

Ressursoversikt fra Skog og landskap 01/2007

---



skog+  
landskap

## **AREALREGNSKAP FOR NORGE**

### Arealstatistikk for Oslofjordregionen

---

Johnny Hofsten

Yngve Rekdal

Geir-Harald Strand



Ressursoversikt fra Skog og landskap 01/2007

---

# AREALREGNSKAP FOR NORGE

## Arealstatistikk for Oslofjordregionen

---

Johnny Hofsten

Yngve Rekdal

Geir-Harald Strand

ISBN 978-82-311-0004-1

ISBN 82-311-0004-0

Omslagsfoto: Bogstadvannet, Oslo/Bærum

Fotograf: Oskar Puschmann, *Skog og landskap*

---

Norsk institutt for skog og landskap, Pb 115, NO-1431 Ås, Norway

---

## FORORD

Arbeidet med en ny nasjonal arealstatistikk og et Arealregnskap for Norge ble startet som et samarbeid mellom Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) og Statistisk sentralbyrå (SSB) i 2004. Sommeren 2006 er NIJOS slått sammen med Skogforsk og har dannet Norsk institutt for skog landskap (Skog og landskap). NIJOS oppgaver – deriblant arbeidet med den nasjonale arealstatistikken – videreføres innenfor det nye instituttet.

Etableringen av et arealregnskap for Norge skjer med basis i en nasjonal utvalgsundersøkelse av arealdekket. I forbindelse med utviklingen av metoden ble det høsten 2004 blant annet utført feltarbeid i 35 områder i regionen rundt Oslofjorden. Disse områdene utgjør en liten, men likevel statistisk forventningsrett, utvalgsundersøkelse av arealdekket for fylkene Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold. Selv om utvalget er lite, velger *Skog og landskap* her å publisere materialet slik at resultatene også kan komme til nytte i flere sammenhenger enn vår egen metodeutvikling.

Feltarbeidet som ligger til grunn for denne rapporten ble utført av Johnny Hofsten høsten 2004. Han har også bearbeidet det innsamlede kartmaterialet og har utarbeidet beskrivelsene av arealtypene og naturgrunnlaget i regionen. Geir-Harald Stand har stått for utvalgsmetode og statistisk bearbeiding av data, mens Yngve Rekdal har deltatt i analyse av materialet, beitevurderinger og redigering av rapporten. I tillegg har Hans Petter Kristoffersen og Michael Angeloff bidratt med tilrettelegging for feltarbeid og i bearbeidingen av data.

Ås 27.11.2006

Arne Bardalen  
/Direktør/

Foto i rapporten er tatt av:

Johnny Hofsten (JOH)  
Olav Balle (BOA)  
Harald Bratli (HBR)  
Hans Petter Kristoffersen (HPK)  
John Y. Larsson (JYL)  
Oskar Puschmann (OSP)  
Yngve Rekdal (YNR)



## SAMMENDRAG

Prosjektet "Arealregnskap for Norge" har som mål å gi en nasjonal dokumentasjon av arealdekket i Norge. Den praktiske metoden for denne kartlegginga tar utgangspunkt i et nettverk av storruter på 18 × 18 kilometer som er lagt ut i kartprojeksjonen UTM-33/ WGS84. I sentrum av hver storrute er det plassert ei feltflate på 1500 × 600 meter (0,9 km<sup>2</sup>). Arealressurskartlegging på flatene foregår etter *Skog og landskap* sitt system for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå. Denne rapporten dokumenterer resultat fra ei utvalgskartlegging utført for Oslofjordregionen (fylkene Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold),

Tre arealtyper dekker 67% av Oslofjordregionens areal. Det er *7b blåbærgranskog* (27,1%), *6a lav- og lyngrik furuskog* (20,1%) og *11a dyrka mark* (19,6%). Ytterligere tre typer dekker 17% av arealet (*13b ferskvann* 6,2%, *7c enggranskog* 5,4% og *8c fattig sumpskog* 5,3%). De resterende 16% av arealet fordeler seg på 25 typer som har 2,2% eller mindre dekning av totalarealet.

## SUMMARY

The report is based on an area frame survey of land use, land cover and vegetation in Norway. The sample consists of an 18×18-kilometer grid in UTM-33/ WGS84. A field survey is carried out at the center of each grid cell. The survey covers a 1500 × 600 meters (0,9 km<sup>2</sup>) rectangle. The rectangle is mapped using NIJOS' system for vegetation mapping. The present report covers results obtained in the counties surrounding the Oslo fiord.

The three major land cover types are *7b Meadow spruce forest* (27,1%), *6a Lichen and heather pine forest* (20,1%) and *11a Cultivated land* (19,6%). Together, these types cover 67% of the area in the region. Another three types cover 17% of the area. The remaining 16% of the area are covered by 25 different land cover types, each with a coverage of 2,2% or less.

**Nøkkelord:** Arealstatistikk  
Vegetasjonskartlegging  
Arealressurser

**Key word:** Land cover statistics  
Vegetation mapping  
Land resources

**Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:** NIJOS-rapport 06/05  
NIJOS-rapport 03/06



## Sammendrag

**Mål og metode:** I denne rapporten presenteres materiale fra utprøving av metode for å etablere et arealregnskap for Norge med basis i en nasjonal utvalgsundersøkelse av arealdekket. I forbindelse med utviklingen av metoden ble det høsten 2004 blant annet utført feltarbeid på 35 søksflater i regionen rundt Oslofjorden. Disse flatene utgjør en liten, men likevel statistisk forventningsrett, utvalgsundersøkelse av arealdekket for fylkene Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold. Selv om utvalget er lite, gir det en grunnleggende arealstatistikk for regionen. Spesielt vil materialet gi opplysninger om utmarka som utfyller registerdata og data fra andre undersøkelser.

Metoden som blir benyttet i "Arealregnskap for Norge" er en utvalgskartlegging, nær knyttet til den europeiske Lucas-metoden, men tilpasset norske forhold. Målet er å gi noenlunde precise resultat samla for Norge og for større regioner. Metoden tar utgangspunkt i et nettverk av storruter på 18 × 18 kilometer som er lagt ut i kartprojeksjonen UTM-33/ WGS84. I sentrum av hver storrute er det plassert ei feltflate på 1500 × 600 meter (0,9 km<sup>2</sup>). Denne flata blir vegetasjonskartlagt etter *Skog og landskap* sin instruks for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå. I tillegg blir det samla inn data om arealdekke og arealbruk i 10 punkt innenfor flata.

**Arealdekket i Oslofjordregionen:** 29 av kartleggingssystemets 54 vegetasjons-/arealtyper er registrert i Oslofjordregionen. Tre typer dekker 67% av regionens areal. Det er *7b blåbærgranskog* (27,1%), *6a lav- og lyngrik furuskog* (20,1%) og *11a dyrka mark* (19,6%). Ytterligere tre typer dekker 17 % av arealet (*13b ferskvann* 6,2%, *7c enggranskog* 5,4% og *8c fattig sumpskog* 5,3%). De resterende 16% av arealet fordeler seg på 25 typer som har 2,2% eller mindre dekning av totalarealet.

De viktigste faktorene som bestemmer fordelingen av vegetasjons- og andre arealtyper i regionen er: *Løsmasser og berggrunn* gjennom påvirkning av vann og næringstilgang for plantevokster. *Nedbør og temperatur* ut fra høyde over havet, hellingsretning, avstand fra kyst m.m.

De tre dominerende arealtypene forekommer i hele regionen og gir mye av regionens landskapspreg. *Blåbærgranskog* har likevel sitt tyngdepunkt i åsene nord og vest i Akershus. *Lav- og lyngrik furuskog* har størst forekomst på grunnfjell i Østfold og østre Akershus. *Dyrka mark* finnes stort sett bare under marin grense. To arealtyper som opptrer med liten utbredelse og med markert geografisk konsentrasjon er *ferskvann* og *tettbygd areal*. Disse blir derfor viktige elementer i regionens landskapspreg der de forekommer. Dette gjelder særlig tettbygd areal som totalt utgjør bare 3% av arealet. Fordi det er i de tettbygde arealene vi i hovedsak ferdes gir denne arealtypen inntrykk av å være langt mer utbredt enn hva tilfellet er. Et særpreg for regionen er forekomsten av varmekjær lauvskog. Slik skog er mest knytta til fjordnære områder og utgjør bare ca. 1% av totalarealet. Hyppig forekomst inn mot jordbruksareal og bebygde areal fører til at denne vegetasjonstypen setter et sterkere preg på landskapet enn hva arealet alene skulle tilsi.

Mange av de øvrige arealtypene i regionen er vanlige i den forstand at de forekommer hyppig over hele eller store deler av regionen, selv om enkeltforekomstene er små. *Engbjørkeskog*, *enggranskog* og *fattig sumpskog* er i så måte også typiske for regionen, selv om totalarealet er begrenset. Arealtyper med lite areal og konsentrert forekomst fanges ikke godt i det sparsomme utvalget på kun 35 flater. Sammenligning med annen arealstatistikk fra Digitalt markslagskart og Landsskogtakseringen, gir likevel overraskende bra resultat sett ut fra flateantallet som ligger bak Arealregnskapet i regionen.

# Innhold

<b>1. Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Metode</b> .....	<b>2</b>
Lucas .....	2
AR 18×18.....	3
Kartlegging på flatene.....	3
Statistisk bearbeiding.....	5
Sjeldne arealtyper.....	5
<b>3. Naturforhold</b> .....	<b>7</b>
Klima.....	7
Berggrunn .....	7
Løsmasser .....	8
Vegetasjon.....	9
<b>4. Arealdekket</b> .....	<b>11</b>
Fordeling av vegetasjonstyper i regionen .....	11
Fylkesvise hovedtrekk i vegetasjonen .....	15
Dekning og hyppighet.....	16
Lokalt mangfold.....	17
Jordbrukets kulturlandskap .....	18
Biologisk mangfold.....	20
Utmarksbeite .....	24
<b>6. Annen arealstastikk</b> .....	<b>27</b>
Digitalt markslagskart.....	27
Landsskognakseringen.....	27
<b>7. Videreføring</b> .....	<b>29</b>
Fortetting.....	29
Detaljering.....	29
Gjentak .....	29
<b>8. Beskrivelse av vegetasjonstypene</b> .....	<b>30</b>
Lauvskog.....	30
Varmekjær lauvskog .....	35
Furuskog .....	38
Granskog.....	41
Fukt- og sumpskog.....	44
Myr og sump .....	47
Åpen fastmark i låglandet .....	51
Jordbruksareal .....	53
Uproduktive og bebygde areal .....	55
Noen karakteristiske vegetasjonstyper som ikke er fanget opp på utvalgsflatene.....	59
Oversikt over kartleggingsenheter .....	63
<b>Litteratur</b> .....	<b>65</b>

# 1. Innledning

NIJOS<sup>1</sup> startet i 2004 et samarbeid med Statistisk sentralbyrå (SSB) for å undersøke mulighetene for å iverksette et nasjonalt arealregnskap for Norge. Et slikt arealregnskap skal gi oversikt over arealstatus og rapportere om endringer mellom ulike arealtyper. Allerede i NOU 1977:31 *Ressursregnskap* ble et slikt regnskap foreslått. Begrunnelsen var at dette ville være et viktig instrument for å utforme arealpolitikk, dokumentere arealbruk og arealendringer og utøve resultatkontroll knyttet til arealdisponering og planlegging. Statistisk sentralbyrå la deretter fram et ressursregnskap i 1981 (SSB 1981). Areal var ett av flere tema i dette regnskapet, men landbruksområder og utmark ble viet liten oppmerksomhet.

