og differensiert forvaltning av arealene. Dette krever god planlegging. En har ikke råd til å bygge et urasjonelt vegnett, verken i anleggsfasen eller med tanke på vedlikeholdet.

Samfunnet stiller også krav til utformingen av vegnettet. Naturvernmyndighetene, Riksantikvaren, viltinteressene og friluftslivsinteressene stiller sine krav til inngrep i naturen. Beslutningen om hvor skogsbilvegen bygges tas ikke av skogeieren alene. Byggesakene er i ferd med å bli mer komplekse, det blir vanskeligere å ta "riktige" beslutninger. Konsekvensene av en beslutning er også større i dag enn tidligere, ofte er det interessekonflikter mellom samfunnet og enkeltpersoner, og mellom utbygging og vern.

Vegbyggingen er regulert av *Forskrifter om planlegging og godkjenning av veier for landbruksformål, LD 20. desember 1996*. Formålet med forskriften er å sikre helhetlige vegløsninger for landbruket og at samfunnets interesser ivaretas.

Nyttige informasjonskanaler

Eksisterende veger: VisVbase www.geonorge.no/visvbase

Topografiske kart: Økonomisk kartverk dekker store deler av skogarealet. Kartene er i målestokk 1:5 000 (N5) og er ofte nedfotografert til 1:10 000 (N10) og 1: 20 000 (N20). En skal være klar over at Økonomisk kartverk har noe ujevn kvalitet på eiendomsdata, jordbunnsdata og topografiske data. Særlig i bratt terreng kan høydekurvene ha større avvik og terrengdetaljer være utelatt. www.statkart.no

Kart om grunnforhold: Kwartærgeologiske kart finnes i forskjellige målestokker. Nyere

kart utarbeides i 1:10.000 og 1:20.000. NGU: Kart på nett www.ngu.no har kart om berggrunn, løsmasser, grus og pukk.

Flyfoto og stereoskopi gir et godt grunnlag for å skaffe seg kjennskap til området. Dekningsoversikt gis ut hvert år av fotoselskapene. Alle negativer eldre enn tre år tilhører Statens kartverk, Sentralarkivet for luftfoto og fjernmåling.

Viltkartverket inneholder informasjon om de viktigste leveområder for viltet: Hekke- og kalvingsområder, spillplasser, trekkveger og vinterbeiteområder m.m. Temakart om sårbare arter unntas fra offentligheten. Vegplanlegger bør ha avtale om bruk av "sårbare" opplysninger. Opplysninger om vilt kan fås av kommunen eller en kan søke på www.dirnat.no, naturbase.

Naturvern- og friluftsområder og kulturminner er publisert med oversikter i nettstedene: Miljøstatus i Norge: www.miljostatus.no og Naturbasen: www.dirnat.no. Kulturminneansvarlige i fylkeskommunen har oversikt over registrerte kulturminner. Skogbruksfunksjonærer kan også få tilgang til Riksantikvarens kulturminneregister, Askeladden.

Arialis – Temadata Norge Digital skal gi tilgang til brukervennlige temakart på internett til støtte for arealforvaltningen. www.statkart.no Arialis. Den inneholder mange tema: befolkning, kulturminner, forurensning, kyst, fiskeri, landbruk, landskap, natur, skred, vann m.m. Den kan være koblet mot kommunale webkart-løsninger med miljø, plan og ressursdata.

Nyere skogbruksplaner har i tillegg til viktige forstlige ressursdata også miljøregistreringer. Om slike data ikke finnes, skal de føre-var-tiltakene som er nedfelt i Levende Skog-standarden legges til grunn ved gjennomføring av planlagte tiltak.

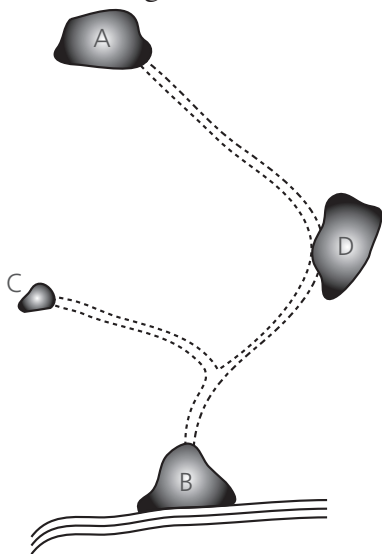
Kart over miljøregistrering i skog. Med utgangspunkt i "Forskrifter om tilskudd til skogbruksplanlegging med miljøregistreringer" er det etablert en kartdatabase for data fra skogbruksplanlegging med miljøregistreringer. Kartbasen er tilgjengelig via internett på Skog og landskaps nettsi-

der, www.skogoglandskap.no og viser viktige biologiske områder (livsmiljøer) som er valgt ut med bakgrunn i MiS-kartlegging (miljøregistrering i skog).

Skogsvegens funksjon

Det er viktig å utforme vegnettet slik at en får hele skogarealet i rasjonell produksjon. Det vil si at bygging av veg og transportbaner utjevner de økonomiske forskjeller ved skogbehandling og drift. Vegene får dermed til oppgave å samle opp skogproduksjonen over arealene. En skiller mellom adkomstveger og samleveger. Disse er ofte forskjellige både i dimensjonering og linjeføring. Adkomstvegene planlegges ofte på samme måte som et offentlig vegnett mellom forskjellige trafikksentre.

I figur 3 er det vist hvordan en vil forbinde sentrene A, C og D med B under forutset-



Figur 3. Prioritering av vegtrase.

ning av at D har større betydning (kommunikasjonsbehov) enn C. C vil bli oppfanget av en sideveg.

Eldre vegger i planområdet tas i betraktning ut fra eksisterende transportstandard og ønsket transportstandard. Erfaring viser at ombygging og opprustingskostnader for en mangelfull skogsveg kan bli like kostbar som eventuell nybygging. Lavere driftskostnader ved riktig trasevalg vil i slike tilfeller være avgjørende.

Adkomstvegene

Adkomstvegens primære oppgave er å

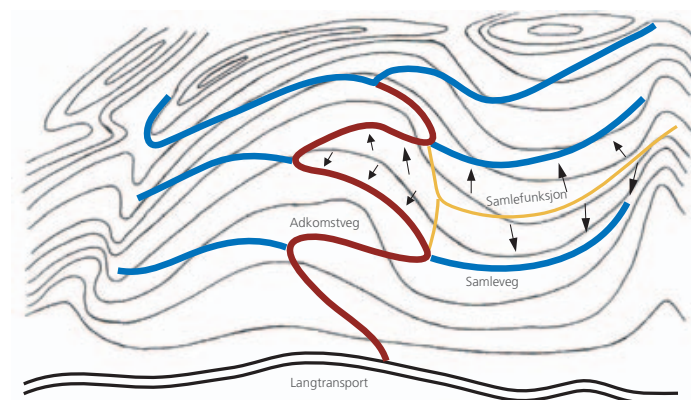
komme inn i skogområdet med kortest mulig veg. I bratt terreng må vegene oftest overvinne større høydeforskjeller og en må vurdere transportvolum og kostnader ved aktuell vegklasse. Resultatet blir at adkomstvegen slynger seg oppover på den stigningen som er akseptabel ut fra vegklassens dimensjonerende geometri.

I *Normaler for Landbruksveier med byggebeskrivelse*, LD 1997 er krav til stigning:

- Vegklasse 3 Helårs skogsbilveg 10 % i lassretning og 12 % i returretningen
- Vegklasse 4 Sommerbilveg (tømmerbil med henger) 12 % i lassretning og 18 % i returretningen
- Vegklasse 5 Sommerbilveg (tømmerbil uten henger) 18 % i lassretning og 20 % i returretningen

Samlevegene

Samlevegene forgreiner seg ut fra adkomstvegen og skal fange opp størst mulig del av skogarealet. I bratt terreng bør de legges parallelt med kotene. Vegene skal gå gjennom hensiktsmessige punkter i terrenget for å kunne betjene driftsområdene med gode velteplasser og standplasser for taubanevinsjer, slik at en med det tilgjengelige driftsutstyret kan betjene skogarealet.



Figur 4. Adkomst- og samleveger.



Liside med adkomstveg på tvungen stigning og samleveger på hyller i terrenget.

TEJ

Om en skal velge traktor- eller bilveg avgjøres ved alternative kalkyler for vegstandard og driftsmetode. Det er viktig at vegplanleggeren skiller mellom adkomst- og samleveger. Adkomstvegen har også samlefunksjon på enkelte strekninger.

Tilgjengelig driftsteknisk utstyr

Planleggeren må være kjent med driftsmetodene og driftsutstyret skogeierne har tilgjengelig i planområdet. Dette for å kunne dele området opp i driftsområder og å søke vegtraseer som kan betjene disse.

Vegene bygges for framtida og utviklingen går mot å redusere lunnedistansen i terrenget. Det er særlig viktig i det bratte terrenget at veger og standplasser for vinsj/taubaner plasseres slik at tilgjengelig driftsutstyr kan betjene hele skogarealet.

Driftsvegavstand ved aktuelle driftsmetoder

- 30–100 m Traktordrift. Avstanden avhenger av muligheten til å kjøre ut i terrenget
- 100–400 m Slepebane

- 400–700 m Kabelkran med løpende bærekabel
- 400–800 m Kabelkran med fast bærekabel

Driftsvegavstanden er det dobbelte av vinsjelengden. En bør unngå vinsjelengder over 400 meter, helst kortere, selv om vinsjeutstyret har lengre kapasitet. Legg helst standplassen til bilveg.

Terrengtyper

Terrenget er bestemmende for valg av driftsmetode, og planleggeren må kjenne egenskapene ved terrengtypene. Inndelingen av terrenget kan være deskriptiv (beskrivende) eller funksjonell knyttet opp mot aktuelt driftsutstyr. Den funksjonelle inndelingen bygger på den deskriptive og er grunnlaget for inndeling av terrenget i driftsområder, taubane og traktordrift. Vegen må legges i terrenget så den kan betjene driftsområdene, f.eks. standplass for taubanevinsjen.

