

## Sør-Odal kommune

Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og Landsskogtakseringens prøveflater



Tittel: Sør-Odal kommune: Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og Landsskogtakseringens prøveflater		NIJOS nummer: 20/2005
Forfatter(e): Arnt Kristian Gjertsen		ISBN nummer: -- -- -- -- -
Oppdragsgiver: NIJOS		Dato: 08.06.2005
Prosjekt/Program: Arealressurskartlegging		
Relatert informasjon/Andre publikasjoner fra prosjektet: NIJOS rapport 19/98, NIJOS rapport 2/04		
<p>Utdrag: Dokumentet inneholder arealressurskart og statistikk over skogarealet i Sør-Odal kommune. Inventeringsmetoden er basert på Landsskogtakseringens prøveflater, Digitalt markslagskart (DMK) og satellittbilde. DMK brukes for å lage ei skogmaske for kommunen og et bonitetskart. Bildet kalibreres mot prøveflatene og deretter blir alle bildepikslene innenfor området skogmaska dekker sammenlignet med alle prøveflatene i et stort geografisk område som er mye større enn kommunen. For hver piksel blir de mest like prøveflatene plukket ut; dette blir gjort for alle pikslene i skogmaska. Deretter kan både kart og statistikk beregnes basert på denne informasjonen. Produktene egner seg til oversiktsinformasjon og planlegging.</p>		
Abstrakt:		
Emneord: skogkartlegging arealressurser satellittfjernmåling	Nøkkelord: satellittbilde prøveflater DMK MSFI	Sideantall: 23
Geografisk sted: Sør-Odal kommune		Pris kr: 135,- Pris S/H :
Ansvarlig underskrift:  Hanne Gro Wallin (sign)		Leveranse: Rapport og digitale data
Utgiver: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging Postboks 115, 1431 Ås Tlf.: + 47 64 94 97 00 Faks: + 47 64 94 97 86 E-post: <a href="mailto:nijos@nijos.no">nijos@nijos.no</a>		Forsidefoto: Utsnitt av satellittbilde og skogkart



## Innhold

<b>FIGURER</b> .....	<b>IV</b>
<b>INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
Leveranseformer .....	5
Bakgrunn.....	5
<b>DATASETT OG METODE</b> .....	<b>6</b>
<b>RESULTATER</b> .....	<b>8</b>
Kart over skogressurser i Sør-Odal kommune.....	8
<b>KOMMUNESTATISTIKK</b> .....	<b>19</b>

## Figurer

- Figur 1 Illustrasjonen viser i hovedtrekk hvordan MSFI fungerer. Et piksel i skogmaska (grønt område) blir vurdert opp mot alle prøveflatene og de  $k$  nærmeste velges, dvs. de flatene som har likest bildesignatur med skogpikselet. Disse blir så tildelt arealvekter etter hvor like de er (tabellen); deretter kan kart over hele kommunen og statistikk beregnes (formler). Resultatet blir presentert i form av tabeller, grafer, og kart. .... 7
- Figur 2 Satellittbilde over kommunen. Opptaket er gjort av en jordressurssatellitt (Landsat) som går i en polar bane om jorda i ca. 700 km høyde. Sensoren om bord måler reflektert sollys i 6 ulike bånd av det elektromagnetiske spekteret fra et lite område på ca. 30x30 meter på bakken. Satellittbildet er vist med mellominfrarødt lys i rødt, nærinfrarødt i grønt, og grønt lys i blått. Med denne kombinasjonen blir vital vegetasjon vist i grøntoner, mens områder med lite vegetasjon og områder som er relativt tørre vises i magenta. Gule områder i skogen kan tolkes som hogstflater hvor det har etablert seg vital, grønn vegetasjon. .... 8
- Figur 3 Kartet viser treslagsfordeling. Grandominans betyr at det er større dekning med gran enn med de to andre treslagene, dvs. det kan være 34% gran, 33% furu, og 33% lauv. Tilsvarende gjelder for de to andre treslagene. .... 9
- Figur 4 Kartet viser hogstklasser. Hogstklassene 4 og 5 er slått sammen da de er svært vanskelig å skille på et satellittbilde. Kartet gir inntrykk av hvordan gammel og ung skog fordeler seg i kommunen. Det er små arealer med hogstklasse 1 fordi denne klassen kun brukes for flater hvor det ikke er etablert nye spirer av gran eller furu; en hogstflate går vanligvis etter få år over i hogstklasse 2. .... 10
- Figur 5 Kartet viser totalvolum i kubikkmeter pr. hektar. Kartet gir et inntrykk av hvordan tettheten i skogen fordeler seg i de ulike delene av kommunen. .... 11
- Figur 6 Kartet viser automatisk genererte bestand med bestandstreslag. Hvis et treslag utgjør mer enn 50% har det dominans, hvis gran og furu til sammen utgjør mer enn 75% blir bestandet klassifisert til barblanding ellers blanding..... 12
- Figur 7 Kartet viser automatisk genererte bestand med granandel. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand. .... 13
- Figur 8 Kartet viser automatisk genererte bestand med furuandel. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand. .... 14
- Figur 9 Kartet viser automatisk genererte bestand med lauvandel. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand. I lavlandet på østlandet er mange lauvarter pionerarter på forstyrret mark. De opptrer der det er god tilgang på lys og trives således på hogstflater og langs kanter mot åpne arealer som jorder og transportårer. .... 15
- Figur 10 Kartet viser automatisk genererte bestand med hogstklasse 4 og 5 slått sammen til en klasse. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand. .... 16
- Figur 11 Kartet viser automatisk genererte bestand med hogstklasse 3. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand. .... 17
- Figur 12 Kartet viser automatisk genererte bestand med hogstklasse 1 og 2 slått sammen...  
..... 18

## Innledning

### Leveranseformer

Kart og data som er beskrevet i dette dokumentet kan også leveres på digital form ved henvendelse til NIJOS. Instituttet tar sikte på at kart og data blir tilgjengelige på Internett i nær framtid.

### Bakgrunn

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) har ansvaret for Landsskogtakseringen, og formålet er å skaffe representativ informasjon om ressurs- og miljøtilstand i norsk skog, og å overvåke endringer over tid. I perioden 1986–1993 etablerte Landsskogtakseringen permanente prøveflater i et forband på 3×3 km, og 1/5 av flatene kartlegges deretter hvert år. Med det nåværende systemet registreres hele Norge (unntatt Finnmark) i løpet av fem år. Landsskogtakseringen dekker ca. 15 mill. ha av landarealet (areal under barskogsgrensen og unntatt Finnmark) og er en viktig informasjonskilde for skogressursene. Datamaterialet gir grunnlag for god statistikk over skogressursene på lands- og fylkesnivå og brukes bl.a. som grunnlag for næringsutvikling og forvaltning av skogressursene, i rapporter til internasjonale organer som OECD og FN og til forskning og undervisning.

Prøveflatenettet i Landsskogtakseringen er i de fleste tilfeller ikke tett nok til å gi tilfredsstillende statistikk over skogressurser for mindre områder enn fylker, og for å få tilfredsstillende nøyaktighet på fylkesnivå må det i tillegg til de permanente prøveflatene legges ut temporære prøveflater. Slik Landsskogtakseringen fungerer i dag kan det hvert år gis statistikk for hele landet mens det for fylkene kan gis statistikk hvert 15. år: temporære flater legges ut for 1/3 av fylkene i hvert omdrev.

Skogstatistikk på kommune- og regionnivå er et nødvendig hjelpemiddel for kommunal ressurs-, miljø- og arealforvaltning, interkommunalt samarbeid, forvaltning på fylkesnivå og næringsutvikling. Den offentlige skogforvaltningen har ansvar for at skogen drives i henhold til lover og forskrifter, i tillegg til å administrere et omfattende virkemiddelapparat. For å planlegge og kontrollere denne virksomheten kreves et godt informasjonsgrunnlag. Dette er viktig for å kunne sette inn de rette tiltak der utfordringene er størst. Dagens oversikter over skogforhold i kommunene består av områdetakster som danner grunnlag for skogbruksplaner for enkelteiendommer. Informasjon om skogressursene på regionalt nivå må enten utarbeides på grunnlag av områdetakster eller Landsskogtakseringens fylkestakster. I mange tilfeller vil dette være utilfredsstillende. For å benytte seg av Landsskogtakseringens prøveflater kreves det forholdsvis store arealer for å gi informasjon med tilfredsstillende nøyaktighet, mens områdetakster kan være vanskelige å sammenligne pga. forskjeller i metode og taksttidspunkt.

NIJOS har derfor utviklet en kartleggingsmetode kalt Multi-Source Forest Inventory (MSFI) som er basert på Landsskogtakseringens prøveflater og satellittbilder. Metoden bygger på en metode utviklet ved Riksskogtakseringen i Finland. Den gir mulighet til raskt å oppdaterte data for hele kommuner eller utvalgte regioner. Informasjon om skogarealene kan ved en slik metode fremskaffes ved langt kortere

tidsintervaller enn dagens systemer tillater. Dette er en kostnadseffektiv måten å innhente opplysninger om skogtilstanden i kommuner og regioner.

NIJOS er et nasjonalt kompetansesenter for kartlegging av arealressurser på områdene jord, skog, vegetasjon, og landskap, og instituttet følger hele tiden med i utviklingen av kartleggingsteknologien og tar i bruk nye metoder der dette er hensiktsmessig for å rasjonalisere datafangst og utvikle nye produkter til brukerne.