Behovet for en nasjonal arealstatistikk er ikke blitt mindre siden NOU 1977:31. Biologisk mangfold, karbonbinding, landskapsendringer og konflikter knyttet arealbruk er nå sentrale tema på den politiske agendaen. Problemstillinger knyttet til jordbruks- og utmarksarealer har fått en mer sentral posisjon. Kravet til etterprøving av virkemiddelbruk opp mot politiske målsettinger og til internasjonal rapportering er økende. Likevel er det ikke utført noen omfattende og samordnet nasjonal undersøkelse av arealressursene i Norge siden SSB la fram sitt Ressursregnskap i 1981.

I 2004 gjennomførte NIJOS prøveregistreringer med en metode basert på den europeiske arealbruksstatistikken *Lucas* (Land Use/Cover Area frame statistical Survey) (Eurostat 2003) i Norge. Metoden ble tilpasset norske forhold av NIJOS og SSB. Resultatene for fjellområdene i Hedmark er publisert (Rekdal og Strand 2005, Strand og Rekdal 2005) og det er utarbeidet en samlet oversikt over og vurdering av metoden (Strand og Rekdal 2006). Det ble også utført prøveregistreringer i fylkene rundt Oslofjorden. Resultatet for disse prøveregistreringene presenteres i denne rapporten.

Rapporten gir en oversikt over arealtyper og vegetasjonstyper i Oslofjordregionen (begrenset til fylkene Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold). Data som ligger til grunn for undersøkelsen kommer fra registreringer utført på 35 prøveflater. For en liten region som Oslofjordområdet (som utgjør kun 6% av det totale landarealet) blir resultatene beheftet med stor usikkerhet fordi de er basert på så få registreringsflater. Materialet er lite, men likevel statistisk representativt. En må imidlertid regne med at arealtyper som kun forekommer i begrenset omfang på et fåtall lokaliteter i regionen, ikke er fanget opp i undersøkelsen.

Når materialet og resultatene fra undersøkelsen likevel publiseres skyldes det primært at en slik bearbeiding er en del av utprøvingen av metoden. Men det ligger også fast at resultatene faktisk er statistisk forventningsrette. De bør derfor være interessante som informasjon om arealtilstand og vegetasjon i regionen, selv om presisjonen kunne vært høyere om data-materialet var mer omfattende. En sammenligning med statistikk basert på andre kilder er også tatt inn i kapittel 6. Dette vil gi leseren et godt grunnlag for å vurdere kvaliteten på materialet. Det understrekes at metoden som er benyttet er under utvikling, og at utvalgsmetodikken er tilpasset produksjon av statistikk for hele landet eller store regioner. Vi mener likevel det er riktig å publisere materialet, ikke minst for å vise mulighetene metoden gir.

---

<sup>1</sup> Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) gikk 1.7.2006 sammen med Norsk institutt for skogforskning (Skogforsk) og dannet Norsk institutt for skog og landskap (Skog og landskap). Virksomheten ved de to opprinnelige institusjonene videreføres i det nye instituttet.



## 2. Metode

Den eneste farbare vei til en representativ, forventningsrett og nasjonal arealstatistikk går gjennom en utvalgsundersøkelse. I områder der det drives systematisk datainnsamling gjennom rapportering av arealdekke og/eller arealbruk til ulike registre vil riktignok disse registrene være den beste kilden for arealstatistikk lokalt, men dette gjelder maksimalt 5% av Norges totalareal. For det produktive skogarealet, som utgjør ytterligere 23% av landarealet, er Landskogtakseringen et godt datagrunnlag (L. Strand 1994). Under skoggrensa vil digitalt markslagskart (Bjørndal 2001), FKB-data (www.statkart.no) og AR5 (Bjørkelo et al. 2005) bidra med detaljerte data. Men skal en oppnå en heldekkende, ensartet statistikk for alt areal, som samtidig inkluderer arealet over skoggrensa, må klassifikasjonen av arealdekke og arealbruk utføres etter samme klassifikasjonssystem over alt. Den eneste realistiske måten å gjennomføre en slik undersøkelse på, gitt dagens teknologi, er i form av en feltbasert, statistisk utvalgsundersøkelse.

### Lucas

*Lucas* (Land Use/Cover Area frame statistical Survey) er en statistisk utvalgsundersøkelse med fokus på landbruksareal. Undersøkelsen er iverksatt av Eurostat og gjennomføres i EUs medlemsland. Metoden er en ren punktundersøkelse, basert på et nettverk av punkter med 18 kilometers mellomrom. Hvert punkt i dette nettet er sentrum i en Primary Statistical Unit (PSU). PSU utgjør en flate på  $1500 \times 600$  meter ( $0.9 \text{ km}^2$ ). Inne i PSU er det lagt ut ti punkter. Disse kalles Secondary Statistical Units (SSU). Fem av disse ligger nord for sentrum og er nummerert 11 – 15. De øvrige ligger syd for sentrum og er nummerert 21 – 25 (Figur 1).



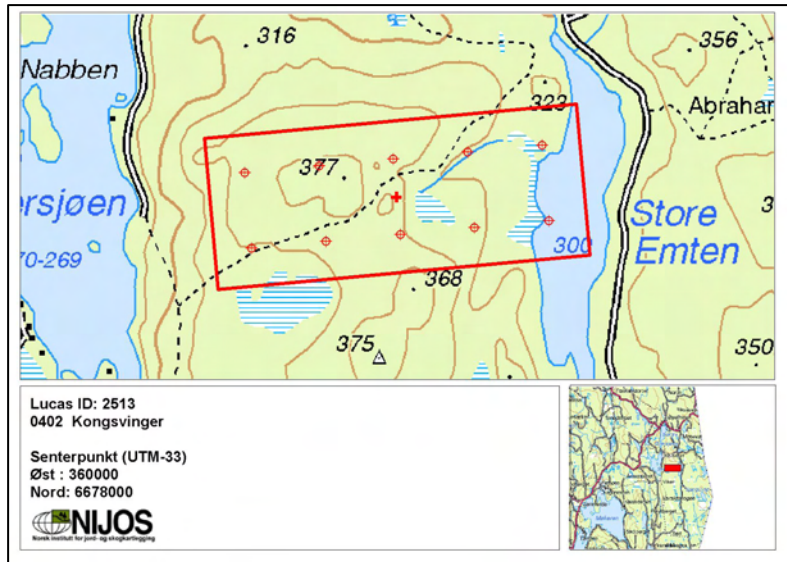
Figur 1. Ei Lucas-flate består av en Primary Statistical Unit (PSU) formet som et rektangel på  $1500 \times 600$  meter. Ti Secondary Statistical Unites (SSU) er lokalisert innenfor PSU. Avstanden mellom SSU punktene er 300 meter.

I *Lucas*-undersøkelsen gjøres det registreringer på om lag  $7 \text{ m}^2$  rundt hvert SSU samt langs en linje gjennom SSU-punktene 11 – 15. Nomenklaturet som benyttes er sterkt orientert mot å produsere landbruksstatistikk. Det dyrka arealet i Norge utgjør imidlertid kun 3% av totalarealet og det finnes god statistikk for produksjonsevne og arealanvendelse. Viktige kilder til slik informasjon er Landbrukstellingene (som utføres av SSB), ulike produksjons- og tilskuddsregistre, Digitalt markslagskart, Gårdskart og Jordregister (de tre siste har vært produsert av NIJOS). I Norge er behovet for en ny arealstatistikk først og fremst et spørsmål om å etablere en helhetlig, samordnet arealstatistikk for hele landet. AR18×18 er en tilpassing av *Lucas* til dette spesifikt norske behovet.

## AR 18×18

AR 18×18 bygger på *Lucas'* utvalg av PSU-flater og en skisse fra NIJOS om en nasjonal utvalgsbasert arealstatistikk (Strand 2002). På flatene gjennomføres en kartlegging av arealet. Dette gir en bedre arealdekning enn registreringer utført på SSU-punktene alene. Spesielt vil sjeldne forekomster i større grad fanges opp ved undersøkelse av hele feltflater.

Bruk av flater istedenfor enkeltpunkter gir i tillegg til arealstatistikken en helhetlig miljøbeskrivelse. Metoden fanger opp samspillet mellom ulike arealklasser og vegetasjonstyper innenfor hver lokalitet. Resultatet er et datamateriale som gir grunnlag for bruk av et langt mer omfattende geografisk analyseapparat enn hva som er mulig ved registrering av enkeltpunkter. Samtidig får undersøkelsen en ekstra dimensjon, idet den også vil fungere som en undersøkelse av landskapet.



Figur 2. Feltkart for en AR18×18 PSU flate. (Grunnkart: N50 Rasterdata, Statens kartverk. Tillatelse MAD 12003-R125241).

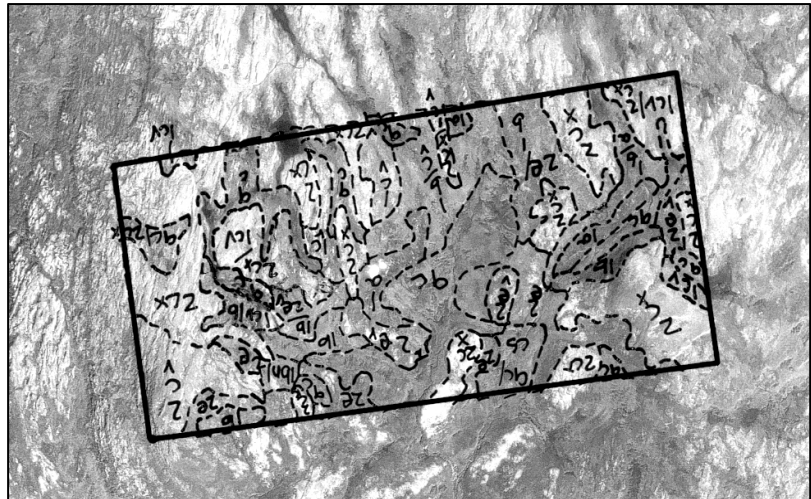
## Kartlegging på flatene

På SSU-punktene utfører *Skog landskap* et utvalg av de registreringene som er beskrevet i Eurostats instruks for *Lucas*-programmet. Utvalget er gjort i nært samarbeid med SSB. Data som like gjerne – og kanskje med høyere presisjon – kan hentes fra registre eller andre kilder blir ikke registrert. For øvrig er arealdekkeklassifiseringen i *Lucas*-programmet dårlig tilpasset norsk utmark. På SSU-punktene har man derfor også valgt å registrere vegetasjonstyper i henhold til klassifikasjonssystemet utarbeidet av Fremstad (1997).

