

**KLARGJØRING AV AVVIRKNINGSMULIGHETER
I NORSK SKOGBRUK**

Sogn og Fjordane

NIJOS NORSKOG
1999

FORORD

Prosjektet ”Klargjøring av avvirkningsmuligheter i norsk skogbruk” er utført som et samarbeid mellom NIJOS, NORSKOG og skogoppsynet fylkesvis, representert ved seksjon skogbruk hos Fylkesmannens landbruksavdelinger. Prosjektet ble påbegynt i 1996.

En styrke ved utførelsen av prosjektet har vært bredden i samarbeidspartnernes kompetanse og erfaringer. Kombinasjonen av gode ressursoversikter, praktisk erfaring med avvirkningsberegninger og kjennskap til lokale forhold har gitt resultatene ekstra tyngde.

Fra fylkets side har fylkesskogmester Torkel Hofseth vært sentral i arbeidet med å framskaffe opplysninger samt å vurdere forutsetninger og resultater underveis.

Denne rapporten tar for seg resultatene for Sogn og Fjordane. I rapporten er det redegjort for de mest sentrale forutsetningene som ligger til grunn for arbeidet. For en mer detaljert beskrivelse av opplegget henvises det til den nasjonale rapporten (NIJOS rapport 21/98).

Prosjektet er finansiert av Landbruksdepartementet.

Ås juli 1999



Harald Aalde
NIJOS



Paul Gotaas
NORSKOG

INNLEDNING	7
BAKGRUNN	7
MÅL	8
METODE	8
BEREGNING AV TØMMERPRISER	9
BEREGNING AV DRIFTSKOSTNADER	9
<i>Alternative kostnader for kjøring av tømmer i terrenget</i>	10
DRIFTSKOSTNADER FOR SPESIELLE AREALER	10
ANDRE KOSTNADER.....	10
VURDERING AV TVILSFLATER	10
BEREGNING AV BALANSEKVANTUM	10
RESULTATER	10
AREAL OG STÅENDE VOLUM I HKL IV OG V	10
AVVIRKNINGSPOTENSIALE.....	10
NETTO BALANSEKVANTUM	10
EKSISTERENDE VEIER - PLANLAGTE VEIER	10
DISKUSJON	10
PROGNOSERESULTAT - TIDLIGERE BEREGNINGER	10
ÅRLIG AVVIRKNING SETT I FORHOLD TIL POTENSIALET.....	10
VEIBYGGING I MARGINALOMRÅDENE	10
SKOGEIERE MED ARBEIDSINNTÉKT FRA SKOGEN	10
TØMMERPRISER.....	10
KONKLUSJON	10
VEDLEGG	10

Innledning

Bakgrunn

NIJOS gjennomførte en fylkestakst for Sogn og Fjordane i 1990. Dette var en del av den 6. landstaksten. For Sogn og Fjordane var dette første gang det ble utført en fullstendig takst av skogarealene. Ved tidligere takseringer har deler av fylket vært utelatt, eller blitt taksert ved ulike tidspunkt.

Tabell 1. Resultater fra fylkestaksten i 1990.

Produktivt skogareal	248 000 hektar
Bartredominert areal	49 %
Volum bartrær	10,3 mill. m ³ u.b.
Volum Lauvtrær	7,5 mill. m ³ u.b.
Årlig tilvekst	625 000 m ³ u.b
Brutto balansekvantum	579 000 m ³ u.b

Med utgangspunkt i Landsskogtakseringens fylkestakster er balansekvantum og langsiktig produksjonsnivå beregnet. Disse beregningene gir en pekepinn på hvor stort virkesuttak skogene kan tåle ut fra dagens produksjon. Beregningene som ble gjort i forbindelse med 6. landstakst viser brutto balansekvantum som er mindre enn den årlige tilveksten, men godt over dagens avvirkningsnivå. Resultatene har gjerne blitt brukt som argumentasjon for å øke avvirkingen. Her kommer imidlertid disse beregningene til kort. Den avvirkingen som havner i salgsstatistikken er en nettostørrelse som ikke kan sammenlignes med brutto balansekvantum. Skal en vurdere dagens avvirking opp mot avvirkningspotensialet er det dessuten nødvendig å se på hvilke muligheter som finnes der det er aktuelt å drive skogbruk. I all enkelhet omfatter dette de arealene hvor tømmeret har større verdi enn kostnadene ved å drive det fram.

Det er viktig å være klar over at ikke finnes noen absolutt størrelse for avvirkningspotensialet. Avvirkningspotensialet vil avhenge av de rammer som er gitt for skogbruksvirksomheten samt forutsetninger som velges i forbindelse med beregningene.

Mål

Prosjektets mål har vært å utrede følgende problemstillinger:

- Hvor stor del av det produktive skogarealet som er tilgjengelig for lønnsom skogsdrift
- Hvilke avvirkningsmuligheter finnes på dette arealet
- Hvordan en utbygging av veinettet vil påvirke avvirkningsmulighetene

Metode

Ved hjelp av Landsskogtakseringens prøveflatemateriale fra den 6. landstaksten, er skogarealet inndelt etter lønnsomhet ved skogsdrift. Dette er gjort ved å beregne tømmerpriser på grunnlag av tømmerpriser i perioden 1992-96, samt dagens kostnader ved skogsdrift på hver av prøveflatene. Beregningene av kostnader og priser baserer seg på forhold registrert på prøveflatene, tariff for motormanuell skogsdrift og forutsetninger satt/innhentet av skogoppsynet på fylkesnivå. Ved den endelige beregningen av driftskostnader er den driftsform som i dag gir de laveste kostnader valgt. Dette innebærer at det for det meste er gjort forutsetninger om helmekanisert drift i form av reduksjoner av tariffberegningene.

Deretter har skogoppsynet gjort vurderinger og ekstraregistreringer på et utvalg av de flatene hvor det er beregnet lav eller ingen driftsnetto. Dette har dannet grunnlaget for avvirkningsprognosene.

Det er ikke tatt hensyn til evt. tilskuddsordninger ved lønnsomhetsberegningene.

Det er beregnet potensielle avvirkningsnivåer ved ulike forutsetninger. Potensielt avvirkningsnivå er uttrykt som balansekvantum for de areal som tilfredsstillter forutsetningene.

For å kunne vurdere veibyggingens effekt på marginalområdene har skogoppsynet tatt hensyn til de veiplaner som foreligger under vurderingen av tvilsflatene.