Deskriptiv terrengklassifisering gir en generell beskrivelse av terrenget.

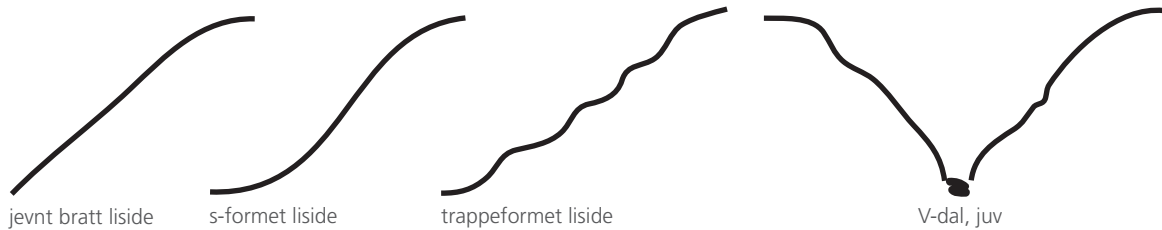
Bratthet/helling Klasse: 1. < 20 % 2. < 20–40 % 3. < 40–55 % 4. > 55 %	Bæreevne Klasse: 1. God Fast mark < 20 % finstoff 2. Vekslende Finstoff 20–40 % Dårlig i regnperioder ellers god. 3. Liten Liten teknisk bæreevne Finstoffrik masse > 40 % Våtlendt mark og grunn myr. 4. Svært liten (Ingen) Bæresvak mark, torvmark og myr Krever tele – snø. Vinterdrift
Lilengde Klasse: 1. < 75 m 2. 75–150 m 3. 150–300 m 4. > 300 m	Jorddybde Klasse: 1. Jorddybde < 25 cm 2. " 25–50 cm 3. " 50–100 cm 4. " > 100 cm
Terrengjevnhet Klasse: 1. Helt jevnt Kan kjøre overalt. < 100 terr.ujevnheter/daa Ujevnhet = 35 cm Jordbr.traktor 2. Ujevnt Kjøring mellom hinder Jordbr.tr./skogsmaskin 3. Storsteinet og hauget > 100 terr.ujevnheter/daa Skogsmaskin Bakkeklaring 40–80 cm 4. Blokkmark ur, småstup og kløfter Ikke kjørbart med hjulkjøretøy.	

Funksjonell terrengklassifisering gir grunnlag for inndeling i driftsområder.

Driftsområde	Bratthet/helling	Terrengjevnhet	Bæreevne
Traktorterreng: Landbrukstraktor Skogsmaskin Terrasseveger - løsmasser for lett vegbygging	< 20–40 % < 40 % > 30–40 %	Jevnt/ujevnt Storsteinet/ hauget "	Vekslende Vekslende Vekslende
Taubaneterreng: Løpende bærekabel (slepebane) 50–200 m Løpende bærekabel tyngre utstyr – 350 m Kabelkran fast bærekabel – 400 m Fallbane, opp til veg – 400 m	> 40 % Pilhøyde 10 % for å få god løft på banen Pilhøyde 6 % Må være minst 15–20 % fall	Alle klasser	Alle klasser Unngår terrengskader

Banelengden for de enkelte typer taubanevinsjer varierer, se spesifikasjonen for den enkelte vinsj. Dette må være kjent ved områdeplanlegging når tilgjengelig driftsutstyr er gitt.

Terrengformer



Jevnt bratt lisode kortere enn 300 m

Alle lisider som er under 300 m lange, må betraktes som en driftsenhet fra bunn til topp. En kan derfor ikke begynne med traktordrifter i en del av lia, uten at en kommer helt til topps med denne driftsmetoden. I motsatt fall har en ødelagt muligheten for økonomisk taubanedrift av den skogen som blir stående igjen. Er terrenget i gjennomsnitt brattere enn 40 % vurderer vi hele lia som taubaneterreng. Med bratthet mellom 30–40 % og jevnt terreng kan en kjøre en del i terrenget uten lunnevegbygging. Terrengekjøring er vinkelrett på kotene. En må ofte bygge en del lunneveger, særlig for å vinne høyde. Er det rikelig med løsmasser er terrasseveger og traktordrift et alternativ. Når brattheten er mellom 20–30 % er det andre terrengvanskeligheter enn brattheten som hindrer bruk av traktor.

Taubanedrift til bilveg i bunnen eller toppen av lia bør være hovedregel i disse områdene. Traktordrift er unntaket, der hvor en kan dekke hele lia med billige lunneveger eller med terrengekjøring.

Trappeformede lisider kortere enn 300 m

Disse lisidene har svært vanskelig traktorterreng. Løsmassene er ujevnt fordelt mellom skrinne rabber og fjell. Den dype jorda finnes vanligvis på selve terrenghyllene. Terrenget gjør det vanskelig å bygge lunneveger fra den ene hylla og opp til neste. Traktordrift i bratt terreng er bare aktuelt der hver hylle har adkomst i samme høyde.

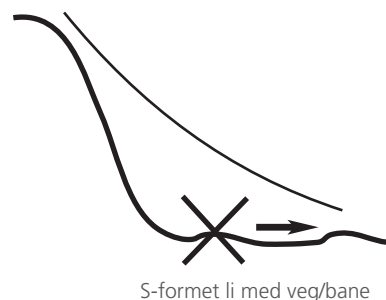
Taubane er hovedregelen i disse liene. Taubaneutstyret bør kunne kjøres over bukk for å kunne rekke hele lia fra en veg i bunnen eller på toppen.

S-formede lisider kortere enn 300 m

Det som skiller disse liene fra de jevnt bratte er det lettere partiet i bunnen av lia. Selv om

den gjennomsnittlige librattheten er høy, er det mulig å komme et stykke opp med traktor. I det bratte midtpartiet er det sjelden løsmasser for lunnevegbygging. Disse litypene passer dårlig for traktordrifter. Alt for ofte blir lia tappet for tømmer i den nederste delen, noe som reduserer totaløkonomien ved taubanedrift for resten av lia.

Driftsmetoden bør være taubane ned til bunnen av lia. Litypen gir mulighet for bukkefrie spenn, men da må standplassen (vegen) ligge så langt ut fra lia at en får godt løft på banen.



S-formet li med veg/bane

Lisider lengre enn 300 m

Lengre lisider enn 300 m må deles med veger, enten i lia eller oppe og nede. Vegene kan utløse driftsområder med både traktor og taubaneterreng. Ofte er det tilstrekkelig med en samleveg i de lengste taubaneliene. Samlevegen legges 2/3 oppe i lia slik at den nederste delen drives ned til dalbunnen, mens den øverste delen blir drevet opp og ned til samlevegen. I andre tilfeller dekkes lia med en samleveg midt i lia eller en veg på toppen og i bunnen.



Trappeformet liside drevet med Igland Alpevinsj som fallbane, Selbu 1987. Ved dagens drifter i bratt terreng skal en ivareta de hensyn til bærekraftig skogbruk som både offentlig regelverk og Levende Skog-standarden krever.

TEJ

Jevnt bratte lisider lengre enn 300 m

Driftsveglengden i den øvre delen av de lange liene blir lang dersom en ikke deler dem opp med bilveger som utgangspunkt for lunneveger og standplass for taubaner. Skal traktor avløse taubaner i dette terrenget bør kubikkmassen i lia dekke kostnadene for utbygging av et tett samlevegnett.

Når en bare kan bygge bilveg i bunnen og/eller på toppen av lia, må en basere seg på taubane i de fleste av disse liene.

S-formede lisider lengre enn 300 m

Dersom en ikke kan dele av den nederste og letteste delen med en samleveg et stykke oppe i lia, er det ikke riktig å bruke traktor i det lettere området. En må ellers drive med taubane over traktorfeltene.

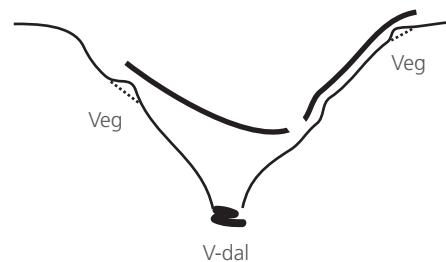
Områdene må planlegges etter hvilke muligheter en har for vegbygging. Når en har funnet gode taubaneløsninger for de vanskeligste områdene kan en innpasse traktordriftsområder.

Trappeformede lisider lengre enn 300 m

Disse liene har mange områder med relativt pent terreng på hyllene, men de er oppdelt av

vanskelige partier. Bilveger oppe i lia reduserer driftsveglengden og en blir mer fleksibel i inndeling av taubane- og traktorterreg.

Traktor- eller taubanedrift avgjøres av muligheten for adkomst til hyllene og driften av arealet mellom hyllene.



V-daler, juv

Terrengformen har nederst vanskelig tilgjengelige områder med stup, hyller og en bekk eller elv i bunnen. Oppe i lisen kan terrenget være penere med større hyller eller plattåer ofte med løsmasser. V-dalen gir mulighet for gode bukkefrie taubaneoppsett tvers over dalen. V-daler med kortere bredde enn 300 meter betraktes som et driftsområde for taubane med en veg på den ene siden. Består V-dalen av juv og lengre lisider må terrenget deles i driftsområder. Vegen legges på plattå eller hylle i den ene lisen med taubane

tvers over dalen. Vegen vil som regel utløse traktorterreng for deler av lia. I den andre lisen søkes adkomst med veg på toppen eller 2/3 oppe i lia alt etter lilengde og mulighet for vegbygging. Taubane opp til vegen krever ofte bruk av bukker, og driftsområdet er egnet for fallbane.

Traktor eller taubane i det bratte terrenget

I det bratte terrenget er det mulighet for vegbygging i hele lisen /planområdet under ett som avgjør driftsmetoden. Dersom liene har løsmasser nok til at en kan dele dem opp med bilveger, adkomst- og samleveger, kan en nytte terrenghyller eller bygge lunneveger i løsmassene. I slike tilfeller er terrenget mellom vegene ikke noe stort hinder for bruk av traktor.