I tillegg til registreringene på SSU-punktene har *Skog landskap* valgt å gjennomføre en overordnet vegetasjonskartlegging av hele PSU-areale. Ved valg av system for vegetasjonskartlegging er det lagt vekt på at dette skal gi allsidig informasjon om utmarka for bruk innen både næring og forvaltning, samt at en skal ta utgangspunkt i kjente metoder og legge vekt på å få resultater med praktisk nytteverdi. Derfor benyttes *Skog og landskap* sitt system for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå. Dette er utviklet og godt utprøvd gjennom kartleggingsprosjekter over hele landet over en periode på 25 år (Rekdal og Larsson 2005). Systemet er gjennomprøvd, ressursforbruket akseptabelt og resultatene har mange anvendelser innen kvantifisering og vurdering av arealressurser og naturmiljø.

I *Skog og landskap* sitt system for vegetasjonskartlegging (målestokk 1:20 000-50 000) er det definert 45 vegetasjonstyper og 9 andre arealtyper. Disse suppleres med en serie tilleggsregistreringer som viser egenskaper ved marka som arealtypene alene ikke avspeiler. Dette gjelder for eksempel høg dekning av blokk og bart fjell, høg dekning av lav, vier eller bregner og

særlig grasrike areal. Det er god sammenheng mellom dette systemet og det systemet som benyttes ved kartlegging på detaljert nivå (målestokk 1:5 000 – 10 000) (Fremstad 1997). Forskjellene er først og fremst at detaljeringsgraden i *Skog og landskap* sitt systemet er lågere, både med hensyn på typeinndeling og figurstørrelse, i og med at systemet er tilpasset en feltmetode som er nødvendig for å drive

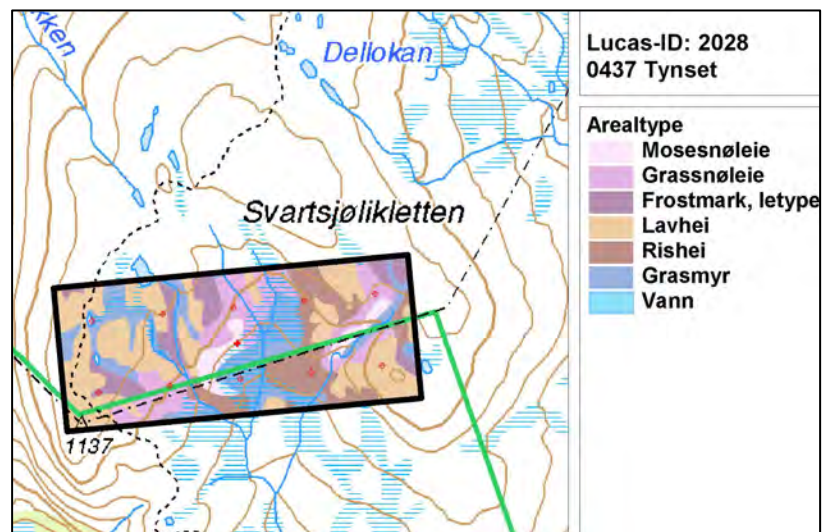


Figur 3. Flybilde med arealdekkedata inntegnet (Flate 2028, Kvikne, Tynset).

kostnadseffektiv kartlegging av større arealer. Fremstad-systemet inneholder mange

enheter på et nivå som ikke er kartleggbart og er derfor mer egna for detaljerte vegetasjonsøkologiske beskrivelser. Antall enheter er òg så stort at en vil ikke få statistisk sikre data på dette nivået med det antall flater som er planlagt. Videre er kartlegging på detaljert nivå omkring fem ganger så dyrt som kartlegging på oversiktsnivå. Dette har selvsagt også betydning ved valg av system.

Vegetasjonskartlegging etter *Skog og landskap* sitt systemet utføres ved feltbefaring. Kartleggeren benytter flyfoto (stereopar) i målestokk omkring 1:40000. I hovedsak vil dette være svart/hvite foto, men IR-foto benyttes der slike er tilgjengelige. Fargebilder kan også benyttes. Feltregistreringene tegnes inn på bildene og digitaliseres senere fra disse. Arealberegninger utføres deretter med GIS-programvare.



Figur 4. Arealdekkkart for flate 2028, Kvikne, Tynset. (Grunnkart: N50 Rasterdata, Statens kartverk. Tillatelse MAD 12003-R125241).

Minste figurstørrelse ved kartlegging etter dette systemet er vanligvis 10 dekar, men i Arealregnskapet registreres mindre areal når det er mulig

og hensiktsmessig innenfor de begrensningene flybildene setter. Instruksjonen tillater at det registreres to ulike vegetasjonstyper i en figur når begge individuelt utgjør minst 25% av figuren. I slike tilfeller regnes den dominerende vegetasjonstypen å utgjøre 62% av figuren, og den sekundære vegetasjonstypen 38%.



## Statistisk bearbeiding

Den statistiske bearbeidingen av data fra vegetasjonskartlegging er enkel. Hvis totalarealet (for eksempel Norges landareal) er kjent kan den relative fordelingen av arealtyper i utvalget overføres direkte til populasjonen. Hvis totalarealet er ukjent (for eksempel fjellområdene i Sør-Norge) vil estimatet av en arealtype være summen av areal for arealtypen i utvalget multiplisert med  $360.0^2$ .

Et systematisk utvalg som det som benyttes i *Lucas* og AR18×18 er en effektiv design for en geografisk utvalgsundersøkelse. Årsaken er at systematikken sikrer at utvalgsenheterne spres godt ut i populasjonen og fanger opp forekomster som opptrer med noenlunde regelmessighet. Også sparsomme forekomster vil bli representert. Det oppstår imidlertid et problem når en arealtype både forekommer sparsomt og er lokalisert til et fåtall forekomster. I Oslofjordregionen er klasse *12d bebygd areal, tett* et eksempel på en slik arealtype. Arealtyper med en slik utbredelse vil ha stor usikkerhet. De kan lett bli både overestimert (hvis de kommer med i utvalget) og underestimert (fordi de ikke kommer med). Problemet blir særlig påtrengende når utvalget er lite, slik tilfellet er i denne undersøkelsen (kun 35 flater). Slike problemstillinger må imidlertid ikke overskygge det grunnleggende faktum at metoden for de fleste arealtyper gir svært god informasjon, og at presisjonen kan økes ytterligere ved en videre fortetting av utvalget.

Usikkerheten i et systematisk utvalg er ikke uten videre enkel å beregne (Thompson 2002). Det skyldes at et slikt utvalg i realiteten er et klyngeutvalg der hvert mulig rutenett utgjør en egen klynge. I AR18×18 er populasjonen dermed delt inn i 360 ulike klynger. Selve utvalget består av én enkelt, tilfeldig valgt klynge. Utvalgsstørrelsen er derfor  $n = 1$ , noe som gjør det umulig å benytte tradisjonelle metoder for å beregne usikkerhet. Det vil imidlertid være slik at om usikkerheten beregnes med vanlige metoder (som om enhetene i den valgte klynga i seg selv var et tilfeldig utvalg av enkeltflater) får man et konservativt og dermed akseptabelt estimat av usikkerheten. Det er imidlertid en utfordring å finne et mer presist uttrykk for usikkerheten i statistikken.

I bearbeidingen av materialet for Oslofjordregionen er det benyttet en faktor som avviker fra 360, slik at summen av landarealet blir om lag 11 043 km<sup>2</sup> og summen av ferskvannsarealet blir om lag 727 km<sup>2</sup>. Disse størrelsene er hentet fra Statistisk årbok 2000<sup>3</sup> (SSB 2000). Skaleringsfaktorene som er benyttet er

- Landareal 413,56
- Ferskvann 382,60

## Sjeldne arealtyper

I rapporten beskrives fem arealtyper som vi vet finnes i regionen, men som ikke er kartlagt på flatene. Kunnskapen om at disse arealtypene er til stede er basert på egne observasjoner og opplysninger fra botanisk litteratur fra området. Noen av arealtypene finnes også innenfor

---

<sup>2</sup> En PSU er 0.9 km<sup>2</sup> og ”representerer” at areal på  $18 \times 18$  km.  $18^2 / 0.9 = 360$

<sup>3</sup> Arealtallene i Statistisk årbok er under revisjon. Dette skyldes at Statens kartverk har tatt i bruk metoder som gir mer nøyaktige arealtall. Fordi denne prosessen ikke er avsluttet har vi likevel valgt å benytte data fra 2000 som kalibreringsgrunnlag.

flatene, men har for liten utstrekning til at de lar seg kartlegge. Disse typene er tatt med i beskrivelsen for å gi et mer komplett bilde av arealtypene i regionen. Sjeldenheten av typene kommer fram implisitt i at de ikke er kartlagt.

Problemstillingen omkring det sjeldne og det spesielle er behandlet i Strand og Rekdal (2006). Sjeldne areal typer med liten geografisk spredning lar seg vanskelig inventere gjennom tradisjonelle utvalgsundersøkelser. Det finnes spesielle metoder som kan benyttes i slike tilfeller (Thompson 2004), men dette krever undersøkelser med en annen design enn den som benyttes i AR18×18. En annen innfallsvinkel er å identifisere lokalitetene med de sjeldne areal typene først, og deretter gjøre egne undersøkelser av disse.

Måling av sjeldne areal typer er også et spørsmål om valg av geografisk skala: Hvor stor skal utstrekningen av en type være for at den defineres som et registrerbart areal? Utgjør fire bøketrær en edellauvskog? Hva med et dekar besatt med bøk? Eller 10 dekar? I AR18×18 er grensen satt ved om lag fem dekar, noe som også tilsvarer nedre grense for skogareal i digitalt markslagskart (DMK, minsteareal for skog 2-10 daa). Det vil imidlertid alltid være slik at når detaljeringsgraden i en undersøkelse er fastsatt, så vil det være noen fenomener og forekomster som er for små eller har for liten utbredelse til å bli fanget opp av undersøkelsen.

### 3. Naturforhold

Oslofjordregionen består i denne sammenheng av fylkene Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold, som til sammen dekker det meste av låglandsområdene rundt Oslofjorden. Om lag halvparten av arealet (48%) ligger under 150 m o.h., og ytterligere 40% mellom 150-300 m. Bare 12% ligger over 300 m. Åslandskapet vest i Akershus har flere topper som når opp i 500 til 700 m, og høyest rager Fjellsjøkampen med 812 m o.h.

#### **Klima**

Det er små forskjeller i sommertemperaturen innenfor regionen. Julinormalen varierer fra 16,6° ved kysten i Vestfold til 15,2° i innlandet ved Gardermoen (202 m o.h). De høgereliggende åstraktene i nordvest har lågere julinormal, f.eks. 13,6° på Tryvann (528 m o.h).

Vintertemperaturen varierer mer og følger et kjent mønster med fall fra kysten mot innlandet. Januarnormalen varierer fra  $\div 1,9^\circ$  i Stavern til  $\div 7,2^\circ$  på Gardermoen. Samtidig har de lågtliggende innlandsområdene lågere vintertemperatur enn de omkringliggende åsene (Tryvann  $\div 5,4^\circ$ ).