Følgende opplysninger ble innhentet av FMLA:

For perioden 1992-1996

- Basispriser for sagtømmer, fordelt på treslag og sortiment
- Massevirkepriser, fordelt på treslag og sortiment
- Fordeling sagtømmer/massevirke
- Sortimentsfordeling for sagtømmer

- Reduksjon av kostnader ved bruk av helmekanisert drift framfor motormanuell drift
- Kriterier for når taubane/kabeldrift er påkrevet
- Kostnader ved taubanedrift
- Kostnader knyttet til opparbeidelse av driftsveier, vedlikehold/brøyting og sjølevering
- Kriterier/avgrensning av arealer som krever spesiell skogbehandling

Beregning av tømmerpriser

Sagtømmerprisene for gran og furu tar utgangspunkt i gjennomsnitt av priser for basisdimensjon i perioden 1992-1996. Disse prisene er deretter veid for antatt sortimentsfordeling (spesial-/prima-/sekunda), noe som fører til ulike priser for ulike bonitetsklasser.

Massevirkeprisene baserer seg på fylkets gjennomsnitt av prisene for 1992-1996. I beregningene er det forutsatt en primaandel på 90% for massevirke.

For lauvtrær brukes massevirkepris på alt virke.

Tabell 2. Priser på sagtømmer og massevirke. Gjennomsnitt 1992-1996.

Sortiment/ bonitet		Gran	Furu	Lauvtrær
Sagtømmer	23-	322	339	-
	20	323	346	-
	17	322	350	-
	14	319	350	-
	11	314	346	-
	6-8	307	337	-
Massevirke		252	211	228

Trærnes fordeling på diameterklasser og høyder, samt bonitet på den enkelte prøveflate danner deretter grunnlag for beregning av prisen på sagtømmer, forholdet sagtømmer/massevirke og dermed kubikkmeterprisen på de enkelte prøveflatene. Prisen på basisdimensjon er utgangspunktet i videre beregning, for de svakeste bonitetene vil denne prisen ofte være uoppnåelig pga. dimensjonene.

På de prøveflatene hvor det er registrert bestandsskade i form av snøbrekk ol. er virkesprisen redusert med 10%.

Beregning av driftskostnader

Beregning av driftskostnadene ved motormanuelle drifter tar utgangspunkt i overenskomsten 1996-1998(tariffen) mellom NHO, SL ,LO og Fellesforbundet. Deretter er det gjort fratrukk for å ta hensyn til besparelser som oppnås ved helmekanisert drift i henhold til de opplysninger som er innhentet fra fylket.

Etter at hogst- og framkjøringskostnadene er beregnet gjøres det et prosentvis fratrekk på de flatene der helmekanisert drift antas å gi reduksjon i driftskostnadene.

Tabell 3. % innsparing i hogstkostnader ved helmekanisert drift i forhold til motormanuell drift.

Terrengform	Helt jevnt	Storstein/hauget	Blokk/ur	Ufs/kløft/stup
Hogst	20	10	0	0
Kjøring	15	5	0	0

Eksempel: Hvis en prøveflate har terrengformen “helt jevnt” gjøres det en reduksjon av hogstkostnaden med 20% av tariffberegningen.

I den nasjonale rapporten (NIJOS rapport 10/99) er fratrekksprosentene oppgitt til å være 25 og 15 for hogst på jevnt og storsteinet terreng i Sogn og Fjordane.

Alternative kostnader for kjøring av tømmer i terrenget

Det er gjort alternative beregninger m.h.t framkjøringskostnader. I tillegg til beregninger hvor framkjøringskostnad er bestemt utfra tariff og fratrekksprosent er det utført beregninger der framkjøringskostnaden er satt til 5 kr/m³ per 100 meter kjøring i terrenget.

Driftskostnader for spesielle arealer

For arealer som faller inn under kriteriene for taubanedrift er det benyttet egne kostnadstall som er innhentet av fylket. Hvis det er aktuelt med framkjøring etter taubanedrift, er kostnaden ved denne beregnet på ordinær måte. Der hvor sjølevering er vurdert som påkrevet er det lagt til 50 kr m³ på driftskostnadene.

Andre kostnader

I tillegg til de kostnadene som knyttes direkte til drifta er det forutsatt en rekke tilleggskostnader per avvirket m³. Disse kostnadene gjør at våre driftskostnader vil oppleves som høye i forhold til hva som blir oppgitt som rene driftskostnader ved vurdering av enkeltdrifter. Samtidig er noen av kostnadene av en slik art at kostnaden per m³ vil avhenge av det totale avvirkningsnivået. Dette har vi ikke tatt hensyn til i beregningene.

Tabell 4. Kostnader per m³ ved skogsdrift.

Kostnadsart	kr/m ³
Brøyting / vedlikehold	5
Opparbeiding av driftsvei	5-50
Skogkultur	5-30
Adm.-måling	20-25

Vurdering av tvilsflater

Etter beregningen av driftsnetto har fylkene vurdert resultatene på et utvalg av prøveflatene. Disse flatene har vi valgt å kalle tvilsflater fordi driftsnetto er svakt positivt eller negativt. Fylket ble også bedt om å registrere ny driftsveilengde fra prøveflatene til planlagte skogsbilveier. Disse registreringene er nødvendige for å kunne si noe om planlagte veiers betydning for marginalområdene.

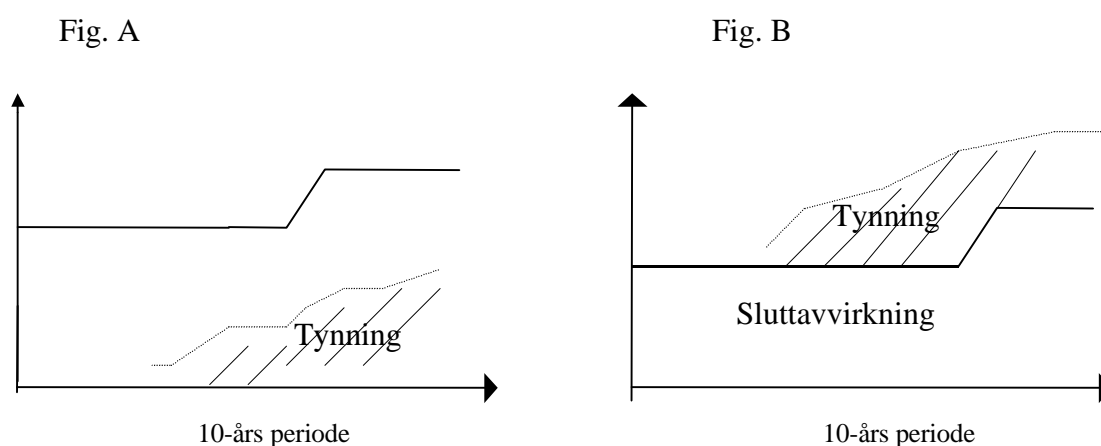
Tabell 5. Kriterier for utvalg av tvilsflater.