## Datasett og metode

Følgende datasett har blitt benyttet:

- Prøveflater fra Landsskogtakseringen i et større område som inkluderer kommunen
- Skogmaske basert på DMK
- Bonitetskart basert på DMK
- Høydemodell fra DTED
- Satellittbilde fra jordressurssatellitt

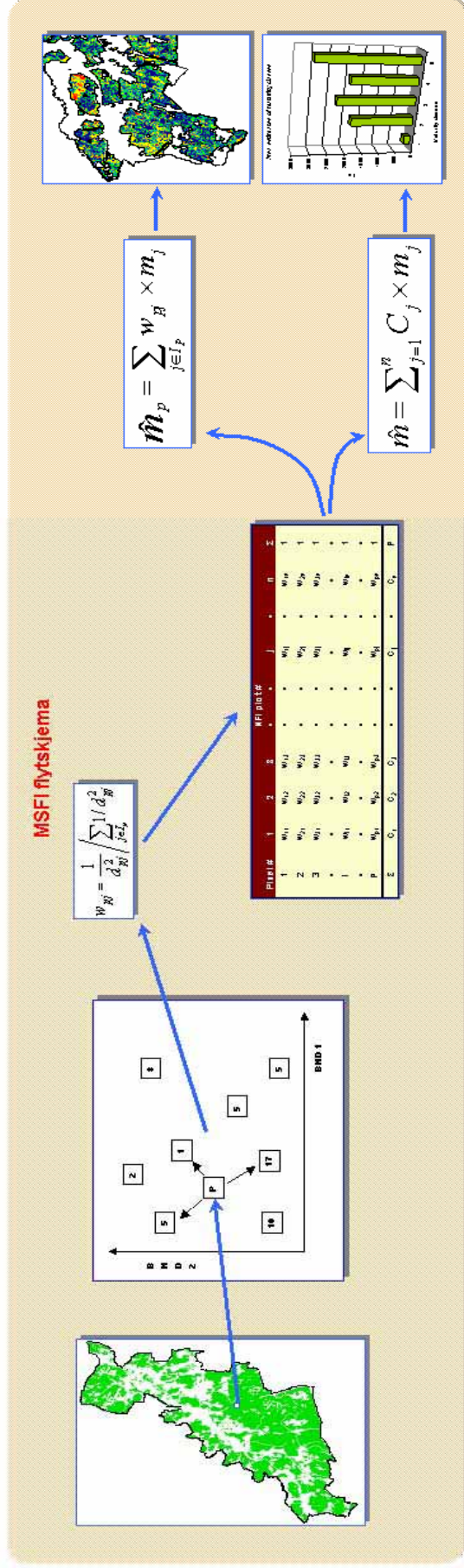
Bildepikslene som er lokalisert over prøveflatene blir tilført de respektive prøveflatene som nye parametere. Deretter analyserer MSFI alle bildepikslene innenfor ei skogmaske i kommunen. Dette skjer ved at hvert piksel innenfor skogmaska blir sammenlignet med bildedata til prøveflatene. De  $k$  prøveflatene som er mest lik pikselet i skogmaska får beregnet arealvekter. Med en bildepikselstørrelse på 30x30 meter eller 900 m<sup>2</sup> blir en arealvekt på 900 m<sup>2</sup> fordelt på de  $k$  prøveflatene som er mest lik i bildesignaturen. Hvis f.eks.  $k$  er satt til 2 og de to prøveflatene som er nærmest er like nærme vil arealvektene for begge disse prøveflatene bli 450 m<sup>2</sup>; med ulik grad av likhet vil arealvekten bli ulik, mens summen av vektene vil alltid være 900 m<sup>2</sup>. Når alle pikslene i skogmaska har blitt prosessert kan programmet lage kart og tabeller med statistikk for ulike skogparametere.

For å forbedre kartene ved å skape større enheter, så har satellittbildet blitt segmentert for å lage bildeobjekter(segmenter eller bestand) bestående av flere sammenhengende piksler. Disse bestandene har så fått beregnet verdier for de ulike skogparametrene basert på alle pikslene som objektene består av.

Produktet er ment å gi oversiktsinformasjon over større områder som kommuner og fylker og tenkes brukt til overordnet planlegging og geografiske/romlige analyser av arealressurser og landskap.

Nøyaktigheten til produktene er slik at det antakelig ikke egne seg til analyser av enkelteierdommer

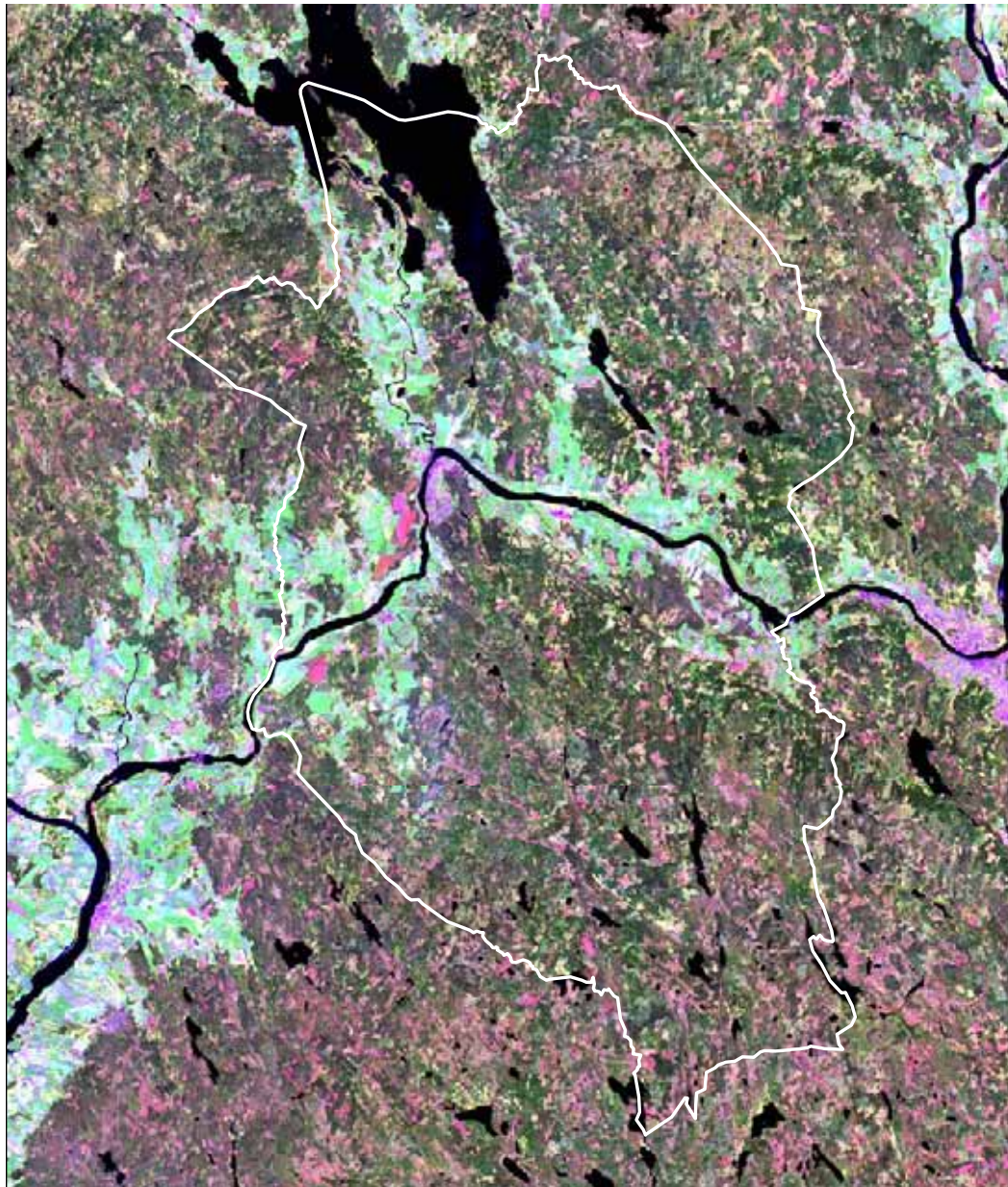




Figur 1 Illustrasjonen viser i hovedtrekk hvordan MSFI fungerer. Et piksel i skogmaska (grønt område) blir vurdert opp mot alle prøveflatene og de k nærmeste velges, dvs. de flatene som har likest bildeesignatur med skogpikselet. Disse blir så tildelt arealvekter etter hvor like de er (tabellen); deretter kan kart over hele kommunen og statistikk beregnes (formler). Resultatet blir presentert i form av tabeller, grafer, og kart.