Det er klar variasjon i årsnedbør innenfor regionen, med mer nedbør på vestsiden av fjorden enn på østsiden og avtagende nedbør nordover. Åslandskapet nord og nordvest i Akershus fanger også opp mer nedbør enn det lågere romeriksklandskapet og skogtraktene i øst. Denne variasjonen illustreres gjennom tall for årsnedbør fra utvalgte målestasjoner som Andebu (1085 mm), Rakkestad (770 mm), Vormsund (695 mm) og Tryvann (1200 mm).

#### **Berggrunn**

Berggrunnsgeologien i regionen er variert. En rekke bergarter dannet i forskjellige tidsepoker finnes innen et relativt lite område. Mest kjent er Oslofeltet for sine vulkanske og sedimentære bergarter. Omkring dette ligger et mangfoldig grunnfjell. Innholdet av kalk- og næringsstoffer varierer mye i de forskjellige bergartene. Det har betydning for hvilke vegetasjonstyper som opptrer, botanisk arts mangfold og det biologiske mangfoldet generelt.

**Grunnfjellsbergarter** er nesten enerådende i Østfold og østre Akershus. Dette er regionens klart eldste fjellgrunn som domineres av harde, lyse og næringsfattige bergarter vesentlig *gneiser*, *granitter*, *gneisgranitter* og *migmatitter*. Grunnfjellet har òg en del mørke, ofte *amfibolitt-* eller *glimmerholdige* innslag, som forvitrer lettere og gir mer plantenæring. Grunnfjellområdene karakteriseres mest av fattige til moderate vegetasjonstyper, men der hav- og strandsedimenter er avsatt i sprekkdaler og fordypninger finnes et rikere planteliv.

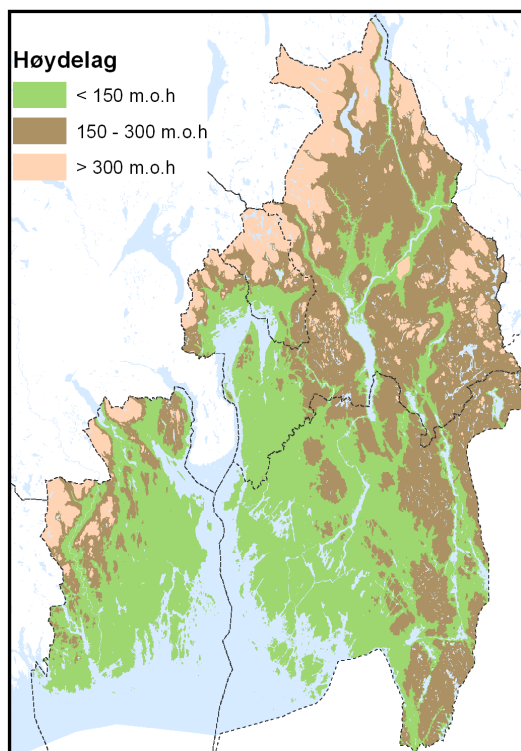


Fig. 5. Høgdelagskart for Oslofjordregionen basert på Statens kartverk N 250.



**Kalkbergartene (kambrosilur)** er yngre enn grunnfjellet og består av vekslende lag med *kalkstein*, *leirskifer* og *sandstein*. Kalkbergartene forvitrer lett og avgir næringsstoffer som gir grunnlag for artsrik flora og høgt biologisk mangfold. Der jorddekket er tykt med gunstig vanntilgang er det stor biologisk produksjon. Et unntak fra dette er *ringerikssandsteinen*, hvor det lågere næringsinnholdet klart gjenspeiles i vegetasjonen. Kalkbergarter dekker lite areal, størst areal forekommer innerst i Oslofjorden.

**Permbergarter** setter sterkt preg vest for Oslofjorden og i vestre Akershus. De har vulkansk opprinnelse og er atskillig yngre enn regionens øvrige fjellgrunn. Av dagbergarter gir *basalt* grunnlag for artsrik og næringskrevende *eng-* og *edellauvskoger*. I Kolsås og Skaugumsåsen ligger basalt som lag i åssidene. Den er òg til stede bl.a. ved Holmestrand og Jeløya. Lavaen *rombeporfyr* er middels næringsrik. Typisk plassering er på platåer med bratte sider, slik den karakteristisk finnes på toppen av Kolsås og Skaugumsåsen. Større areal finnes i midtre og nordre Vestfold. Vegetasjonen på *rombeporfyr* har oftest en blanding av urterike engskoger og moderate, lyngprega barskoger, avhengig av jordråme, jordtykkelse og hellingsretning.

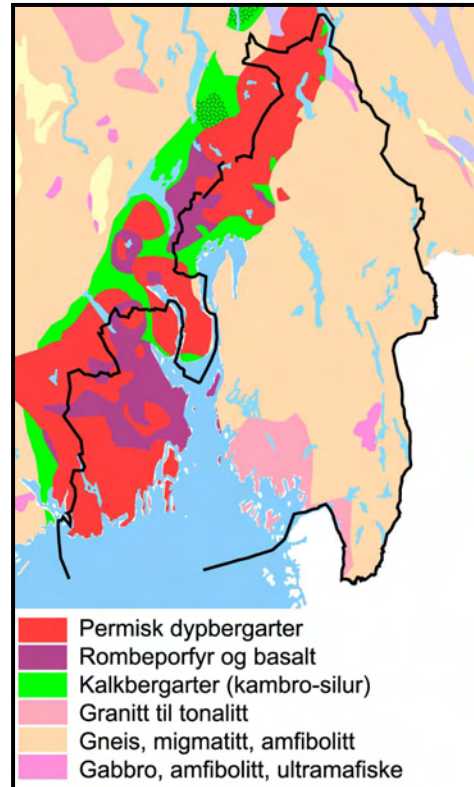


Fig. 6. Berggrunnskart over Oslofjordregionen (NGU berggrunnskart M 1:3 mill).

For øvrig består permområdet av *dyperbergarter*. Monzonitter er en relativt næringsrik gruppe med stor utbredelse syd i Vestfold og langs kysten nord til Tønsberg. Monzonitter kan også finnes lenger nord, bl.a. i Nordmarka. Forvittringsjord av monzonitter har ofte artsrik vegetasjon, spesielt ved god vanntilgang og gunstig hellingsretning. *Syenitter* har mindre baseinnhold og plantenæring enn monzonitter, og finnes mest i indre Vestfold og nord og øst for Oslo. Moderate til fattige barskoger er her vanligst, men tykkere jorddekker med god råme kan gi rikere innslag. *Granitter* er den sureste av de permiske bergartene og finnes nord i Vestfold, men er òg spredt i Nordmarka og nordover mot Minnesund. Vegetasjonen er jamt over fattigere på *granitt* enn på *syenitt*.

## Løsmasser

Regionen omkring Oslofjorden har et mangfold av løsmasser med interessant dannelseshistorie. Alt land som tidligere var dekket av hav ligger under det som kalles *marin grense* som ligger fra 150 m o.h. sør i regionen, stigende til 220 m omkring Oslo. *Østfold* har 75% av arealet under MG, *Vestfold* 64% og *Akershus* 46%.

**Randmorenene** ligger ytterst i regionen og er avsatt under havnivå. Disse inneholder ofte en broket sammensetning av *morene*, *ishavsleire* og *breelvmateriale*. Randmorenene ligger som langstrakte, ofte oppstykkete ”pølser” i landskapet. De har stedvis en tynn ”hud” av hav- og strandsedimenter og danner grunnlag for mange av regionens verdifulle jordbruksarealer, samt skoger med god bonitet med rik til moderat undervegetasjon.

**Isranddeltaene** finnes grovt sett nord for randmorenene. De har grovere, mer sorterte og tørkesvake masser, og er ofte flate på toppen fordi de ble bygd opp til havets nivå. De har store grusressurser, og har ofte tørketålende og fattig vegetasjon med dominans eller større innslag av furu.

**Hav- og strandavsetninger** er dannet av de fineste fraksjoner som smeltevannselvene førte med seg. Dette er *leir*, *silt* og *finsand*, som ble bunnfelt i hav. Havsedimenter og strandavsetninger utgjør det meste av løsmassene i de vidstrakte leirjordsbygdene som preger mye av regionen. De danner der grunnlag for store jordbruksarealer og høgtproduserende skogsmark med rik til moderat skogvegetasjon. Hav- og strandsedimenter finnes også langt inn i sprekkdalslandskapenes trange daler og renner i Østfold og Akershus, og i indre deler av Østfold og Vestfold.

**Forvittringsjord** utgjør lite areal, men spiller en viktig rolle der den finnes. Mest grunn, men òg dypere forvittringsjord finnes over kalkbergartene, og er spesielt synlig i skråninger. På kalkrik forvittringsjord finner en artsrik og næringskrevende flora med *engskog*, *edellauvskog*, *kalkfuruskog*, *kantsamfunn* og *tørrenger*.

**Flomsilt** (*mjele*) er deponert over større områder på Romerike og er opptil 1,5 meter tykk. På flomsilten finnes store arealer med *dyrka mark*. Skogsmark på flomsilt har vesentlig *blåbærgranskog*.

**Elveavsetninger** utgjør en liten del av regionens løsmasser, men lokalt har de store arealer som i ytre del av *Lågendalen* i Vestfold. Elveavsetningene har mye dyrka mark. På skogdekte arealer finnes mest blåbærtyper, men engskog og oreskog er vanlig ved god vanntilgang.

**Organisk jord** (*myr*) er det lite av i regionen, særlig i de lågereliggende strøk langs fjorden i Vestfold og Østfold, samt flatbygdene på Romerike. Myrfrekvensen øker i indre Østfold og østre del av Akershus. I Nordmarka, Hurdal og på Romeriksåsene finnes også mange slike arealer, men færre enn øst i regionen.

## Vegetasjon

For å få en grov oversikt over vegetasjonen i Oslofjordregionen kan regionen deles inn i **vegetasjonssoner** basert på utbredelsen av vegetasjonstyper og arter. Temperatur sommer og vinter er den viktigste faktoren som ligger til grunn for denne inndelingen.