Der vegbygging er vanskelig, må en ikke begynne med traktordrifter i de letteste partiene før en har planlagt taubanedriftene og funnet gode driftsløsninger for hele området.

I korte og bratte lisider bør en bare bruke traktor hvis en kommer helt til topp med driftsmetoden, ellers brukes taubane i hele lia.

I lange lisider over 300 meter er muligheten for adkomst- og samleveger avgjørende for valg av driftsmetode.

Konklusjon

I det bratte og vanskelige terrenget kan traktor ikke brukes som erstatning for taubane. Traktor kan være et supplement når en har laget en helhetsplan for området.

Veger og standplass for taubanevinsjen

Driftsområder

Når planleggeren er blitt kjent med terrenget og skogforholdene, deles lisidene opp i driftsområder (taubane- og traktorterreng).

Veger

Vegkorridorer, dvs. grovplassering av vegene i terrenget planlegges slik at de kan fange opp transportbehovet fra de enkelte driftsområdene. Det utarbeides transportplaner for minimalisering av de totale drifts- og transportkostnadene.

Lag en plan for vegkorridorer i området. Eksisterende veger vurderes om de passer inn i det framtidige transportmønsteret.

Først vurderes adkomstvegen. Den skal gi adgang til skogområdet med kortest mulig veg. Det er ofte terrenget og muligheter for vegbygging som avgjør om adkomstvegens standard bestemmes ved kalkyler der en også må trekke inn eventuelle samleveger og driftsmetode inn til adkomstvegen. Den tekniske utvikling og økonomi har ført til at adkomstvegen oftest blir bilveg.

Samlevegnettets standard og avstanden mellom dem, bestemmes ut fra kalkyler, transportmengde og vegkostnad. I taubaneterreng må en være spesielt omhyggelig ved utformingen av et vegnett. Det må tilpasses de krav taubanesystemene har til vegavstand og standplasser. Det er av stor økonomisk betydning med korte baneoppsett, 200–300 m. En må unngå bruk av bukker og det må være mulig å vinsje til veg.

Standplasser for taubanevinsjer

Standplassen skal:

- være oppstillingsplass for taubanevinsjen med bardunering (helst i trær, eventuelt i fjellbolt eller daumann)
- gi plass for tømmer og opparbeiding (hogstmaskin)
- ha plass for lagring og opplasting av tømmer, helst rett på bil
- ha plass til kvist, topp og bult (potensielt energivirke)

Terrenget kan vi gjøre lite med, men ved riktig plassering og utforming av standplassen i terrenget kan en oppnå gode baneopstillinger. Standplassen bør plasseres ut fra lisen, eller på høybrekk i terrenget for å få et best mulig løft på banen. Bruk av bukk



Standplass med brukbar plass for maskiner, tømmer og opplasting på bil.

TEJ

øker monterings tiden og senker kjørehastigheten.

Ved hogst rundt framtidige standplasser må det settes igjen tilstrekkelig med store trær til barduner og eventuelt bukker.

Plassbehovet varierer med tømmermengde og opparbeidingsmåten av trærne.

Stammer

Ved vinsjing av stammer blir tømmeret kappet motormanuelt og liggende usortert i hauger. Tømmerhaugene vokser fort og det må være mulighet for sideforflytning av taubanevinsjen, eller tømmeret må kjøres bort etter hvert.

Heltre

Ved bruk av hogstmaskin opparbeides trærne etter hvert (større taubanevinsjer) eller etter at vinsjingen er avsluttet (mindre taubanevinsjer).

Når hogstmaskinen opparbeider trærne under vinsjing blir plassbehovet stort. Det må være

plass til taubanevinsjen, mellomlager av trær, hogstmaskinen, tømmerlager og opplasting av tømmer på bil. Kvist og topp hoper seg etter hvert opp i store hauger.

Ved opparbeiding med hogstmaskin etter at vinsjingen er avsluttet må det være plass og barduneringsmulighet for sideforflytning av taubanevinsjen. Haugene med heltrær vokser fort. Avstopping blir vanskeligere og mer risikofyllt når høyden på virkeshaugene øker. Haugene må ikke være større enn at krana på hogstmaskinen kommer til og det må være plass til å legge fra seg det ferdig opparbeidede tømmeret.

Alt for ofte må standplassen legges ute i terrenget pga manglende planlegging. Vegene er ofte prosjektert uten tanke på å betjene terrenget. Stikkveg og standplass er ikke opparbeidet for å komme til med bil. Taubanedrift i Norge blir kostbart fordi taubanene må monteres på terrenggående chassis og det blir en ekstra lunning til bilveg med lastetraktor.



Konrads, Woody 60. Hogstaggregat fra Østerrike hvor matevalsene kan svinges opp og kvisteknivene brukes til tømmergrip. Meget godt egnet for opparbeiding og stabling av tømmer på standplass. NOK



Vinsjing av heltre for seinere opparbeiding med hogstmaskin. Owren Variovinsj. TEJ

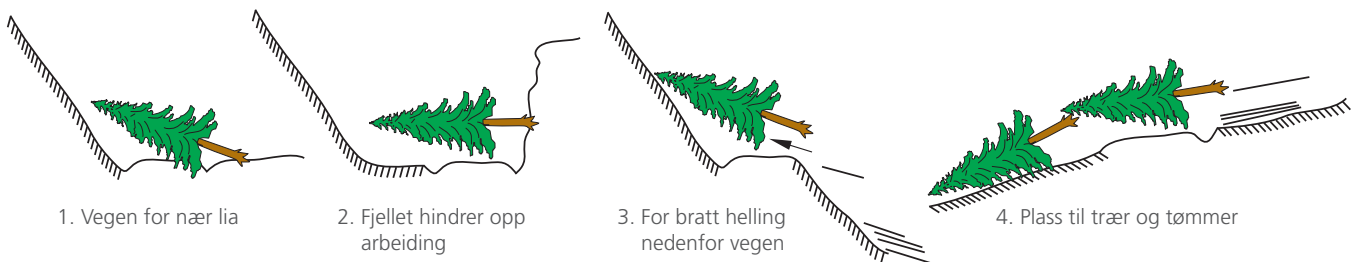


Taubaneentreprenøren må ta til takke med dårlig standplass p.g.a. manglende planlegging og forberedende arbeider. Owren 400 kabelkran kjørt som fallbane. TEJ

Vegen som standplass

Vegen er ofte det eneste alternativet til standplass for taubanevinsjen. Vegen og vegkanten (skråningene) må legges i terrenget slik at det er plass til å opparbeide og lagre tømmeret langs vegen.

Utstyret har stor produksjon og det må være plass til tømmeret ved siden av og på vegen innen kranas rekkevidde. Det er nødvendig at produksjonen koordineres med tømmerbil som henter tømmeret etter hvert.



1. Vegen for nær lia

2. Fjellet hindrer opparbeiding

3. For bratt helling nedenfor vegen

4. Plass til trær og tømmer

Terrenghellingen ved avlegg for stammer vinsjet opp til vegen må være mindre enn 40 % for at stammene skal bli liggende ved avstropping. Heltrær tåler noe større helling, 50–60 %.

Husk at rotenden fort bygger seg opp i høyde. Er terrenghellingen større må en vinsje på skrå i terrenget og sette igjen trær som tømmeret kan ligge imot.

Taubaner med vinsjen og hogstaggregatet montert på lastebilchassis må stå på veg.

Vegens plassering i terrenget

Vegplanleggeren må, for å kunne plassere vegen i terrengprofilet, kjenne til driftsutstyret som skal brukes:

- Ståltaukapasitet, tårnhøyde og barduneringsbehov
- Konstruere taubanens lassveg, dvs. løpekattens bane i terrengprofilet ved banelengder, lass-størrelser og bruke bukk.
- Ut fra terrengprofilet kunne anslå praktisk rekkevidde (banelengde) for å finne avstanden mellom samlevegene



Vinsjing av heltrær til veg. Hogstmaskinen som kommer etterpå avvirker et belte på oversiden av vegen for å kunne legge fra seg tømmeret. Owren Variovinsj. TEJ

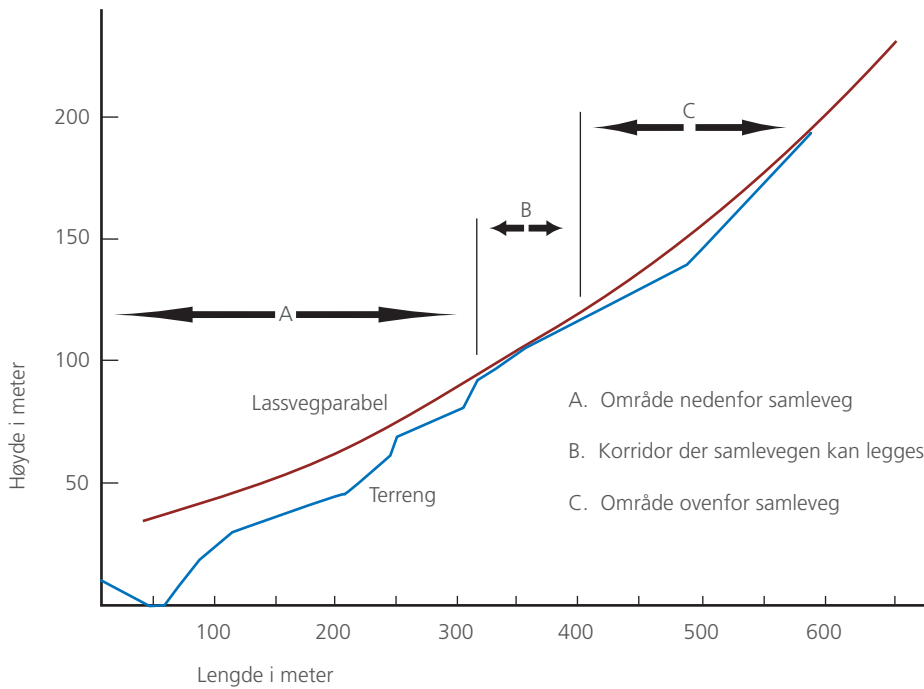
- Plassbehov ved standplass

Terrengprofiler fra lisen tegnes opp fra digitale plandata, terrengmodeller eller kotelagte kart, Økonomisk kartverk (N5) o.l.