Driftsnetto > (kr/m ³)	Driftsveilengde ≤500 meter	Driftsveilengde > 500 meter	Hogstklasse	Antall flater
	Driftsnetto ≤ (kr/m ³)	Driftsnetto ≤ (kr/m ³)		
-40	50	80	4, 5	265

Beregning av balansekvantum

For å anslå potensielt avvirkningsnivå er balansekvantumsberegninger benyttet. Beregningene er utført ved hjelp av programmet “AVVIRK3” (Hobbelstad 1983).

Vi har valgt å ekskludere tynningen i beregningene av balansekvantum. Tynningskvantumet er beregnet men istedenfor å inngå i balansekvantumet, er det lagt til balansekvantumet for sluttavvirkningen (Fig. B). Denne beregningsmetoden vil derfor gi et lavere balansekvantum enn hva den tradisjonelle modellen (Fig. A) gir. Omfanget av tynninger fra nåværende h.kl. II og III bestemmer hvor mye lavere balansekvantumet blir.



Figur 1 a&b. Figur a. viser tradisjonell modell for balansekvantum. Figur b. viser modell hvor det er sluttavvirkningen som balanseres.

Denne modellen er valgt for å unngå at balansekvantumet forutsetter tynningshogst.

Resultater

Beregningene på den enkelte prøveflate danner grunnlaget for de senere arealinndelinger og balansekvantumsberegningene, og er derfor viktige for den videre tolkningen av disse resultatene.

Tabell 6. Tømmerpriser / driftskostnader.

Areal inndelt etter dominerende treslag	Gj.sn. tømmerpris	Gj.sn. driftskostnad
Gran	274	213
Furu	256	236
Bjørk	236	282

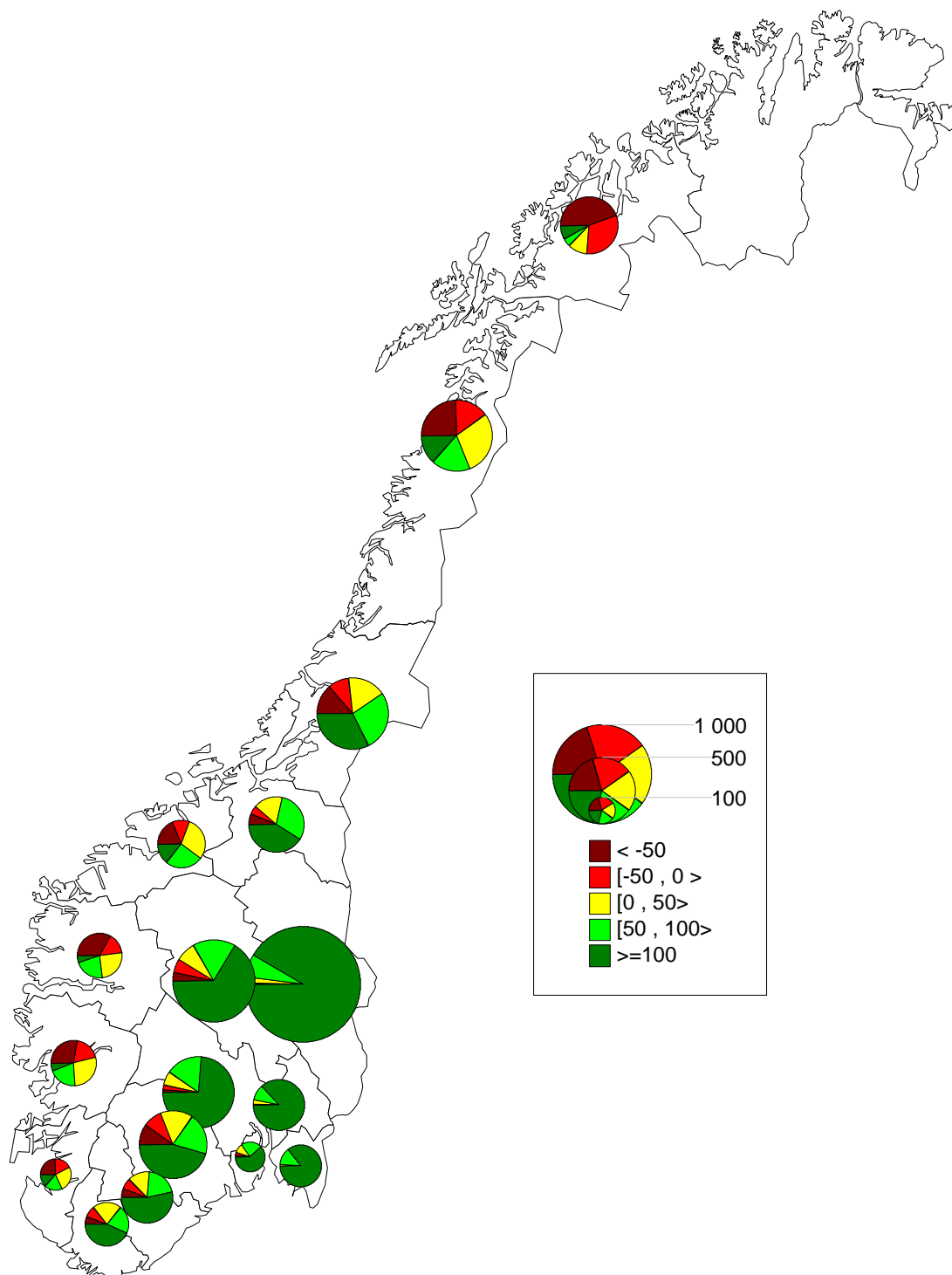
Tabell 6 viser gjennomsnitt av de priser og kostnader som er beregnet med utgangspunkt i gjennomsnittlige virkespriser 1992-1996 og tariff for motormanuell skogsdrift redusert for innsparing ved helmekanisert drift. Kostnadene ligger høyere enn det er vanlig å gå utfra med tanke på de rene driftskostnadene. Tabellen forklarer hvorfor mesteparten av de lauvtreddominerte arealene faller ut fra beregningsgrunnlaget.