Det meste av Oslofjordregionen ligger i *boreonemoral* sone. Denne sonen dominerer i Vestfold og Østfold, fjordnære strøk av Akershus og Oslo, og langs Øyeren. Dette er en overgangssone mellom edellauvskogene i syd og barskogen lenger nord. Innslag av varmekjær vegetasjon på klimatisk gunstige steder er typisk. Eik, alm, hassel, lind og ask er edellauvtrær

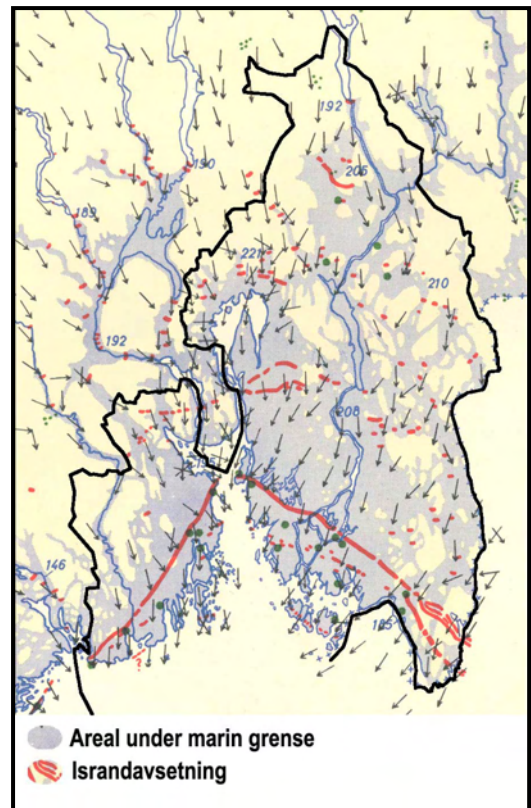


Fig. 7. Løsmassekart over Oslofjordregionen (Holtedahl 1960).

som ofte inntar sydvendte hellinger på god mark. Forskjellige bar- og blandingsskoger dominerer resten av skoglandskapet.

Øst og nord i Akershus ligger større arealer med vegetasjon typisk for *sørboreal sone*. Her dominerer barskogene klart, men innslag av arter som krever høy sommertemperatur finnes. Spredt innslag av edellauvskog og tørrenger opptrer på gunstige steder, og innslag av høgmyrer er vanlig. De høgste åsene lengst nordvest i regionen tilhører *mellomboreal sone*. Her blir lågurtskogene sjeldnere, og mer varmekjære skogsamfunn blir borte. Myrrealene øker også i denne sonen.

**Vegetasjonsseksjoner** viser variasjoner i plantelivet mellom kyst og innland. Inndelingen baserer seg på botaniske kriterier med forekomst av arter og vegetasjonstyper som grunnlag. Vegetasjonsseksjonene gir indirekte uttrykk for variasjon i *nedbør, luftfuktighet og vintertemperatur*.

Det meste av Oslofjordregionen tilhører den *svakt oseaniske seksjon*. Her har en del vestlige arter indre grense for sin utbredelse. En del av de indre områdene i Akershus, mellom Oslo og Mjøsa, har en *overgangsseksjon* mot kontinental seksjon hvor plantelivet har mer innslag av østlige arter.

Syd i Østfold ligger et område som tilhører den *klart oseanisk seksjon* og har delvis *suboseanisk* vegetasjon. Det kan tydelig ses i sumpskogenes og myrenes artsutvalg, bl.a. ved større innslag av vestlige arter som *klokkelyng, rome* og *blåtopp*. Et par høgere åser i Vestfold tilhører også denne seksjonen, men regionens høgste og mest nedbørrike åsområder i nordvest inngår ikke.

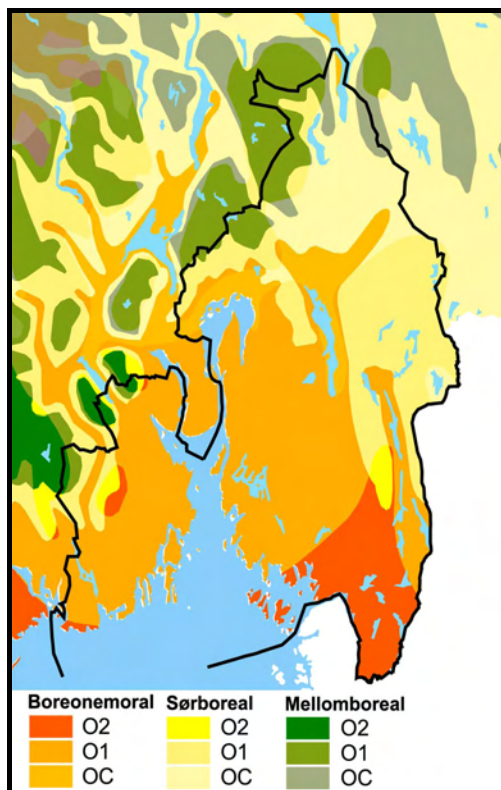


Fig. 8. Vegetasjonssoner i Oslofjordregionen (Moen 1998).

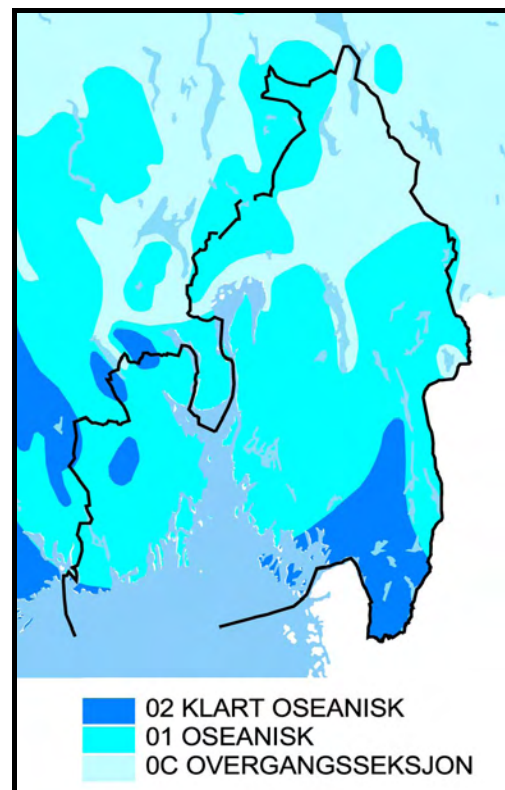


Fig. 9. Vegetasjonsseksjoner i Oslofjordregionen (Moen 1998).



## 4. Arealdekket

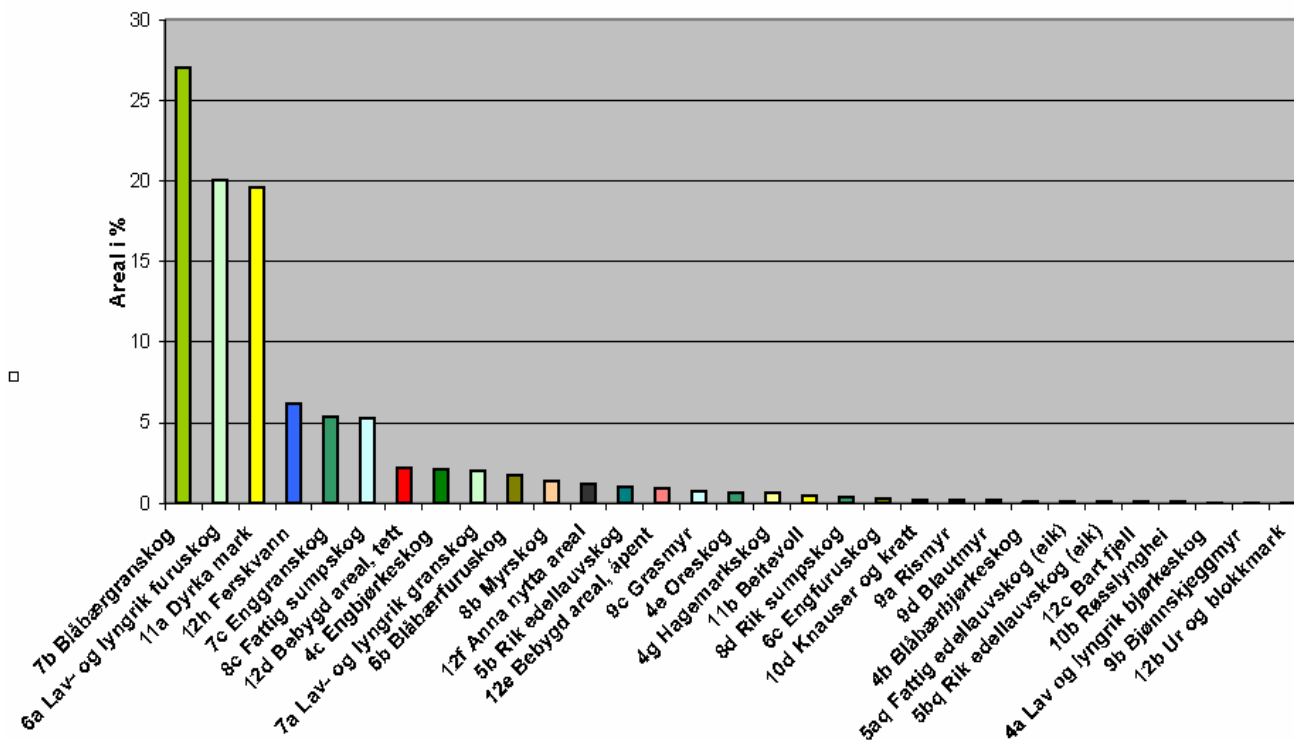
### Fordeling av vegetasjonstyper i regionen

29 av kartleggingssystemets 54 vegetasjons-/arealtyper er registrert i Oslofjordregionen. Tre typer dekker 67% av regionens areal. Det er 7b *blåbærgranskog* (27,1%), 6a *lav- og lyngrik furuskog* (20,1%) og 11a *dyrka mark* (19,6%). Ytterligere tre typer dekker 17% av arealet (13b *ferskvann* 6,2%, 7c *enggranskog* 5,4% og 8c *fattig sumpskog* 5,3%). De resterende 16% av arealet fordeler seg på 25 typer som har 2,2% eller mindre dekning av totalarealet.

De viktigste faktorene som bestemmer fordelingen av vegetasjonstypene i regionen er:

- Høgde over havet
- Løsmasser og berggrunn
- Temperatur, nedbør og avstand fra kysten
- Helligsretning og topografi
- Hydrologi

Ca 88% av Oslofjordregionen ligger under 300 moh. (fig 5.). **Høgdeforholdene** er derfor ikke den mest utslagsgivende faktor for vegetasjonstypfordelingen. Lokalt har imidlertid høgdeforholdene betydning. Det gjelder bl.a. for forekomster av *edellauvskoger* som i det vesentlige ligger under 200 m o.h. Høgdeforhold gir også en sone med *mellomboreal vegetasjon* i de nordvestre åstraktene (fig. 8). Disse åsene har høyere nedbør, da de på sommeren er årsak til flere byger (konvektiv nedbør). Åsene fanger også nedbør ved en viss orografisk effekt på lågtrykkene. Humide trekk i vegetasjonen som følge av høyere nedbør er ikke spesielt tydelige i disse åsene, men stedvis kan det spores. Noen høyere åser i indre Vestfold gir økt nedbør og derved innslag av vegetasjon tilhørende den *klart oseaniske seksjonen* (fig. 9).



Figur 10. Vegetasjons- og andre arealtyper i Oslofjordregionen rangert etter arealstørrelse.

Tabell 1. Arealfordeling for vegetasjonstyper og andre arealtyper i Oslofjordregionen.