## Resultater

### Kart over skogressurser i Sør-Odal kommune



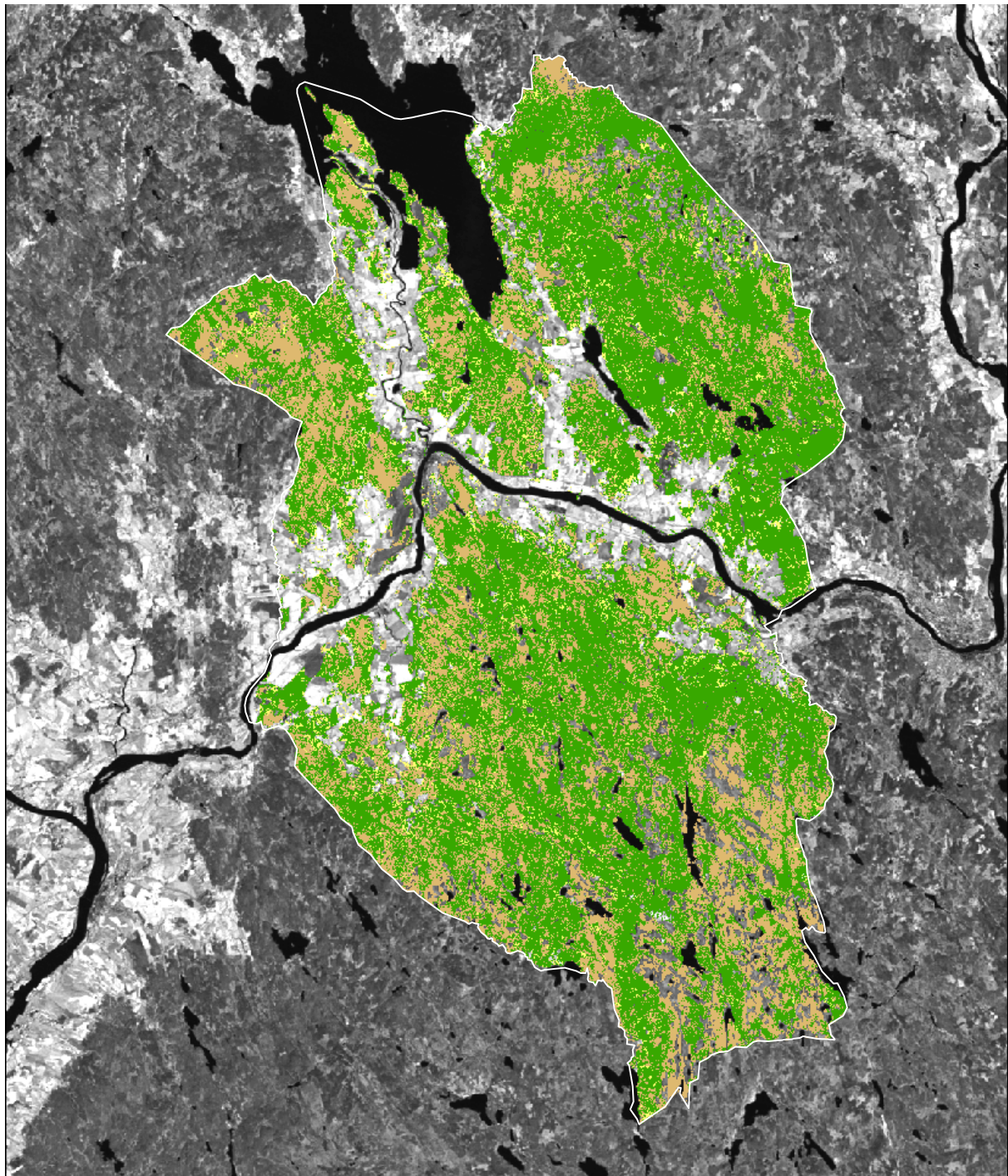
Landsat 5 TM, 31. juli 1999

Red: Band\_5  
Green: Band\_4  
Blue: Band\_2

0 2.5 5 km



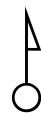
**Figur 2** Satellittbilde over kommunen. Opptaket er gjort av en jordressurssatellitt (Landsat) som går i en polar bane om jorda i ca. 700 km høyde. Sensoren om bord måler reflektert sollys i 6 ulike bånd av det elektromagnetiske spekteret fra et lite område på ca. 30x30 meter på bakken. Satellittbildet er vist med mellominfrarødt lys i rødt, nærinfrarødt i grønt, og grønt lys i blått. Med denne kombinasjonen blir vital vegetasjon vist i grøntoner, mens områder med lite vegetasjon og områder som er relativt tørre vises i magenta. Gule områder i skogen kan tolkes som hogstflater hvor det har etablert seg vital, grønn vegetasjon.



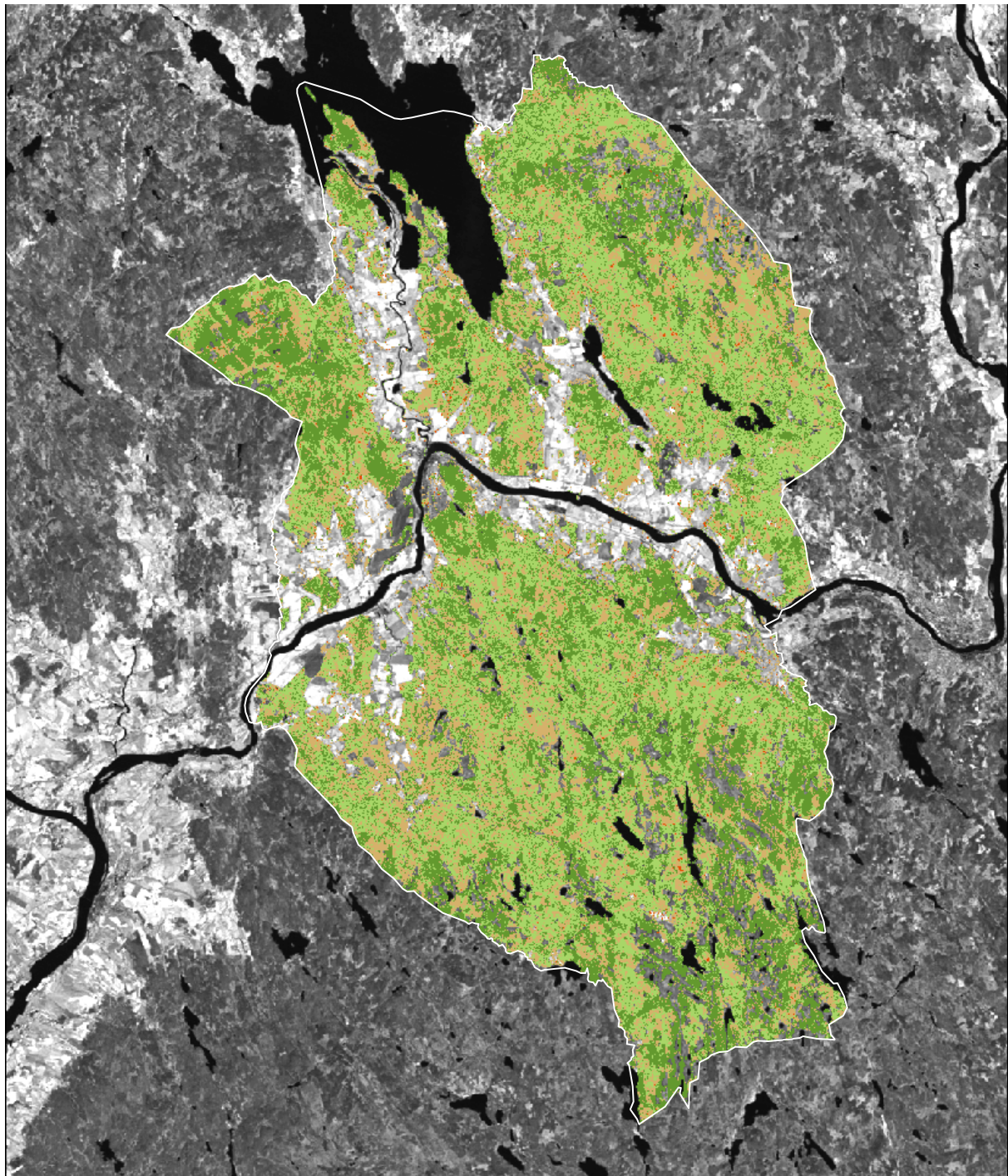
**Treslag**

- Grandominert
- Furudominert
- Lauvdominert


0 2.5 5 km



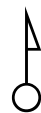
**Figur 3** Kartet viser treslagsfordeling. Grandominans betyr at det er større dekning med gran enn med de to andre treslagene, dvs. det kan være 34% gran, 33% furu, og 33% lauv. Tilsvarende gjelder for de to andre treslagene.



