



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Potensial for uttak av GROT fra sluttavvirkinger i Innlandet

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 1 | 2022



Aksel Granhus

Divisjon for skog og utmark / Avdeling Landsskogtakseringen

TITTEL/TITLE

Potensial for uttak av GROT fra sluttavvirkninger i Innlandet

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Aksel Granhus

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
03.01.2022	8/1/2022	Åpen	51583	20/00488
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02990-8	2464-1162	11		

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Statsforvalteren i Innlandet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Magne Sandtrøen

STIKKORD/KEYWORDS:

Hogstavfall

Harvest residue potential

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Skogbruk

Forestry

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten presenterer estimater for framtidig tilgjengelig kvantum av GROT (greiner og topper) fra sluttavvirkning i Innlandet, basert på avvirkningsstatistikk fra Statistisk sentralbyrå og Landsskogtakseringens registreringer i fylket i perioden 2016-2020. Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Stasforvalteren i Innlandet.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Innlandet

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

STED/LOKALITET:

GODKJENT /APPROVED

Bjørn Håvard Evjen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Aksel Granhus

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

1 Innledning.....	4
2 Beregninger	5
2.1 Potensialet basert på avvirkningsstatistikk fra SSB	5
2.2 Estimer basert på framskriving av Landsskogflater.....	6
2.3 Estimer basert på balansekvantumsprognose	7
3 Diskusjon og oppsummering	9

1 Innledning

Landsskogtakseringen har på oppdrag fra Statsforvalteren i Innlandet estimert potensialet for uttak av GROT (hogstavfall i form av greiner og topper) til energiformål. Som utgangspunkt for å kunne vurdere potensialet realistisk er beregningene utført med utgangspunkt i tre ulike datakilder:

1. Statistikk over årlig gjennomsnittlig avvirkning de senere årene, slik det framgår av Statistisk sentralbyrå (SSB) sine publiserte data for bartrevirke levert til industrien i perioden 20120-2021. Med utgangspunkt i volumtallene som framgår av henholdsvis avvirkningsstatistikken (1) og landsskogdataene (2) er det estimert et tilsvarende kvantum GROT, her uttrykt som flisvolum (løskubikkmeter). Konverteringen er basert på et sett av forutsetninger og omregningsfaktorer som er nærmere beskrevet i Kap. 2.
2. Ressursgrunnlaget er også estimert med utgangspunkt i data fra Landsskogtakseringens registreringer på de permanente prøveflatene i fylket¹. Kvantumet av GROT er her beregnet etter de samme omregningsfaktorer som i (1) og er fordelt på potensielt kvantum i skog som var eldre enn endre aldersgrense for hogstklasse 5, og skog som dersom den ikke avvirktes tidligere vil vokse inn i hogstklasse 5 de neste 30 årene. For den sistnevnte kategorien er kvantumet av GROT framskrevet til aktuell hogstmodenhetsalder (her definert ved nedre aldersgrense for hogstklasse 5) og summert for 30-årsperioden.
3. En tilsvarende beregning som dekker en hundreårsperiode er utført med utgangspunkt i en nyere balansekvantumsprognose for Innlandet.

Framskrivningen (2) og balansekvantumsprognosen (3) er basert på Landsskogtakseringens registreringer på prøveflatene i fylket i perioden 2015-2019. Resultatet av beregningene som er basert på SSB's avvirkningsstatistikk (1) og framskrivning av landsskogflater (2) er så langt det har vært mulig fordelt på ti regioner, med kommuneinndeling som vist i Tabell 1.

Tabell 1. Regioner i Innlandet.