Klasse	Vegetasjonstype	Areal km <sup>2</sup>	%	Antall flater
4a	Lav- og lyngrik bjørkeskog	5,9	0,05	2
4b	Blåbærbjørkeskog	24,5	0,2	5
4c	Engbjørkeskog	250,6	2,1	17
4e	Oreskog	75,7	0,6	7
4g	Hagemarkskog	14,9	0,1	2
5a	Fattig edellauvskog	11,0	0,1	2
5b	Rik edellauvskog	121,2	1,0	8
6a	Lav- og lyngrik furuskog	2 364,7	20,1	28
6b	Blåbærfuruskog	200,7	1,7	12
6c	Engfuruskog	31,0	0,3	3
7a	Lav- og lyngrik granskog	237,4	2,0	7
7b	Blåbærgranskog	3 185,5	27,1	31
7c	Enggranskog	632,5	5,4	26
8b	Myrskog	156,0	1,3	11
8c	Fattig sumpskog	623,2	5,3	24
8d	Rik sumpskog	48,7	0,4	9
9a	Rismyr	25,1	0,2	2
9b	Bjønnskjeggmyr	5,2	0,04	1
9c	Grasmyr	91,2	0,8	9
9d	Blautmyr	21,2	0,2	6
10b	Røsslynghei	9,7	0,08	1
10d	Knauser og kratt	27,1	0,2	5
11a	Dyrka mark	2 304,2	19,6	22
11b	Beitevoll	56,7	0,5	8
12b	Ur og blokkmark	1,8	0,02	1
12c	Bart fjell	10,1	0,1	1
12d	Bebygd areal, tett	256,1	2,2	4
12e	Bebygd areal, åpent	112,8	1,0	13
12f	Anna nytta areal	138,1	1,2	5
13	Ferskvann	727,6	6,2	18
	<b>Totalt</b>	<b>11 770,6</b>	<b>100,0</b>	



**Geologiske forhold gjennom løsmasser og berggrunn** er de faktorer som har sterkest innvirkning på *de store trekk* i forekomst og fordeling av Oslofjordregionens vegetasjonstyper.

*7b blåbærgranskog* er den vegetasjonstypen som har klart største dekning i Oslofjordregionen med 27% av arealet. Totalt ble den fanget opp på 31 av 35 flater, hvorav 18 har over 20% dekning. *Blåbærgranskog* er ofte rikest og mest produktiv i regionens leirjordsstrøk. For øvrig finnes den rikelig på morene over marin grense, og i sprekkdaler på moderate til tykke jorddekker over hele regionen. Den opptrer hyppigst og mest massivt i de vestre åsdragene i Akershus og i Hurdal, der graninnslaget er større enn ellers i regionen. I de samme skogtraktene har òg *7a lav- og lyngrik granskog* sin største utbredelse, da den her også opptrer på grunnlendte forhøyninger som furu ellers inntar.

*6a lav- og lyngrik furuskog* finnes over det meste av regionen, og er nest største type med 20% av arealet. Den ble fanget opp på 28 flater. På 16 av disse dekker typen over 20% av flatearealet. Av flateoversikten går det fram at den har flest forekomster og størst areal i øst. I Østfold er den fylkets største type med ca 27%, og dominerer her på de låge og løsmassefattige grunnfjellsåsene. Svært vanlig er den òg på grunt lende og grovere morener og isranddeltaer i østre Akershus. Mindre nedbør i denne delen av regionen er trolig en av årsakene til de stedvis *lavrike knauskogene* som ofte opptrer i mosaikk med *bærlyngutformingene*. Ellers har den mange forekomster på låge og løsmassefattige åser inne i, eller i kantene av kultiverte leirjordslandskap. Liknende lokaliteter ses også nær kysten i Vestfold og Østfold, hvor den opptrer med lauvinnslag på karrige og delvis reinvaska koller. I indre Vestfold inntar den oftest grunnlendte syenitt- og granittåser, ofte med graninnslag. Den er også vanlig å finne på toppen av tørre monzonittkoller, der den stedvis kan ha spredt innslag av eikekratt. I de grandominerte åsene vest i Akershus har den lite areal.

60% av arealet i Oslofjordregionen ligger under marin grense. Mektige løsmasser med hav-, strand-, elve- og israndavsetninger utgjør svært mye av dette arealet, og danner grunnlag for regionens tredje største arealtype, *11a dyrka mark*. Typen utgjør ca 20% av regionens totalareal, og dette er ca 23% av landets samlede jordbruksareal. *Dyrka mark* ble fanget opp på 22 flater fordelt over hele regionen, men flest på flatbygdene. Det er også mye *dyrka mark* nord i Haldensvassdraget og i elvedaler (bl.a. Lågendalen), samt i sprekkdaler med rikelig jorddekke under MG i regionens perifere strøk. Den andre typen av jordbruksarealer, *11b beitevoll*, utgjør bare 0,5% av arealet. Bare en mindre del av *dyrka mark* og *beitevoller* ligger over MG.

*7c enggranskog* er den frodigste granskogstypen. Den ble fanget opp på 26 flater og utgjør et areal på 5,5% av regionen totalt. Tas *4c engbjørkeskogene* med utgjør skog av engtype til sammen 7,5%. Engskoger, vesentlig *enggranskoger*, forekommer oftest vest i regionen. De rikeste utformingene finnes på kalkbergartene i Asker, Bærum og Oslo, samt øyene utenfor Holmestrand. Artsrike forekomster ses også på permiske lavaer, *basalter* og *rombeporfyre*. Dypbergartene i Vestfold og vestre Akershus har også godt med engskoger, bl.a. på grovkornet forvittringsjord som stedvis er blandet med hav- og strandsedimenter. *Enggranskoger* finnes òg i trange daler, ofte som *høgstaudeutformingene* hvor vanntilgangen er gunstig. På de typiske leirjordene finnes engskogene mest i raviner og daler, ofte mellom dyrka arealer i kulturlandskap. Grunnfjellstraktene i øst har minst areal, men typen forekommer i løsmasserike sprekkdaler, og på lokaliteter med innslag av mørke bergarter. På grunnfjellet er engskoger oftere knyttet til klimatiske gunstige lokaliteter enn i vest, der den opptrer mer uavhengig av hellingsretninger pga. høgere næringsinnhold.

Regionens *sumpskoger* utgjør samlet ca. 7% av arealet. Indre Østfold og Akershus har størst areal og flest forekomster, men sumpskog forekommer også jamt i de høgere åstraktene i vest. Den fattigste typen, *8b myrskog*, dekker 1,3% og finnes ofte som små bestand på myrer og i myrkomplekser over hele regionen. Størrelsen på arealene er økende mot øst. Oslofjordregionen ligger i den såkalte *høgmyrregionen*, og er blant de steder i landet som har flest høgmyrer. Høgmyr har konsentrisk eller eksentrisk opphøyet (hvelvet) form (moser), som òg kan være skogkledd. Flest høgmyrer ligger i indre Akershus og Østfold. *8c fattig sumpskog* er fanget opp på 24 flater, og finnes over hele regionen hvor den utgjør 5,3%. Den har også flest forekomster og størst areal øst i regionen, samt i de høgere åsene i vest. Sydlige del av Østfold har delvis *suboseanisk* vegetasjon. Det kan tydelig ses i sumpskogenes og myrenes artsutvalg, bl.a. ved større innslag av *klokkelyng*, *rome* og *blåtopp*. *8d rik sumpskog* finnes spredt over hele regionen, men har bare 0,4% av arealet. Flere varianter kan finnes i skogsområder, kulturlandskap og langs vassdrag. De artsrikeste lokalitetene ligger på kalkgrunn.

*5b rik edellauvskog* kan finnes over det meste av regionen, men den har størst areal og flest forekomster sør i den *boreonemorale sonen* (fig 8). I de indre, *sørboreale* strøk er den sjelden, og i de *mellomboreale* åsområdene i nordvest finnes den neppe. Totalarealet ligger rundt 1%. Den er fanget opp på 8 flater, og 6 av disse ligger på vestsiden av fjorden. Gunstige sommer- og vintertemperaturer er årsak til flest forekomster i regionens fjordnære strøk. Næringsrik berggrunn, ofte kombinert med marine finsedimenter, gjør at den opptrer hyppigere på vestsidens kambrosilur- og permbergarter. Der er spesielt *alm-lindeskogsutformingen* rikt utviklet i skråninger med forvittringsjord, stedvis med innslag av havsedimenter. *Or-askeskogsutformingen* er også artsrikest vest i regionen, men er tilstede i mange raviner og daler ellers, spesielt på mektige, *sigevannspåvirka* avsetninger i leirjordsområdene. I fjordnære strøk på østsiden opptrer *rik edellauvskog* mer spredt, oftest som *alm-lindeskogsutforming* i vest- og sydvendte skrenter. For øvrig finnes mange små, spredte bestand i trange, næringsrike sprekkdaler, og under steinrike skrenter med gunstig lokalklima i regionens lågere åsområder, klart mest i vest. Langs jorder, ved åkerholmer og inntil gårdsbruk kan den finnes som kulturpåvirka småbestand og randsoneskoger, mest på leirjord i Vestfold og Østfold.

Tre av flatene med *rik edellauvskog* har *eik* som dominerende treslag. *Eik* dominerer også areal av *5a fattig edellauvskog* som er registrert på to flater. Eikeskog opptrer mest syd i Vestfold, men kan finnes kystnært syd i Østfold. I Akershus er den bestandsdannende bl.a. på Håøya. *Oreskog* er fanget opp på 7 flater. Arealet utgjør bare ca. 0,6% regionens areal. Disse skogene er mest knyttet til elvebanker/elveskråninger og raviner på mektige avsetninger i regionens leirjordsbygder.

To spesielle skogtyper fanges ikke opp av undersøkelsen, men forekommer i regionen. Dette gjelder *kalkfuruskog* og *rik* eller *fattig edellauvskog* dominert av *bøk*. *Bøkeskog* har her landets største utbredelse, men det totale arealet er lite. *Bøk* er det mest eksklusive skogstreet som danner bestand i den boreonemorale sonen. Den er vesentlig knyttet til raet i Vestfold, men opptrer også på varme lokaliteter eller inntil *dyrka mark* i indre del av fylket. Noen bestand finnes også øst for fjorden. *Kalkfuruskog* forekommer på kambrosilurgrunn i Asker, Bærum og Oslo hvor den ofte ligger på åsrygger omsluttet av bebyggelse. En del halvøyer og tanger, samt øyene i det indre fjordbassenget, har også noen gjenværende *kalkfuruskoger*.

*Myrene* har lite areal i Oslofjordregionen, og utgjør bare 1,2%. Årsaken til dette er at forsumpa fastmark og torvmarker her oftest er skogkledd. Mye forsumpa areal er dessuten dyrka opp. Fattige myrer som *9a rismyr*, *9b bjønnskjeggmyr* og *9d blautmyr* dekker 0,4% av arealet, med flest forekomster i de østlige skogområdene. *9c grasmyr* er fanget opp på 9 flater med

0,8% av arealet, også den vanligst som små arealer i østlige skogsområder. Det er lite *grasmyr* av rik eller ekstremrik utforming i regionen.