Tabell 7. Gjennomsnittsdimensjon (m^3) i HKL V, fordelt på bonitetsklasser og dominerende treslag.

Dominerende treslag	6-8	11	14	17-
Gran	0,225	0,239	0,268	0,445
Furu	0,244	0,242	0,275	0,374
Lauvtrær	0,190	0,151	0,252	0,206

Tabell 8. Produktivt skogareal fordelt på dominerende treslag.

Dominerende treslag	Prod skogareal	Prod. skogareal m. driftsnetto ≥ 0	Andel
Gran (inkl. HKL I)	59 245	49 116	83 %
Furu	75 658	42 708	56 %
Lauvtrær	112 869	36 974	33 %
Totalt	247 773	128 797	52 %



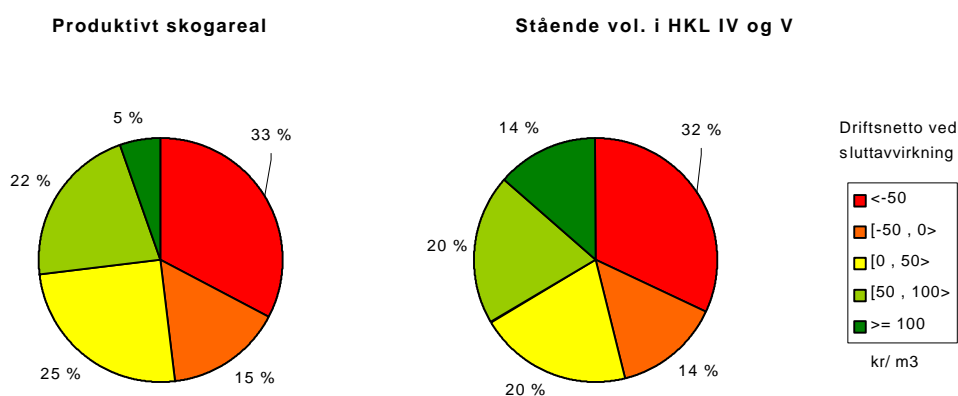
Figur 2. Produktivt skogareal fordelt på driftsnettøkninger, fylkesvis. Areal i 1000 hektar

Figur 2 viser hvordan det produktive skogareal fordeler seg på arealgrupper med ulike lønnsomhet. Kakediagrammenes størrelser avhenger av produktivt skogareal i de enkelte fylkene.

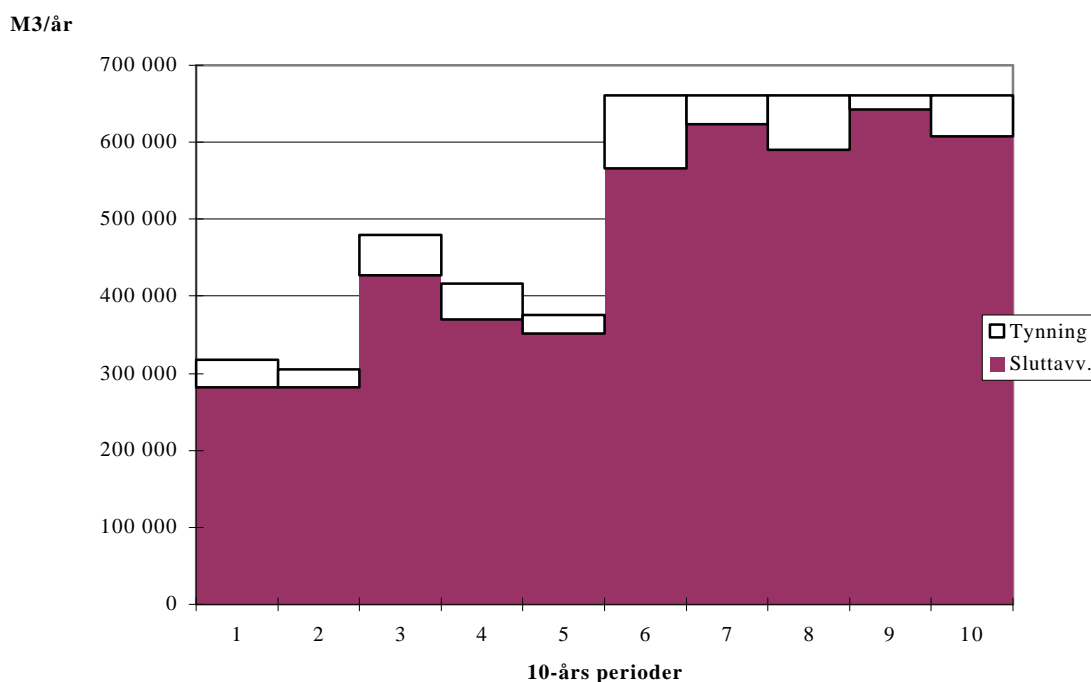
Areal og stående volum i HKL IV og V

Tabell 9. Produktivt skogareal og volum i h.kl. IV+V ved forskjellige arealavgrensninger mhp. driftsnetto.

Driftsnetto kr/m ³	Prod. skogareal		Volum hkl. 4 + 5	
	1000 ha	%	1000 m ³	%
Alt areal	248	100	12 811	100
>= - 50 kr	167	67	8 724	68
>= 0 kr	129	52	6 905	54
>= 50 kr	67	27	4 295	34
>= 100 kr	13	5	1 750	14



Figur 3. Produktivt skogareal og stående volum i hogstklasse IV og V fordelt %-vis på ulike klasser av driftsnetto ved hogst.

Avvirkningspotensiale

Figur 4. Brutto balansekvantum + tynning og langsiktig produksjonsnivå for arealer med driftsnetto ≥ 0 kr/m³.

Figur 4 viser årlig bruttokvantum for sluttavvirkning- og tynning i kommende 100 år, regnet fra takseringstidspunkt (1990) m.h.t. arealsituasjon m.m. Kvantumet er oppgitt i m³/år. Beregningen er utført med utgangspunkt i eksisterende veinett, normal transportkostnad og at arealet gir en driftsnetto ≥ 0 kr/m³ ved sluttavvirkning.