Region	Kommuner
Fjellregionen	Alvdal, Folldal, Os, Rendalen, Tolga, Tynset
Gjøvikregionen	Gjøvik, Nordre Land, Søndre Land, Vestre Toten, Østre Toten
Hadeland	Gran
Hamarregionen	Hamar, Løten, Ringsaker, Stange
Kongsvingerregionen	Eidskog, Grue, Kongsvinger, Nord-Odal, Sør-Odal, Åsnes
Lillehammerregionen	Gausdal, Lillehammer, Øyer
Midt-Gudbrandsdal	Nord-Fron, Ringebu, Sør-Fron
Nord-Gudbrandsdal	Dovre, Lesja, Lom, Sel, Skjåk, Vågå
Sør-Østerdal	Elverum, Engerdal, Stor-Elvdal, Trysil, Våler, Åmot
Valdres	Etnedal, Nord-Aurdal, Sør-Aurdal, Vang, Vestre Slidre, Øystre Slidre

¹ For en mere detaljert beskrivelse av registreringsopplegget i Landsskogtakseringen vises til Viken (2020) og Breidenbach m. fl. (2020).

2 Beregninger

2.1 Potensialet basert på avvirkningsstatistikk fra SSB

Det er med utgangspunkt i kommunevis statistikk² for innmålt virke til industrien beregnet en gjennomsnittlig årlig avvirkning av bartrevirke per region i Innlandet for perioden 2010-2020. Regioninndelingen framgår av Tabell 1. Det innmålte virkesvolumet er omregnet til skogskubikk ved å forutsette at topper samt svinn i forbindelse med avvirkning utgjør 8 prosent av totalt volum uten bark (skogskubikk). Det er deretter omregnet til flisvolum (løskubikkmeter) av greiner og topper ved å multiplisere med en faktor på 0,85 for furu og 1,0 for gran, basert på erfaringstall (Simen Gjølsjø, NIBIO, pers. medd.). Kvantumet er deretter korrigert for andel tynningsvirke (nedjustert) ved å sette som forutsetning at 85 prosent av det innrapporterte volumet av furu kommer fra sluttavvirkninger, og 90 prosent av granvolumet. Videre er det forutsatt at 30 % av biomassen fra greiner og topper blir liggende igjen i skogen i form av svinn og ikke høstbare fraksjoner. Resultatet av beregningene framgår av Tabell 2.

Tabell 2. Gjennomsnittlig årlig volum bartrevirke solgt til industriformål innrapportert til Statistisk sentralbyrå for perioden 2010-2020, samt beregnet potensiale av et tilsvarende kvantum ved uttak av GROT fra greiner og topper, omregnet til løskubikkmeter flis.

Region	Avvirkning bartrevirke, m ³ (gjsn. fra SSB 2011-2020)	Fliskvantum (løskubikkmeter)
Fjellregionen	161 263	96 718
Gjøvikregionen	558 305	376 138
Hadeland	100 336	66 127
Hamarregionen	491 408	324 210
Kongsvingerregionen	1 072 437	690 052
Lillehammerregionen	192 274	131 094
Midt-Gudbrandsdal	85 852	54 460
Nord-Gudbrandsdal	40 042	22 541
Sør-Østerdal	990 555	62 7716
Valdres	204 873	134 392
Sum Innlandet	3 897 345	2 523 447

Avvirkningsstatistikken fra SSB inkluderer ikke opplysninger om hvor hogstene har funnet sted ut over kommunenivå. Det er derfor ikke mulig å fordele det avvirkede kvantumet ut fra driftskostnad eller andre kriterier som er korrelert med driftskostnadene, slik som terrenghelling og driftsveilengde. Landsskogtakseringens data viser imidlertid at det meste av sluttavvirkninger i Innlandet skjer på arealer med forholdsvis moderat driftskostnad³. Eksempelvis får vi med utgangspunkt i data fra landsskogflater som ble oppsøkt i løpet av femårsperioden 2016-2020, at nærmere 86 prosent av sluttavvirkningene i produktiv skog foregikk på arealer med en estimert driftskostnad på maksimalt 170 kroner per kubikkmeter stammevirke, mens kun ca. 2 prosent foregikk i skog der driftskostnaden

² Kilde: Statistisk sentralbyrå - Tabell 03795: Avvirkning for salg, etter treslag (m³) (K) 1996 – 2020. <https://www.ssb.no/statbank/table/03795/>.

