

## Sluttrapport for prosjektet Tynningsnorm og automatisk oppfølging av tynningshogst

Rapport fra Skogbrukets Kursinstitutt

29.01.2021



## Innhold

Forord.....	3
Bakgrunn for prosjektet.....	4
Gjennomføring av prosjektet .....	5
Konklusjon.....	6
hprGallring.....	6
Tynningsnorm.....	7
Økonomi.....	8
Vedlegg.....	9

## Forord

Denne rapporten er utarbeidet av Skogbrukets Kursinstitutt (Skogkurs) for prosjektet «Tynningsnorm og automatisk oppfølging av tynningshogst» som består av Viken Skog SA, Glommen Mjøsen Skog SA (Mjøsen Skog SA og Glommen Skog SA var begge medlemmer før de fusjonerte) og Skogkurs.

Prosjektet er finansiert med støtte fra Skogbrukets Verdiskapingsfond på kr. 300 000.

Biri, 29. januar 2021.01.27

Mathis Lunde

Prosjektleder, Skogkurs

## Bakgrunn for prosjektet

Tynningshogst (tynning) er første anledning til inntekter fra et skogbestand. Dette, samt å legge til rette for lavere driftspris og økt virkesverdi ved foryngelshogsten, er hovedargumentene for å tynne. Hovedargumentene mot tynning er at det reduserer volumproduksjonen og at det øker risikoen for skader og råte. Reduksjon i volumproduksjonen avhenger av hvor stort volumuttaket ved tynning er, og hvor gammelt bestandet er når tynningen gjennomføres. Et for stort volumuttak i tynning fører til lavere produksjon og volum ved foryngelshogsten. I så fall må foryngelshogsten gi vesentlig større overskudd per kubikkmeter for å kompensere for tapt volumproduksjon. For å redusere risikoen for råte og skader er det viktig at tynningen gjennomføres på en skånsom måte. Når det gjennomføres tynning blir det lysere på skogbunnen i bestandet, dette endrer artssammensetning. Tynning i granskog øker mengden blåbærlyng, som gir mer beite til vilt og øker det biologiske mangfoldet. Skogbunnen blir mer levende. En tynnet skog er mer framkommelig og gir bedre muligheter for friluftsliv enn en uttynnet skog. Dette er også verdier man bør ta med når man argumenterer for eller mot tynning.

Beslutninger om tynning påvirkes av skogeiers strategi, ønsker for egen skog og økonomi. En grunn til å tynne kan være å øke den framtidige virkesverdien eller verdiproduksjon, f.eks. tynning før gjødsling, som vil redusere omløpstiden og kan resultere i høyere verdiproduksjon. En annen grunn kan være for sosiale hensyn, som f.eks. bedre turopplevelser eller jaktoplevelser.

Økt verdiproduksjon avhenger av forutsetninger som tilvekst, driftskostnader og virkespris. Ved å ha konkrete forutsetninger kan man utarbeide strategier for tynning som beskriver når og hvor hardt det skal tynnes på ulike skogtyper/tilstander. Når disse strategiene er formulert kan ulike verktøy være nyttige for å sikre at strategiene følges. Dette kan for eksempel være klare instruksjoner, beregningsverktøy og høy kompetanse blant de som planlegger og utfører tynning. Forutsetninger om produksjon og lønnsomhet vil i stor grad basere seg på resultater fra det pågående prosjektet «Tynning – skogproduksjon og lønnsomhet med og uten tynning i gran og furu» som utføres av NIBIO.

Et verktøy for automatisk oppfølging av tynningshogst – hprGallring – har blitt utviklet av Skogforsk i Sverige siden 2010. Dataprogrammet som installeres og kjøres i hogstmaskiner gir hogstmaskinføreren en kontinuerlig oppdatering på tynningsstyrken. I Norge kan det også være aktuelt å bruke verktøyet til oppfølging i fjellskoghogst.

## Gjennomføring av prosjektet

Prosjektet har vært et samarbeid mellom Viken Skog SA, Glommen Mjøsen Skog SA (Opprinnelig var både Mjøsen Skog SA og Glommen Skog SA medlemmer) og Skogkurs. Skogkurs har vært prosjekteier og Mathis Lunde har vært prosjektleder.