Variasjoner i sluttavvirkningskvantum etter balansekvantumsperioden skyldes at det ikke er beregnet noe nytt balansenivå for sluttavvirkningen for resten av 100-årsperioden.

Tabell 10. Brutto avvirkningskvantum for areal med driftsnetto ≥ 0 kr/m³ fordelt på treslag, sluttavvirkning og tynningshogst (i 1000 m³).

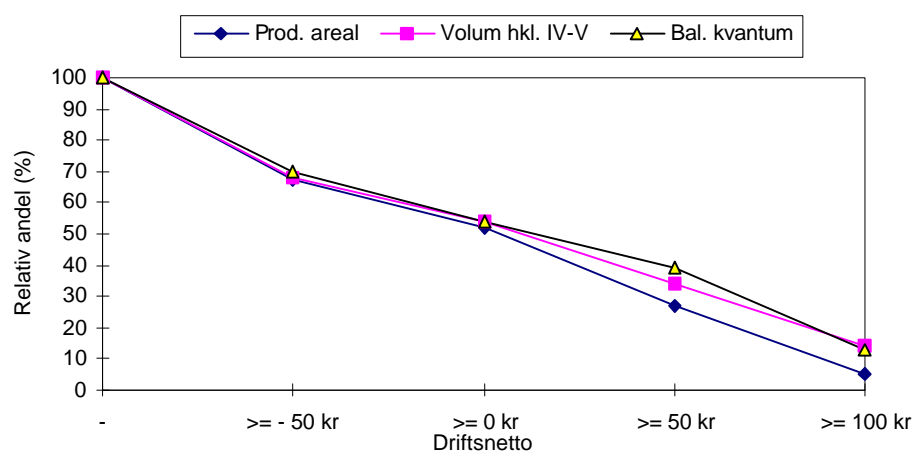
Periode	Gran	Furu	Lauvtrær	Slutt-		Sum
				avvirkning	Tynning	
1	61	175	82	282	36	318
2	80	148	77	282	23	305
3	315	78	86	427	52	479
4	291	77	48	370	47	416
5	248	81	47	351	24	376

Tabell 11. Foryngelsesareal (100daa.) i de fem første 10-årsperiodene fordelt på bonitet. Areal fra nåværende hogstklasse 3 er uthevet.

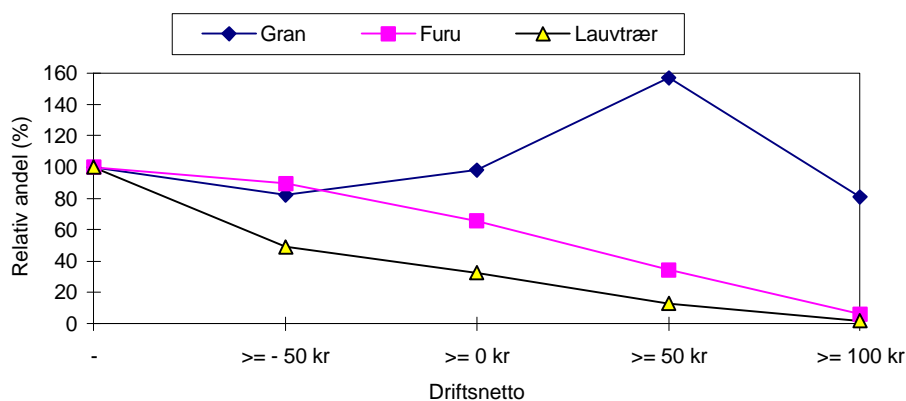
Bonitet	10-års periode				
	1	2	3	4	5
23	170	682	281	449	146
20	710	233	595		494
17	391	215	146	78	
14	140	195	45	123	
11	87	349	134	247	
8	36	129	14	191	146
6				67	

Tabell 12. Brutto balansekvantum ved ulike arealavgrensninger.

Areal	Brutto balansekvantum 1000 m ³ / år	Tynning (gj.sn. 3 perioder)	Sum	Balanse periode (år)	
Alt prod. skogareal	521	37	558	30	
Driftsnetto kr/m ³	>= -50	364	19	383	20
	>=0	282	20	302	20
	>=50	203	13	216	50
	>=100	68	3	71	50



Figur 5. Relativ utvikling av produktivt areal, stående volum i h. kl. IV+V og balansekvantum, ved økende krav til netto.



Figur 6. Relativ utvikling av avvirkningskvantum, gjennomsnittlig treslagsfordeling for de tre første tiårsperiodene ved økende krav til netto.

Netto balansekvantum

Det er en rekke faktorer som vil virke reduserende på det beregnede balansekvantumet når man vil ha frem det *potensielle salgskvantumet* til industrien. Flere av disse er imidlertid beheftet med en del usikkerhet mht. størrelse, da det er begrenset med dokumentasjon vedrørende reduksjonenes størrelse.

Faktorene kan deles i følgende hovedgrupper:

1. Reduksjoner som følge av beregningstekniske årsaker
 - Overgang fra fylkesnivå til eiendomsnivå 9%
2. Reduksjoner som følge av spesielle arealhensyn
 - Vernet arealer 1%
 - Biologisk mangfold og flerbruk 5%
3. Reduksjoner som følge av topp, avfall og gjenliggende virke.
 Dette gir en reduksjon fra skogskubikk til salgskubikk.
 - Svinn / ikke nyttbart virke 10%

I fastsettelsen av et netto balansekvantum har vi benyttet en samlet prosentvis reduksjon på 25% , i tillegg er det redusert for det faktiske forbruk av husbehovsvirke, hvor vi benyttet det absolute tallet i kubikkmeter fra 1995. For Sogn og Fjordane utgjorde dette 33 000 m³.

Tabell 13. Netto balansekvantum. 1000 m³ u.b. Tynning og treslagsfordeling er gjennomsnitt for de tre første tiårsperiodene.

Areal		Netto balanse- kvantum	Gran	Furu	Lauv- trær	Tynning	Sum
Alt prod. skogareal		368				28	397
Driftsnetto kr/m ³	>= -50	257	44	152	172	15	272
	>=0	199	36	136	85	15	215
	>=50	144	44	100	56	10	154
	>=100	48	70	52	22	2	50
			36	9	3		

Eksisterende veier - planlagte veier

Beregningene er gjort for både eksisterende veinett (godkjent som leveringssted) og for eksisterende veinett pluss planlagte veier. Ved å sammenlikne resultatene får vi et estimat på hvilken effekt ytterligere veibyging har på marginalområdene.