*9e starrsump* forekommer forholdsvis hyppig i denne regionen, selv om totalarealet er lite. Typen er ikke fanget opp på flatene, men kan finnes over hele regionen, både i innsjøer og ved havstrender. Flest forekomster forekommer i Østfold og Akershus. Ved innløpsosene til Glåma, Leira og Nitelva i Øyeren finnes varierte starr- og flytebladsamfunn. Starrsummer er vanlig i viker i innsjøer, trolig flest i Østfold hvor bl.a. Vannsjø og Haldenvassdraget har mange lokaliteter.

*10d knauser og kratt* er representert med flere små lokaliteter, og ble fanget opp på 5 flater. Typen opptrer oftest nær fjorden, men òg i randsoner mot *dyrka mark* på næringsrik grunn. Vestsiden av fjorden har flest forekomster hvor den ofte er svært artsrik på kalkrik mark. Den er også tilstede på strender i Vestfold, og ellers som spredte bestand på Østfoldkysten, bl.a. på Hvaler. De kalkrike øyene i Oslofjorden har innslag av denne typen, hvor den ofte opptrer i mosaikker med *kalkfurusko*ger, *edellauvsko*ger og artsrike *tørrenger*.

Vegetasjonsløse areal forekommer svært lite i regionen, og utgjør bare 0,1% av arealet. *12b ur og blokkmark* finnes som små, spredte lokaliteter, oftest på permgrunn. Der lavplataår (rombeporfy) ligger over kalkbergarter har det stedvis dannet seg urer, fordi lavaen brekkes i stykker når kalkbergartene under forvitrer. Urer finnes òg som *rullesteinsstrand*, vesentlig i Vestfold. *12c bart fjell* finnes mest som reinvaska berg langs klippestrender, eller som strandnære koller og fjellsider der bølgene har skyllet bort finmateriale under landhevningen. *Bart fjell* kan ses rundt hele fjorden, men oftest i ytre områder og på øyene. Grunnlendte åsrygger både på perm- og grunnfjell har også slike lokaliteter.

Oslofjordregionen er landets mest urbane region hvor ca en tredjedel av befolkningen bor. Hovedstaden og flere større og mindre byer bidrar til dette, men også mange forsteder, bygdesenter, spredte boligfelt, kommunikasjonsareal m.m. Til sammen utgjør dette 4,3% av regionens areal som fordeler seg på tre arealklasser: *12d bebygd areal*, *tett* dekker 2,1%, *12e bebygd areal*, *åpent* 1,0% og *12f anna nytta areal* 1,2%.

## **Fylkesvise hovedtrekk i vegetasjonen**

**Vestfold** er mer preget av vegetasjon typisk for boreonemorale sone enn de andre fylkene. De varmekjære trærne *eik* og *bøk* finnes i syd som rene bestand, eller i blandingsskoger. Aske-dominerte *edellauvsko*ger, vesentlig alm-lindeskogsutforming, er typisk under skrenter i det småkuperte landskapet, spesielt syd i fylket og langs fjorden. Trange sprekkdaler i permlandskapet har også mange *edellauvsko*ger.

På leirjordsbygdene er det store arealer med *dyrka jord*, ofte oppstykket av koller og åsdrag. Raet har òg mye *dyrka jord*, men der er også mye skog, både bar-, blandings- og lauvskoger.

Det indre åslandskapet domineres av varierende barskoger, stedvis med mindre *edellauvsko*gsinnslag på gunstige steder. *Lav- og lyngrik furuskog* dominerer grunnlendte koller, mens bar- og blandingsskoger dominerer i renner, daler og ller. *Blåbærgranskog* dominerer, men innslaget av engskoger er relativt sett større i Vestfold enn i de andre fylkene.

**Akershus og Oslo:** Den rikeste vegetasjonen finnes på kalkgrunnen i sørvest, hvor *rike edellauvsko*ger, *kalkfurusko*ger, *engsko*ger og *rike kantsamfunn* dominerer den naturlige vegeta-

sjonen. Dette området har trolig det høyeste biologiske mangfoldet i regionen. Lenger nord på vestsiden, hvor åslandskapene strekker seg nordover mot Mjøsa er skogene preget av sterk grandominans. *Blåbærgranskog* og *lav- og lyngrik granskog* dominerer klart i disse områdene, men det finnes også artsrik *enggranskog* som følge av næringsrike berggrunnsinnslag.

Romeriksbygdene preges av mye *dyrka mark*, mer eller mindre oppstykket av bar- og blandingsskoger. *Blåbærgranskog* dominerer, men i raviner er det vanlig å finne *enggranskog* og *oreskoger*. På isranddeltaene og på grunnlendte koller er fattig furuskog rådende. Lenger øst i fylket dominerer trivielle barskogstyper det mest av fastmarka hvor det ikke er dyrka jord. Der har furuskogstypene stedvis stor lavdekning. En rekke myrer og sumpskoger finnes, de fleste fattige.

**Østfold:** De fjordnære strøkene av Østfold har tydelige boreonemorale trekk der bl.a. eik opptrer, men i mindre grad enn på Vestfold. Innslag av furu og lauvkratt på karrige koller er vanlig, mens tykkere jorddekker i fordypninger har forskjellige rike typer. Dyrka jord finnes over store arealer, mest på innsiden av raet. Den er ofte oppstykket av grunnlendte koller og rygger med fattig furuskog. De indre delene av fylket preges av barskoger i det låge åslandskapet der furu dominerer de grunnlendte ryggene og gran er å finne i renner og daler. Langs Haldensvassdraget er det en del *dyrka mark* og større innslag av *blåbærgranskog*.

## Dekning og hyppighet

Når man skal vurdere forekomsten av en arealtype må man både ta hensyn til dekningsgrad og frekvens. Med dekningsgrad menes hvor stor andel av totalarealet av en region som en arealtype utgjør. Med frekvens menes hvor hyppig arealtypen opptrer i regionen. I figur 11 er dette

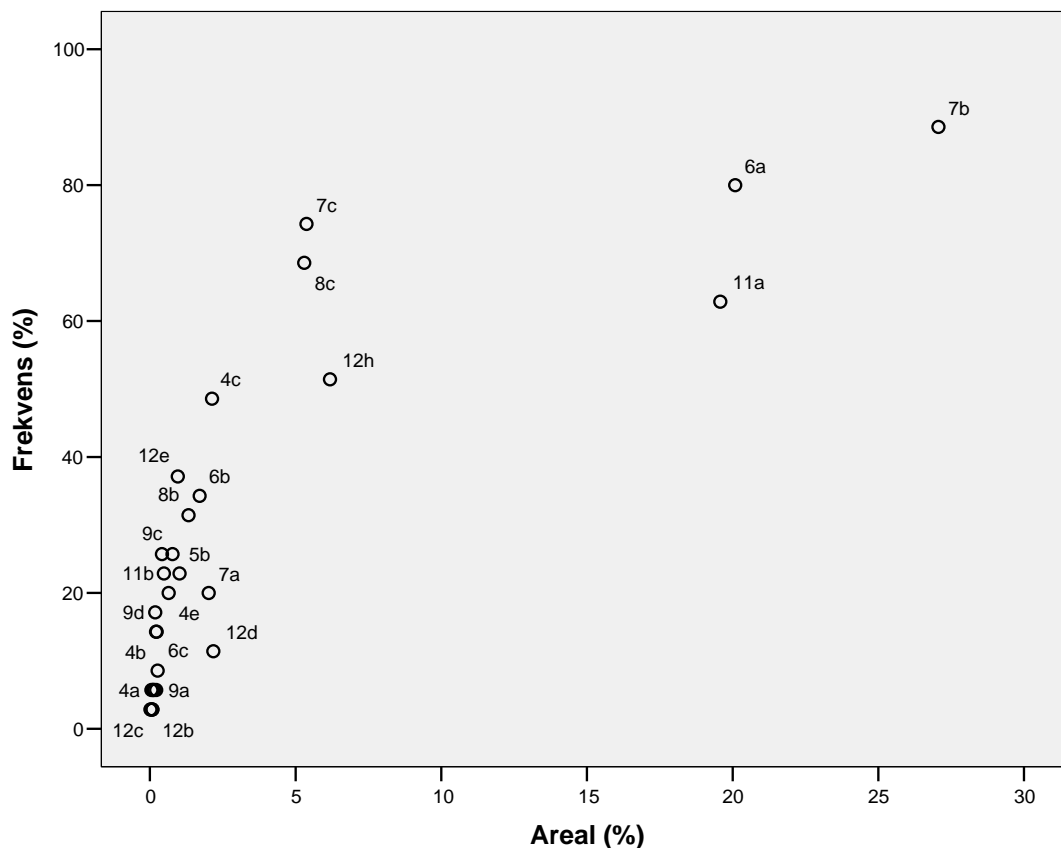


Fig. 11. Dekningsgrad og frekvens for registrerte vegetasjonstyper og andre arealtyper.

framstilt ved å representere dekningsgraden på den horisontale aksene. Her vises hvor stor andel (i prosent) arealtypen utgjør av totalarealet i regionen. Frekvensen er vist på den vertikale aksene, i form av andelen (i prosent) av flatene som hver arealtype opptrer på. Det vil nødvendigvis være slik at areal typer med høy dekningsgrad også har høy frekvens, men diagrammet viser likevel flere karakteristika, både ved areal typene og ved regionen.

De i særstilling mest utbredte areal typene i Oslofjordregionen er *7b blåbærgranskog*, *6a lav- og lyngrik furuskog* og *11a dyrka mark*. Til sammen utgjør disse tre typene om lag 67% av arealet og alle opptrer naturlig nok på et stort antall flater. Man legger likevel merke til at på tross av at *6a* og *11a* har om lag samme dekningsgrad, opptrer *6a* vesentlig hyppigere enn *11a*. Dette skyldes selvsagt at *dyrka mark* er klumpet sammen i større forekomster på færre flater, mens *lav- og lyngrik furuskog* i større grad finnes spredt omkring med forekomster over hele regionen. Eksemplet oppleves kanskje som innlysende, men er uansett illustrerende for tolkingen av diagrammet.

Neste gruppe av areal typer i diagrammet består av *7c enggranskog*, *8c fattig sumpskog* og *13 ferskvann* (angitt som 12h i figuren). Hver av disse tre areal typene utgjør i overkant av 5% av totalarealet. *7c* og *8c* opptrer imidlertid markert hyppigere enn *13*. Forklaringen er den samme som ovenfor. Små forekomster av *enggranskog* og *fattig sumpskog* framstår som et hyppig forekommende innslag i regionen. *Ferskvann* er også vanlig, men opptrer gjerne mer samlet som større sjøer.

Siste del av diagrammet består av en rekke areal typer med lav dekning (under 5%). Det er likevel stor forskjell i hvordan disse areal typene opptrer. *4c engbjørkeskog* finnes på om lag halvparten av de undersøkte flatene. Den opptrer dermed like hyppig som *13 ferskvann* selv om den utgjør et vesentlig mindre areal. *6b blåbærfuruskog*, *8b myrskog* og *12e bebygde areal, åpent* er også areal typer man må forvente å påtreffe i små forekomster over store deler av regionen.