Skogkurs inngikk i juli 2019 en avtale med Skogforsk, som innebar at Skogkurs og prosjektdeltagerne (Glommen Mjøsen SA og Viken Skog SA) fikk tilgang til programmet hprGallring og at Skogforsk skulle gjøre eventuelle tilpasninger til norske forhold.

Avtalen innebar også opplæring i bruk av programmet. Denne opplæringen ble holdt høsten 2019.

Prisen på denne avtalen ble 350 000 SEK.

Prosjektgruppen og Skogforsk hadde møte den 26. og 27. november 2019 på Scandic Gardermoen. Der vi ble presentert programmet og fikk en grunnleggende opplæring i bruk.

Deltagere på dette møtet var:

Fra Skogforsk: Johan Möller, Björn Hannrup og Johan Arlinger

Fra Skogkurs: Trygve Øvergård, Kjetil Røste (hogstmaskinsjåfør og instruktør) og Mathis Lunde

Fra Glommen Mjøsen Skog: Sverre Holm, Even Haugen og Ole Petter Storbråten (hogstmaskinsjåfør)

Fra Viken Skog: Morten Hagabartsen (hogstmaskinentreprenør og sjåfør)

Kjetil Røste, Ole Petter Storbråten og Morten Hagabartsen hadde alle tre en viss erfaring med bruk av programmet fra før og ble utvalgt som «superbrukere» som kunne støtte andre entreprenører og sjåførere i innstilling av programmet.

Programmet er tatt i bruk på 10 hogstmaskiner hos Glommen Mjøsen Skog og 2 maskiner hos Viken Skog.

Den 9. desember 2020 ble det gjennomført et evalueringsmøte, til stede på dette møtet var:

Fra Skogkurs: Trygve Øvergård og Mathis Lunde

Fra Viken Skog: Tom Erik Holmstad og Morten Hagabartsen

Fra Glommen Mjøsen Skog: Sverre Holm og Ole Petter Storbråten

Programmet er lett å bruke og det krever ikke mye opplæring.

Tilbakemeldingen er at programmet er tilpasset norske forhold, det eneste som ga litt avvik var på bestand i høyere liggende skog, 500 meter over havet og høyere. Filer fra disse driftene ble sendt til Skogforsk og de gjorde tilpasninger så programmet også kan brukes i høyere liggende skog.

Sjåførene opplever at de tynner svakere etter å ha tatt i bruk hprGallring, grunnflatesummen som står igjen høyere. Det stemmer i både i «fine» tynninger og «dårlige tynninger». De tynnede feltene kan se litt mer rufsete ut nå enn før det ble brukt hprGallring.

hprGallring gir sjåførene en mulighet til å lettere kontrollere sitt eget arbeid, og det kan være med på å senke terskelen for å ansette lærlinger til tynningslag.

## Konklusjon

Basert på tilbakemeldingene fra prosjektgruppen vil Skogkurs anbefale at programmet tas i bruk ved tynningshogst i Norge.

Nå som prosjektet er fullført må de som er interessert i å benytte seg av programmet kjøpe lisens av Skogforsk. Skogkurs vil fylle en rolle som support og kontaktpunkt mot Skogforsk.

Skogkurs har fått flere henvendelser fra entreprenører og tømmerkjøper organisasjoner utenfor prosjektet om hprGallring, som er interessert å ta i bruk programmet.