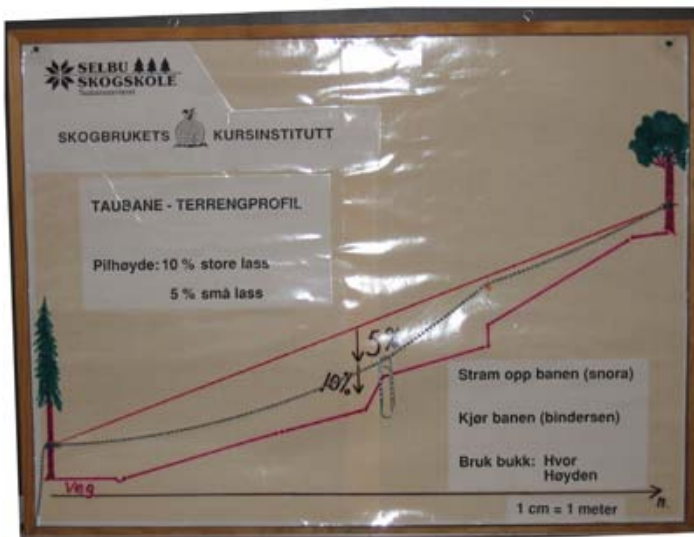
Ved å tegne opp en rekke med parallelle terrengprofiler danner en seg et godt bilde av terrenget i lisen og mulighet for gode taubaneoppsett. Aktuelle vegkorridorer avmerkes og tegnes inn på kartet. Nøyaktigheten i



Bilvegen som standplass. Lastebilmontert Mouny 4000 kabelkran med Woody 50 hogstaggregat. TF



Figur 5. Taubanens lassveg og aktuell vegkorridor i terrengprofilen.



Figur 6. Enkel taubaneplanlegging. Korktavle, millimeterpapir og snor.

kartene varierer. Kritiske punkter og profiler må kontrolleres i terrenget med stigningsmåler, målebånd og høydemåler.

Vegene planlegges og veglinjen stikkes i terrenget. En prøver å komme innom flest mulig av de strategiske punktene fra den teoretiske modellen på kartet. Dette er standplasser for taubaner, velteplasser og vegknutepunkt.

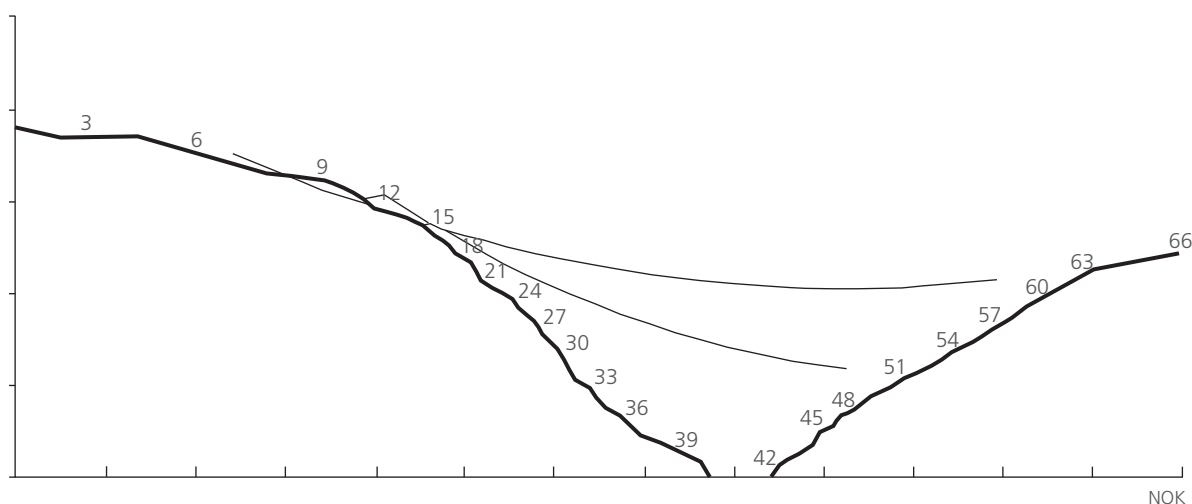
Teknikker er tatt i bruk for å finne hensiktsmessige vegkorridorer i terrengprofilen og for å finne gode banemonteringer. Terrengprofilen tegnes opp fra kart eller målinger i

marken. Taubanens lassveg, kabelbuen med lass tegnes inn i profilen, og alternative monteringer søkes.

Ved enkel planlegging tegnes profilen opp på millimeterpapir og kabelbuen med lass finnes ved hjelp av ei snor som festes til papiret med nåler. Kreftene i vinsjen, lasstørrelse m.m. beskrives ved pilhøyden, dvs. nedsynkningen midt på banens frie spenn. Snora strammes opp til gitt pilhøyde og kabelbuen tegnes opp ved å føre en strek langs snora.

Edb program er utviklet for beregning av taubaneoppsett i terrengprofilen. Terrengdata kan leses fra kart eller målinger og aktuelle taubanevinsjers spesifikasjoner kan legges inn i programmet. Terreng- og taubaneprofil skrives/tegnes ut. Vegkorridoren må legges mellom punktene 12 og 15 i figur 7 for å kunne betjene driftsområdet for taubane uten mellomtransport til bilveg.

Ved vegplanlegging må en prøve å unngå at arealer/bestand blir stående igjen uten transportløsning. Det må være et mål å finne driftsløsninger for hele området.



Figur 7. Vegkorridoren i terrengprofilen ved aktuelle taubanemonteringer.

Områdeplanen

Driftsområder og vegkorridorer tegnes inn på kartet for hele området, som sammen med skoglige data og annen informasjon utgjør områdeplanen som skal inneholde:

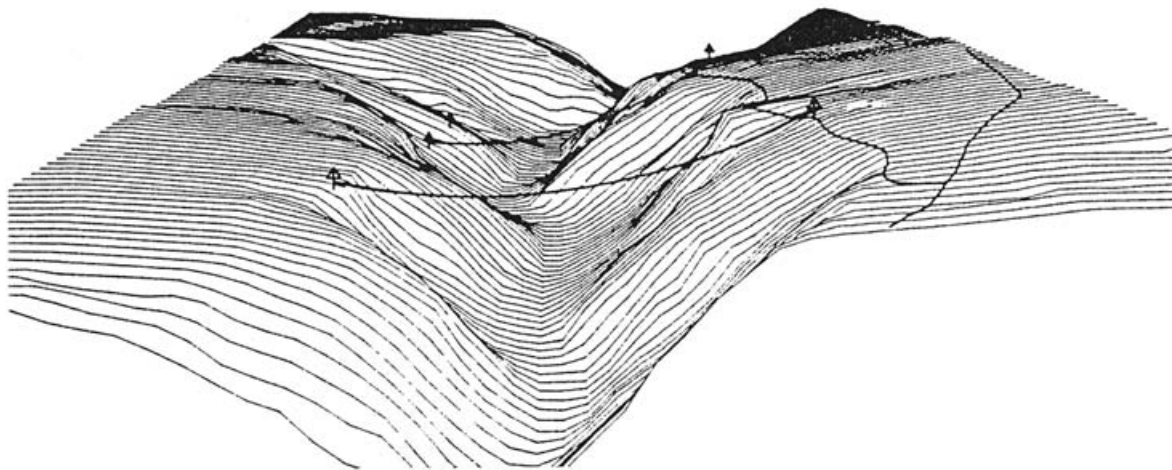
- Beskrivelse og dokumentasjon av området
- Økonomiske kalkyler til planforslaget
- Kart med planene inntegnet
- Terrengmodeller, viser inngrepet i perspektiv

Områdeplanen berører ofte flere skogeiere og vegløsningene kan bli et kompromiss mellom interesser. Det er derfor viktig at områdeplanen presenteres forståelig for å få aksept.

Bruk av terrengmodeller kan lette forklaringen og begrunnelsen av vegens plassering, og forenklede kart gir god oversikt.

Det er viktig at hver enkelt får tid til å sette seg inn i planen, forstå forutsetningene og mentalt bearbeide sin egen situasjon. Planlegger må her vise tålmodighet og “diplomati på høyt plan”.

Større planer legges ut til høring på landbrukskontoret med høringsfrist, som ved offentlig planlegging. Etter fristens utløp blir endringsforslagene vurdert og endelig plan utarbeides. Så lenge det offentlige yter store beløp i tilskudd til bygging av skogsveger, må skogeierne akseptere at det offentlige er med og styrer vegbyggingen for fellesska-



Figur 8. Viser hvor vegen må ligge for å unngå kabelkrandrift med bukk

NOK

pet og den enkeltes beste. Hovedplaner og områdeplaner er ofte kompromissløsninger av mange særinteresser.

Miljøhensyn

Både det offentlige lovverket med forskrifter og skogeiernes miljøsertifiseringsordninger legger klare føringer på de hensyn som må tas, og at en gjennom de ulike tiltakene fremmer et bærekraftig skogbruk som sikrer miljøverdiene i skogen. Det er viktig at hensynene til disse miljøverdiene blir innarbeidet i områdeplanen. I tillegg til miljøhensynene, vil hensynet til det visuelle uttrykket av hogstflatene være et spesielt viktig element ved drift i bratt terreng.