³ Driftskostnad ved sluttavvirkning er i denne rapporten beregnet etter en metode beskrevet av Granhus m. fl. (2011), justert for inflasjon basert på endringer i konsumprisindeksen fra 2011 til 2020.

er høyere enn 250 kr (Tabell 3). Antallet prøveflater med registrert avvirkning i samme periode er imidlertid for lavt til at det gir mening å fordele arealet i forhold til driftskostnad innen regionene.

Tabell 3. Areal i Innlandet med sluttavvirkning fordelt på klasser av driftskostnad, registrert av Landsskogtakseringen 2016-2020.

Driftskostnad ved sluttavvirkning	Sluttavvirket areal (ha)	%
Lav (<=170 kr/m ³)	65 700	85,6
Middels (171-250 kr/m ³)	9 283	12,1
Høy (>250 kr/m ³)	1 802	2,3
Sum Innlandet	76 785	100,0

2.2 Estimer basert på framskriving av Landsskogflater

Potensialet for uttak av GROT de neste 30 årene illustreres også ved at vi har beregnet tilsvarende flisvolumer fordelt på skog som er hogstmoden per i dag og skog som vokser inn i hogstklasse 5 i løpet av de neste 30 år. Vi har da tatt utgangspunkt i prøveflatene i gran- og furuskog som ble registrert som hogstklasse 5 ved taksten i perioden 2015-2019, eventuelt at bestandsalderen var maksimalt inntil 30 år lavere enn nedre aldersgrense for hogstklasse 5. For prøveflatene som enda ikke var i hogstklasse 5, ble stående volum framskrevet fram til hogstmoden alder, ut fra gjennomsnittlig årlig tilvekst i gjeldende stratum (definert ved boniteringstreslag, aktuell bonitet og bestandsalder gruppert etter tiårs intervaller). Omregning fra registrert stammevolum (skogskubikk) til kvantum av GROT ble utført som beskrevet i Kap. 2.1. Potensialet er beregnet med justering for redusert hogstuttak i fjellskog, kantsoner og nøkkelbiotoper⁴.

Resultatet av beregningene er vist med regionvis fordeling Tabell 4, som hhv. totalt flisvolum fra dagens hogstklasse 5 samt framskrevet totalt flisvolum fra skog som vokser inn i hogstklasse 5 i løpet av 30 år. I den siste kolonnen i tabellen er det totale flisvolumet fordelt jevnt over en periode på 30 år.

Som en kan se får vi med dette som utgangspunkt et noe høyere potensielt fliskvantum sammenlignet med beregningen som tar utgangspunkt i avvirkningsstatistikken fra SSB (Tabell 3).

Kongsvingerregionen og Sør-Østerdal skiller seg også her ut med et betydelig større ressursgrunnlag enn de andre regionene (Tabell 4).

Antallet prøveflater er i de fleste regionene for lavt til at det anses hensiktsmessig å splitte materialet videre opp på driftskostnadsklasser innen hver enkelt region. En slik oppdeling er imidlertid vist for fylket som helhet i Tabell 5, fordelt på arealer med henholdsvis lav (>=170 kr/m³) og middels (171-250 kr/m³) driftskostnad i sluttavvirkning. Denne oppdelingen viser at det er et betydelig kvantum som er tilgjengelig på arealene i den laveste kostnadsklassen.

⁴ Det forutsettes en reduksjon av hogstvolumet som følger: Fjellskog 30 %, kantsoner 75%, nøkkelbiotoper 83%.

Tabell 4. Arealer med driftskostnad inntil 250 kroner/m³: Estimert tilgjengelig kvantum av GROT (løskubikkmeter flis) fra dagens hogstklasse 5 og fra ny hogstklasse 5 i løpet av de neste 30 år, fordelt på regioner. Tall i parentes viser antallet prøveflater som ligger til grunn for estimatene.