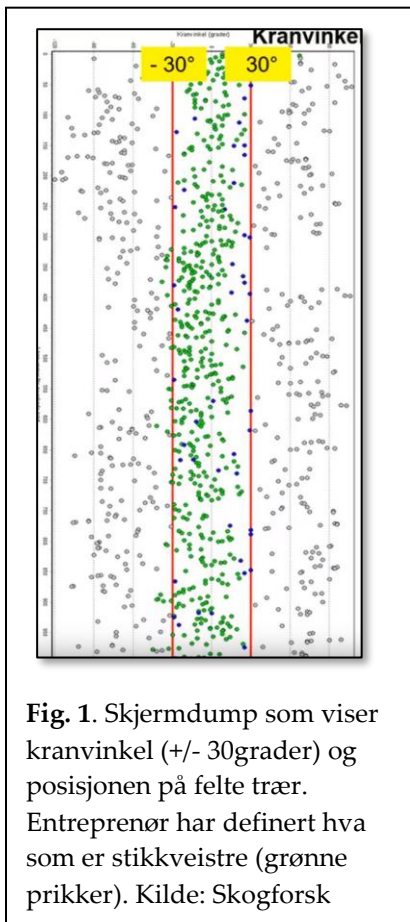
Programmet har ikke blitt testet i fjellskoghogst i dette prosjektet, det er noe som bør evalueres ved en senere anledning.

## hprGallring

hprGallring er et dataprogram som installeres på datamaskinen i hogstmaskinen eller på datamaskinen inne på kontoret. Det gjør det mulig å få oppfølging i realtime i hogstmaskinen eller evaluere tynningen i etterkant.

Programmet bruker informasjon som blir registrert i produksjonsfilen (harvest production report, forkortet hpr). Denne typen produksjonsfiler er en del av standard datasystemet StanFord 2010 som er utviklet av Skogforsk i samarbeid med flere av de største aktørene innen skogbruk og skogsmaskiner i Sverige.

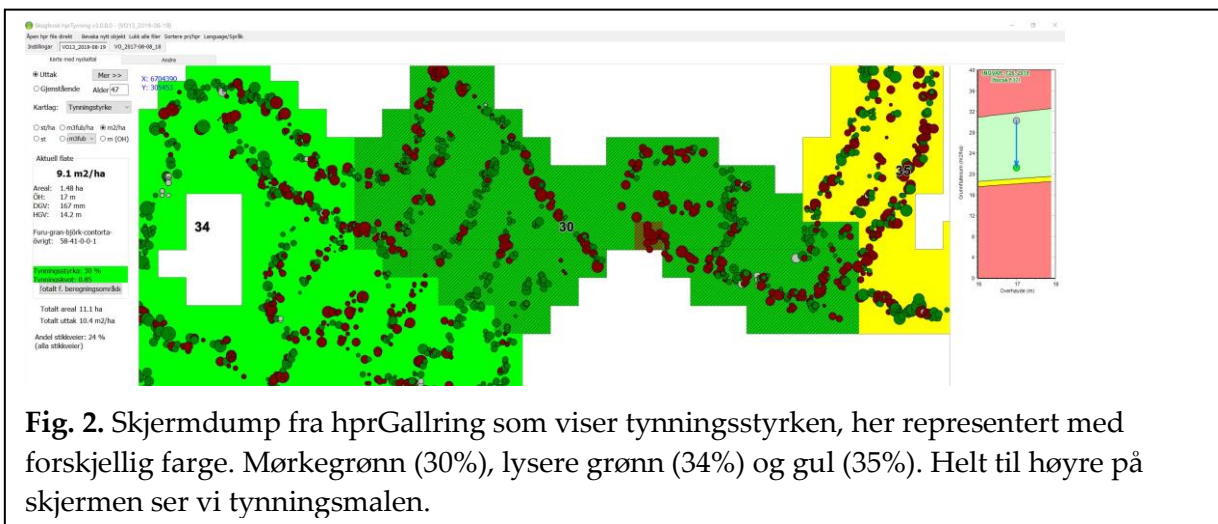
Før oppstart må koordinat registrering slås på, det gir en posisjonering for hvert tre som felles. Lengde og diameter måling må være nøyaktig kalibrert.



GPS på en hogstmaskin sitter som regel på toppen av hytta eller bak på motorkassen, derfor vil det ikke være helt nøyaktig posisjonering av trærne som felles. På nyere hogstmaskiner registreres kranvinkelen og det brukes til å definere hva som er stikkveistrær. Programmet definerer trær som er felt innenfor en kranvinkel på +/- 30 grader (Fig.1.) som stikkveistrær. Videre bruker programmet stikkveisarealet som et grunnlag for hva som står i resten av bestandet. Programmet fungerer også på eldre maskiner som ikke har kranvinkel.

Basert på dimensjonsmålinger og prinsippet om at de fleste trær som står ved siden av hverandre er ganske like, regner programmet ut tynningsuttaket og hva som står igjen.

I programmet ligger det også innen tynningsmaler, som et hjelpemiddel for entreprenørene (Fig. 2.). For at disse malene skal fungerer regner programmet ut alderen på bestandet basert på høyde over havet og breddegrad. Alder kan også legges inn manuelt.



**Fig. 2.** Skjermdump fra hprGallring som viser tynningsstyrken, her representert med forskjellig farge. Mørkegrønn (30%), lysere grønn (34%) og gul (35%). Helt til høyre på skjermen ser vi tynningsmalen.

Skogforsk har gjennomført kontrollklaving på 140 tynningsfelt á 1 hektar. Feltene har blitt kontrollklavet før tynning og ser at det er liten forskjell på manuell måling og målinger basert på hogstmaskindata.

Dataen som genereres i hprGallring kan brukes til å ajourføre skogbruksplaner og være med på å skape mere dynamiske planer.

For å lese eller høre mer om hprGallring kan du følge denne linken til Skogforsk sine hjemmesider. <https://www.skogforsk.se/kunnskap/kunnskapsbanken/2018/automatiserad-gallringsuppfoljning/>

I tillegg er det lagt ved flere linker til arbeidsrapporter fra Skogforsk i vedlegg.

## Tynningsnorm

Skogkurs har med bistand fra prosjektmedlemmene laget en [tynningsnorm](#). Som er publisert i kunnskapskogen på skogkurs.no. Normen skal brukes som et verktøy ved avgjørelse om det skal tynnes og i planleggingen av tynning.

Den tar for seg hensikten med tynning, hvordan tynningshogsten skal gjennomføres, vurdering av tynningspotensiale, tynningsmåte og -metode, stubbebehandling og konsekvenser når det tynnes.

Normen samler eksisterende kunnskap fra forskning og kombinerer det med erfaringer.

Det var planlagt å lage korte filmsnutter som skulle publiseres på YouTube, men på grunn av at prosjektet fikk avkortning i støtten har det ikke blitt laget noen filmer.

# Økonomi

## Foreløpig



### 401011 - Tynningsnorm og automatisk oppfølging av tynning prosjektregnskap

	2019	2020	2021	Total
<i>Timer</i>	92,25	64,25	55,50	
<i>Timpris</i>	950	975	1 000	
Personalkostnad Skogkurs	87 638	62 644	55 500	205 781
Personalkostnad næringen	30 000	15 000		45 000
Personalkostnad entreprenører		27 250		27 250
				0
Prosjektkostnader	28 111	327 845		355 956
Reisekostnader	1 986	131		2 117
<b>Sum</b>	<b>147 735</b>	<b>432 870</b>	<b>55 500</b>	<b>636 104</b>

Finansiering				
Skogkurs		208 354	55 500	263 854
Næringen - egeninnsats	30 000	15 000		45 000
Entreprenør - egeninnsats		27 250		27 250
Verdiskapingsfondet	117 734	182 266		300 000
<b>Sum</b>	<b>147 734</b>	<b>432 870</b>	<b>55 500</b>	<b>636 104</b>



# Vedlegg

## Utvärdering av systemet:

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2011/Utvardering-av-ett-system-for-berakning-och/>

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/riksteackande-utvardering-av-ett-system-for-automatiserad-gallringsuppfoljning/>

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/automatisk-gallringsuppfoljning-arealberakning-samt-registrering-av-kranvinkel-for-identifiering-av-sticktrad-och-berakning-av-gallringskvot/>

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/automatiserad-gallringsuppfoljning/>

## Beskrivning av systemen

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2011/Ett-system-for-berakning-och-aterforing-av/>

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/utveckling-och-test-av-beslutsstod-vid-automatiserad-gallringsuppfoljning/>