NOK



NOK

Skogsveger, lønnsomhet og kostnadsfordeling

Et nyttig verktøy for å beregne lønnsomhet og kostnadsfordeling ved skogsveganlegg er regnearket "Veiprogrammet" i Excel, som er lagt ut på Norsk Institutt for skog og landskaps nettside: www.skogoglandskap.no/temaer/driftsteknikk

Områdeplanleggers utstyr

For å kunne arbeide rasjonelt må planleggeren være utstyrt med:

For arbeid ute:

- Kart med høydekoter
- Kompass
- Lengdemåler
- Stigningsmåler
- Høydemåler, barometer
- Skrivefløy
- Skjema (stigningslinjer)
- Merkebånd
- Spray

For å tegne opp terrengprofilen:

Kontorjobb, ute eller inne:

- Millimeterpapir
- Linjal og blylinjal
- Blyant

Eller:

- PC
- Programvare
- Skriver

Taubaneutstyret

Planleggeren bør ha kjennskap til de enkelte taubanesystems funksjon og grunnleggende begrep.

Kabelkran

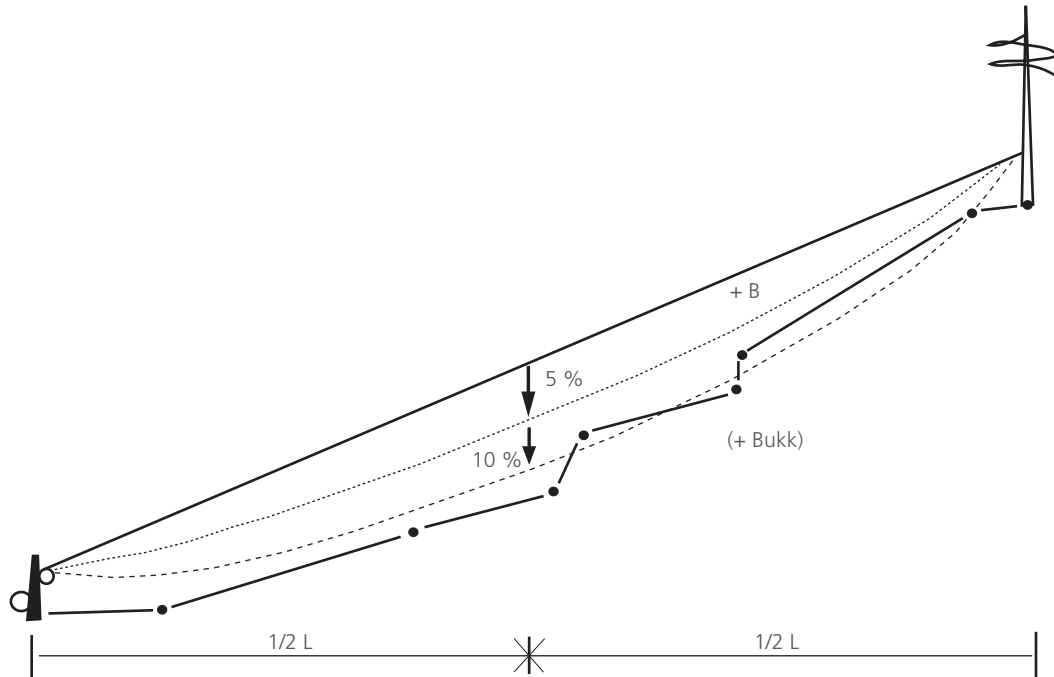
Kabelkran er en flyttbar taubane der en med heiselinen lunner tømmeret fra terrenget inn til bærekabeltraseen (vinsjegata), og løfter lasset opp mot løpekatten. Løpekatten beveger seg på bærekabelen med linetrekke (trekk- og returline). Det er to system for kabelkraner: Kabelkran med løpende bærekabel (slepebane) og kabelkran med fast bærekabel. Moderne kabelkraner har chassismontert tårn (tipp og/eller teleskopisk) som gir rask montering og god løft av linene nær vinsjen.

Pilhøyde

Pilhøyde er kabelens nedbøyning midt i spennet mellom vinsjen og endetreet. Den måles i prosent av horisontalavstanden og er avstanden fra en rett linje mellom vinsjetårnet og endeblokka og loddrett ned på bærekabelen med lass. Belastet kabel bør ha en bakkeklaring på min. 2,5–3 meter. Liten pilhøyde krever bruk av større krefter på vinsjen og oppspenning av bærende kabler.

Problem med bakkeklaring kan oppstå andre steder enn midt på banen. Ved å tegne opp terrengprofilet og legge inn lassvegen (kabelbuen med gitt belastning) vil en finne kritiske punkter, behov for montering av bukk osv.

I figur 9 er terrengprofilet og lassvegen tegnet opp med 5 % og 10 % pilhøyde. Fast oppspent bærekabel vil gå brukbart med 5 % pilhøyde. Skal profilet drives med slepebane må det kjøres med store krefter i linene for å få løft, redusert last eller det må monte-



Figur 9. Pilhøyde, kabelbuens nedbøyning.

Erfaringen viser at:

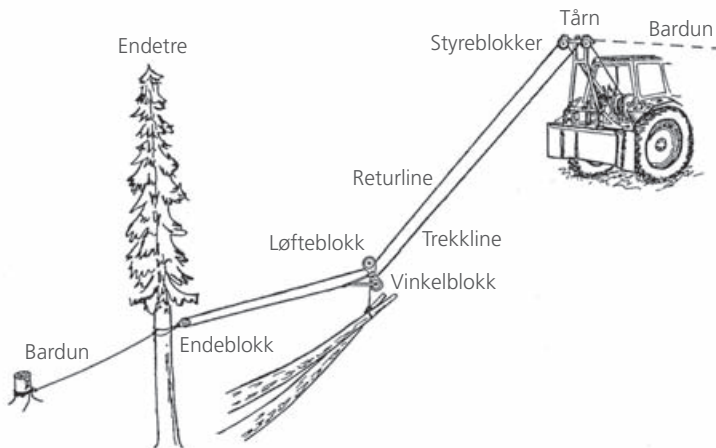
- Mekaniske slepebanevinsjer ned clutch og brems bør ha 10 % pilhøyde for å kunne kjøre problemfritt med fulle lass
- Kabelkraner med løpende bærekabel og hydrostatisk drift bør ha min. 6 % pilhøyde
- Kabelkraner med fast oppspendte bærekabel bør ha min. 5 % pilhøyde

res bukk. Bæreskoen i bukken må monteres i punkt B. Den må så høyt opp for at ikke returlina løftes opp av bæreskoen når lasset kommer ned mot vinsjen.



Igland 4000, liten slepebane. Blokker i mastetre gir ekstra høyde.

TEJ



Figur 10. Liten slepebane.

Slepebane

Slepebane er en totromlet taubanevinsj med returlina som løpende bærekabel. Lasset holdes oppe av kreftene i trekk- og returlina. Løpekatten består av ei løfteblokk og vinkelblokk som er koplet sammen. Returlina går gjennom løfteblokka og ut i terrenget gjennom endebløkk og tilbake til løpekatten. Trekkline går gjennom vinkelblokka og trekkes ut i terrenget for påstropping av tømmeret. Linene strammes opp ved å kjøre den ene trommelen og å bremse den andre. Praktisk arbeidsrekkevidde er fra 50 til maks 180 meter.



Igland Telescope, slepebane.

TEJ



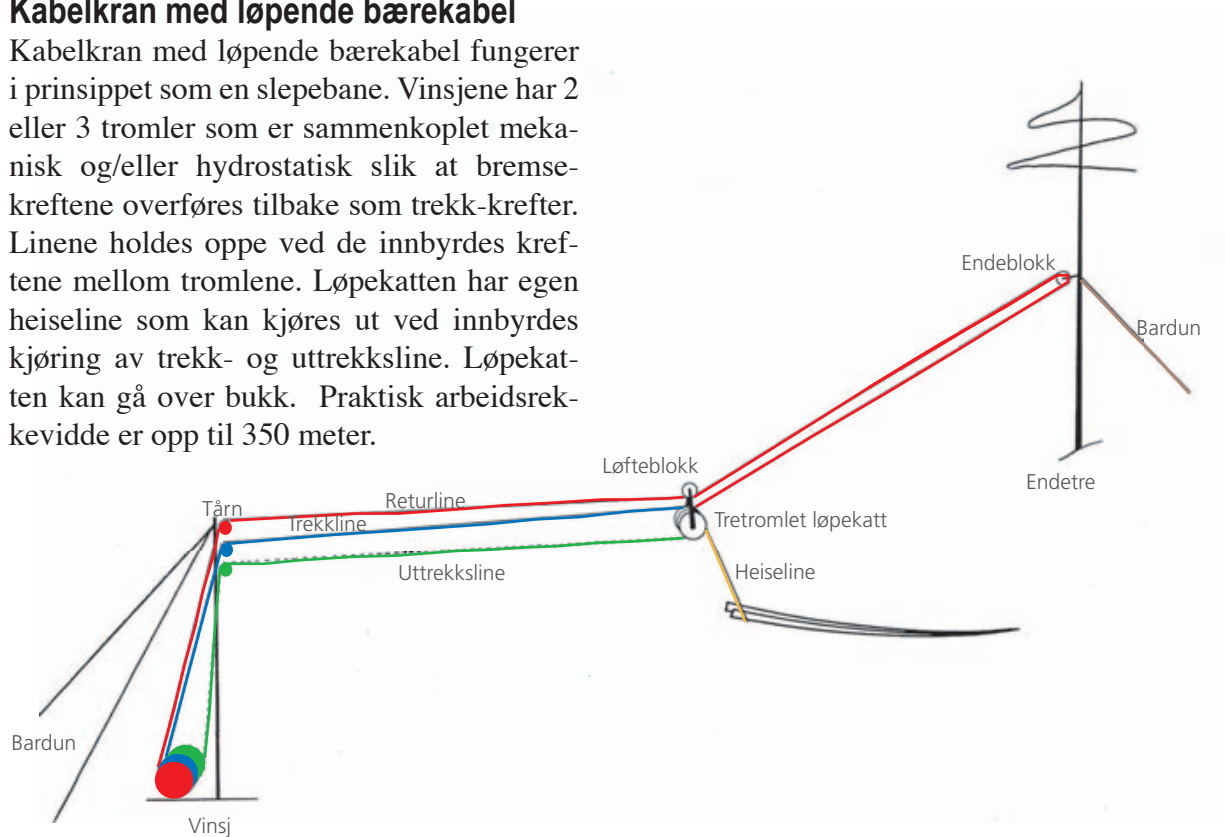
Owren 400, kabelkran med løpende bærekabel. TEJ



Owren tredelt trommelkatt på løpende bærekabel. TEJ

Kabelkran med løpende bærekabel

Kabelkran med løpende bærekabel fungerer i prinsippet som en slepebane. Vinsjene har 2 eller 3 tromler som er sammenkoplet mekanisk og/eller hydrostatisk slik at bremsekraftene overføres tilbake som trekk-krefter. Linene holdes oppe ved de innbyrdes kreftene mellom tromlene. Løpekatten har egen heiseline som kan kjøres ut ved innbyrdes kjøring av trekk- og uttrekksline. Løpekatten kan gå over bukk. Praktisk arbeidsrekkevidde er opp til 350 meter.