Region	Dagens hkl 5 (totalt kvantum)	Ny hogstmoden skog kommende 30 år (totalt kvantum)	Sum fordelt på 30 år (årlig kvantum)
Fjellregionen	4 080 566 (87)	1 835 342 (24)	197 197
Gjøvikregionen	3 554 067 (42)	4 247 066 (44)	260 038
Hadeland	933 955 (11)	2 009 270 (18)	98 108
Hamarregionen	2 109 547 (22)	5 308 791 (46)	247 278
Kongsvingerregionen	7 765 309 (74)	15 162 773 (125)	764 269
Lillehammerregionen	1 396 616 (17)	2 477 108 (22)	129 124
Midt-Gudbrandsdal	2 106 733 (29)	820 808 (11)	97 585
Nord-Gudbrandsdal	1 063 098 (19)	475 682 (6)	51 293
Sør-Østerdal	11 209 870 (190)	11 945 760 (129)	771 854
Valdres	3 453 266 (57)	2 357 277 (26)	193 685
Sum Innlandet	37 673 028 (548)	46 639 877 (451)	2 810 430

Tabell 5. Estimert tilgjengelig kvantum av GROT (løskubikkmeter flis) fra dagens hogstklasse 5 og fra ny hogstklasse 5 de neste 30 år, fordelt på arealer med lav og middels driftskostnad ved sluttavvirkning. Tall i parentes viser antallet prøveflater som ligger til grunn for estimatene.

Driftskostnad	Dagens hkl 5 (totalt kvantum)	Ny hogstmoden skog kommende 30 år (totalt kvantum)	Sum fordelt på 30 år (årlig kvantum)
Lav (<=170 kr/m ³)	27 461 049 (335)	42 718 884 (391)	2 339 331
Middels (171-250 kr/m ³)	10 211 979 (213)	3 920 993 (60)	471 099
Sum Innlandet	37 673 028 (548)	46 639 877 (451)	2 810 430

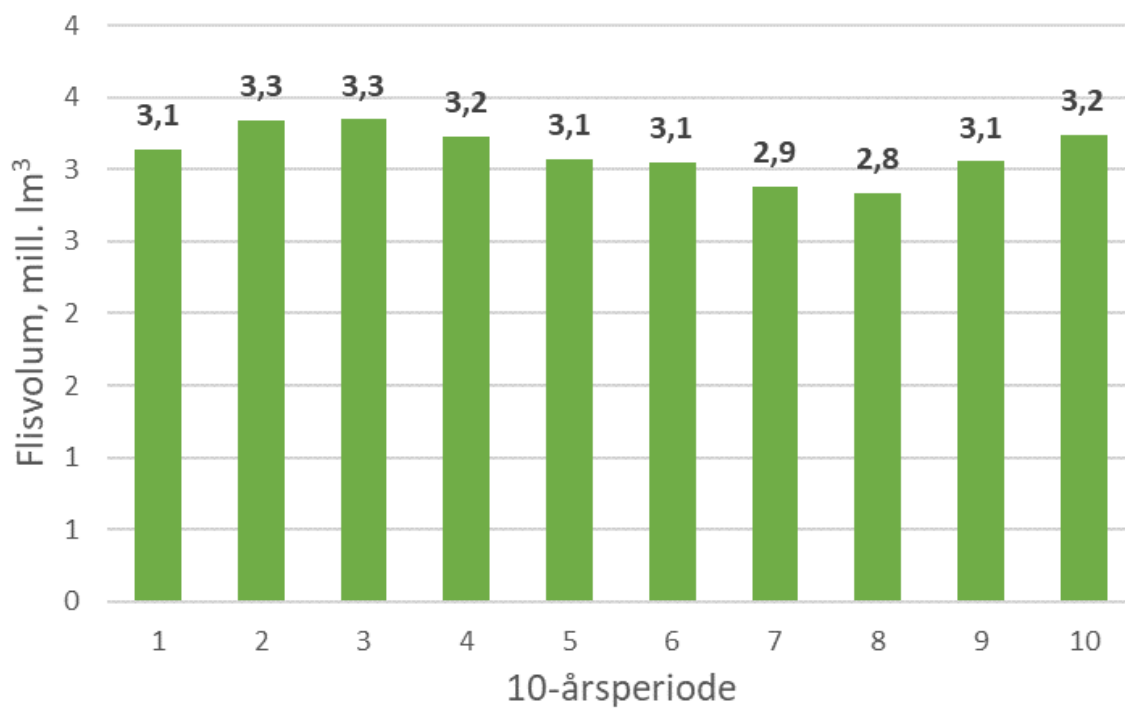
2.3 Estimater basert på balansekvantumsprognose