Tabell 14 . Relative areal ved ulike forutsetninger for terrengtransport

Areal		Relativt areal (%)	Relativt balansekvantum (%)
>= 0 kr m ³	Standardforutsetninger	100	100
	Framkjøringskost 5kr	88	85
	Utbygd veinett	100	101
>=50 kr m ³	Standardforutsetninger	100	100
	Framkjøringskost 5kr	90	87
	Utbygd veinett	100	100

Diskusjon

Prognoseresultat - tidligere beregninger

Vi har i de nye beregningene for Sogn og Fjordane fått et brutto balansekvantum som er noe lavere enn hva som tidligere har vært beregnet ut fra NIJOS' fylkestakster. Brutto balansekvantum er redusert fra 579 til 558 tusen m³ årlig. Det finnes flere årsaker til denne nedgangen. Det er forutsatt en større reduksjon av tilvekstfunksjonene i beregningsprogrammet, og metoden med balanseberegning av sluttavvirkning kan gi et lavere resultat enn balanseberegning hvor tynning og sluttavvirkning er inkludert.

Årlig avvirkning sett i forhold til potensialet

Årlig avvirkning til salg er en størrelse som kan sammenlignes med netto balansekvantum.

Tabell 15. Gjennomsnittstall for årlig avvirkning til salg, og netto balansekvantum for areal med driftsnetto ≥ -50 , ≥ 0 og ≥ 50 kr/m³.

Periode	Gjennomsnittlig årlig avvirkning (1000 m ³)	Netto balansekvantum basert på fylkestakst 1990 og gjennomsnittspriser 1992-1996 (1000 m ³)		
		sluttavvirkning/sluttavvirkning+tynning		
		Areal med driftsnetto (kr/m ³)		
		≥ -50	≥ 0	≥ 50
1960-1996	67			
1991-1996	93	257 / 272	199 / 215	144 / 154
1995/1996	83			

Tabell 15 viser at den gjennomsnittlige årlige avvirkningen har vært lavere enn det balansekvantum som er beregnet for arealer med driftsnetto ≥ 50 . Dette gjelder både for perioden 1960-1996, og for perioden 1991-1996. Det er gjennomsnittspriser fra den siste perioden som danner grunnlag for lønnsomhetsberegningene av arealet.

Beregningene av balansekvantum tar utgangspunkt i hele skogarealet innen hver arealgruppe. Dette innebærer at balansekvantum er et potensiale for avvirkning forutsatt at alle skogeierdommer drives aktivt. Tar man kun utgangspunkt i de skogeierdommer som drives aktivt i dag vil et samlet balansekvantum for disse være mindre.

Igjen må det påpekes at det ikke er tatt hensyn til noen former for tilskudd i våre beregninger. Tilskudd kan betraktes som en økning av tømmerprisen, noe som gjør større arealer drivverdige. Vi har også belastet hver m³ med kostnader til infrastruktur som veivedlikehold, samt nyinvesteringer som skogkultur. Dette er kostnader som ikke nødvendigvis vurderes ved lønnsomhetsbetraktninger ved den enkelte drift. En økning i avvirket kvantum vil dessuten føre til en reduksjon av brøytetekostnadene per m³.

Veibygging i marginalområdene

Resultatene av beregningene viser at dagens planlagte veier ikke er en avgjørende faktor for utnyttelsen av de økonomisk marginale skogarealene. For å vurdere disse resultatene er det viktig å se de i sammenheng med de forutsetningene som ligger til grunn.

Skogoppsynet utarbeider kommunevise oversiktsplaner for veibygging. Der ferdige planer foreligger er disse benyttet som grunnlag for den vurdering skogoppsynet har gjort på tvilsflatene. For mange kommuner mangler det imidlertid ferdige oversiktsplaner. Her er det brukt skjønn ved vurderingen, avhengig av hvor langt den enkelte kommune har kommet i veiplanleggingen.

På hver av tvilsflatene har skogoppsynet undersøkt om driftsveilengden påvirkes som følge av planlagte skogsbilveier. Der hvor dette har vært tilfelle er det gjort en ny beregning av driftsnetto slik at vi får et resultat for dagens veinett, og et resultat som forutsetter ytterligere veibygging. Det er verd å merke seg at disse vurderingene kun er gjort for tvilsflatene, de flatene som har marginal lønnsomhet. Resultatene sier derfor ikke noe om de planlagte skogsbilveienes betydning for skogbruket generelt, men gir informasjon om hvordan arealene med marginal lønnsomhet påvirkes. Dermed kan man vise hvordan det drivbare arealet og avvirkningspotensialet på dette endrer seg ved de planer man i dag har for bygging av skogsbilveier.

Ved utvalg av tvilsflater har driftskostnader vært en viktig faktor. Driftskostnadene er beregnet med utgangspunkt i billigste alternativ, dvs helmekanisert drift i de fleste tilfeller. Gjennomsnittskostnadene for utkjøring ligger på 2,40 kr/m³ per 100 meter kjøring i terrenget. Med så lave framkjøringskostnader er det bare prøveflater med ekstrem lang driftsvei hvor disse utgjør en vesentlig del av driftskostnadene. Vi har kjørt alternative beregninger hvor framkjøringskostnad er satt til 5 kr/m³ per 100 meter kjøring i terrenget. Dette for å illustrere en situasjon hvor dagens lave framkjøringskostnader ikke kan påregnes. Disse beregningene er naturlig nok langt mer følsomme for driftsveilengde. Hadde tvilsflatene vært valgt ut fra dette beregningsgrunnlaget ville vi fått flere tvilsflater, og dermed en større sannsynlighet for at tvilsflatene ville bli berørt av planlagte veier.

Våre vurderinger av planlagte veiers betydning for marginalområdene baserer seg på kostnader som pga. markedssituasjon og gjennomsnittlig driftsveiavstand er svært lave. Ved en økning av disse kostnadene vil større arealer bli økonomisk marginale, og veier vil få større betydning for slike områder. Størrelsen på den enkelte drift er også en faktor som har betydning. Det er opplagt at en drift må være av en viss størrelse for at den skal kunne gjennomføres langt fra bilvei. Dette er forhold vi ikke har tatt i betraktning i beregningene.