Figur 11. Kabelkran med løpende bærekabel (slepebane).



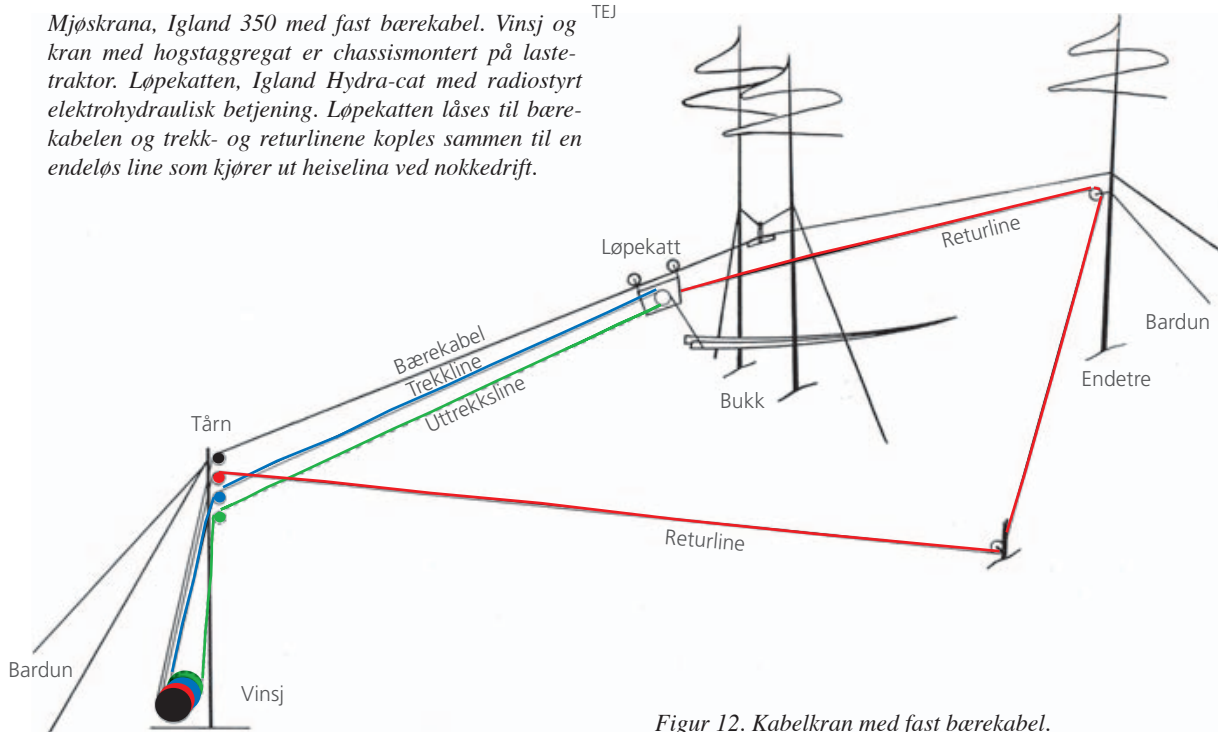
Kabelkran med fast bærekabel

Fast bærekabel er et kabelkransystem hvor den bærende kabelen er innspent i begge ender. Innspenning med forstramming gir større krefter i innfesting og bardunering. Kabelkran med fast bærekabel brukes vanligvis på kabelkransystem hvor det kjøres med trekk- og returline. Den kan brukes til lunning både oppover, nedover og på flatmark. Praktisk arbeidsrekkevidde opp til 400 meter.

Fast bærekabelsystem:

- Krever mindre pølhøyde (spesielt på lange strekk)
- Lett å kjøre over bukk
- Kan kjøre store og fritthengende lass
- Små bevegelser i bærende line (fordel i tynning, selektiv hogst)

Mjøskrana, Igland 350 med fast bærekabel. Vinsj og kran med hogstaggregat er chassismontert på lastetraktor. Løpekatten, Igland Hydra-cat med radiostyrt elektrohydraulisk betjening. Løpekatten låses til bærekabelen og trekk- og returlinene koples sammen til en endeløs line som kjører ut heiselina ved nokkedrift.



Figur 12. Kabelkran med fast bærekabel.

Kabelkran med fast bærekabel og selv- gående løpekatt

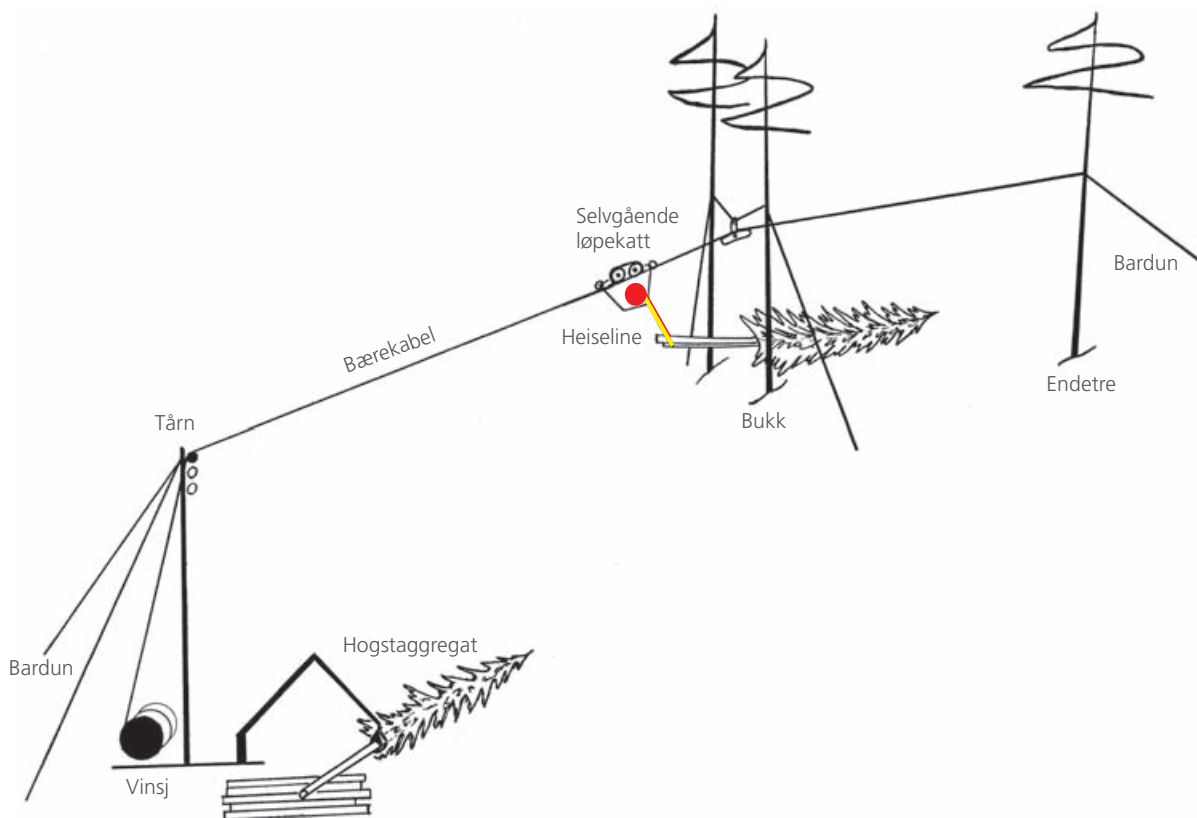
På den fast oppspente bærekabelen går løpekatten drevet av en egen motor. Kabelkranen har ingen løpende liner. Framdriften skjer ved at bærekabelen går over en nokke eller sporskiver som drives av løpekattens motor. Heiselina har egen vinsj i løpekatten. Løpekatten kan kjøres over bukker. Den har radiostyring og kjøringen langs banen er 0-mannsbetjent (automatikk med intervall- eller tidsbryter).

Mounty 4000 er en lastebilmontert kabelkran med chassismontert hogstaggregat. Den kjøres med selvgående løpekatt, Woodliner 3000 ved vinsjing nedover og som fallbane med egen løpekatt ved vinsjing oppover. Praktisk rekkevidde er opp til 400 meter. Vinsjen må stå på bilveg.



Woodliner 3000 selvgående løpekatt.