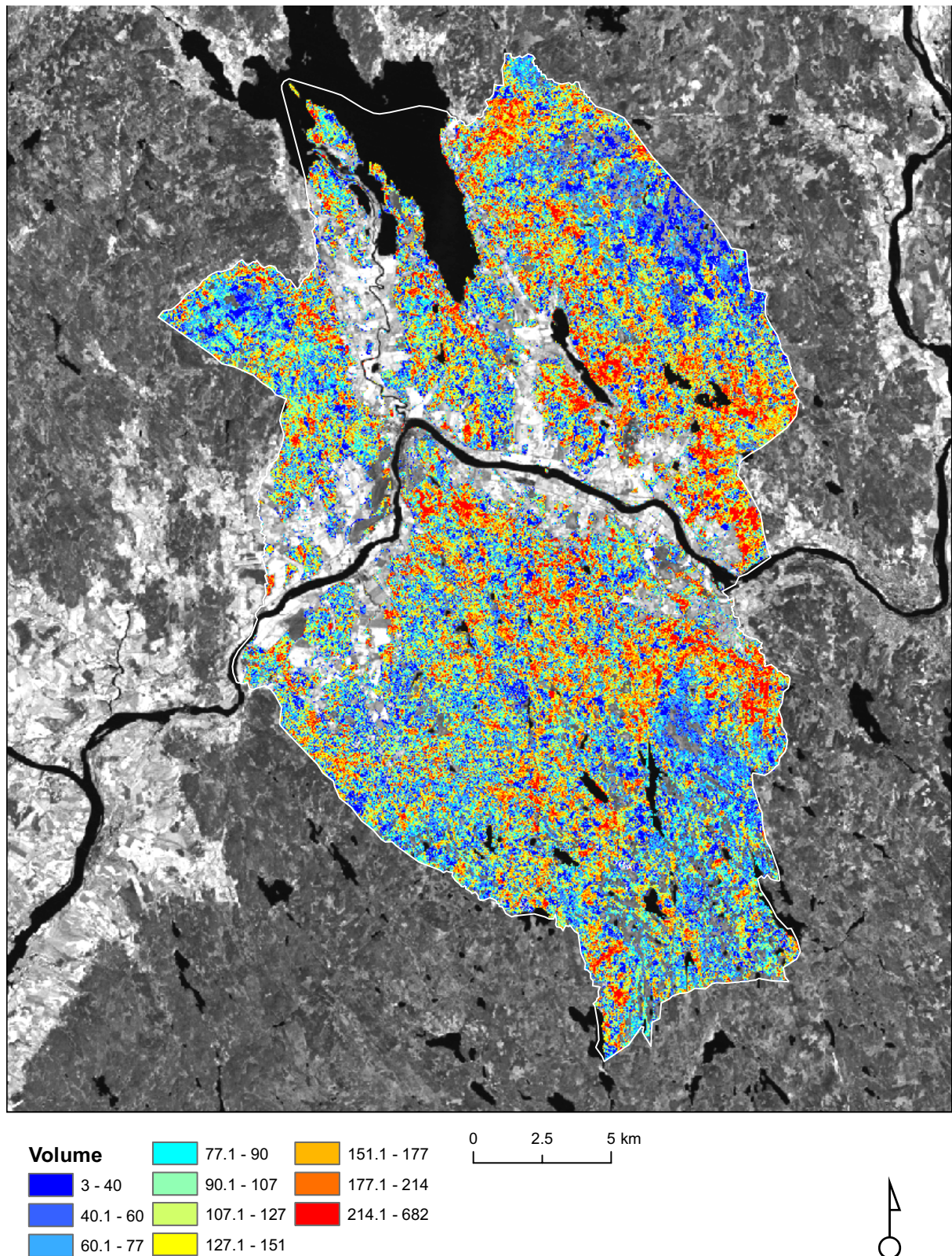
**Hogstklasser**

-  1
-  2
-  3
-  4; 5

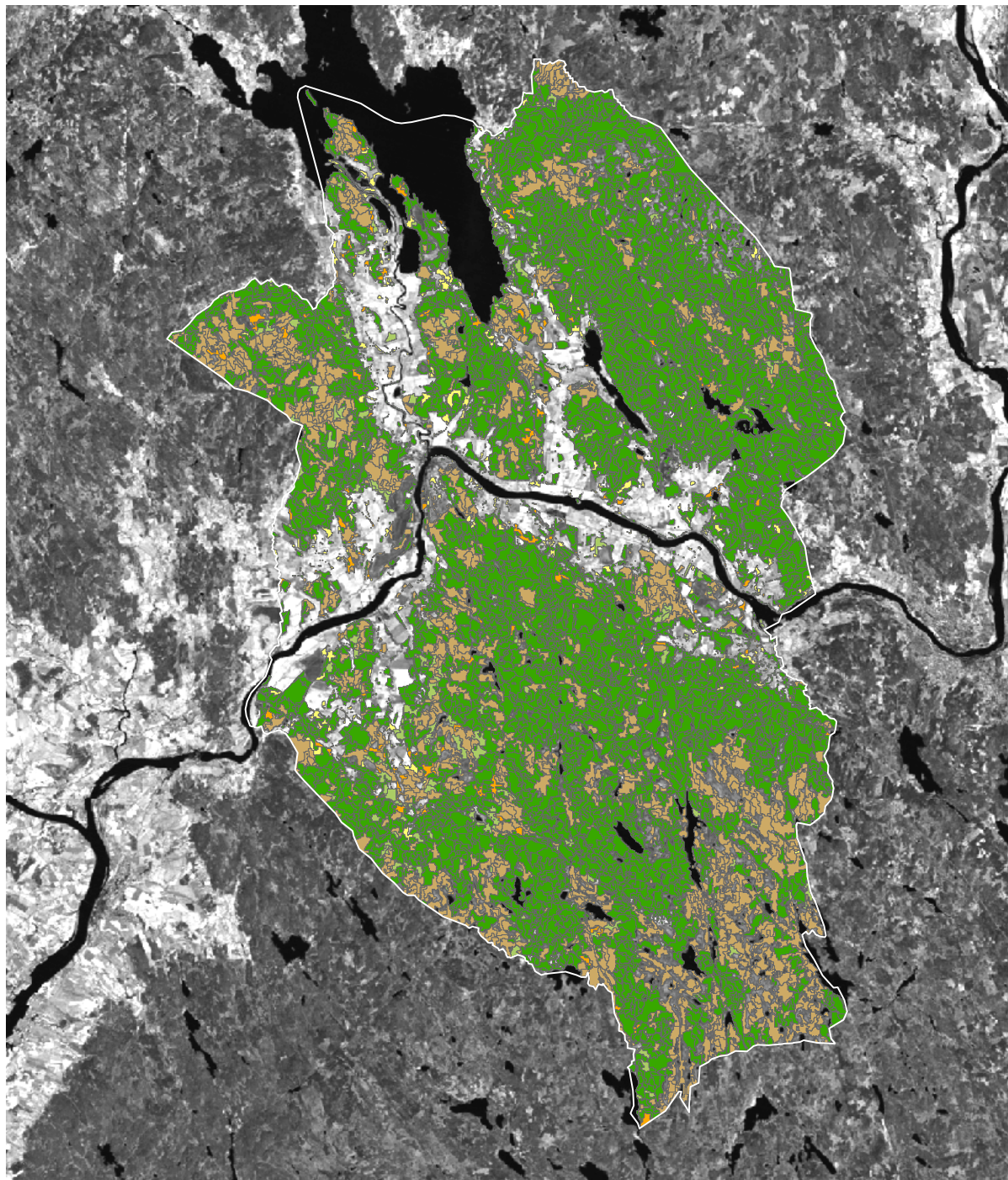
0 2.5 5 km



**Figur 4** Kartet viser hogstklasser. Hogstklassene 4 og 5 er slått sammen da de er svært vanskelig å skille på et satellittbilde. Kartet gir inntrykk av hvordan gammel og ung skog fordeler seg i kommunen. Det er små arealer med hogstklasse 1 fordi denne klassen kun brukes for flater hvor det ikke er etablert nye spirer av gran eller furu; en hogstflate går vanligvis etter få år over i hogstklasse 2.



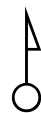
**Figur 5** Kartet viser totalvolum i kubikkmeter pr. hektar. Kartet gir et inntrykk av hvordan tettheten i skogen fordeler seg i de ulike delene av kommunen.