Skogeiere med arbeidsinntekt fra skogen

Aktive skogeiere som henter deler av sin arbeidsinntekt fra skogen vil trolig ha et lavere krav til driftsnetto enn de som setter bort skogsdriftene. Sistnevnte sitter kun igjen med overskuddet etter at alle kostnader knyttet til drifta er betalt. I slike tilfeller er skogsdrift på arealer med driftsnetto på rundt 0 kr/m³ et sjansespill, muligheten for å gå med underskudd er absolutt tilstede. For en skogeiere som driver selv vil imidlertid drifter med svak negativ driftsnetto kunne være interessante, avhengig av alternativ inntekt.

Tømmerpriser

Av de forutsetningene som ligger til grunn for beregningene er tømmerprisene de mest "ustabile". Prisene danner et viktig grunnlag for inndelinger av arealet i lønnsomhetsklasser, noe som gjør det nødvendig å ha et forhold til disse svingningene. En endring av tømmerpris på 50 kr gir en tilsvarende endring av arealets driftsnetto.

Tabell 16. Min. og makspriser for prima sagtømmer og massevirke i perioden 1992-1996.

		Tømmerpriser 1992-1996 (kr/m ³)		
		Høyeste	Laveste	Differanse
Gran	Prima sagt.	432	271	161
	Prima Massevirke	286	221	65
Furu	Prima sagt.	494	353	141
	Prima Massevirke	290	174	116
Lauv	Prima Massevirke	270	191	79

Tabell 16 viser hvordan prisene for enkelte sortiment har variert i perioden 1992-1996. For prima sagtømmer gran har prisen variert med hele 161 kr/m³.

Ved bruk av gjennomsnittspriser slik det er gjort i våre beregninger vil resultatene i større grad ta utgangspunkt i et mer langsiktig perspektiv enn hvis priser for et enkelt år ble lagt til grunn. Balansekvantum må også betraktes som en gjennomsnittstørrelse for en tiårsperiode. Årlige variasjoner i kvantum vil være avhengig av mange faktorer, inkludert tømmerprisene. Samtidig vil det i områder med store årlige variasjoner i tømmerprisene, slik tilfellet er for gran, være et høyere avvirkningspotensiale enn gjennomsnittspriser skulle tilsi, gitt en optimal tilpasning til årlige prisvariasjoner.

I våre beregninger er det forutsatt massevirkepris for alt lauvtrevirke. Dette medfører at store deler av lauvskogarealene faller ut som ulønnsomme. Der hvor man kan få levert lauvtrevirke til bedre priser vil det allikevel være muligheter for lønnsom skogsdrift på disse arealene.

Konklusjon

Netto balansekvantum er betydelig redusert i forhold til Landsskogtakseringens tidligere beregninger for fylket. På tross av dette ligger fortsatt balansekvantum godt over dagens avvirkningsnivå. Her må en imidlertid ta hensyn til treslagsfordelingen, da storparten av balansekvantumet er furu. Ved reduksjon av arealgrunnlaget for beregningene øker kvantum av gran (Figur 6). Dette skyldes beregningsmetoden som krever at en viss del av alle strata avvirknes før det foretas prioriteringer av bestand. Når enkelte strata faller bort står programmet fritt til å prioritere blant de gjenværende. På denne måten kan granvolumet økes ved innskrenking av arealet. I praksis kan en ta utgangspunkt i det høyeste tallet som tilgjengelig avvirkningskvantum av gran.

Det er viktig å se resultatene i forhold til de forutsetninger som er valgt. Ved andre valg av beregningsforutsetninger ville det være mulig å oppnå et høyere kvantum. Særlig gjelder dette valg av omløpstider for bestand. Størrelsen på den enkelte driftsenhet, og avstanden mellom disse er også viktige faktorer som ikke er tatt hensyn til i undersøkelsen.

VEDLEGG.

Vedlegg A : Forutsetninger - AVVIRK3 beregningene

Vedlegg B : Avvirkning for salg eller til eget bruk

Vedlegg C : Virkning på balansekvantumet ved endringer av sentrale forutsetninger

Vedlegg E : Kriterier for taubanedrift

Vedlegg A : Forutsetninger - AVVIRK3 beregningene**Globale (felles) variable**

	Bonitet						
	23	20	17	14	11	8	6
Laveste sluttavv.alder (barskogdominerte strata)	60	70	80	90	100	120	140
Laveste sluttavv.alder Lauvskogdominerte strata (I)	50	60	70	70	70	70	80
Diametertilv. korleksjon	95	90	90	85	85	80	70
Max. ant. tynn. nåværende hkl. IV og V (uavh. av treantall)	0	0	0	0	0	0	0
Max. ant. tynn. nåværende hkl. II og III hvis treant/daa \geq 150	1	1	1	1	1	0	0
Max. ant. tynn. nåværende hkl. II og III hvis treant/daa $<$ 150	0	0	0	0	0	0	0
Max. ant. tynn. ny skog	1	1	1	1	1	0	0
Etableringsmetode (2)	1	1	1	1 / 3 (3)	2	2	2
Ventetid	5	5	5	10	15	20	20
Treant/daa	180	180	180	160	140	100	80
Treslagsfordeling %							
G	80	80	90	60	50	40	40
F	00	00	00	30	40	60	60
L	20	20	10	10	10	00	00
Øket slipprosent	20	20	20	20	20	20	30
Avvirknings% nåværende hkl. IV og V	20	20	20	20	20	20	20

(I) Laveste sluttavv.alder - Lauvskogdominerte strata. For strata i Nordland nord for Saltfjellet og Troms med hkl \geq 3 og der volumet med løv utgjør mer enn 50 % er disse laveste sluttavv.aldre benyttet. Vi forutsetter altså at de lauvskogdominerte arealene har en lavere sluttavvirkningsalder enn de barskogdominerte.

(2) Etableringsmetode :

1 = Snauhogst, planting

2 = Frøtrestilling

3 = Skjermstilling

(3) Etableringsmetode bonitet 14. I inputfilen er alle bonitet 14 strata splittet i 2 deler. 70 % av stratomet (arealmessig) har etableringsmetode 1, og 30 % av stratomet (arealmessig) har etableringsmetode 3.