NOK



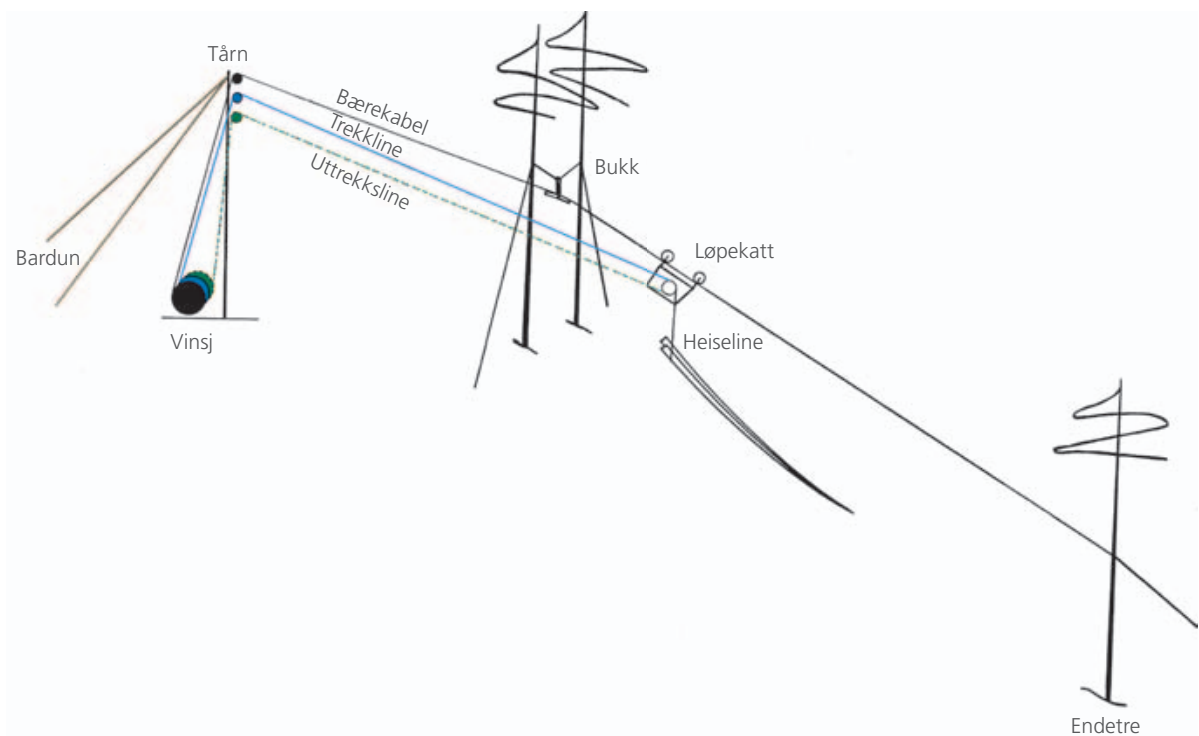
Figur 13. Lastebilmontert kabelkran med fast bærekabel, selvgående løpekatt og chassismontert hogstaggregat.



Fallbane

Fallbane er en kabelkran uten returline hvor løpekatten kjøres ut ved hjelp av tyngdekraften på en fast oppspent bærekabel. Vinsjen står på toppen av banen og terrenget må være brattere enn 15–20 % for å få løpekatten til å falle nedover. Fallbanen er enkel å montere, går lett over bukk og er rask å kjøre. Praktisk arbeidsrekkevidde opp til 400 meter.

Koller 300 fallbane, traktormontert med tipptårn. SKA 1 løpekatt med automatikk for låsing av klemkjøft på bærekabelen.



Figur 14. Fallbane

Taubaner i Norge

Det finnes en rekke utgaver av vinsjeutstyr og taubaner i Norge. Eldre utstyr som er ute av produksjon blir sporadisk tatt i bruk. Bare de mest kurante taubanene er tatt med i oversikten. Det er viktig at planleggeren er kjent med bruksområdet for det enkelte utstyret. Banelengde er maks 400 meter.

Type	Teknisk spesifisering
Igland 4002 TL (Igland Spesial 4000/2) Totromlet traktormontert vinsj Snarekjøring, slepebane og fallbane	Banelengde: 180 m Ståltau: Returtrommel 400 m 8 mm (250 m 10 mm) Trekkrommel 250 m 8 mm (150 m 10 mm) Trekk-kraft, full og tom trommel 22–40 kN Barduner 2 stk 35 m 12 mm Tårn: Montert på vinsj/lunnepanne 3 m alt. 4,5 m. Mekanisk drift- clutch/brems Løpekatt: Enkel med to blokker, vekt 15 kg Alt. Igland med stålegg, vekt 45 kg
Igland 5601 Traktormontert entromlet vinsj med tilleggsutstyr til fallbane Fallbane	Banelengde: 250 m Ståltau: Trekkrommel 270 m 8 mm 56 kN tom tr. Bærekabel 300 m 14 mm. Magasintrommel med stammetrommel Tårn: Mangler – mastetre må monteres Mekanisk drift Løpekatt: Enkel fallbanekatt med fallblokk, vekt 20 kg Bukker: Ja
Igland Telescope Trepunktsmontert slepebanevinsj med teleskoptårn Slepebane (fallbane)	Banelengde: 200 m Ståltau: Returtrommel 520 m 10 mm Trekkrommel 250 m 10 mm Monteringsvinsj 500 m 3,3 mm Barduner 4 stk 35 m 12 mm Tårn: 3-delt teleskoptårn, 7,2 m Mekanisk drift- clutch/brems Løpekatt: Igland med stålegg, vekt 45 kg Bukk: Tilleggsutstyr for slepebane Fallbane: Dobbel returline som bærekabel, egen løpekatt med stoppvogner, vekt 60 kg
Igland 203 Interlock Trepunktsmontert slepebanevinsj med tipptårn Slepebane	Banelengde: 180 m Ståltau: Returtrommel 400 m 10 mm 12-25 kN Trekkrommel 250 m 10 mm 12-25 kN Monteringsvinsj 500 m 4 mm Bardunvinsj 2 stk 50 m 12 mm Tårn: Tipptårn, 5,5 m alt. 7,5 m Mekanisk drift – hydrostat kobling av tromler Løpekatt: Igland med stålegg, vekt 45 kg Alt. Igland Elektro Cat, vekt 95 kg Bukk: Tilleggsutstyr for slepebane

Type	Teknisk spesifikasjon
<p>Igland 350 Interlock Trepunktsmontert slepebanevinsj med tipptårn</p> <p>Slepebane</p> <p>Kabelkran/Mjøskrana: Chassismontert på lastetraktor med bærekabel og Igland Hydra-cat</p>	<p>Banelengde: 350 m</p> <p>Ståltau:</p> <p>Returtrommel 700 m 12 mm</p> <p>Trekkrommel 400 m 12 mm 34,4 kN</p> <p>Monteringsvinsj 700 m 4 mm</p> <p>Bardunvinsjer 4 stk 50 m 12 mm</p> <p>Tårn: Tipptårn, 10 m</p> <p>Mekanisk drift – hydrostat kobling av tromler</p> <p>Løpekatt: Igland med stålegg, vekt 45 kg</p> <p>Alt. Igland Elektro Cat, vekt 95 kg</p> <p>Bukk: Tilleggsutstyr for slepebane</p>
<p>Owren Variovinsj Hydrostatisk drevet slepebanevinsj fast montert på Variotrac 912 beltetraktor</p> <p>Slepebane</p>	<p>Banelengde: 200 m</p> <p>Ståltau:</p> <p>Returtrommel 440 m 10 mm 17,7 kN</p> <p>Trekkrommel 220 m 10 mm 17,7 kN</p> <p>Monteringsline 450 m 4 mm</p> <p>Bardunvinsj 1 stk 12 mm mekanisk drift</p> <p>Støttelabber 2 stk</p> <p>Tårn: Tipptårn, 7,3 m</p> <p>Hydrostat drift</p> <p>Løpekatt: Igland med stålegg, vekt 45 kg</p> <p>Tretromlet vinsj, Owren tredelt trommelkatt med utkjørbar heiseline</p>
<p>Owren 250 Variokran Tretromlet vinsj med hydrostatisk drift Traktor eller chassismontert</p> <p>Løpende bærekabel (slepebane)</p>	<p>Banelengde: 250 m</p> <p>Ståltau:</p> <p>Returtrommel 540 m 12 mm 25,5–33,3 kN</p> <p>Trekkrommel 290 m 12 mm 25,5–33,3 kN</p> <p>Uttrekkrommel 290 m 10 mm</p> <p>Monteringsvinsj, 540 m 6 mm</p> <p>Bardunvinsj, 3 stk a 50 m 14 mm</p> <p>Tårn: Tipptårn, 7,5 m</p> <p>Hydrostat drift</p> <p>Løpekatt: Owren tredelt trommelkatt, vekt 150 kg</p> <p>Bukk: Tilleggsutstyr til løpende bærekabel</p>
<p>Owren Variokran T3 Tretromlet kabelkran med hydrostatisk drift Chassismontert på lastebil eller lastetraktor</p> <p>Løpende bærekabel Fallbane, bærekabelen legges på retur-trommelen</p>	<p>Banelengde: 350 m løpende bærekabel 500 m som fallbane</p> <p>Ståltau:</p> <p>Returtrommel 800 m 12 mm 40 kN (Fallbane 500 m 18 mm)</p> <p>Trekkrommel 400 m 12 mm 40 kN</p> <p>Uttrekkstrommel 400 m 12 mm</p> <p>Monteringsvinsj 800 m 8 mm</p> <p>Monteringsvinsj 800 m 4 mm</p> <p>Bardunvinsj, 4 stk a 50 m 16 mm</p> <p>Tårn: Tipptårn, 10,2 m</p> <p>Hydrostat drift</p> <p>Løpekatt: Owren tredelt trommelkatt, vekt 150 kg</p> <p>Bukk: Tilleggsutstyr til løpende bærekabel</p>