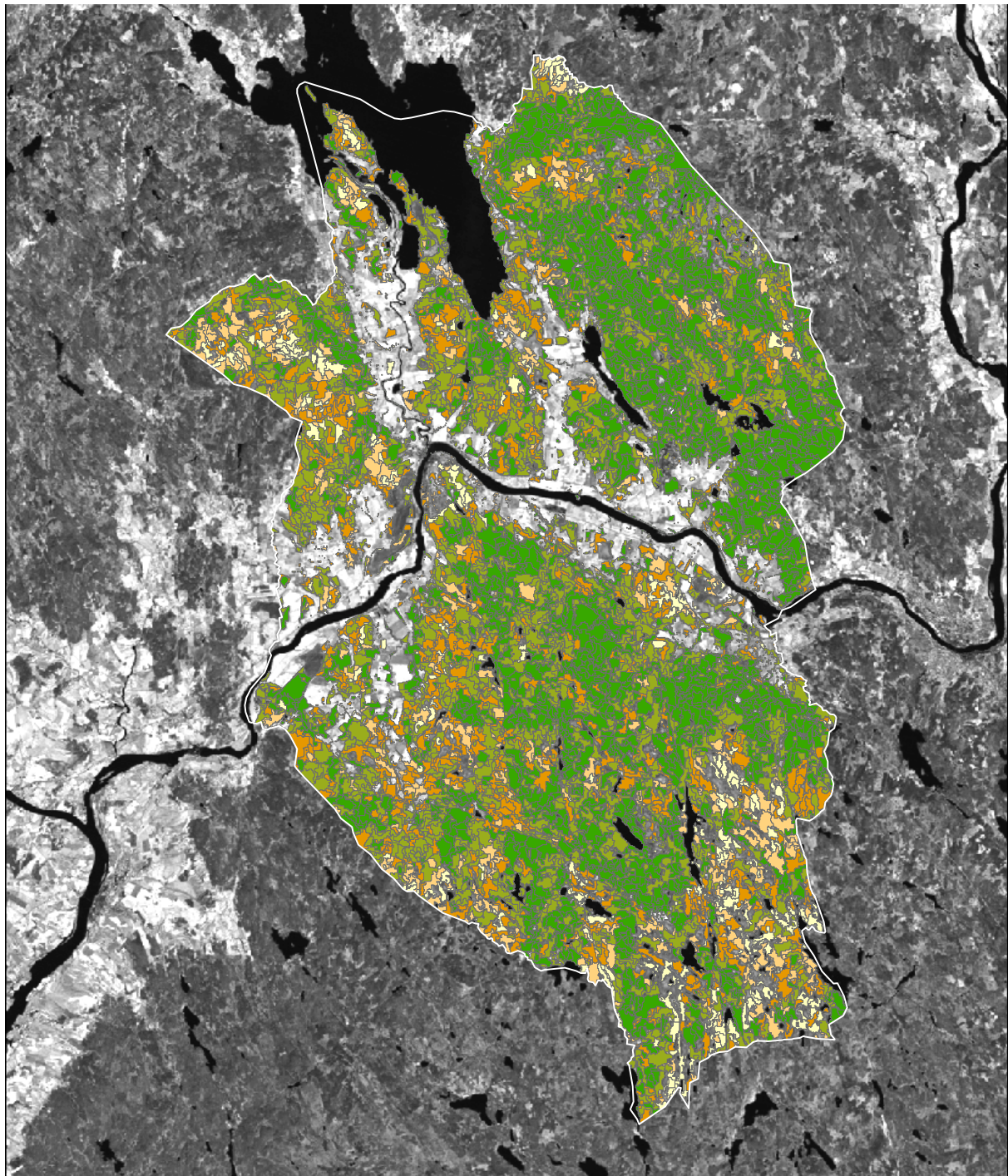
**Bestandstreslag**

-  Grandominert
-  Furudominert
-  Barblanding
-  Blanding
-  Lauvdominert
-  Ikke tresatt






0 2.5 5 km



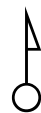
**Figur 6** Kartet viser automatisk genererte bestand med bestandstreslag. Hvis et treslag utgjør mer enn 50% har det dominans, hvis gran og furu til sammen utgjør mer enn 75% blir bestandet klassifisert til barblanding ellers blanding.



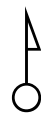
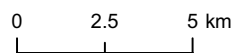
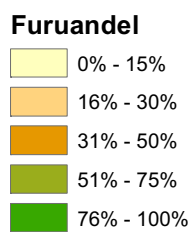
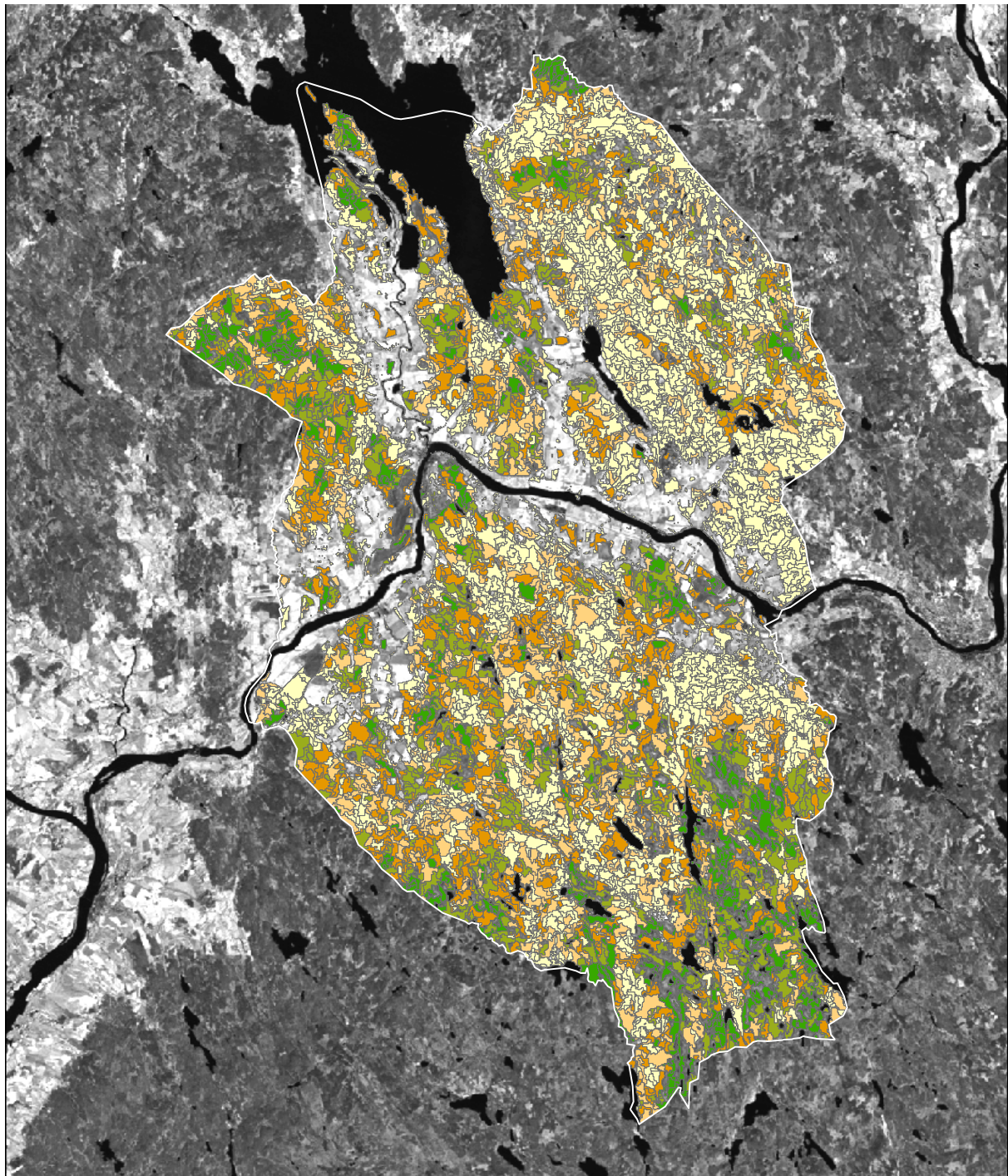
**Granandel**

	0% - 15%
	16% - 30%
	31% - 50%
	51% - 75%
	76% - 100%

0 2.5 5 km

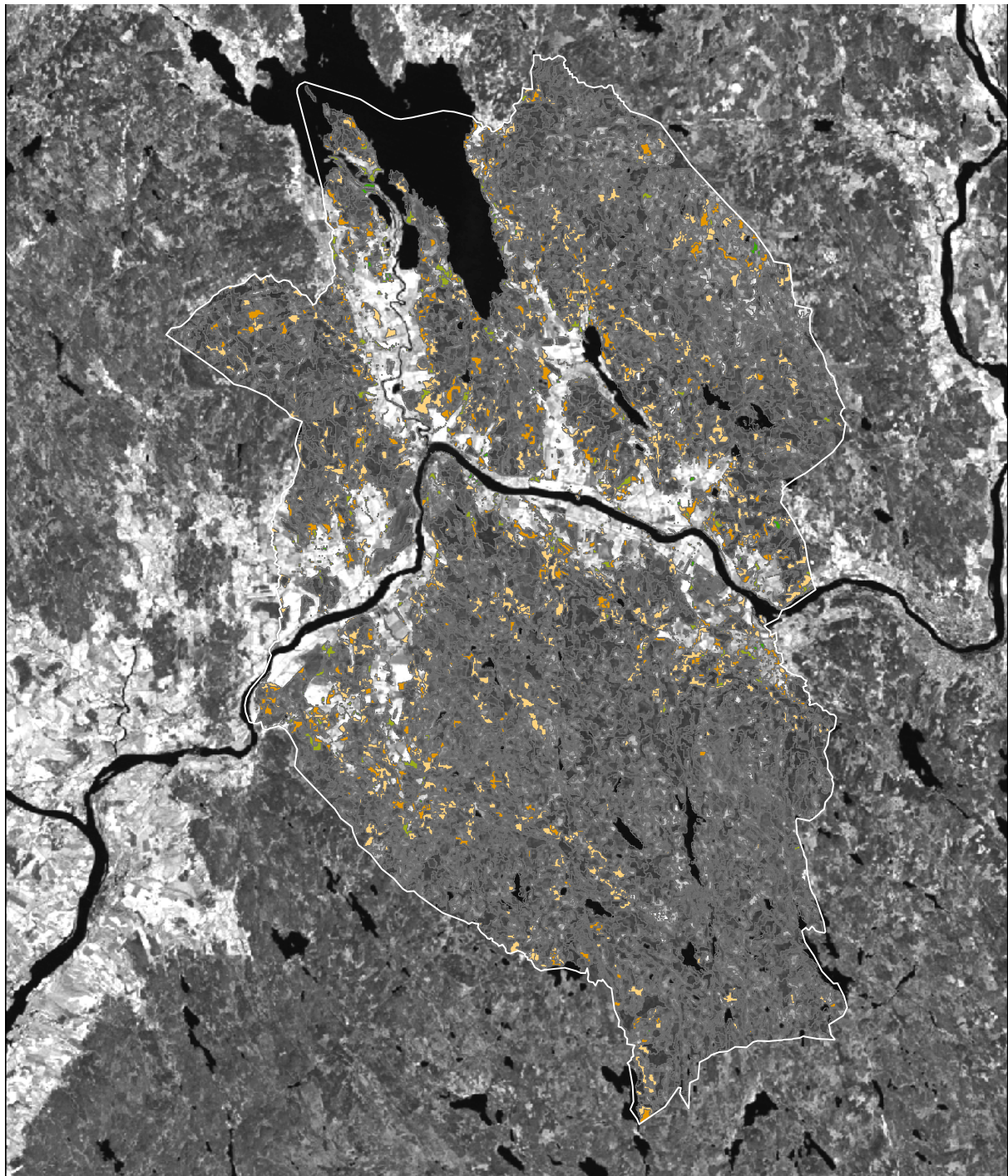


**Figur 7** Kartet viser automatisk genererte bestand med granandel. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand.