Utgangspunktet er her balansekvantumsprognosen «Alt. 3» som er presentert i NIBIO-rapporten «Skogressurser i innlandet – Landsskogtakseringen 2015-2019» (Granhus m.fl. 2020). Siden en detaljert beskrivelse er gitt i nevnte rapport, gis her bare en kortfattet oppsummering av de viktigste forutsetningene for balansekvantumsprognosen:

- Driftskostnad inntil 250 kr/m³
- Planting og ungskogpleie i et omfang som i dag (andel av aktuelle arealer)
- Noe økt verneandel i produktiv skog
- Andel av hogstvolum som tas ut i sluttavvirkning i yngre skog (hogstklasse 4) inntil 25%
- Begrensinger på hogstuttak i kantsoner, fjellskog og nøkkelbiotoper
- Tak på uttak av lauvtrevirke (inntil 750 tusen kubikkmeter/år)

Vi ser som tidligere bort fra det estimerte tynningskvantumet, det vil si at utgangspunktet for beregning av fliskvantum av GROT-fraksjonen er hogst fra sluttvirkning. Estimert fliskvantum for de

ulike tiårsperiodene i prognoseperioden blir da på mellom 2,8 og 3,3 mill. løskubikkmeter i løpet av prognoseperioden på 100 år (Figur 1).



Figur 1. Estimert tilgjengelig årlig kvantum av GROT (mill. løskubikkmeter flis) fra sluttavirkning på arealer med driftskostnad inntil 250 kr/m³, fordelt på tiårsperioder.

3 Diskusjon og oppsummering

Resultatene av beregningene viser at det er et ressursgrunnlag for å kunne ta ut et kvantum av greiner og topper tilsvarende nærmere 3 mill. løskubikkmeter flis fra sluttavvirkning i bartredominert skog i løpet av de kommende 30 år. Dette under forutsetning av at all aktuell skog som er hogstmoden i dag avvirkres noenlunde jevnt over de kommende 30 år, og at «ny» skog som vokser inn i hogstklasse 5 avvirkres fortløpende uten overholdelse over nedre alder for hogstklasse 5. Dette er selvfølgelig en forenkling. I praksis vil en måtte forvente at noe av skogen som inngår i beregningsgrunnlaget ikke blir avvirket innenfor et tidsrom på 30 år som er utgangspunktet her. Likeledes at en del av skogen som i dag er yngre vil bli avvirket før den når nedre alder for hogstklasse 5 og noe avvirkres senere. Forutsatt at avvirkning av dagens hogstklasse 5 fordeles utover i tid vil en naturlig konsekvens også være at det mulige volumet av GROT vil være høyere enn det som framgår av de presenterte tallene, siden stående volum vil øke i skog som overholdes dersom det ikke inntreffer ekstraordinær avgang. På tross av noe ulike datamaterialer og forutsetninger kan en se at det er rimelig godt samsvar mellom estimatet som er basert på en forholdsvis enkel framskrivning for kommende 30-årsperiode og estimatet basert på balansekvantumsprognosen. Estimatet basert på sistnevnte framstår imidlertid som noe høyere, et forhold som dels kan tilskrives at balansekvantums-prognosen «tillater» noe hogst i lauvredominerte bestand.