Alle bestand med nåværende hkl. IV og V har en avvirkningsprosent på 20. Dvs. at 20 % av "stratomet" skal avvirket i hver periode før annen prioritering gjøres, gitt at stratomet er hogstmodent

Fjellskoghogst.

Prøveflatene som ligger i vernskogbeltet er skilt ut som egne strata. Dette er gjort for å kunne simulere fjellskoghogst. Avhengig av bonitet er det foretatt en økning i laveste sluttavvirkningsalder på hele arealet for de tre laveste bonitetene i forhold til de generelle forutsetningene. Laveste sluttavvirkningsalder for disse bonitetene er satt til :

Bonitet	6	8	11
“Normalskog”	140	120	100
Fjellskog	180	150	120

Økningen i hogstmodenhetsalderen gjøres bare for de laveste bonitetene (6 - 11). Ved fjellskoghogst vil det bli satt igjen en del volum etter avvirkning, og en forutsetter at en kan komme inn igjen med ny hogst etter et visst antall år. For å ta hensyn til denne restriksjonen har vi i alle beregningene valgt å øke laveste sluttavvirkningsalder for hele arealet i de aktuelle bonitetsklassene. For boniteter bedre enn 11 i vernskogen, forutsetter vi at det kan drives tradisjonell sluttavvirkning uten restriksjoner som fører til gjensetting av kubikkmasse.

I de lauvskogdominerte fjellskogstrataene i Nordland nord for Saltfjellet og Troms er det benyttet følgende laveste sluttavvirkningsalder :

Bonitet	6	8	11
Fjellskog	110	100	90

Følgende fylker har fjellskog (i beregningene) :

Hedmark
 Oppland
 Buskerud
 Telemark
 Hordaland
 Møre og Romsdal
 Sør-Trøndelag
 Nord-Trøndelag
 Nordland - syd for Saltfjellet
 Nordland - nord for Saltfjellet
 Troms *alt areal er fjellskog*

For hvert fylke med vernskog er det i tillegg kjørt en prognose hvor metoden fjellskoghogst beregningsmessig forsøkes tilnærmet mer opptil virkeligheten. I dette beregningsalternativet deles alt areal i vernskogen i fire fordelt likt på alle strata. Den ene delen utgjør 40% av arealet. I denne forutsetter vi at det kan drives tradisjonell utnyttelse uten restriksjoner som øker den gjennomsnittlige hogstmodenhetsalderen. Det resterende området deles i 3 deler som hver utgjør 20% av arealet. På grunn av tilpasninger i vernskogen med tanke på driftsforhold, drivbarhet ol. antar vi at en del (20%) vernes

administrativt mot all hogst i hele beregningsperioden på 100 år. For de to resterende områdene som hver utgjør 20% av arealet i vernskogen settes en økning hogstmodenhetsalderen for alle strata med henholdsvis 30 og 60 år. Dette gjøres for å simulere effektene av å sette igjen kubikkmasse ved tidspunktet for hovedhogst.

Eks. : Vi har et fjellskogstrata på 1000 ha i bonitet 11. Ved den tilpassete fjellskogberegningen fordeles dette stratomet slik :

Areal	Laveste sluttavvirkningsalder
400	100 år
200	130 år
200	160 år
200	999 år, dvs. vil ikke bli avvirket i løpet av prognosen sin 100-års periode

Denne beregningsmetoden benyttes i alle fylker med vernskog for alternativet med eksisterende veinett og krav til netto på 0 kroner eller mer.

Vedlegg B : Avvirkning for salg eller til eget bruk

Kilde : Statistisk Sentralbyrå, 1995.

Fylke	Avvirkning, 1000 m ³		
	For salg	Til eget bruk, selvhogst eller avstått på bruksrett til andre	I alt
Østfold	413	21	434
Akershus og Oslo	667	17	684
Hedmark	2 108	54	2 162
Oppland	1 149	58	1 207
Buskerud	833	30	863
Vestfold	232	20	252
Telemark	870	22	892
Aust-Agder	368	16	384
Vest-Agder	138	24	162
Rogaland	33	16	49
Hordaland	86	34	120
Sogn og Fjordane	71	33	104
Møre og Romsdal	127	38	165
Sør-Trøndelag	299	37	336
Nord-Trøndelag	586	47	633
Nordland	132	34	166
Troms	50	21	71
Finnmark	5	6	11
Sum	8 167	528	8 695

Vedlegg C : Virkning på balansekvantumet av endringer i en del forutsetninger. ¹

Det forutsettes at skogen har lite ungsog, har middels bonitet og vanlig tetthet

	Endring i forutsetning	Endring i balansekvantum
Areal	10 %	10 %
Volum pr. daa	10 %	8 %
Tilvekstprosent	10 %	3 - 5 %
Gj.sn. alder gammelskog	10 år	5 - 7 %
Gj.sn. alder ungsog	10 år	5 - 7 %
Produksjonsevne	10 %	2 - 4 %
Hogstmodenhetsalder for ungsog og ny skog	10 år	4 - 5 %
Nullruteprosent (f.eks. fra 40 - 50 %)	10 %	2 - 4 %

Dersom skogen har mye ungsog (og relativt lite gammelskog) vil endringene i balansekvantum bli større enn det som er referert her. Dette gjelder spesielt ved en feil i volum og alder. (Når en har lite gammelskog er det spesielt viktig at denne har korrekte data)

Dersom man mener at den endring/feil som måtte være er en tilfeldig/statistisk feil skal man ikke summere to eller flere feil direkte, men ta kvadratroten av kvadratsummene av de man eventuelt mener skal gjøres til gjenstand for vurdering.

Eks. : Hvis en mener at arealet er 5 % feil, volumet er 10 % feil og gjennomsnittsalder for gammelskog er 20 år feil skal den samlede feilen kalkuleres slik :

Areal : 5 % feil	=> 5 % på balansekvantum => $5^2 = 25$
Volumet er 10 % feil	=> 8 % på balansekvantum => $8^2 = 64$
Gj.alder gammelskog 20 år feil	=> 12 % på balansekvantum => $12^2 = 144$
Sum	233
Sum feil : $\sqrt{233} \cong +/- 15,3 \%$	

Hvis feilen oppfattes som systematisk (f.eks. en målefeil) benyttes % endring i balansekvantum direkte.

¹ Nersten 1965, Avkastningsprognoser i skogbruket II. Tidsskrift for skogbruk 1965