**Figur 8** Kartet viser automatisk genererte bestand med furuandel. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand.

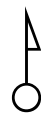




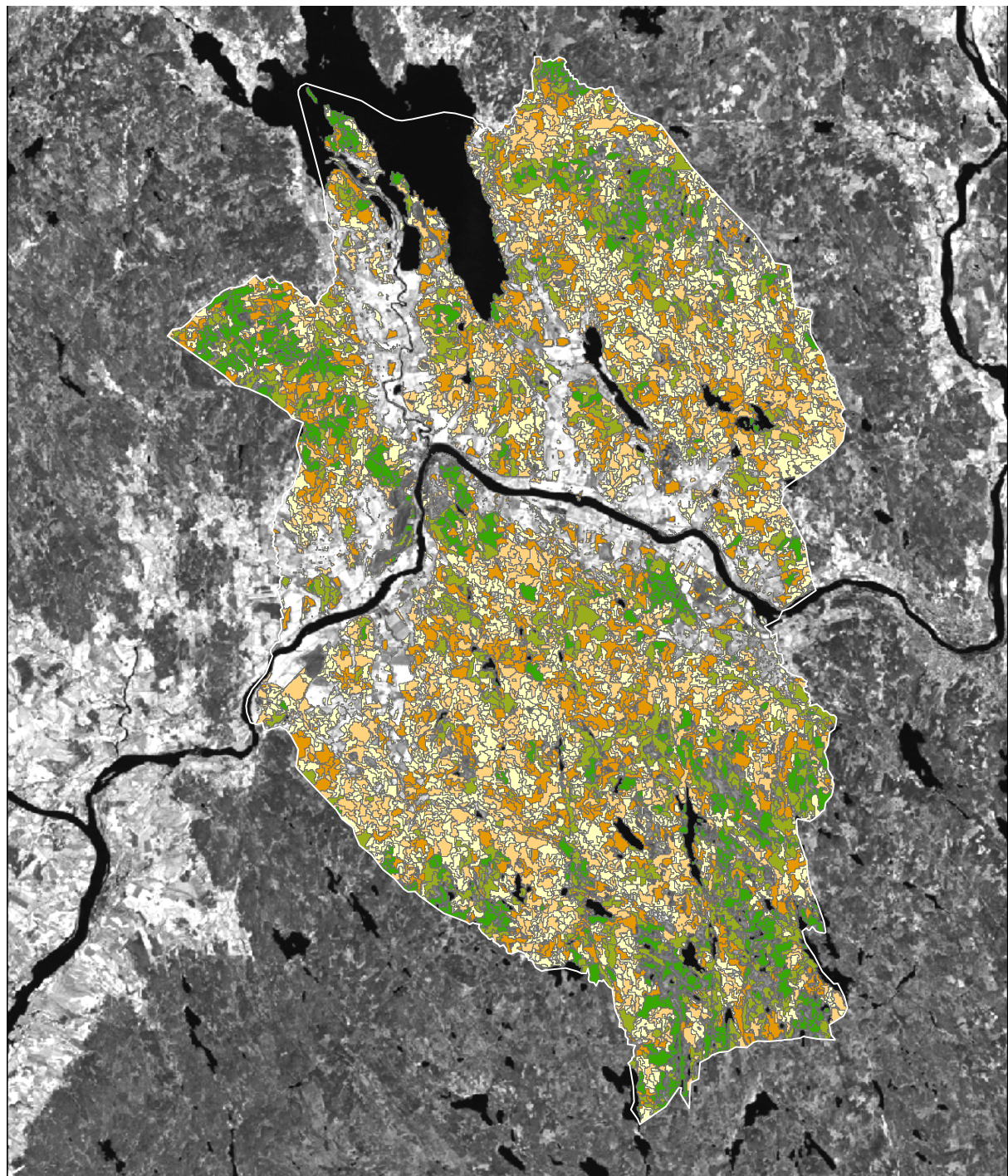
**Lauvandel**

0% - 15%
16% - 30%
31% - 50%
51% - 75%
76% - 100%






0 2.5 5 km



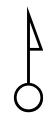
**Figur 9** Kartet viser automatisk genererte bestand med lauvandel. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand. I lavlandet på østlandet er mange laubarter pionerarter på forstyrret mark. De opptrer der det er god tilgang på lys og trives således på hogstflater og langs kanter mot åpne arealer som jorder og transportårer.



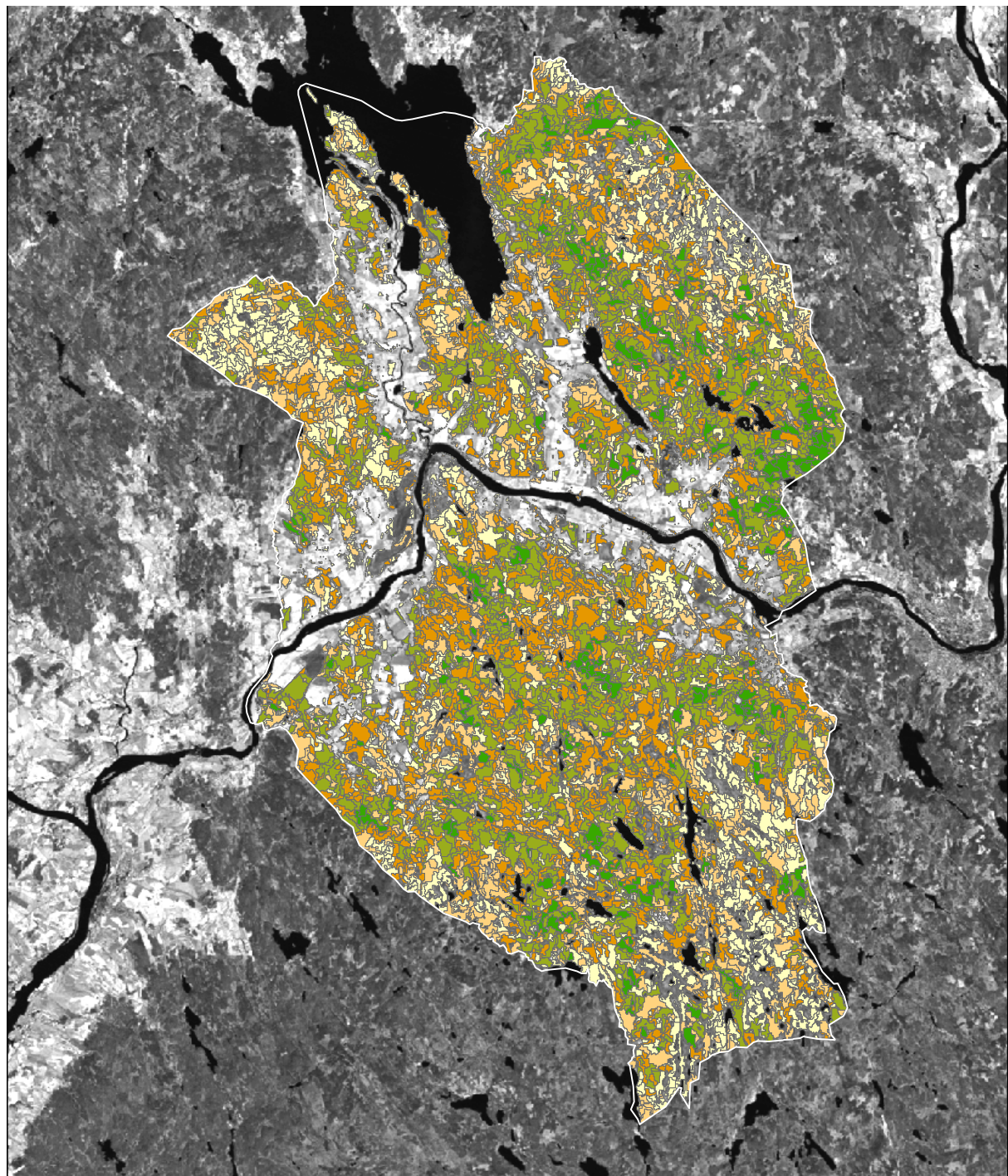
**Hogstklasse 4 og 5**

	0% - 15%
	16% - 30%
	31% - 50%
	51% - 75%
	76% - 100%

0 2.5 5 km



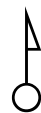
**Figur 10** Kartet viser automatisk genererte bestand med hogstklasse 4 og 5 slått sammen til en klasse. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand.