Type	Teknisk spesifikasjon
<p>Owren 400 Firetromlet kabelkran med hydrostatisk drift Chassismontert på lastebil eller lastetraktor</p> <p>Fast bærekabel Løpende bærekabel Fallbane</p>	<p>Banelengde: 400 m fast bærekabel 350 m løpende bærekabel</p> <p>Ståltau: Bærekabel 500 m 18 mm Returtrommel 800 m 12 mm 60 kN Trekktrommel 400 m 12 mm 60 kN Uttrekkstrommel 400 m 12 mm Monteringsvinsj 1000 m 4 mm Hjelpevinsj 1000 m 8 mm Bardunvinsj, 4 stk a 50 m 16 mm Tårn: Tipptårn, 10,2 m Alt. 12,8 m Hydrostat drift Løpekatt: Owren tredelt trommelkatt, vekt 150 kg Bukk: Egen overdel til løpekatten for å kunne kjøre over bukk. Både fast- og løpende bærekabel</p>
<p>Koller 300 Fallbanevinsj, traktormontert Østerrike</p> <p>Fallbane</p>	<p>Banelengde: 300 m</p> <p>Ståltau: Bærekabel 350 m 16 mm 44 kN Trekktrommel 350 m 10 mm 18 kN Bardunvinsjer, 2 stk a 30 m 15 mm Tårn: Tipptårn, 7 m Mekanisk drift Løpekatt: Koller SKA 1, vekt 150 kg Bukk: Ja</p>
<p>Moxy Lantec Norsk kabelkran med canadisk Lantec vinsj Montert på et Moxy traktordumper chassis Kun en maskin produsert</p> <p>Løpende bærekabel</p>	<p>Banelengde: 500 m</p> <p>Ståltau: Returtrommel 1 490 m 14 mm 21,6 kN Trekktrommel 945 m 14 mm 21,6 kN Uttrekkstrommel 880 m 14 mm Bardunvinsj, 4 stk a 75 m 18 mm Tårn: Tipp/teleskoptårn, 15 m Hydrostat drift. Turtall regulering mellom tromlene med planetgir Løpekatt: Nisk tredelt trommelkatt, vekt 150 kg</p>
<p>Mouny 4000/4001 Lastebilmontert kabelkran med hogstaggreat Østerrike</p> <p>Kabelkran med fast bærekabel med selvgående løpekatt Fallbane</p> <p>Krana må stå på bilveg</p>	<p>Banelengde: 400 m</p> <p>Ståltau: Bærekabel 550 m 22 mm Trekktrommel 650 m 12 mm 40 kN Bardun 4 stk Tårn: Tipptårn, 13,1 m Løpekatt: Vinsjing nedover, Woodliner 3000 selvgående med egen motor, radiostyrt, vekt 1200 kg Vinsjing oppover, egen fallbanekatt, radiostyrt, vekt 950 kg Hogstaggreat: Woody 50, kran 9,1 m</p>

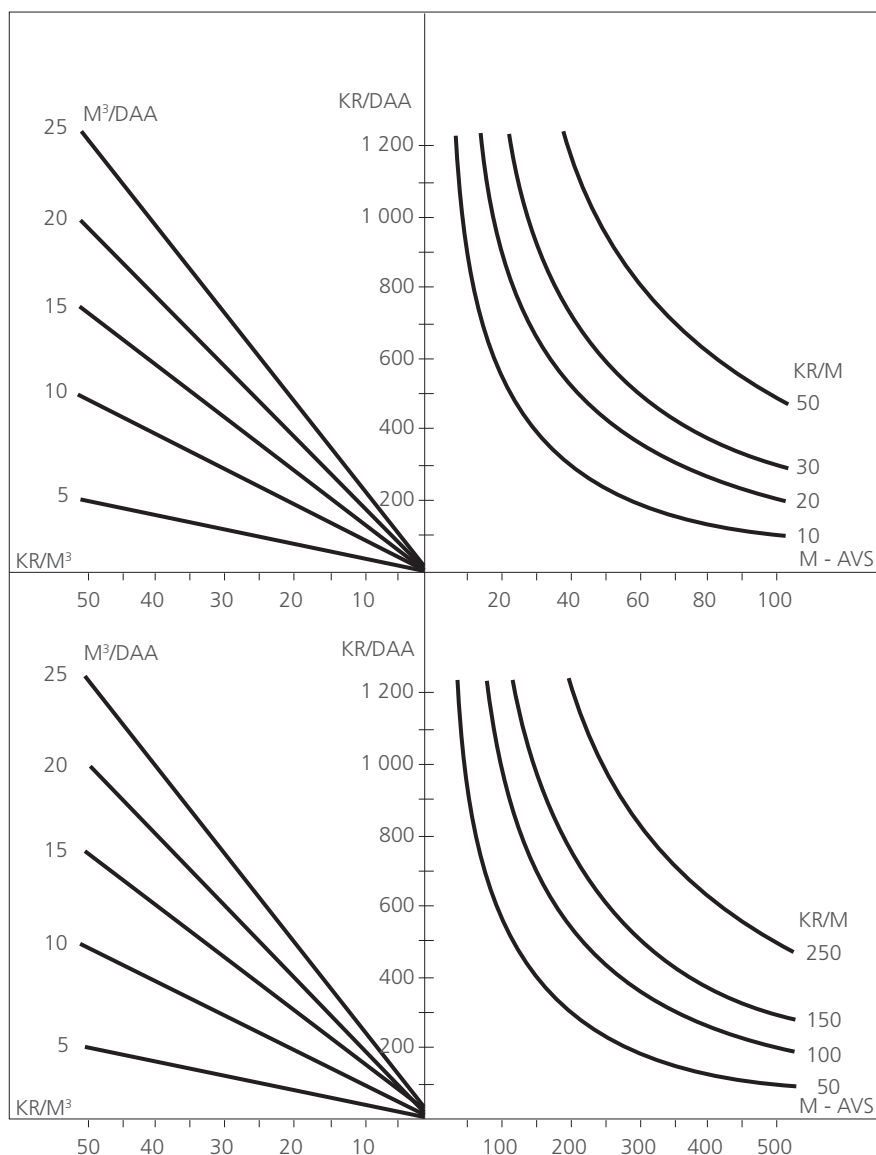
Unngå banelengder over 400 meter, selv om bærekabelen er lengre på utstyret.

Terrasseveger

Terrengekjøring i bratt terreng har sin begrensning ved stigning og terrengjevnhet. I lisdier med gode løsmasser kan et tett driftsvegnett med enkle traktorveger være et alternativ. Adkomstveger med gitte krav til stigning, vegbane, lasstørrelse m.m. legges for å vinne høyde i lia. Ut fra adkomstvegen legges samlevegene, terrassevegene, parallelt med kotene i lisdia.

innsiden av vegen. I lange stigninger kan vannet avledes med steinrenner, grøft tvers over vegen som fylles med grov stein. Vannhastigheten bremses og vannet dreneres ut av vegen.

Etter drift bør vegene plantes til. Dette for å redusere eventuell erosjon og produksjonstap på 10–15 % av skogarealet som vegene representerer. Foryngelsesflater med terrasseveger kan virke som sterke inngrep i landskapet.



Figur 15. Nomogram for beregning av vegkostnad. Øvre kurvesett for vegkostnad 10–50 kr/m og nedre kurvesett 50–250 kr/m. (Nisk, Dr.rapp. nr 26).

Vegene bygges lett i terrenget med kjørebane 3–3,5 meter. Grøfter bør unngås. Disse øker vegarealet og reduserer kranas rekkevidde ut i hogstfeltet. Ved å legge vegbanen med helling innover vil vannet samles opp langs

Driftsmetoden og utstyret avgjør avstanden mellom vegene. Vegkostnaden pr. m³ kan leses av i nomogrammet figur 15 med inngang kr/m veg og m³/daa på arealet.



Foryngelsesflater med terrasseveger kan ha et sterkt visuelt uttrykk i landskapet. I mange tilfeller vil bruk av taubane lettere kunne ta hensyn til ulike miljøverdier.

HEM

Motormanuell hogst på rullebenk

Hogstopplegget er en variant av skrålihogst med opp til tre lengder med benketrær som legges relativt tett. Benketrærne felles med åpent styreskjær eller fransk lås så de henger fast på stubben. Trærne felles over benkene, kvistes for så å ruller ned til vegen. Det settes igjen høye stubber eller trær nederst så stammene ikke ruller ut i vegen. De øverste trærne felles med toppen mot vegen på oversiden og trekkes opp med kрана på lassbæreren. Rullebenk er egnet i helling mellom 30–70 % og noenlunde jevnt terreng. Blir det brattere enn 70 % er det vanskelig å få treet til å ligge på benkene til en har kvistet ferdig. Praktisk vegavstand opp til 50 meter.



Hogst på rullebenk.

TEJ

Vinsj og snarekjøring

Ved å felle med toppen mot vegen vil praktisk vegavstand være opp mot 80 meter uten kjøring i terrenget.

Maskinell hogst

Vegavstanden avgjøres av maskinenes terenggående egenskaper og kranas rekkevidde. Motormanuell felling med toppen inn i kranonen øker vegavstanden med trelengden minus 5–6 meter. Praktisk vegavstand blir ca. 35 meter.



Fransk lås.

TEJ

Sjekkliste: Driftsplanlegging i bratt terreng

Veger:

Hovedplan / Områdeplan for veger
 Tillatt avkjørsel offentlig veg
 Terrenganalyse: Terrengklassifisering og terrengprofil
 Driftsområder: Taubaneterreng
 Traktoterreng
 Krav til vegen: Vegklasse Bil og henger, bil, lastetraktor
 Standplasser for taubane
 Snuplasser/velteplasser

Taubanen:

Type Lunning: Oppover Nedover
 Banelengdem. Tårnhøydem. Antall barduner stk. Bukker
 Trekkraft kN. Ståltaudimmm. Vekt løpekattkg Pilhøyde %

Standplassen:

Terrengprofil: Vegen som standplass
 Bygge egen standplass
 Pilhøyde %
 Bruk av bukk antall
 Bardunering antall Krefter kN. Bolter/daumann
 Endefeste: Tre Forankring
 Plassbehov:
 Taubanevinsjen
 Hogstmaskin
 Tømmerlager
 Kvist/hogstavfall
 Utkjøring: Vegstandard/vegklasse
 Tømmerbil
 Lastetraktor
 Adkomst mannskap til terrenget
 Kraftlinjer Netteier:
 Telelinjer Linjeeier:

Oppdragsorganisering:

Enkelt drift:m³ Sted Tid
 Samlet oppdrag i området: m³ Tid

Driftsøkonomi:

Kostnader:	Planlegging	kr	kr/m ³
	Veganlegg	kr	kr/m ³
	Standplasser	kr	kr/m ³
Tilskudd:	Veger/standplasser:	kr	kr/m ³
	Drift i bratt terreng	kr	kr/m ³
Driftspris:	Tømmerdrift:	kr	kr/m ³
	Kippkjøring	kr	kr/m ³

Planlegger:..... Sted:..... Dato:

