

Økonomiske konsekvenser for skogbruket av restaurering av myrområder

Oppdrag for Haldenvassdraget Vannområde

Per Kristian Rørstad <per.kristian.rorstad@umb.no>

Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning

Universitetet for miljø- og biovitenskap

Postboks 5003

1432 Ås

Dato: 14.07.2024

1. Innledning	3
2. Materiale og metode.....	3
2.1. Utvalg av arealer	3
2.2. Skoglige data.....	4
3. Verdibegreper og verdiberegninger i skogbruket.....	8
4. Simuleringer av bestandsutvikling og økonomi.....	12
5. Resultater	13
6. Referanser	18
7. Vedlegg	19
7.1. Valg av rentefot.....	19
7.2. Driftsveilengde.....	21
7.3. Resultater på vassdragsnivå.....	22
7.4. Variasjon i grunnflatesum	26
7.5. Kantsoner.....	26
7.6. Differanseverdier fordelt på treslagsgruppe, bonitet og hogstklasse	27

1. Innledning

Denne rapporten tar for seg det økonomiske tapet i form av tapt skogproduksjon ved en eventuell restaurering av tresatte myrer i Haldenvassdraget. Med restaurering menes her at trærne (skogen) fjernes og at skogbruket opphører. Det er bare nytter og kostnader knyttet til skogbruket som er vurdert. Eventuelle kostnadene for å tilbakeføre arealet til myr, for eksempel igjenfylling av grøfter og bygging av terskler er ikke inkludert.

Det beregnede tapet består av tre hoveddeler: verdien av dagens bestand, tapet ved at skogen eventuelt blir avvirket på et tidligere tidspunkt enn forventet og tapet av muligheten for å drive skogbruk etter dagens omløp. Det teoretiske grunnlaget for dette er beskrevet nedenfor. Dersom dagens bestand gir overskudd ved hogst nå, er det antatt at skogeieren beholder dette. Kostnaden ved å hogge skog uten drivverdige dimensjoner er imidlertid ikke inkludert i beregningene.

Analysen har et «statistisk» utgangspunkt i den forstand at det ikke er gjort konkrete vurderinger av hvert enkelt areal (polygon). Det er forutsatt at polygonene med tresatt myr er del av et større areal (skogbestand) som vil utgjøre en naturlig driftsenhet, dvs blir behandlet likt og samtidig med resten av bestandet.

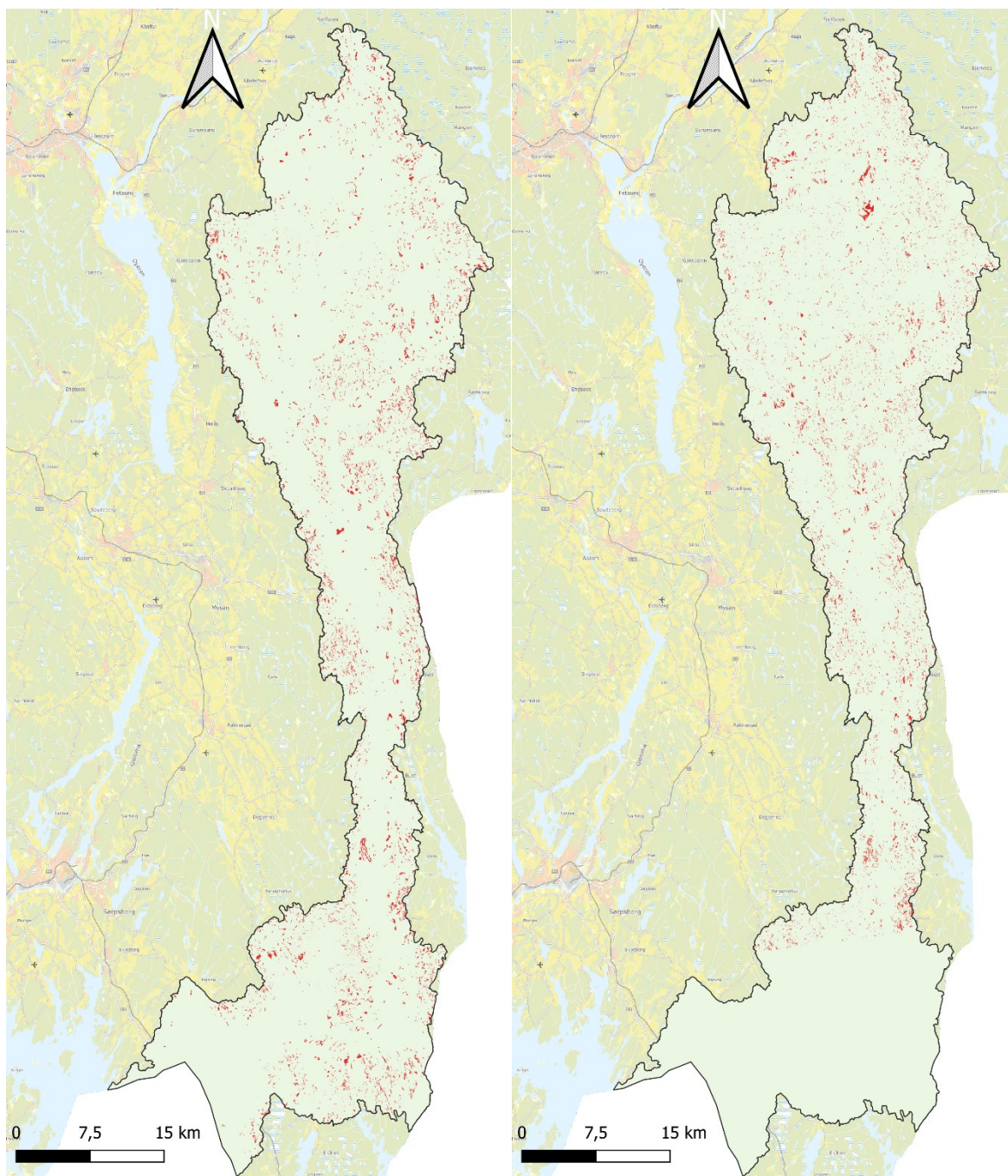
Forutsetningen om at myrarealene driftes sammen med andre arealer, medfører at kostnadene totalt sett kan bli undervurdert. Det vil for eksempel være oppstarts- eller oppmøte-kostnader. Det er vanlig at skogeier faktureres for kostnadene for å flytte skogsmaskinene – i størrelsesorden 10000 kr pr drift.

Beregningene er gjort basert på en rekke forutsetninger. Denne «standardiseringen» gjør at noe av variasjonen i materialet forsvinner. Resultatene er derfor kanskje best egnet til vurderinger og planlegging av større arealer enn en konkret vurdering av en enkelt myr.

2. Materiale og metode

2.1. Utvalg av arealer

Beregningene er gjort for tresatt «myr» i Haldenvassdraget. Det forelå to datakilder for arealtypen: myr i [arealressurskartet FKB-AR5](#) og dyporganisk jord i [prosjektet UPRISE](#). Det siste omfatter også grøftet myr o.l., men dekker ikke hele vassdraget. På grunn av dette, er dataene fra AR5 brukt. Arealene klassifisert som myr i disse to kartdatabasene er vist i figuren nedenfor.



Figur 1. Polygoner klassifisert som myr i henholdsvis AR5 (venstre) og dyporganisk jord fra prosjektet UPRISE (høyre) og samtidig definert som skog i SR16. Arealene er avgrenset til Haldenvassdraget vannområde, og vernede områder er ekskludert fra analysene.

2.2. Skoglige data

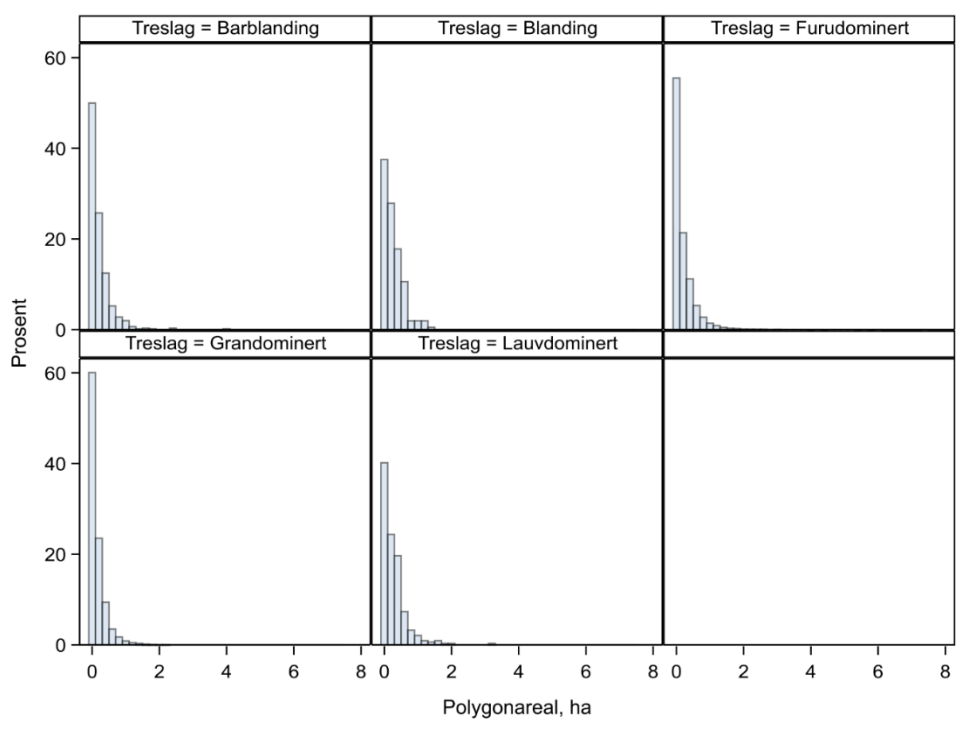
Skoglige data er hentet fra [skogressurskart \(SR16\)](#) produsert av NIBIO (Astrup et al. 2019). Dataene er «generert» ut fra laserdata (LIDAR) kalibrert mot data fra Landsskogtakseringens prøveflater. Dataene har en oppløsning på 16 ganger 16 meter, og data er hentet fra både raster- og vektorversjonene. Det endelige datasettet inneholder 24952 polygoner definert som skogsatt myr og dekker 4950 hektar. Fordelingen etter treslagsgruppe og bonitet er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 1. Arealfordeling for tresatt mye i Haldenvassdraget fordelt på treslagsgruppe og bonitet. Data er hentet fra SR16 og AR5.

Treslagsgruppe	Bonitet	Antall polygoner	Arealer, ha				Arealandel
			Gjennomsnitt	Minimum	Maksimum	Sum	
Grandominert	8	74	0.22	0.000	1.5	16	0.3 %
	11	337	0.15	0.000	1.9	51	1.0 %
	14	2291	0.14	0.000	2.1	325	6.6 %
	17	753	0.19	0.000	1.6	143	2.9 %
	20	326	0.10	0.000	1.2	32	0.6 %
	23	11	0.06	0.003	0.1	1	0.0 %
Furudominert	6	203	0.06	0.000	1.3	13	0.3 %
	8	11370	0.22	0.000	7.5	2462	49.7 %
	11	4245	0.21	0.000	3.3	884	17.9 %
	14	4083	0.18	0.000	5.7	724	14.6 %
	17	76	0.23	0.000	1.1	17	0.3 %
	20	13	0.13	0.001	0.6	2	0.0 %
	23	1	0.00	0.004	0.0	0	0.0 %
Barblanding	8	65	0.21	0.000	1.1	14	0.3 %
	11	67	0.23	0.000	1.6	16	0.3 %
	14	397	0.21	0.000	4.0	82	1.7 %
	17	67	0.25	0.000	1.2	17	0.3 %
	20	20	0.10	0.000	0.4	2	0.0 %
Blanding	8	26	0.33	0.033	0.8	9	0.2 %
	11	8	0.30	0.069	0.7	2	0.0 %
	14	85	0.26	0.001	1.4	22	0.4 %
	17	67	0.27	0.000	1.2	18	0.4 %
	20	21	0.16	0.008	0.6	3	0.1 %
	23	1	0.26	0.258	0.3	0	0.0 %
Lauvdominert	8	16	0.39	0.043	1.5	6	0.1 %
	11	5	0.27	0.025	0.6	1	0.0 %
	14	82	0.24	0.000	1.9	20	0.4 %
	17	173	0.27	0.000	1.9	46	0.9 %
	20	69	0.33	0.000	3.1	23	0.5 %

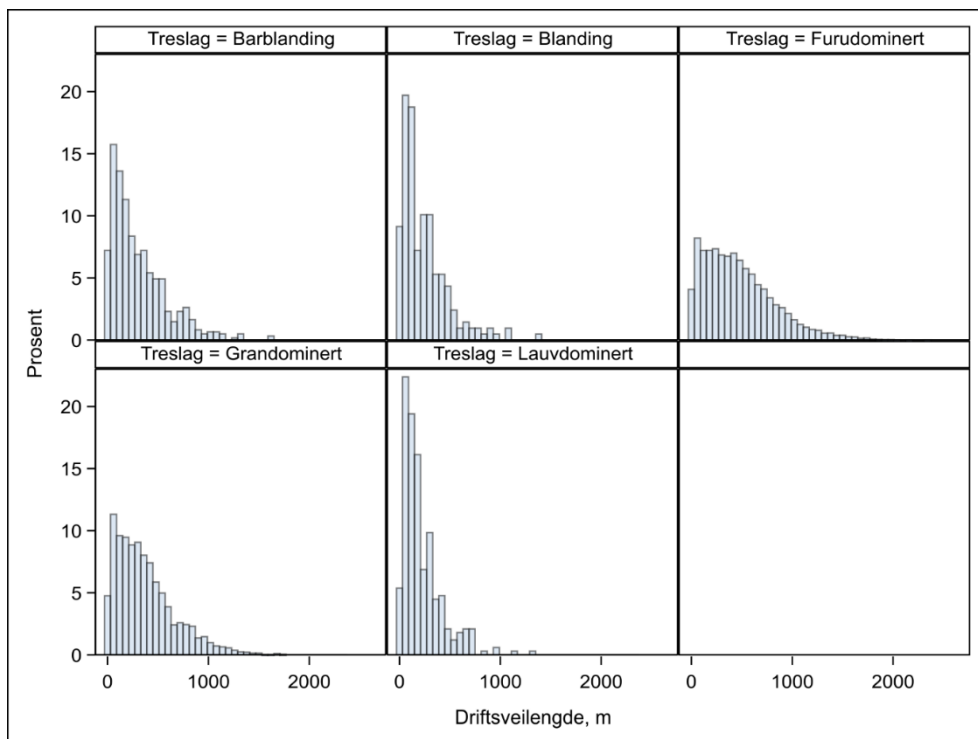
Ikke overraskende er det furu på lav til middels bonitet som dominerer (> 80 % av arealet). Gjennomsnittsstørrelsen på polygonene er 0,2 hektar (2000 m²). Figuren nedenfor viser en skjev fordeling med tyngdepunkt på små arealer.

En mulig forklaring på den store andelen små arealer, er at tresatt myr omfatter kantsoner rundt myrer. Dette er illustrert i Figur 14 i vedlegget som viser et lite utsnitt av et område. Det er viktig å understreke at dette er en mulig feilkilde. Grensen mellom myr og andre arealtyper i AR5 kan være beheftet med usikkerhet på samme måte som grensen mellom skog og andre vegetasjonstyper i SR16 kan være usikker. I tillegg kan det være ulik romlig oppløsning i de to kartbasene som kan gi en utvalgsskjevhet.



Figur 2. Histogram for polygonareal for de ulike treslagsgruppene.

Driftsveilengde er beregnet etter metoden i Søvde et al. (2019). Figur 3 viser histogram for denne mens Tabell 9 i vedlegget viser den fordelt på treslagsgruppe, bonitet og hogstklasse. Gjennomsnittlig driftsveilengde er 381 meter, dvs relativt moderat.



Figur 3. Histogram for driftsveilengde på polygonnivå.

Dataene fra SR16 inneholder «vanlige» skogvariable brukt i skogplanlegging. I denne studien ha vi brukt treslagsgruppe, bonitet (H_{40}), stående volum (m^3/ha), bestandsalder (år),

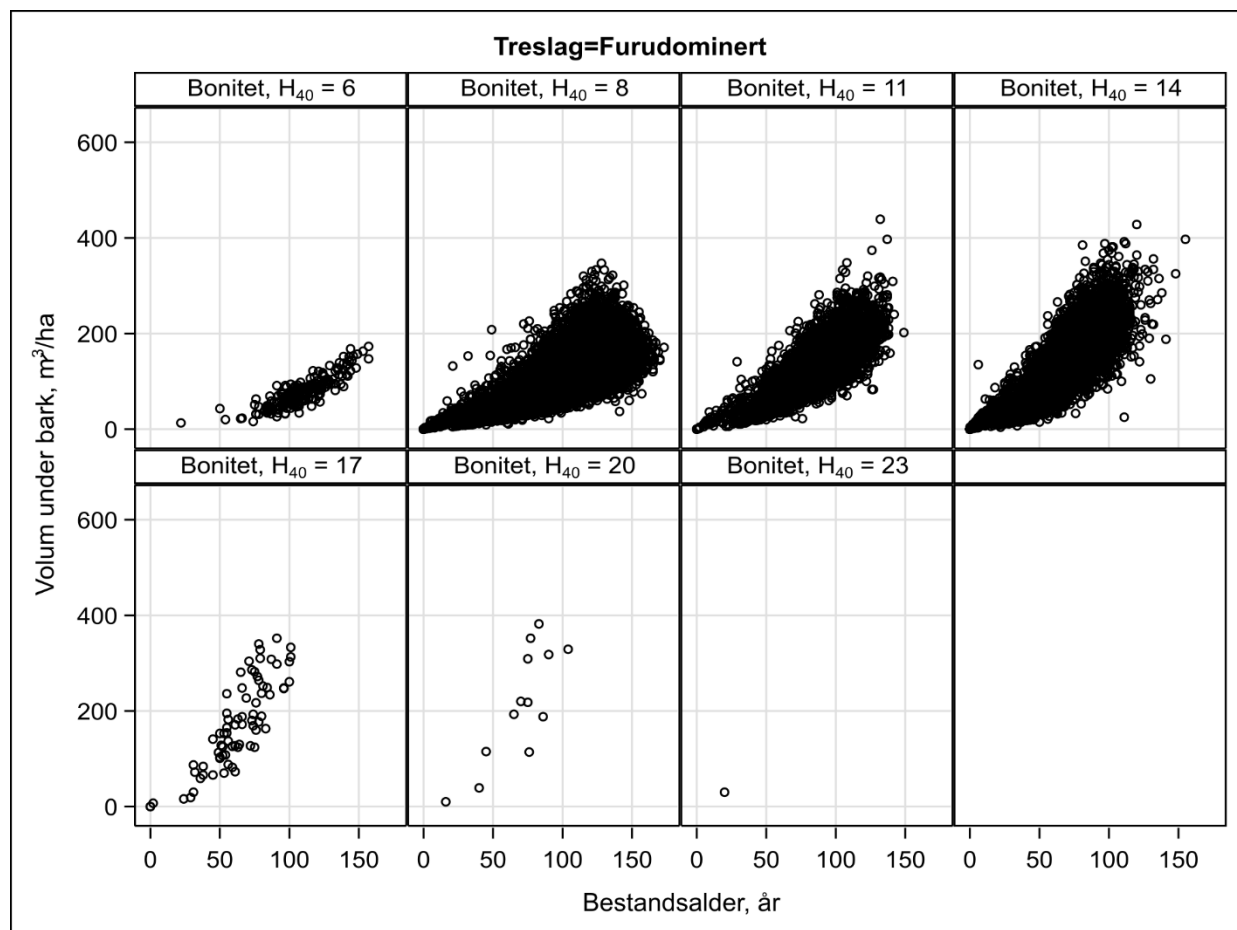
overhøyde (m), grunnflatesum (m²/ha) og treantall pr ha. Stående volum er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 2. Arealveid gjennomsnittlig stående volum uten bark (m³/ha) fordelt på treslagsgrupper, boniteter og hogstklasser.

Treslagsgruppe	Bonitet	Hogstklasse				Totalt
		<3	3	4	5	
Grandominert	8	19	92	177	335	103
	11	23	101	184	263	169
	14	22	117	225	304	202
	17	28	127	264	374	237
	20	17	120	240	329	222
	23	32	75			39
	Totalt	23	116	232	321	206
Furudominert	6	19	25	67	110	76
	8	23	52	103	150	89
	11	31	69	137	187	122
	14	30	83	169	225	147
	17	6	84	215	278	188
	20	10	69	193	261	250
	23		30			30
	Totalt	24	60	126	170	107
Barblanding	8	29	96	149	227	109
	11	16	106	166	238	166
	14	29	123	181	270	163
	17	22	89	223	244	150
	20	26	41	179	311	121
	23					
	Totalt	27	112	180	260	155
Blanding	8	25	69	127		79
	11	8	62	174		100
	14	55	98	216	249	149
	17	17	108	186	283	132
	20		66	166		100
	23		29			29
	Totalt	37	92	191	252	127
Lauvdominert	8		61	60	109	61
	11	7	50	77	126	49
	14	47	39	123	188	114
	17	31	49	124	190	115
	20	30	42	108	195	106
	23					
	Totalt	31	46	114	190	108
Totalt	Totalt	25	67	143	187	120

Tabellen ovenfor viser at stående volum er moderat selv på de beste bonitetene. Hvis vi antar en gjennomsnittlig rånetto (dekningsbidrag) på 250 kr/m³ tømmer, er den gjennomsnittlige tømmerverdien 30000 kr/ha.

Det er viktig å understreke at det er stor variasjon i datamaterialet. Det er for det første stor variasjon i naturen. I tillegg er variablene beregnet fra laserdata og ikke målt direkte. Selv om modellene er forventingsrette, vil det medføre «støy». Det er ikke mulig å skille disse to faktorene i dataene. Stående volum er plottet mot bestandsalder i Figur 4.



Figur 4. Sammenhengen mellom stående volum under bark (m³/ha) og bestandsalder for ulike boniteter for furudominerte polygoner.

Som vi ser, er det betydelig spredning. Uten at det gjennomført grundige undersøkelser, kan det se ut til at det ikke er store skjevheter i datagrunnlaget – se Figur 13 i vedlegget.

3. Verdibegreper og verdiberegninger i skogbruket

Som nevnt ovenfor, er utgangspunktet for beregningen av kostnadene for skogeieren at vi beregner de tapte fremtidige nettoinntektene fratrasket nettoverdien fra hogst av skogen i dag. Siden vi sammenligner kontantstrømmer som varierer over tid, bruker vi nåverdi – diskonterte verdier - i beregningene.

Hvis vi ønsker å finne nåverdien av en etablert skog med en gitt alder (q) og vi forutsetter at det skal brukes til skogproduksjon i all fremtid, kan vi bregne den såkalte venteverdien.

Dette vil være nåverdien av dagens omløp pluss neddiskontert grunnverdi, hvor grunnverdien er nåverdien av snau skogmark. Dette er dermed verdien av alle omløp etter det omløpet vi er inne i nå.

Siden skogproduksjon er langsiktig, vil det være usikkerhet knyttet til fremtidige kontantstrømmer (kostnader/utgifter og inntekter). Gitt forventinger om disse og at de ikke endres over tid, kan venteverdien beregnes ved følgende formel:

$$V_q = H_n(1+p)^{q-n} + \sum_{t=q}^n (D_t - c_t)(1+p)^{q-t} + G(1+p)^{q-n} \quad [1]$$

hvor

- n omløpstiden (tiden mellom slutthogster)
- H_n netto ved slutthogst i år n, normalt beregnet som rånetto/dekningsbidrag
- q alder på bestandet på vurderingstidspunktet
- D_t andre brutto inntekt i år t
- c_t andre brutto utgifter i år t
- p kalkulasjonsrente, avkastningskrav
- G grunnverdi, verdien av snau skogsmark

De to første leddene er forvente nåverdi av gjeldende omløp, mens det siste leddet er nåverdien av alle fremtidige omløp (neddiskontert grunnverdi). Venteverdien vil være generelt stigende over tid frem til slutthogst, men gjør (små) hopp ved tidspunktene for eventuelle skogkulturtiltak og tynninger. Når skogen er hogstmoden, dvs når $q = n$, er verdien av skogen lik verdien av det stående bestandet (H_n) pluss grunnverdien (G). Dersom alle inn- og utbetalinger er i faste priser, vil p være reell kalkulasjonsrente¹.

Venteverdien (V_q) er verdien av skogen – brukt til tømmerproduksjon – vurdert i dag. I teorien vil dette være utgangspunktet for verdivurderinger ved ekspropriasjon og eiendoms-overdragelser.

Verdien av snau skogsmark, gitt at et areal skal brukes til virkesproduksjon², er lik nåverdien av alle fremtidige omløp og benevnes grunnverdi:

$$G = \left[H_n(1+p)^{-n} + \sum_{t=0}^n (D_t - c_t)(1+p)^{-t} \right] \frac{(1+p)^n}{(1+p)^n - 1} \quad [2]$$

hvor de elementene er som ovenfor.

Begge leddene i formelen (dvs innenfor og utenfor klammeparentesen) for grunnverdi synker når renta øker. I sum betyr det at også grunnverdien synker når rentefoten øker.

¹ Litt forenklet sagt betyr faste priser at vi justerer for prisstigning. Prisnivået låses til ett gitt år, for eksempel kan vi bruke 2024-kroner. Dette betyr ikke nødvendigvis at prisene er konstante. **Med mindre annet er nevnt er alle økonomiske verdier i dette notatet i faste (2024) kroner og rentefoten er en realrente.**

² Det kan være en rekke andre verdier knyttet til skogsmark (feks. jakt og rekreasjon/turisme) som eieren kan få inntekter fra.

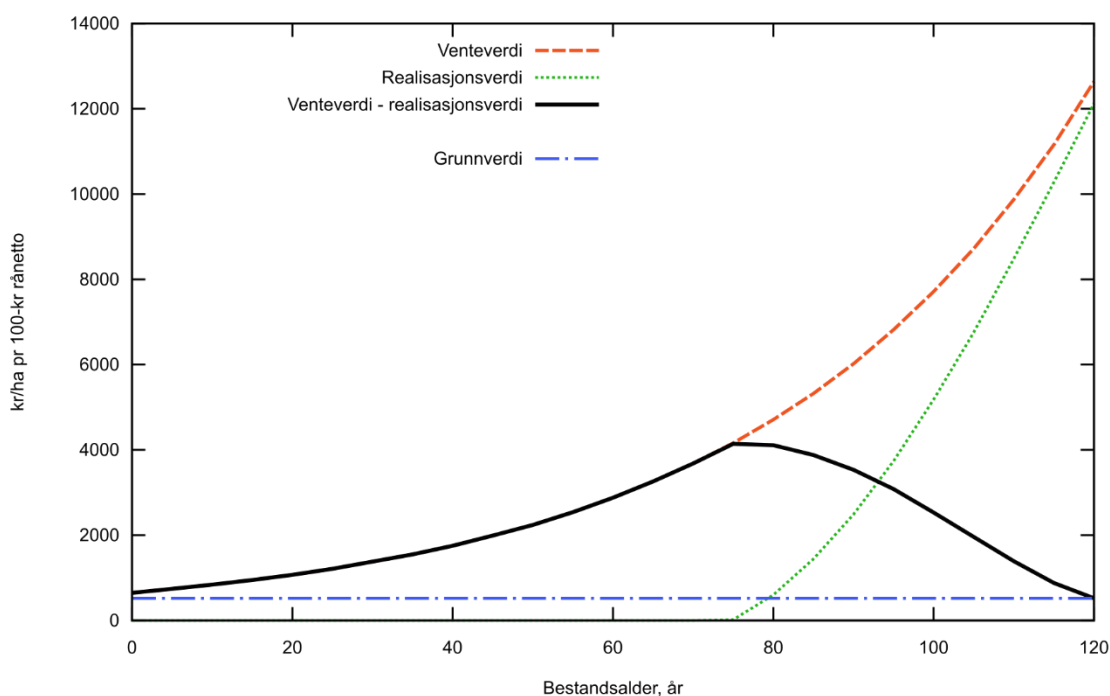
Dersom et areal må avvirket og skogeieren beholder verdien av tømmeret vil det forventede tapet være differansen mellom netto ved hogst i dag og tapet ved for tidlig avvirkning. Dette er venteverdien som beskrevet ovenfor minus realisasjonsverdien av bestandet (H_q) ved tidspunkt q . Realisasjonsverdien er salgpris minus utgifter i forbindelse med hogsten. For selvstendige næringsdrivende som bønder og skogeiere, tilsvarer dette rånetto eller dekningsbidrag, dvs vederlaget til eget arbeid og kapital.

Dersom bestandet ikke er hogstmodent ($q < n$), kan differanseverdien, beregnes ved hjelp av følgende formel:

$$V_q - H_q = H_n(1 + p)^{q-n} + \sum_{t=q}^n (D_t - c_t) (1 + p)^{q-t} + G(1 + p)^{q-n} - H_q \quad [3]$$

Siden det normalt tar noen tiår før skogen produserer drivverdige dimensjoner, dvs H_q er null, vil differanseverdien være lik venteverdien i samme periode. Dersom bestandet er hogstmodent (dvs $q \geq n$), vil differanseverdien være lik grunnverdien.

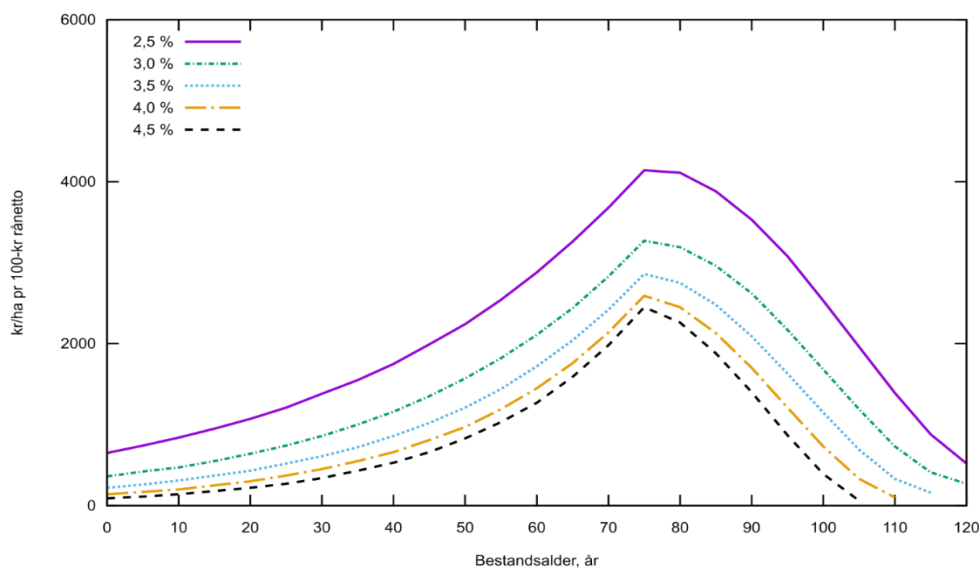
Det er differanseverdien som er brukt i beregningene i denne rapporten. Sammenhengen mellom verdimålene er vist i Figur 5.



Figur 5. De ulike verdimålene for furu F8 normalisert til å gjelde pr 100 kr rånetto ved slutt-hogst. Det er forutsatt 2,5 % rente, konstante priser og naturlig foryngelse med 10 års ventetid og «full» tetthet. Kilde: Svendsrud (2001).

Siden grunnverdien, venteverdien og differanseverdien er basert på nåverdier, vil de være påvirket av den valgte rentefoten. Jo høyere rentefot, jo lavere nåverdi – alt annet likt. Hva dette betyr for differanseverdien (venteverdi minus realisasjonsverdi), er vist i Figur 6. For alle tidspunkter er differansen fallende med økende rentefot. Sagt på en annen måte: endringen i differanseverdi er større ved å redusere rentefoten ett prosentpoeng enn ved å øke den tilsvarende.

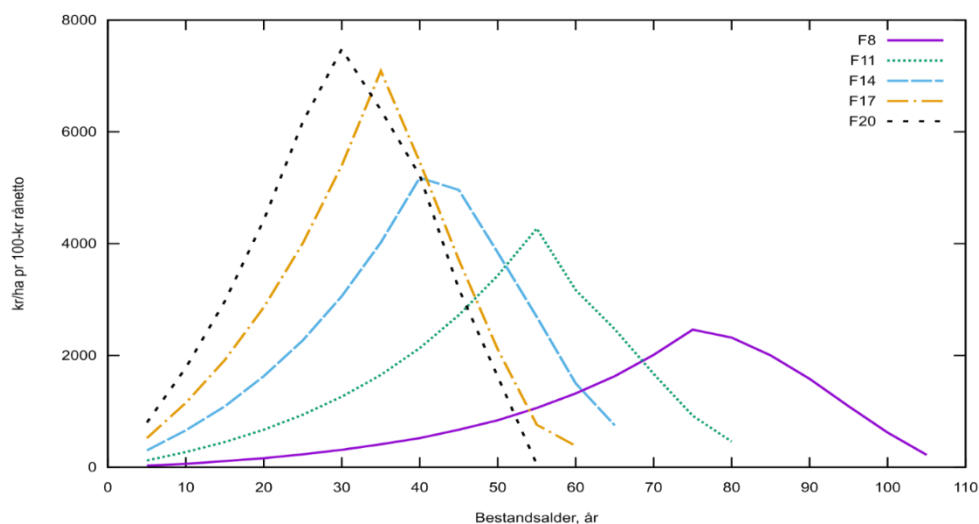
Normalt vil reell rentefot i skogbruket ligge i intervallet 2 – 4 % p.a. Beregningene i dette prosjektet er gjort for 2, 3 og 4 % p.a. realrente for å dekke det relevante spennet i rentefot.



Figur 6. Effekten av rentefot på differanserverdien pr 100 kroner rånetto for furu på bonitet 8 (F8). Det er forutsatt naturlig foryngelse med 10 års ventetid. Kilde: Svendsrud (2001).

Valg av rentefot er diskutert i

Verdiene vil avhenge av hvor «fort», og hvor «mye» en skog vokser vil være avhengig av vekstforholdene – boniteten³. Dette gjenspeiler seg også i differanseverdien som vist i Figur 7. Den beste boniteten (F20) har en maksimal differanseverdi som er tre ganger høyere enn for den laveste boniteten.



Figur 7. Effekten av bonitet på differanseverdien for furu eksklusiv etableringskostnader pr 100 kroner rånetto. Det er antatt 4 % p.a. realrente. Kilde: Svendsrud (2001).

³ Bonitet er et uttrykk for vekstpotensialet gitt av voksestedets abiotiske faktorer (jord, vann og klima). I Norge brukes det såkalte H₄₀-systemet i skog: overhøyden (gjennomsnittshøyden av de 10 grøvste trærne pr daa) ved en alder i brysthøyde (1,3 m over bakken) på 40 år.

4. Simuleringer av bestandsutvikling og økonomi

Det høye antallet polygoner, gjør at det ikke er praktisk å gjøre framskriving av bestandsutviklingen på polygonnivå. For hver kombinasjon av treslagsgruppe, bonitet og hogstklasse er det generert et «syntetisk» skogbestand med gjennomsnittet for de skoglige parametere for polygonene som tilhører hvert stratum. Totalt er det gjort beregninger for 103 «bestand». Beregningene er gjort av Victor Strîmbu ved bruk av GAYA 2.0 (Strîmbu et al. 2023). GAYA er norskutviklet programvare for simulering av bestandsutviklingen og har røtter tilbake til slutten av 80-tallet (Hoen & Eid 1990).

I simuleringene har vi forutsatt at slutthogsten (hovedhogsten) er uavhengig av rentefoten, og tidspunktet er satt lik nedre grense for hogstklasse V som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 3. Bestandsalder for normal slutthogst.

H ₄₀ , meter	23	20	17	14	11	8	6
Gran og furu	60	70	80	90	100	110	120
Lauv	40	50	60	70	70	70	80

Det er videre forutsatt ved beregning av grunnverdien at det er naturlig foryngelse av furu, mens bjørk og gran plantes. Som vist ovenfor er arealene dominert av furu. GAYA foretar også en teoretisk aptering (fordeler hogstvolumet på sagtømmer og massevirke), og prisene er differensiert etter treslag og sortiment som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 4. Økonomiske forutsetninger brukt i beregningene.

	Gran	Furu	Lauv
Sagtømmer (kr/m ³)	625	575	400
Massevirke (kr/m ³)	275	250	300
Plantekostnad (kr/plante)	4	-	8
Planting (kr/plante)	4	-	4
Hogstmaskinkostnad (kr/time)	1500		
Lassbærerkostnad (kr/time)	1250		

Fra GAYA får vi verdiberegninger (rånette H_n o.l.) for tidspunktet bestandet blir avvirket. I våre beregninger trenger vi også rånetto for dagens skog, dvs H_q i ligning [3]. For bestandene eldre enn slutthogst alder i Tabell 3 er denne gitt direkte fra GAYA, mens for andre bestand er det brukt en enkel lineær tilnærming basert på data generert av GAYA:

$$H_q = a_0 + a_1 d \quad [4]$$

H_q er estimert (av GAYA) rånetto ved slutthogst (kr/m³) og d er estimert diameter (cm). a₀ og a₁ er parametere i funksjonen. Disse er funnet ved minste kvadraters metode (OLS). Tabellen nedenfor viser parameterverdiene, forklart variasjon og kvadratisk gjennomsnittsfeil.

Bortsett fra a₀ for lauvdominert skog, er alle parameterne signifikant forskjellige fra null på 1 % nivå eller bedre. Parameterverdiene er vist i Tabell 4.

Tabell 5. Parametere for beregning av rånetto.

Treslagsblanding	a_0	a_1	r^2	RMSE
Barblanding	122	4.90	0.86	9.72
Blanding	62	6.82	0.94	6.67
Furudominert	-92	10.30	0.47	39.08
Grandominert	178	4.20	0.89	8.18
Lauvdominert	24	5.72	0.71	10.20

Figuren nedenfor viser datapunktene, de estimerte funksjoner samt spredningsmål.



Figur 8. Realisasjonsverdi som funksjon av diameter i brysthøyde, cm.

Det er i beregningene forutsatt at minste drivverdige dimensjon er 10 cm, dvs at trær mindre enn 10 cm i brysthøyde ikke har økonomisk verdi.

5. Resultater

Estimert differanseverdi (= netto økonomisk tap ved hogst av skogen og opphør av videre skogproduksjon i dag) for de 103 syntetiske bestandene er vist i Figur 9 nedenfor. Den viser tydelig at valget av rentefot har en stor effekt på det beregnede tapet, jf. Figur 6. Det arealveide gjennomsnittstapet for alle bestandene viser er ved 2 % avkastningskrav nesten sju ganger tapet ved 4 % (se Tabell 6).

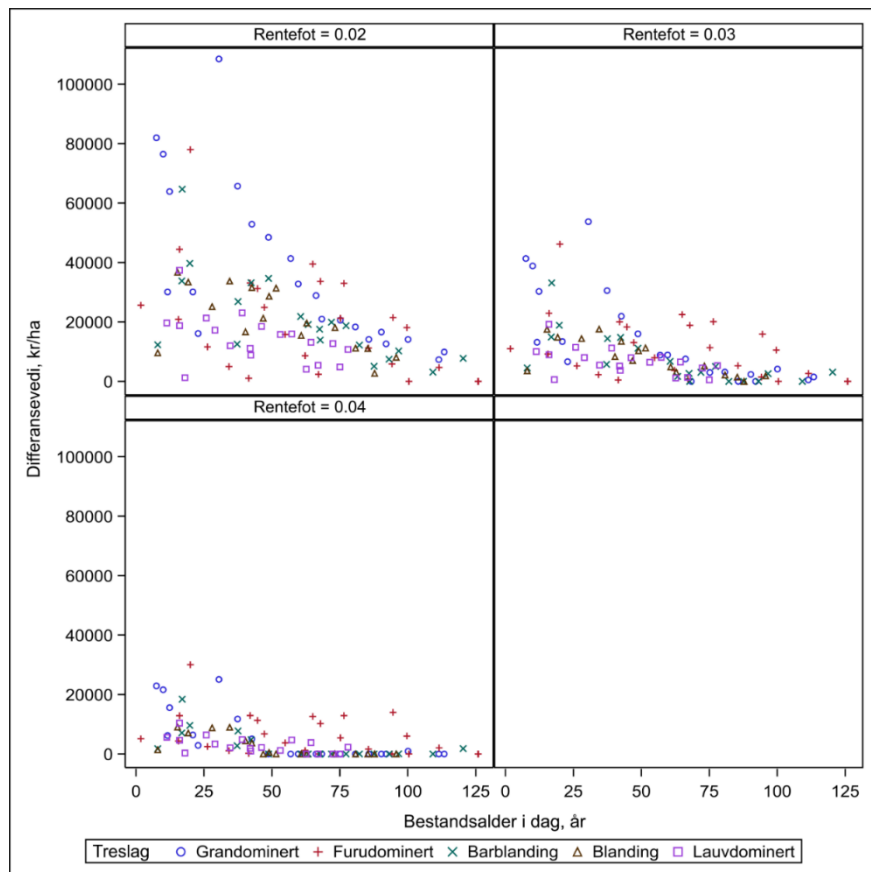
Som vi kan lese ut av Tabell 6 er det bonitet som – ikke overraskende – er den viktigste parameteren som påvirker differanseverdien. Mer detaljerte tabeller er gitt i vedlegget (Tabell 11 - Tabell 13).

Tabell 6. Estimert gjennomsnittlig differanseverdi for de syntetiske bestandene fordelt på treslag og bonitet for ulike avkastningskrav.

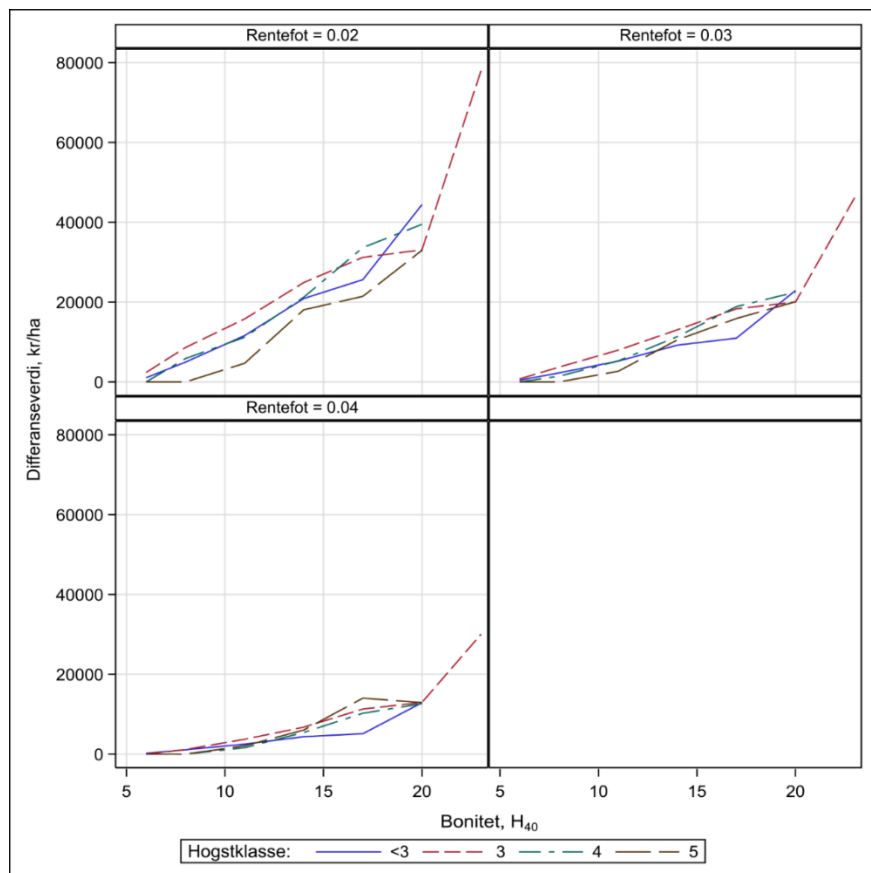
Treslag	Bonitet	Differanseverdi, kr/ha		
		2 %	3 %	4 %
Grandominert	8	21495	5288	634
	11	18769	2758	46
	14	26553	6942	575
	17	30181	7320	2235
	20	42627	13854	4163
	23	86093	43268	23238
Furudominert	6	166	54	1
	8	5423	1963	484
	11	11350	5602	2417
	14	21708	11594	5887
	17	30043	17695	11025
	20	33421	20198	12902
	23	77956	46153	30015
Barblanding	8	12013	2072	546
	11	12554	1181	2
	14	24237	6073	381
	17	23093	7737	3151
	20	26776	11242	5404
Blanding	8	14502	4258	238
	11	17292	5158	39
	14	23499	8020	552
	17	27626	10154	2591
	20	32948	15423	5953
	23	25130	14380	8796
Lauvdominert	8	5536	1929	311
	11	7211	2978	988
	14	14150	5789	1220
	17	17044	7756	2993
	20	20489	10484	5410
Arealveid gjennomsnitt	-	12323	4930	1807

Figur 9 nedenfor viser at det er stor variasjon i differanseverdien – både innen hver treslagsgruppe og på tvers av dem. Generelt har grandominerte bestand det høyeste tapet, men disse utgjør bare omtrent 10 % av arealet kartlagt. Figuren kan tolkes som om det økonomiske tapet er fallende med bestandsalder, men dette er fordi vi i figuren ikke skiller mellom boniteter. Figur 7 ovenfor viser at differanseverdien først stiger før den igjen synker. Toppunkt inntreffer omtrent når bestandet begynner å produsere drivverdige dimensjoner (se Figur 5).

Figur 10 viser sammenhengen mellom tapet, bonitet, hogstklasse («aldersgruppe») og diskonteringsrente. Figuren antyder også at differanseverdien er høyest for hogstklasse 3 og 4, og dette er i tråd med Figur 7 ovenfor og som beskrevet i foregående avsnitt.



Figur 9. Differanseverdi for de syntetiske bestandene ved ulike avkastningskrav, kr/ha.

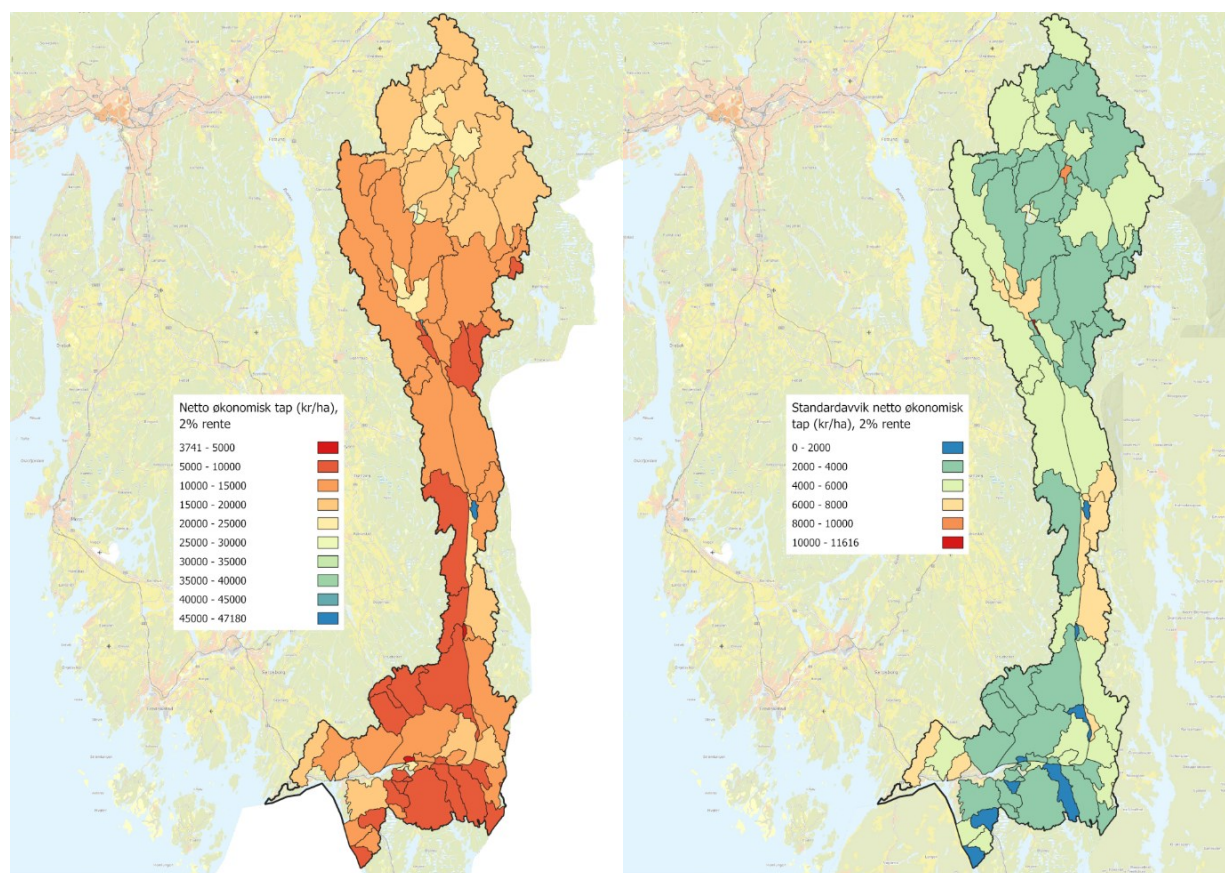


Figur 10. Differanseverdi for furudominerte bestand ved ulike avkastningskrav, kr/ha.

Tar vi utgangspunkt i det arealveide gjennomsnittet i Tabell 6, vil verdien av tapt skogproduksjon for hele arealet (4950 ha) være mellom 9 og 61 millioner kroner – avhengig av rentefoten.

Som tabellen og figurene ovenfor viser, er det stor variasjon i det økonomiske tapet som følge av en eventuell tilbakeføring (restaurering) til myr. For et konkret område kan Tabell 11, Tabell 12 eller Tabell 13, avhengig av valget av rentefot, brukes.

For å illustrere variasjonen er det gjort beregninger av gjennomsnittlig differanseverdi og standardavviket⁴ for dette for hver enhet i REGINE i området. Dette er vist i figuren nedenfor. Tallene bak figurene finnes i Tabell 10 i vedlegget sammen med tilsvarende tall for 3 og 4 % rente.

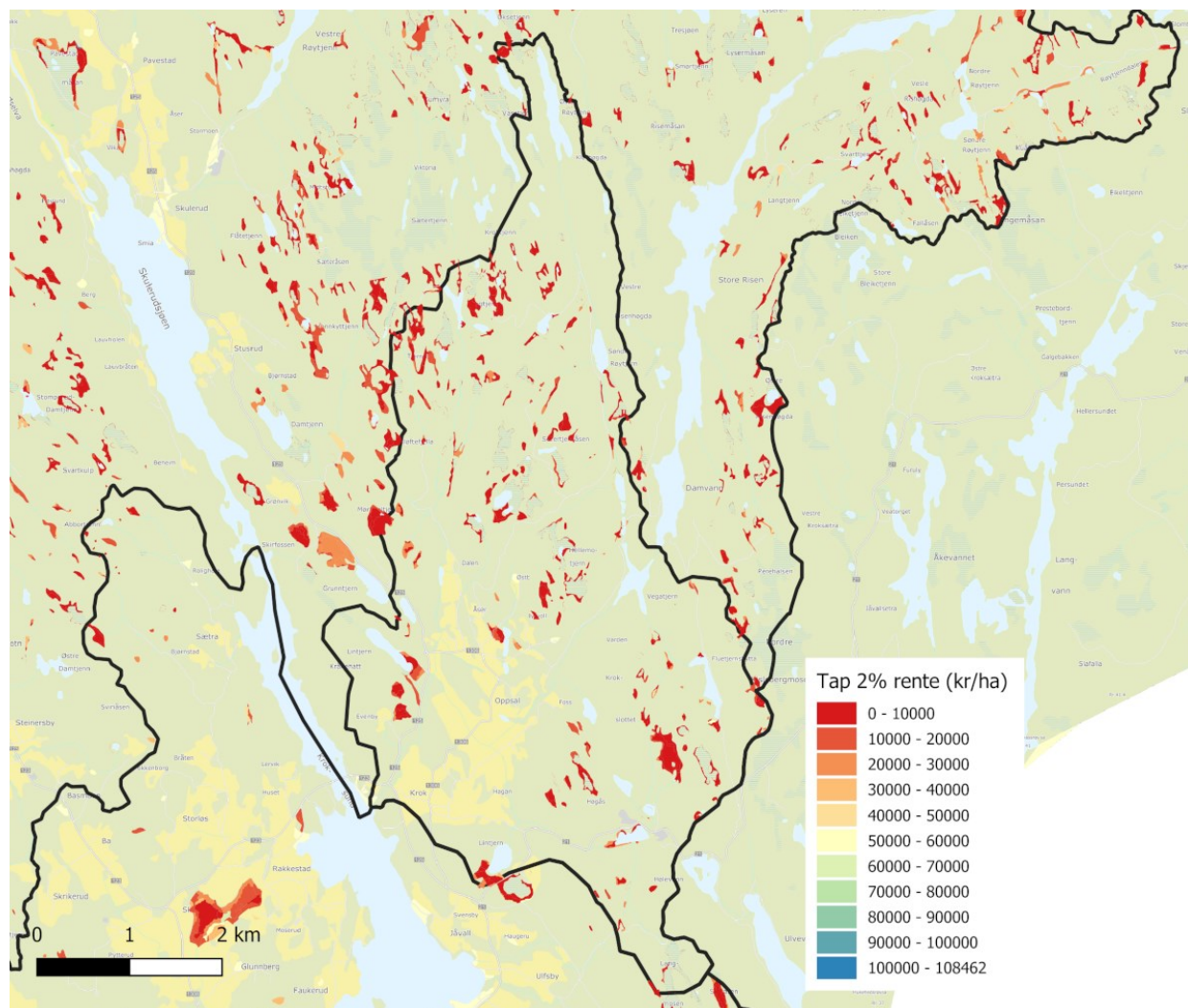


Figur 11. Venstre kart: gjennomsnittlig tap (differanseverdi, kr/ha) ved 2 % rente. Høyre kart: standardavvik. Polygonene er minsteenheter i NVEs register over nedbørfelt (REGINE).

Ved å sammenligne de to figurene ser vi at det er en viss samvariasjon mellom gjennomsnitt og standardavvik (variasjon innen nedbørfeltet). Økende tap gir også økende standardavvik, men økningen i standardavvik er «langsommere». Sagt på en annen måte, dersom vi måler variasjonen som standardavviket i prosent av gjennomsnittet (såkalt variasjonskoeffisient), viser denne en fallende tendens når tapet øker.

⁴ Dersom tapet er normalfordelt vil ca 68 % av datapunktene være mindre enn ett standardavvik unna gjennomsnittet og ca 95 % vil være mindre enn to standardavvik unna.

For å illustrer bruken av beregningene, skal vi se på vassdrag 001.F1A (deler av Krokselva) i Aurskog-Høland og Marker kommuner. Det totale arealet i feltet er 23.64 km². Arealet er vist i figuren nedenfor som også viser skogsatt myr i området.



Figur 12. Tap, kr/ha, ved 2 % rente. Vassdragsnummer 001.F1A, deler av Krokselva, ligger midt i figuren.

Figuren indikerer at differanseverdiene – tapt skogproduksjon ved restaurering av myrene – er i nedre del av skalaen. Arealene klassifisert som tresatt myr med den metoden som er brukt her, utgjør totalt ca 206 ha fordelt på 1247 polygoner. Størrelsen på polygonene varierer fra i praksis 0 til 4,9 ha, med et gjennomsnitt på 0,17 ha (1700 m²). 90 % av arealet er furu-dominert.

Det er viktig å understreke at det er relativt stor usikkerhet rundt arealtallene. Mange av de små polygonene er kantsone rundt myrer, jf. diskusjonen innledningsvis og Figur 14 i vedlegget. Slike finnes i virkeligheten og vil kunne bli påvirket av en restaurering. Det kan imidlertid også hende at unøyaktigheter i kartgrunnlaget (AR5 og SR16) gjør at disse arealene ikke er tresatt myr og ikke påvirkes. Dette kan bare avdekkes i felt.

Med den metoden som er brukt her, vil differanseverdien verdien variere med treslag, bonitet og hogstklasse (jf. Tabell 11 - Tabell 13). I tabellen nedenfor finnes beregnede areal

fordelt på de tre hovedvariablene sammen med tall fra Tabell 12 for differanseverdi per hektar. Ved å multipliser arealtall med anslag for tap, kan vi finne total tapsverdi.

Tabell 7. Beregnet differanseverdi (tap) for vassdraget Krokselva ved 3 % rente.

Treslagsgruppe	Bonitet ↓ Hogstklasse →	Areal, ha				Differanseverdi 3 %, kr/ha				Sum, kr
		<3	3	4	5	<3	3	4	5	
Grandominert	8		1.3	0.5		6618	7548	0	1486	10073
	11	0.0	0.2	1.1	0.1	13395	8888	0	482	2206
	14	0.3	3.1	5.5	3.1	13156	16002	2998	4146	81966
	17		0.3	0.7	0.0	30258	21892	0	2344	6400
	20				0.1	38821	30532	8833	3139	430
Furudominert	8	19.5	52.0	47.6	21.7	2257	3717	1431	0	305130
	11	0.5	5.7	11.7	10.1	5215	7959	5261	2664	136502
	14	1.1	3.6	9.1	4.1	9209	13046	11340	10529	202704
	17	0.0				10969	18316	18874	15888	109
Barblanding	8		0.2	0.0		5722	2674	0	3094	493
	14	0.1	0.2	1.9	0.0	14927	11163	3044	2591	9743
	17			0.0		18884	14784	0	0	0
	20	0.2				33140	14383	1653	4999	5428
Blanding	14		0.3			14832	10279	5186	1851	3092
Lauvdominert	8			0.2			3708	1136	5314	246
	11			0.1		596	5139	1312	497	173
	14		0.0	0.1		8961	5446	6431	4523	612
	17		0.0			10011	8007	7965	6530	27
Sum		22	67	78	39					765334

Det totale tapet av skogproduksjon ved å restaurere all tresatt myr i dette vassdraget utgjør omtrent 765000 kr eller 3712 kr/ha. Som ovenfor er det en del (faste) kostnader knyttet til hogst som ikke er inkludert i dette tallet, og kostnadene til selve restaureringen er heller ikke inkludert.

6. Referanser

- Astrup, R., Rahlf, J., Bjørkelo, K., Debella-Gilo, M., Gjertsen, A.-K. & Breidenbach, J. (2019). Forest information at multiple scales: development, evaluation and application of the Norwegian forest resources map SR16. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34 (6): 484-496. doi: 10.1080/02827581.2019.1588989.
- Finansdepartementet. (2021: R-109/2021). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. (Principles and requirements for social cost-benefit analyses.)*. Ministry of Finance. Oslo, Norway.
- Hoen, H. F. & Eid, T. (1990). En modell for analyse av behandlingsalternativer for en skog ved bestandssimulering og lineær programmering. *Rapport fra Norsk institutt for skogforskning 9/90*.
- Landbruks- og matdepartementet. (2021: Rundskriv M-1/2021). *M-1/2021 - Konsesjon, priskontroll og boplikt*.

- Landbruksdepartementet. (2002: Rundskriv M-3/2002 R-974). *M-3/2002 - Priser på landbrukseiendommer ved konsesjon*.
- Norges Skogeierforbund, Norskog & Svenkerud Skog AS. (2006). Grunnlag for riktig kalkulasjonsrente i skogerstatning. *Notat*.
- Nyrud, A. Q. (2004). Analysing norwegian forest management using an optimal harvesting rule. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19 (sup5): 74-81. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/02827580410017870>.
- Skattebetalingsloven. (2005). *Lov om betaling og innkreving av skatte- og avgiftskrav*.
- Strîmbu, V. F., Eid, T. & Gobakken, T. (2023). A stand level scenario model for the Norwegian forestry – a case study on forest management under climate change. 57 (2). doi: doi:10.14214/sf.23019.
- Svendsrud, A. (2001). Tabeller for beregning av verdien av skogbestand. *Rapport fra skogforskningen*, Supplement 17. Ås: Norsk institutt for skogforskning.
- Søvde, N. E., Astrup, R. & Talbot, B. (2019). An inverse shortest path approach to find forwarder productivity functions. *Computers and Electronics in Agriculture*, 161: 53-61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.05.023>.

7. Vedlegg

7.1. Valg av rentefot

Som vist ovenfor har rentefoten stor innvirkning på verdiene av et bestand. Hva er så riktig rentefot? Rentefoten vil i denne sammenhengen kunne kalles et finansielt instrument. Imidlertid, det er også mulig å tolke renten som en tidsprefransse, dvs. hvordan konsum (og konsummuligheter) vektet over tid. Enkelte vil hevde at forskjellen bare er semantisk, og at det for en rasjonell aktør ikke vil være forskjell mellom disse to måtene å se på rentefoten på. Mot dette kan det hevdes at en skogeier vil skille mellom skogen som et finansobjekt og det å forvalte skogen for kommende generasjoner.

Selv om vi holder oss til å diskutere renten som et krav til (finansiell) avkastning, vil riktig rentefot ikke uten videre kunne fastsettes objektivt. Dette fordi ulike aktører vil ha ulikt krav til avkastning. Som finansobjekt må avkastningen av skogen sammenlignes med avkastningene ved alternative plasseringsmuligheter. Hvilken avkastning en skogeier vil kunne oppnå ved alternative plasseringer avhenger blant annet av hvilken kunnskap han/hun har, og den er således subjektiv. I tillegg vil risikoen ved alternative plasseringer spille en rolle. Risikojustert avkastning brukes ofte som begrep, men vurderingen av forventet avkastning mot risiko er en subjektiv vurdering. Begge disse punktene (alternative plasseringsmuligheter og risiko) viser at full erstatning i økonomisk forstand vil innebære en individuell vurdering av hver enkelt skogeiers krav til avkastning.

Etter Grunnlovens §105 skal det ytes full erstatning ved ekspropriasjon og andre vesentlige rådighetsinnskrenkninger. Norges Skogeierforbund et al. (2006) har gjort en gjennomgang av rettspraksis på området. Denne er vist nedenfor sammen med oppdaterte renter.

Tabell 8. Statens bruk av kalkulasjonsrente i ulike sammenhenger. Kilder: Finansdepartementet (2021); Landbruksdepartementet (2002); Landbruks- og matdepartementet (2021); Norges Skogeierforbund et al. (2006); Skattebetalingsloven (2005).

Bruksområde	Realrente, %	Merknad
Ekspropriasjon	3-4	Rettspraksis
Overdragelse av landbrukseie- dommer med konsesjon	2,67 – 4	Rundskriv M-3/2001 og M-1/2021 fra LMD. 4 % er utgangspunktet, men ved kjøp av tilleggsjord, kan prisen økes med inntil 50 %
Tomtefesteloven	3,33	Implisitt gitt i tomtefesteloven
Jordskifte	4	Kun etablert praksis
Arveavgiftsberegning	3,5	Gitt i arveavgiftsloven (utgått).
Restskatt o.l.	2,15	Følger styringsrenten fra Norges Bank pr 1. januar, men med varierende påslag
Fallrettigheter	4	Forskrift til vannressursloven
Samfunnsøkonomiske analyser	2-4	Rundskriv R-109. Rentefoten er 4 % for de første 40 årene av et prosjekt, 3 % for de neste 35 årene, og 2 % deretter

Siden erstatning ved ekspropriasjon er basert på "påregnelig bruk" dvs. at skogen ikke nødvendigvis skjøttes etter strenge økonomiske kriterier, skilles det (ofte) mellom kortsiktig og langsiktig rentefot. Litt forenklet sagt brukes den kortsiktige renten ved beregning av verdien av hogstmoden skog (hvor hogsten antas å bli fordelt over tid) mens den langsiktige renten brukes ved verdivurdering av yngre skog. Ut fra rettspraksis ser det ut til at rentefoten til en viss grad tilpasses det gjeldende rentenivået, og ser generelt ut til å ha vært fallende over tid. Den har hovedsakelig fulgt renten ved personskadeerstatning. Denne er for tiden 2,5 %, men den nyeste dommen (Eidsivating lagmannsrett) for ekspropriasjon av skog satte kapitaliseringsrenten til 3 % pga den såkalte tilpasningsplikten. Høyesterett behandlet i april 2024 en sak hvor de slår fast at det ikke automatisk er en kobling mellom renten ved personskade og ekspropriasjon.

Når det gjelder avkastningskravet skogeiere bruker, har Nyrud (2004) gjort en implisitt beregning av hvilken rente norske skogeiere avvirker etter. Han finner at skogeier i de såkalte skogstrøkene avvirker etter 2,6 %.

7.2. Driftsveilengde

Tabell 9. Volumveid gjennomsnittlig driftsvei (m) fordelt på treslag, bonitet og hogstklasser.

Treslagsgruppe	Bonitet	Hogstklasse				Totalt
		<3	3	4	5	
Grandominert	8	216	318	316	162	253
	11	350	397	405	413	391
	14	264	312	337	434	337
	17	221	225	267	297	252
	20	228	194	297	264	246
	23	95	421			258
	Totalt	229	311	324	314	295
Furudominert	6	261	454	417	380	378
	8	414	433	422	462	433
	11	331	399	396	461	397
	14	252	282	314	354	300
	17	639	148	320	125	308
	20	365	239	371	255	307
	23		330			330
	Totalt	377	326	373	339	354
Barblanding	8	223	320	310	579	358
	11	320	254	340	470	346
	14	279	297	252	417	311
	17	174	126	312	314	231
	20	171	159	386	148	216
	23					
	Totalt	233	231	320	386	293
Blanding	8	98	337	390		275
	11	127	125	95		116
	14	209	431	334	88	265
	17	218	184	161	107	167
	20		176	276		226
	23		251			251
	Totalt	163	251	251	97	190
Lauvdominert	8		325	498	111	311
	11	78	103	217	245	161
	14	97	302	164	255	205
	17	228	139	244	227	209
	20	55	248	236	158	174
	23					
	Totalt	115	223	272	199	202
Totalt	Totalt	353	367	360	420	381

7.3. Resultater på vassdragsnivå

Tabell 10. Differanseverdi (kr/ha) og standardavviket til dette beregnet på vassdragsnivå (REGINE)

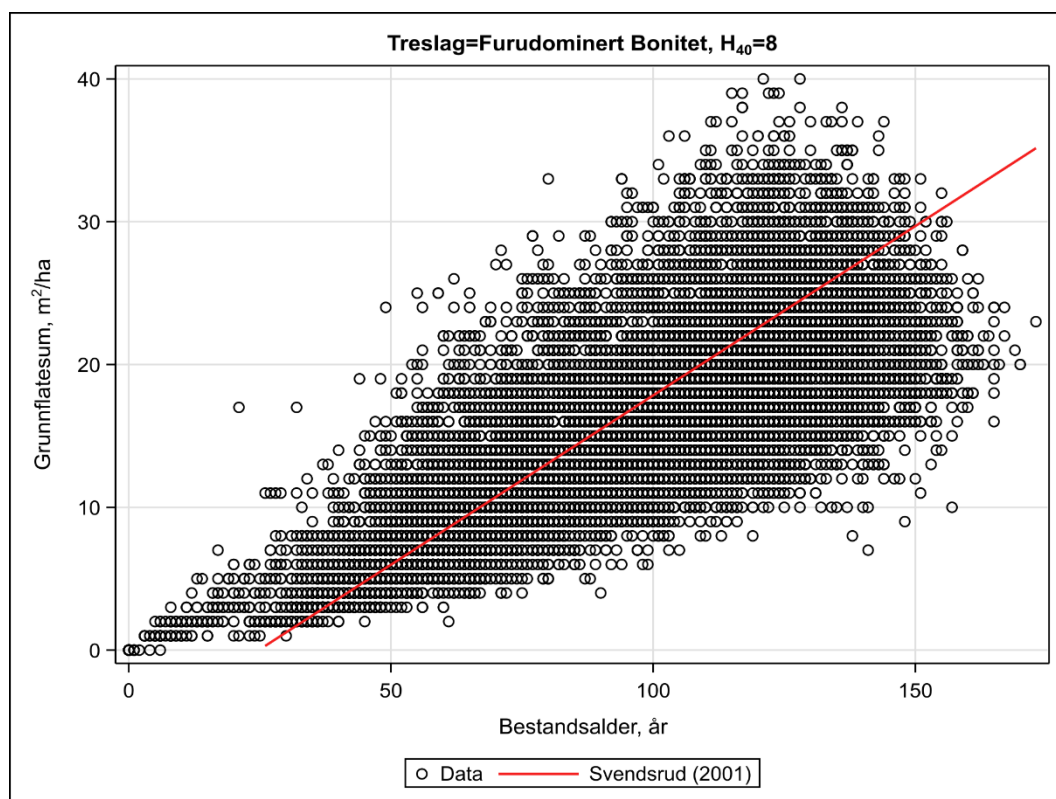
Vassdragsnummer	Lokalnavn	elvNavnHierarki	overordnetNed-borfeltNavn	Differanseverdi, kr/ha			Standardavvik differanseverdi, kr/ha		
				2 %	3 %	4 %	2 %	3 %	4 %
001.2220		Haldenvassdraget/Iddefjorden	KYSTFELT	6704	2195	399	527	365	178
001.222Z		Bekk til skottene	Bekk til skottene	10818	3973	836	5365	1917	589
001.2230		Haldenvassdraget/Iddefjorden	KYSTFELT	13026	5784	2367	4051	2181	1136
001.223Z		Bekk til ystehedekilen	Bekk til ystehedekilen	7352	2711	735	1983	1125	559
001.22Z		Kirkebekken	Kirkebekken	16311	7285	3195	3511	1803	1037
001.31Z		Remmenbekken	Remmenbekken	11903	5295	2120	5470	2692	1382
001.3Z		Unnebergsbekken	Unnebergsbekken	16736	6921	2613	7058	3339	1591
001.A2	TISTA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	18070	6292	444	6779	2594	335
001.B1A		Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	22141	798	186	3684	2527	588
001.B1B1	FRAMRE ERTE (STORE ERTE)	Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	8910	3778	1429	2675	1530	824
001.B1B3	STORE ERTE	Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	8561	3667	1374	3697	1920	967
001.B1B4	STORE ERTE	Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	9534	3965	1476	3070	1565	815
001.B1C	ELV FRA HOLVATNET	Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	7469	2579	644	1959	1053	552
001.B1D	HOLVATN	Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	9551	4153	1504	2693	1330	695
001.B1E	ELV FRA HAUGE-TJERNET	Ganerødelva/Haldenvassdraget	Ganerødelva	10699	4978	2041	2652	1504	849
001.B21	FEMSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	10593	4252	1533	3934	1902	1012
001.B22	FEMSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	10261	4048	1488	3675	1793	942
001.B2A		Rjørelva/Haldenvassdraget	Rjørelva	7162	2722	849	3430	1628	807
001.B2B	BUNESSJØEN	Rjørelva/Haldenvassdraget	Rjørelva	6590	2566	782	3373	1491	679
001.B2C		Rjørelva/Haldenvassdraget	Rjørelva	7681	3050	930	2749	1277	605
001.B3	STEINSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	21738	5751	2920	3928	3726	1998
001.B4	STEINSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	4963	2257	1088			

Vassdragsnummer	Lokalnavn	elvNavnHierarki	overordnetNedborfeltNavn	Differanseverdi, kr/ha			Standardavvik differanseverdi, kr/ha		
				2 %	3 %	4 %	2 %	3 %	4 %
001.B5	STEINSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	13656	6533	2976	4076	2512	1396
001.B6	STEINSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	10422	4372	1611	3813	2459	1347
001.B7	STEINSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	6313	2299	607	1963	980	495
001.B8	STEINSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	9496	4040	1387	2515	1599	877
001.C1	ASPREKFJORDEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	6573	2659	897	2829	1497	779
001.C2	ASPREKFJORDEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	10684	2445	745	4498	1776	766
001.C31	ASPERN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	5090	1960	614	2408	1194	601
001.C32	ASPERN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	17887	7075	2752	5471	2694	1409
001.C3A		Svarelva/Haldenvassdraget	Svarelva	13281	5826	2591	4910	2631	1486
001.C3B2	URDEVATNET	Svarelva/Haldenvassdraget	Svarelva	9431	5046	2424	6746	3608	1734
001.C3C		Svarelva/Haldenvassdraget	Svarelva	7675	3409	1251	3375	1809	949
001.C4	ASPERN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	15083	5927	2249	5612	2741	1454
001.C5	TORDIVELLEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	11516	3857	1320	7118	2830	1338
001.C6	TORDIVELLEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	6925	2731	747	840	417	173
001.D1	AREMARKSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	13943	5062	1886	5692	2632	1346
001.D2	AREMARKSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	7650	2960	976	2962	1369	644
001.D3		Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	12754	4393	1387	3132	1476	828
001.D4		Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	3741	1088	195	1949	697	301
001.E1	BØENSFJORDEN (ØY-MARKSJØEN)	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	17760	6628	2364	7052	3306	1722
001.E2	BØENSFJORDEN (ØY-MARKSJØEN)	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	8067	3187	1130	4096	1936	936
001.E31	ØYMARKSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	23360	9021	3181	6672	3234	1385
001.E32	ØYMARKSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	18272	6531	169	5493	1988	167
001.E3A		elv fra Gjølssjøen/Haldenvassdraget	elv fra Gjølssjøen	47180	15456	0	1720	734	0
001.E3B	GJØLSJØEN	elv fra Gjølssjøen/Haldenvassdraget	elv fra Gjølssjøen	13777	5233	1968	7444	3533	1858
001.E3C		elv fra Gjølssjøen/Haldenvassdraget	elv fra Gjølssjøen	12541	4817	1658	6030	2617	1335

Vassdragsnummer	Lokalnavn	elvNavnHierarki	overordnetNedborfeltNavn	Differanseverdi, kr/ha			Standardavvik differanseverdi, kr/ha		
				2 %	3 %	4 %	2 %	3 %	4 %
001.E4	ØYMARKSJØEN	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	6896	2643	824	3521	1619	787
001.F11	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	10012	3926	1383	4460	2114	1063
001.F12	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	12143	6254	2969	2074	1497	1072
001.F1A		Krokselva/Haldenvassdraget	Krokselva	8766	3592	1326	3237	1553	786
001.F1B	STORE RISEN	Krokselva/Haldenvassdraget	Krokselva	8398	3157	983	2966	1222	546
001.F1C	ELV FRA VESLE RISEN	Krokselva/Haldenvassdraget	Krokselva	11830	4340	1262	3594	1421	661
001.F2	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	12152	4594	1578	4944	2306	1128
001.F3	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	12242	5319	2218	5571	2637	1473
001.F4	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	6966	2859	1068	2863	1259	648
001.F5	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	41358	18613	9225	11616	6147	3458
001.F6	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	8347	2830	948	2233	868	495
001.FA		Mjerma/Haldenvassdraget	Mjerma	10514	4343	1583	3579	1590	741
001.FB	MJERMEN	Mjerma/Haldenvassdraget	Mjerma	12456	4972	1807	3808	1691	809
001.FC11	SETTEN	Mjerma/Haldenvassdraget	Mjerma	13067	5710	2220	3038	1363	699
001.FC12	SETTEN	Mjerma/Haldenvassdraget	Mjerma	15828	6658	2503	4782	2136	1124
001.FC1A		Hallangselva/Mjerma/Haldenvassdraget	Hallangselva	14956	5768	2039	5317	2041	837
001.FC1B	HALLANGEN	Hallangselva/Mjerma/Haldenvassdraget	Hallangselva	12285	4972	1709	3536	1453	642
001.FC1C		Hallangselva/Mjerma/Haldenvassdraget	Hallangselva	9972	3797	1280	2859	1211	525
001.FC2	SETTEN	Mjerma/Haldenvassdraget	Mjerma	16685	6528	2148	5587	2223	1033
001.FD	SETTA	Mjerma/Haldenvassdraget	Mjerma	16718	7251	2886	3863	1821	990
001.G0	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	20533	8699	3369	6660	3250	1649
001.GA0		Hemneselva/Haldenvassdraget	Hemneselva	24910	8090	1006	7604	2891	878
001.GAA		Hafsteinelva/Hemneselva/Haldenvassdraget	Hafsteinelva	11387	4563	1694	4014	1789	949
001.GAB	TUNNSJØEN	Hafsteinelva/Hemneselva/Haldenvassdraget	Hafsteinelva	13269	3868	816	2836	945	284
001.GB		Hemneselva/Haldenvassdraget	Hemneselva	12397	5451	2046	7435	3620	1677

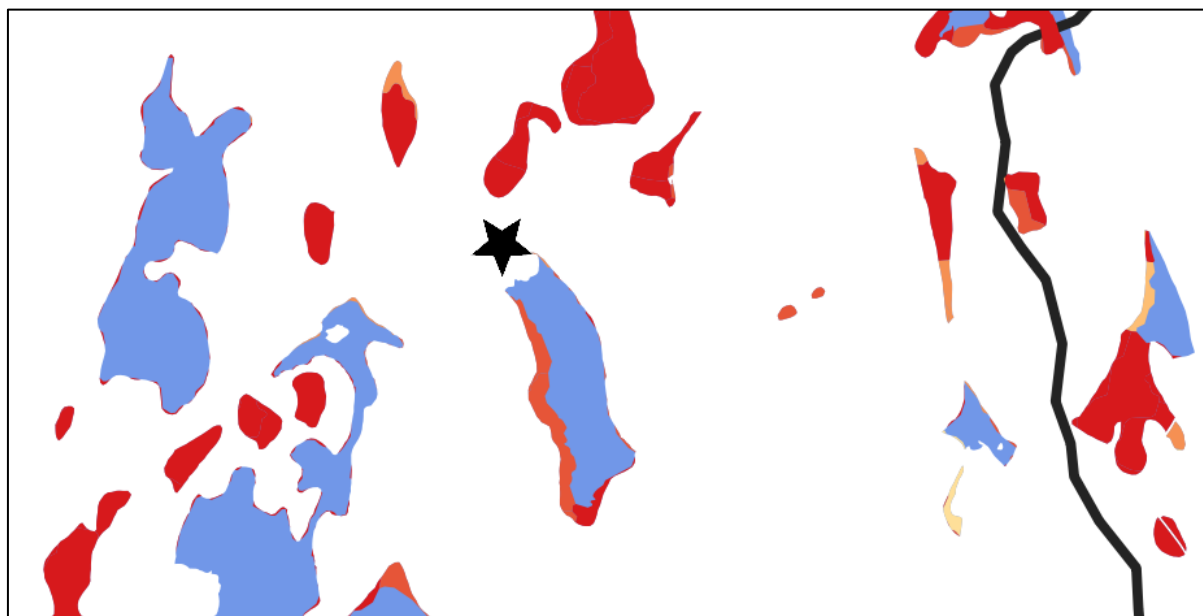
Vassdragsnummer	Lokalnavn	elvNavnHierarki	overordnetNedborfeltNavn	Differanseverdi, kr/ha			Standardavvik differanseverdi, kr/ha		
				2 %	3 %	4 %	2 %	3 %	4 %
001.GC	ØGDERN	Hemneselva/Haldenvassdraget	Hemneselva	11248	4201	1335	4330	1853	828
001.GD		Hemneselva/Haldenvassdraget	Hemneselva	13044	4791	1654	4879	2402	1146
001.H1	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	14904	6396	2547	3437	1710	958
001.H2	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	13302	5473	1925	3904	1779	884
001.H3	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	28626	10279	483			
001.J1	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	22366	4505	968	4532	2991	1839
001.J3	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	17743	7472	3251	3272	1755	1053
001.J4	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	15089	6741	2704	2998	1398	729
001.K110	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	31343	11109	1183	9261	2995	623
001.K11A		Eidsbekken/Haldenvassdraget	Eidsbekken	15366	6237	1894	3041	1214	568
001.K11B	STORE LANGSJØEN	Eidsbekken/Haldenvassdraget	Eidsbekken	16409	8421	4102	3090	1634	900
001.K11C		Eidsbekken/Haldenvassdraget	Eidsbekken	16759	7851	3377	3116	1491	868
001.K12	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	20418	9307	3392	5678	2276	900
001.K1Z		Børta/Haldenvassdraget	Børta	16456	7106	2878	3241	1669	941
001.K2	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	16480	7829	3455	3310	1818	1193
001.K3	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	20710	7159	2633	5158	2799	1158
001.K41	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	20596	7635	2717	4685	2900	1507
001.K42	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	18036	8031	3346	4766	2142	1172
001.K4A		Riserelva/Haldenvassdraget	Riserelva	15414	6622	2661	4004	1871	1095
001.K4B	TÆVSJØEN	Riserelva/Haldenvassdraget	Riserelva	16954	4397	908	3276	1318	419
001.K4C		Riserelva/Haldenvassdraget	Riserelva	16167	6731	2351	2562	1122	521
001.L	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	15971	6817	2775	3830	2005	1122
001.M	HØLANDSELVA	Haldenvassdraget	Haldenvassdraget	17302	6970	2825	4995	2521	1217

7.4. Variasjon i grunnflatesum



Figur 13. Sammenligning av grunnflatesum i datamaterialet og «normal» grunnflatesum fra tabell 7 b i Svendsrud (2001).

7.5. Kantsoner



Figur 14. Utsnitt fra Krokselva vassdrag nord i Marker kommune. [Sætertjern](#) (59.651466, 11.623775) er markert med stjerne. Røde og oransje arealer er tresatt myr, mens blå arealer er åpen myr i AR5.

7.6. Differanseverdier fordelt på treslagsgruppe, bonitet og hogst-klasse

Tabell 11. Differanseverdi (kr/ha) fordelt på treslagsgruppe, bonitet og hogstklasse ved 2 % p.a. realrente.

Treslagsgruppe	Bonitet	Hogstklasse			
		<3	3	4	5
Grandominert	8	16115	28868	12612	9888
	11	30094	32786	14122	7308
	14	30084	48458	20588	14112
	17	63868	52886	20977	16587
	20	76449	65687	41331	18313
	23	81945	108462		
Furudominert	6	1053	2373	0	0
	8	4963	8628	5861	0
	11	11610	15782	11203	4673
	14	20893	24895	21229	18067
	17	25620	31211	33652	21445
	20	44418	33090	39483	32979
	23		77956		
Barblanding	8	12528	17561	7458	7739
	11	12297	21814	12192	3113
	14	33786	34646	19903	10218
	17	39705	33181	13904	5082
	20	64657	26839	19133	18734
Blanding	8	16650	15409	11045	
	11	9608	21252	11182	
	14	33425	28626	18078	8078
	17	36673	31532	19612	2695
	20		33756	31366	
	23		25130		
Lauvdominert	8		8816	4112	10741
	11	1243	11100	5401	4850
	14	18760	11974	15781	12723
	17	19645	17223	18492	13134
	20	37394	21316	23068	15955

Tabell 12. Differanseverdi (kr/ha) fordelt på treslagsgruppe, bonitet og hogstklasse ved 3 % p.a. realrente.

Treslagsgruppe	Bonitet	Hogstklasse			
		<3	3	4	5
Grandominert	8	6618	7548	0	1486
Grandominert	11	13395	8888	0	482
Grandominert	14	13156	16002	2998	4146
Grandominert	17	30258	21892	0	2344
Grandominert	20	38821	30532	8833	3139
Grandominert	23	41329	53723		
Furudominert	6	443	763	0	0
Furudominert	8	2257	3717	1431	0
Furudominert	11	5215	7959	5261	2664
Furudominert	14	9209	13046	11340	10529
Furudominert	17	10969	18316	18874	15888
Furudominert	20	22898	20015	22487	20090
Furudominert	23		46153		
Barblanding	8	5722	2674	0	3094
Barblanding	11	4535	6726	0	0
Barblanding	14	14927	11163	3044	2591
Barblanding	17	18884	14784	0	0
Barblanding	20	33140	14383	1653	4999
Blanding	8	8319	4827	1436	
Blanding	11	3543	7012	2141	
Blanding	14	14832	10279	5186	1851
Blanding	17	17489	13453	3105	0
Blanding	20		17565	11232	
Blanding	23		14380		
Lauvdominert	8		3708	1136	5314
Lauvdominert	11	596	5139	1312	497
Lauvdominert	14	8961	5446	6431	4523
Lauvdominert	17	10011	8007	7965	6530
Lauvdominert	20	19209	11473	11231	8080

Tabell 13. Differanseverdi (kr/ha) fordelt på treslagsgruppe, bonitet og hogstklasse ved 4 % p.a. realrente.

Treslagsgruppe	Bonitet	Hogstklasse			
		<3	3	4	5
Grandominert	8	2885	0	0	0
Grandominert	11	6385	0	0	0
Grandominert	14	6206	0	0	918
Grandominert	17	15573	5093	0	0
Grandominert	20	21615	11765	0	0
Grandominert	23	22897	25081		
Furudominert	6	195	0	0	0
Furudominert	8	1088	1151	0	0
Furudominert	11	2499	3717	1599	2069
Furudominert	14	4365	6750	5428	6032
Furudominert	17	5104	11286	10229	14013
Furudominert	20	12883	12942	12627	12903
Furudominert	23		30015		
Barblanding	8	2765	0	0	1815
Barblanding	11	1782	0	0	0
Barblanding	14	7084	0	0	57
Barblanding	17	9605	4821	0	0
Barblanding	20	18429	7730	0	0
Blanding	8	4420	0	0	
Blanding	11	1392	0	0	
Blanding	14	7058	483	0	0
Blanding	17	9040	3655	0	0
Blanding	20		8996	0	
Blanding	23		8796		
Lauvdominert	8		942	0	2276
Lauvdominert	11	309	1914	0	0
Lauvdominert	14	4637	2095	1186	0
Lauvdominert	17	5588	3351	2171	3812
Lauvdominert	20	10370	6392	4839	4711