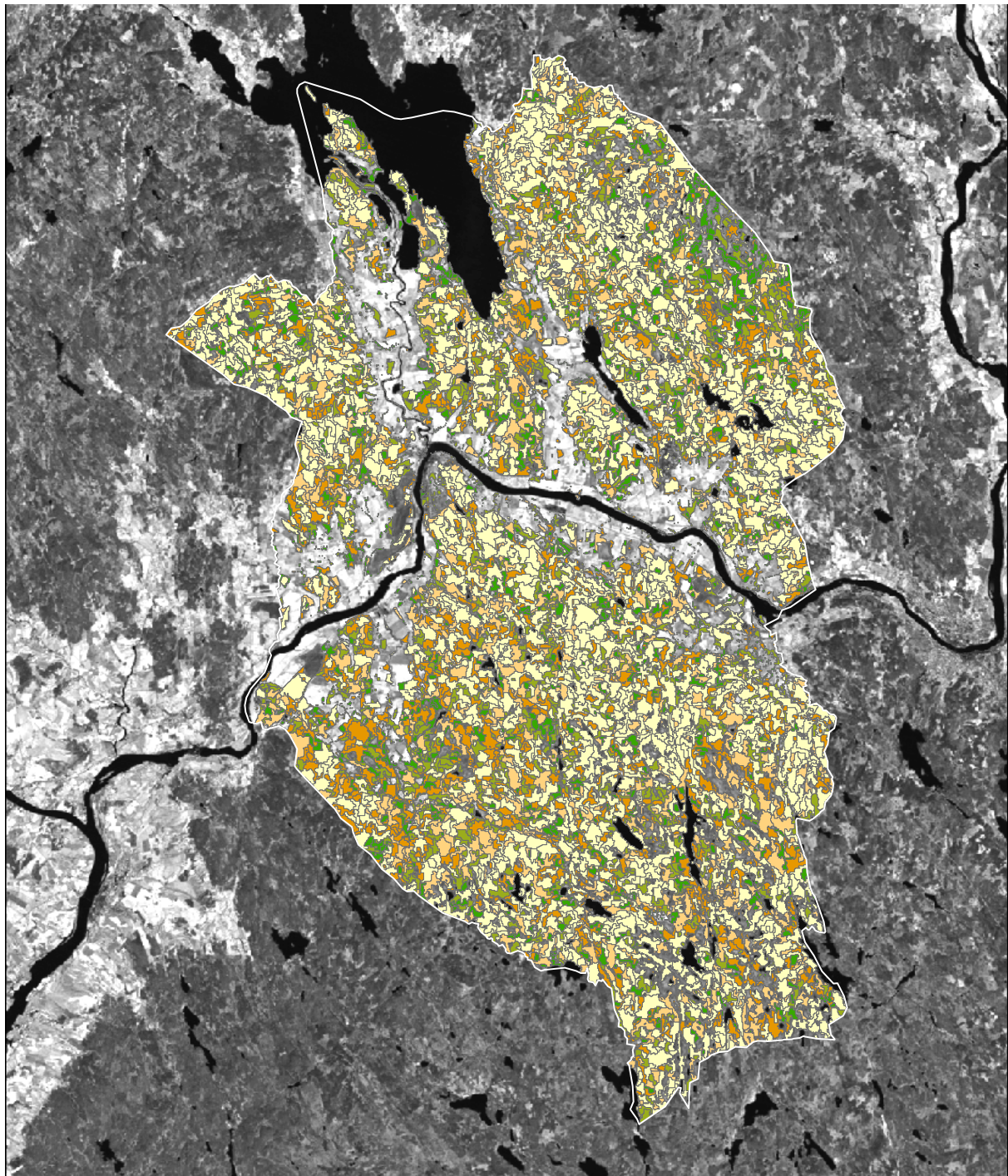
**Hogstklasse 3**

- 0% - 15%
- 16% - 30%
- 31% - 50%
- 51% - 75%
- 76% - 100%

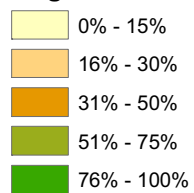
0 2.5 5 km



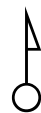
**Figur 11** Kartet viser automatisk genererte bestand med hogstklasse 3. Prosentene angir hvor stor andel klassen utgjør i hvert bestand.



**Hogstklasse 1 og 2**



0 2.5 5 km



**Figur 12** Kartet viser automatisk genererte bestand med hogstklasse 1 og 2 slått sammen.

## Kommunestatistikk

Areal er oppgitt i hektar (ha) og volum i kubikkmeter; treslag er kodet som i tabellen under.

Hogstklasser er i figurene forkortet med HKLE1.

### Arealfordeling av treslag

	ha	areal %
Treslag ubest.	1117	3.1%
Grandom.	20033	54.7%
Furudom.	11808	32.3%
Lauvdom.	3646	10.0%
Totalt	36604	100.0%

### Arealfordeling av hogstklasser

	ha	areal %
1	1117	3.1%
2	9369	25.6%
3	11461	31.3%
4	6691	18.3%
5	7965	21.8%
Totalt	36604	100.0%

### Volumfordeling av gran over bestandstreslag

	m3	volum %
Treslag ubest.	9702	.4%
Grandom.	2360315	91.1%
Furudom.	178893	6.9%
Lauvdom.	41407	1.6%
Totalt	2590317	100.0%

### Volumfordeling av gran over hogstklasser

	m3	volum %
1	9702	.4%
2	83721	3.2%
3	662700	25.6%
4	826865	31.9%
5	1007329	38.9%
Totalt	2590317	100.0%

**Volumfordeling av furu over bestandstreslag**

	m3	volum %
Treslag ubest.	11566	1.0%
Grandom.	254911	22.4%
Furudom.	847685	74.5%
Lauvdom.	23352	2.1%
Totalt	1137514	100.0%

**Volumfordeling av furu over hogstklasser**

	m3	volum %
1	11566	1.0%
2	82495	7.3%
3	351897	30.9%
4	245038	21.5%
5	446518	39.3%
Totalt	1137514	100.0%

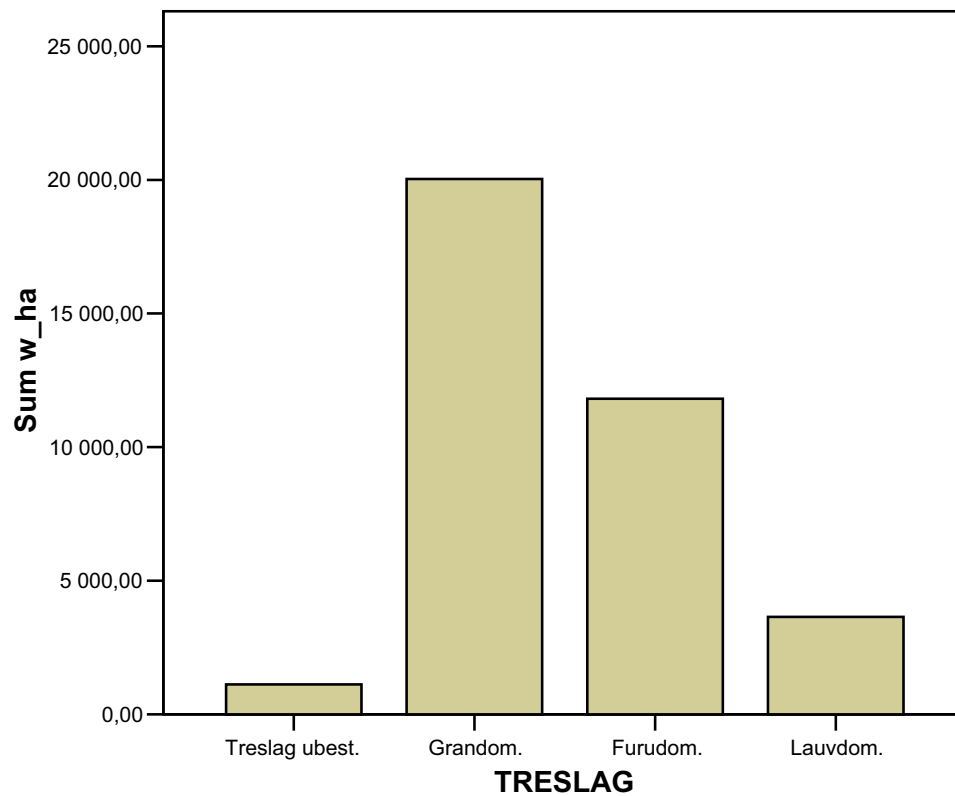
**Volumfordeling av lauv over bestandstreslag**

	m3	volum %
Treslag ubest.	7107	1.5%
Grandom.	260733	55.4%
Furudom.	75650	16.1%
Lauvdom.	127068	27.0%
Totalt	470557	100.0%

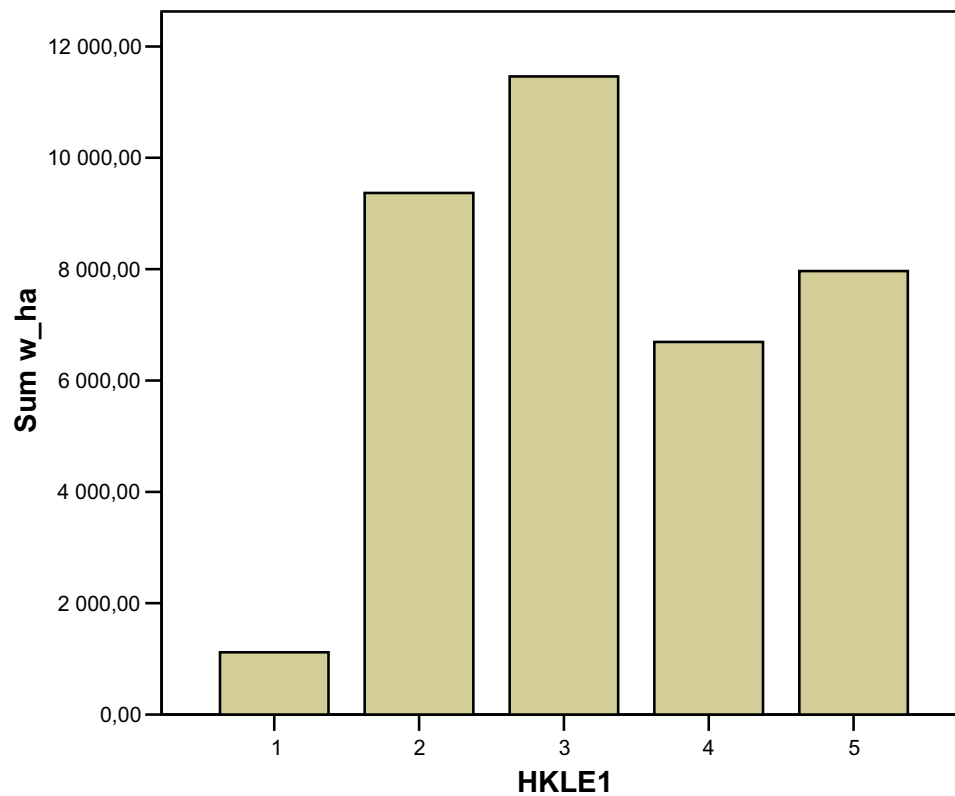
**Volumfordeling av lauv over hogstklasser**

	m3	volum %
1	7107	1.5%
2	40540	8.6%
3	167275	35.5%
4	152740	32.5%
5	102896	21.9%
Totalt	470557	100.0%

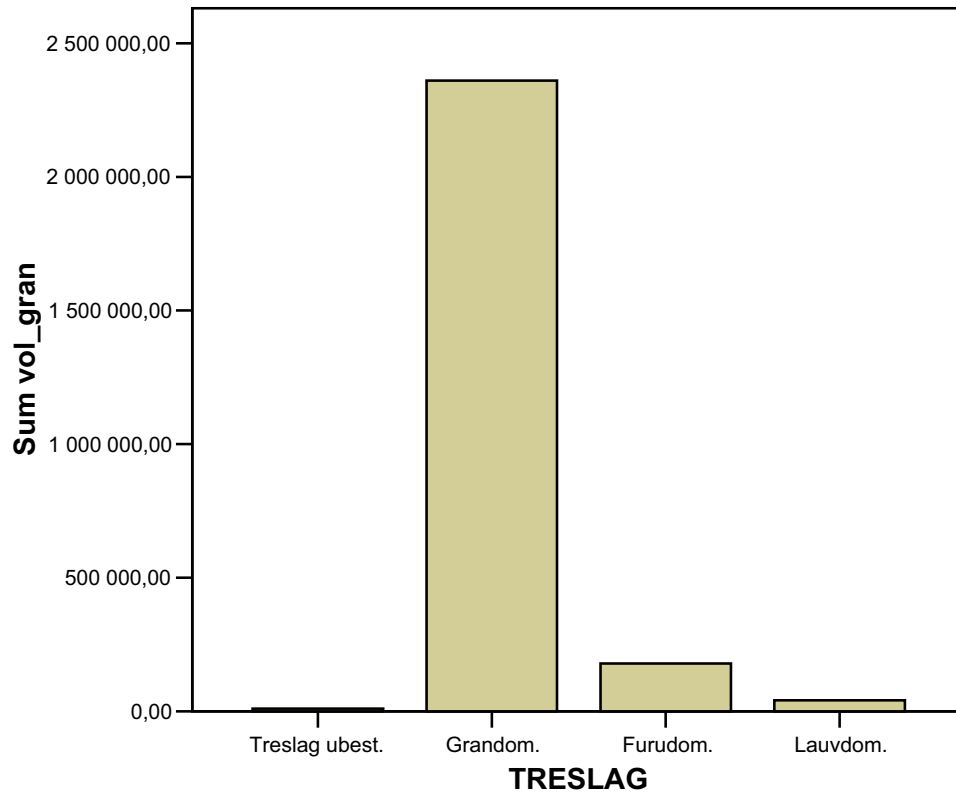
### Arealfordeling av bestandstreslag



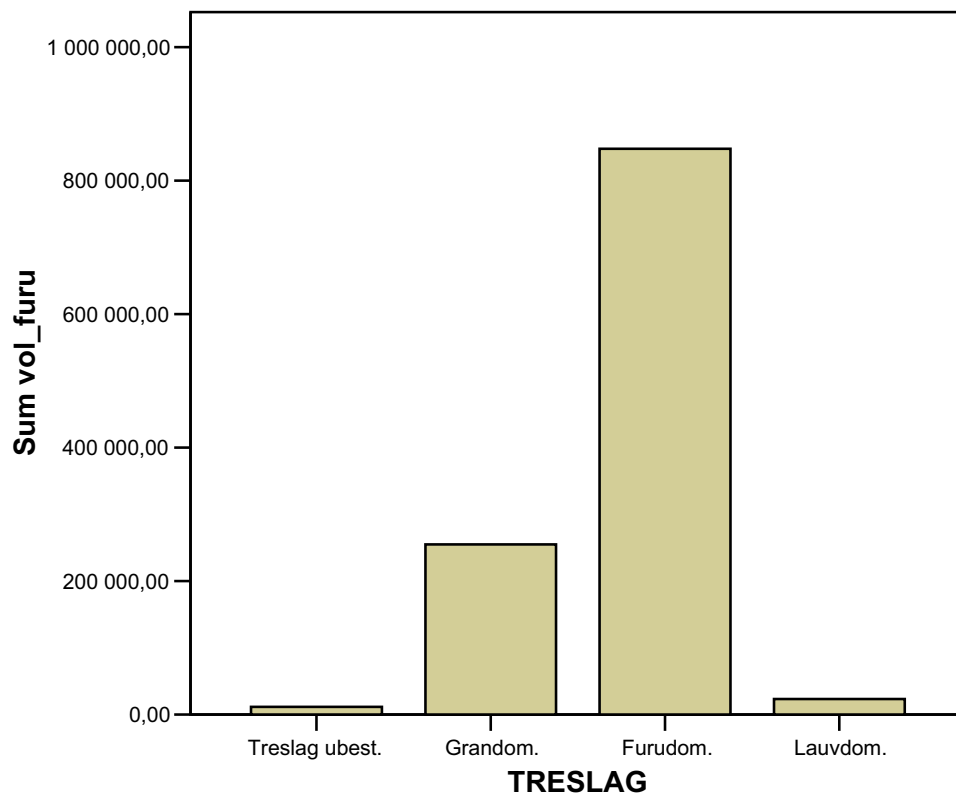
### Arealfordeling av hogstklasser



### Volumfordeling av gran

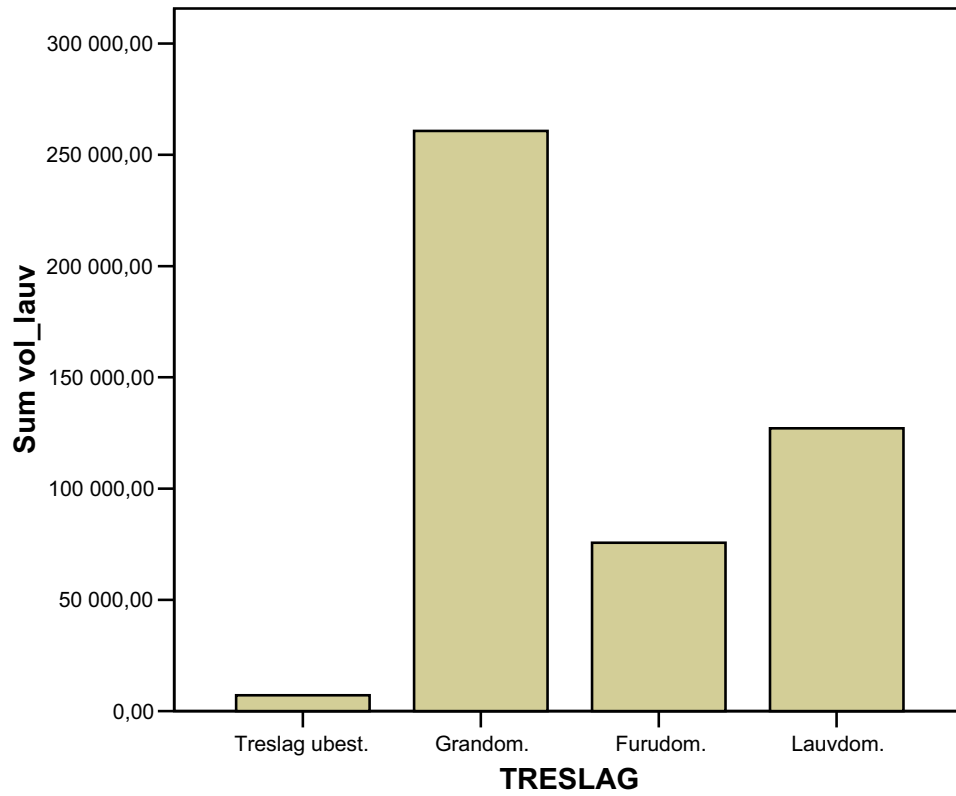


### Volumfordeling av furu





### Volumfordeling av lauv



### Volumfordeling av treslag