Det vil være beheftet betydelig usikkerhet knyttet til de estimerte volumene, særlig for estimatene på regionnivå. Usikkerheten er i stor grad knyttet til antallet prøveflater som ligger til grunn for de enkelte estimatene (Astrup m. fl. 2011). Usikkerheten vil følgelig være lavest for Kongsvingerregionen og Sør-Østerdalsregionen, som har et forholdsvis høyt antall prøveflater (Tabell 4). Som det framgår av samme tabell er antallet prøveflater i mange av de andre regionene vesentlig lavere, og usikkerheten desto større. Usikkerheten må forventes å være størst for det estimerte kvantumet fra «ny» hogstmoden skog. Dette dels fordi framskrivningen av stående volum er basert på en forholdsvis enkel tilnærming, der det er tatt utgangspunkt i registrert tilvekst for aktuelle strata definert ved dominerende treslag, aktuell bonitet og aldersklasser med intervaller à 10 år. I flere av regionene er også antallet prøveflater lavere i den yngre delen av skogen sammenlignet med hogstklasse 5. Feilmarginen som ligger i den enklere framskrivningen og i balansekvantumsprognosen er vanskelig å kvantifisere, men kan på generelt grunnlag sies å være større enn for estimatet basert på flatene i dagens hogstklasse 5. For fylket som helhet kan en anta at det totale antallet prøveflater er tilstrekkelig til å redusere usikkerheten på estimatene til maks 10-15 prosent. Det vil imidlertid også være noe usikkerhet knyttet til å anvende et skjematisk forholdstall for potensielt kvantum av flis ved et gitt stående volum, samt andelen av greiner og topper som blir liggende igjen på hogstfeltet. Der er her forutsatt en utnyttelsesgrad på 70 prosent av biomassen, som er i tråd med dagens anbefalinger for hvor mye som bør ligge igjen i skogen for å unngå tilveksttap i kommende omløp.

Resultatene av disse beregningene illustrerer at det er et stort utnyttet potensial for GROT-uttak i Innlandet, og dermed et potensial for økt verdiskaping basert på en biomasseressurs det er lite etterspørsel etter per i dag til annen bruk enn energiproduksjon. Hvor mye av dette som vil kunne utnyttes vil i første rekke være et spørsmål om kostnader forbundet med uttak samt betalingsvilje/ etterspørsel. En nærmere analyse av disse forholdene ligger utenfor dette oppdraget. Vi har her heller ikke vurdert potensialet for uttak av biomasse fra stubber.

Litteratur

- Breidenbach, J., Granhus, A., Hysten, G., Eriksen, R. og Astrup, R. 2020. A century of National Forest Inventory in Norway. informing past, present and future decisions. *Forest Ecosystems* 7:46. 19 s. <https://doi.org/10.1186/s40663-020-00261-0>
- Granhus, A., Andreassen, K., Tomter, S.M., Eriksen, R. og Astrup, R. 2011. Skogressursene langs kysten. Tilgjengelighet, utnyttelse og prognoser for framtidig tilgang. *Rapport fra Skog og landskap* 11. 35 s. <http://hdl.handle.net/11250/2463540>.
- Granhus, A-, Antón Fernández, C., Eriksen, R. og Hysten, G. 2020. Skogressurser i innlandet. Landsskogtakseringen 2015-2019. *NIBIO Rapport* 7(98). 58 s. <https://hdl.handle.net/11250/2756068>.
- Viken, K.O. 2018. Landsskogtakseringens feltinstruks 2018. *NIBIO Bok* 4(6). 214 s. <http://hdl.handle.net/11250/2496902>.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.