Hvis man forsøker å tilpasse en kurve gjennom observasjonene i diagrammet vil denne passere opp gjennom svermen av areal typer fra *12c* til *12e*, deretter fortsette gjennom *4c* og *8c* for å trekkes ut via *6a* og *7b*. Noen av areal typene vil befinne seg i påtagelig avstand *under og til høyre* for denne kurven. *Ferskvann* og *dyrka mark* er allerede nevnt. I tillegg kommer spesielt *7a lav- og lyngrik granskog* og i særlig grad *12d bebygde areal, tett*. Dette er areal typer med relativt stor dekningsgrad i forhold til forekomstfrekvens. Dette innebærer at areal typen har en tendens til å opptre i et mindre antall forekomster med individuelt stor utbredelse – den oppviser høy grad av autokorrelasjon. Når slike areal typer totalt sett er relativt små, innebærer det at usikkerheten i arealberegningene øker. Dette er særlig tilfellet for *12d* som ikke forekommer på mer enn om lag 10% av flatene men likevel har en forholdsmessig stor dekning. Dette er en svært sammenklumpet areal type.

## **Lokalt mangfold**

Antallet areal- og vegetasjonstyper som er observert på hver flate er et uttrykk for lokalt mangfold. Et slikt mål på mangfold er i høyeste grad skala-avhengig, men bør like fullt være interessant. Det lågste antallet areal typer ble observert på ei flate i Halden, hvor størsteparten av flata ligger i Sverige og er derfor ikke kartlagt. På denne flata ble det kun observert tre areal typer. For øvrig varierer antallet areal typer fra 5 til 12, med et gjennomsnitt på om lag 9.

Kartet nedenfor viser den geografiske fordelingen av antallet arealtyper i rutene. De mest mangfoldige lokalitetene ligger – ikke uventet - i Vestfold og på kysten av Østfold, men også i de indre (sørøstligste) områdene av Akershus er det stor rikdom av arealtyper på lokalitetene. De minst varierte lokalitetene ligger på Romerike og i søndre deler av Akershus. Materialet er imidlertid for lite til å gi noen indikasjon på om dette representerer geografiske trender.

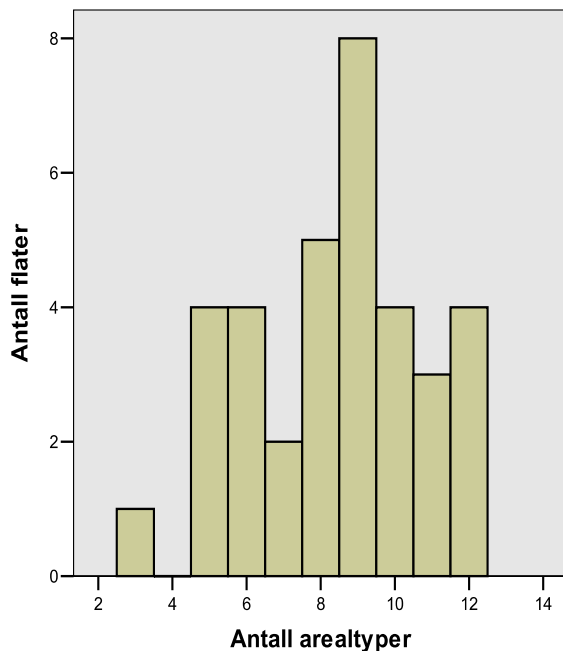


Fig. 12. Fordeling av AR-flater etter antall arealtyper.

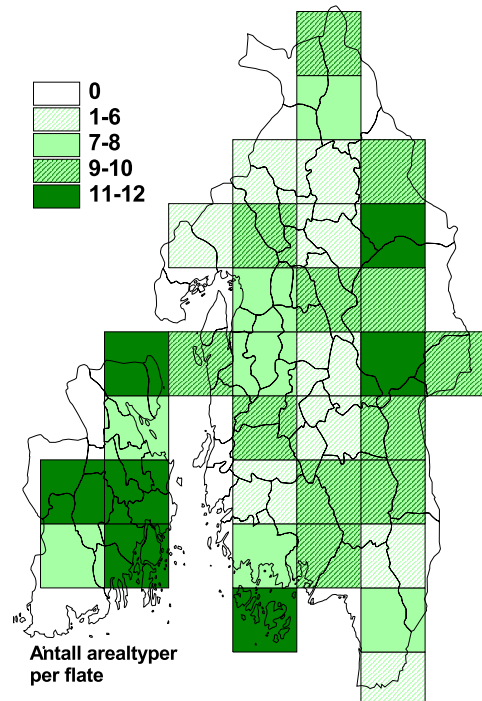


Fig. 13. Geografisk fordeling av AR-flater etter antall arealtyper.

Det ble videre utført en korrelasjonsanalyse (Spearman's rangkorrelasjonskoeffisient) av samvariasjonen mellom antallet arealtyper og mengden av de ulike arealtype. Analysen viste en klar og statistisk signifikant ( $p < 0,01$ ) samvariasjon mellom antallet arealtyper og to av arealtype. Dette var *4c enghjørkeskog* ( $r^2 = 0,53$ ) og *11b beitevoll* ( $r^2 = 0,45$ ). Samvariasjonen mellom disse to arealtype var imidlertid kun 0,24 og ikke statistisk signifikant. Dette peker i retning av at *4c enghjørkeskog* og *11b beitevoll* er to tilsynelatende uavhengige indikatorer på at det lokale mangfoldet av arealtyper er høgt.

I denne forbindelse må det tilføyes at *4c enghjørkeskog* ikke er en "naturlig" vegetasjonstype i denne regionen, idet grana under naturlige forhold for lengst vil ha tatt over og etablert seg som *7c enggranskog* på disse lokalitetene. Når *4c enghjørkeskog* likevel finnes på om lag halvparten av flatene er det grunn til å anta at dette er tidligere jordbruksareal, *beitevoller* eller *hagemarkskog* under gjengroing, eller andre areal som har vært utsatt kulturpåvirkning. Uten skjøtsel må det forventes at disse arealene etter hvert går over til *enggranskog*. Denne analysen er uttrykk for at samvariasjonen mellom antallet arealtyper på den ene siden, og de to arealtype *4c enghjørkeskog* og *11b beitevoll* på den andre siden, har en felles underliggende, men ennå ukjent forklaring.



## Jordbrukets kulturlandskap

Kartlegging og overvåking av jordbrukets kulturlandskap utføres gjennom en egen undersøkelse: 3Q (Dramstad et al. 2002). Denne undersøkelsen er imidlertid lagt opp på en slik måte at den kun gir forventningsrette resultater for målinger knyttet direkte til jordbruksarealet og fenomener som forekommer i jordbruksarealet. Den gir ikke mulighet for å undersøke hvilke areal- og vegetasjonstyper som forekommer utenfor jordbruksarealet i dette landskapet. Slik statistikk kan imidlertid avledes fra AR18×18, ved å velge ute de flatene som inneholder jordbruksareal og produsere egen arealstatistikk for disse.

Tabell 2. Arealstatistikk for jordbrukets kulturlandskap og dets nærområder i Oslofjordregionen.

Klasse	Vegetasjonstype	Areal		Frekvens	
		Km <sup>2</sup>	%	Flater	%
4a	Lav- og lyngrik bjørkeskog	3,5	0,0	1	4,3
4b	Blåbærbjørkeskog	11,3	0,1	3	13,0
4c	Engbjørkeskog	168,5	2,2	14	60,9
4e	Oreskog	75,7	1,0	7	30,4
4g	Hagemarkskog	14,9	0,2	2	8,7
5a	Fattig edellauvskog	1,9	0,0	1	4,3
5b	Rik edellauvskog	81,5	1,0	6	26,1
6a	Lav- og lyngrik furuskog	1234,0	15,8	18	78,3
6b	Blåbærfuruskog	116,2	1,5	9	39,1
6c	Engfuruskog	18,4	0,2	2	8,7
7a	Lav- og lyngrik granskog	31,2	0,4	2	8,7
7b	Blåbærgranskog	1737,6	22,2	20	87,0
7c	Enggranskog	474,5	6,1	20	87,0
8b	Myrskog	75,8	1,0	6	26,1
8c	Fattig sumpskog	274,8	3,5	13	56,5
8d	Rik sumpskog	10,8	0,1	3	13,0
9c	Grasmyr	19,0	0,2	3	13,0
10b	Røsslynghei	9,7	0,1	1	4,3
10d	Knauser og kratt	24,5	0,3	4	17,4
11a	Dyrka mark	2304,2	29,5	22	95,7
11b	Beitevoll	56,7	0,7	8	34,8
12b	Ur og blokkmark	1,8	0,0	1	4,3
12c	Bart fjell	10,1	0,1	1	4,3
12d	Bebygd areal, tett	256,1	3,3	4	17,4
12e	Bebygd areal, åpent	112,8	1,4	13	56,5
12f	Anna nytta areal	138,1	1,8	5	21,7
13	Ferskvann	550,9	7,0	8	34,8
	<b>Totalt</b>	<b>7814,4</b>	<b>100,0</b>		

Ved å benytte AR18×18 flatene som inneholder 11a dyrka mark eller 11b beitevoll får man et statistisk utvalg av "jordbrukets kulturlandskap og dets nærområder" i form av alt areal som ligger innenfor en avstand på om lag 1 km fra jordbruksareal. I Oslofjordregionen utgjør dette anslagsvis 7 814 km<sup>2</sup>, eller om lag 66% av det totale arealet i regionen. Dette understreker også hvor viktig jordbruket er for landskapspreget i regionen. Kartet nedenfor (fig.14.) viser stortrutene omkring de utvalgsflatene som inneholder elementer av jordbrukets kulturlandskap og gir et grovt bilde av den geografiske fordelingen av dette landskapet.

Tabell 2 ovenfor viser fordelingen av areal typer i jordbrukets kulturlandskap og dets nærområder i Oslofjordregionen. Arealet er gitt både absolutt (km<sup>2</sup>) og relativt (som %). I tillegg er det angitt frekvens (%), dvs hvor stor andel av flatene i dette utvalget som arealtypen forekommer på.

Innenfor jordbrukets kulturlandskap og dets nærområder vil jordbruksarealet utgjøre en større andel av totalarealet enn i regionen som helhet. Andre arealkategorier forventes derfor å tape noe i andel. Tabellen viser at mange areal typer forekommer uavhengig av jordbrukets kulturlandskap.

De areal typene som øker markant i dette landskapet er *4e oreskog* og *4g hagemarkskog* samt *bebygd* og *annet nytta areal*. Myr og fattige skog typer har kulturlandskapet mindre av enn regionen som helhet. Likevel finnes de aller fleste areal typene igjen i jordbrukets kulturlandskap og dets nærområder. Granskogen og den *lav- og lyngrike furuskogen* er de dominerende areal typene i utmarka, også i nærområdene til kulturlandskapet.

*4c engbjørkeskog* har omtrent samme utbredelse i nærområdet til jordbrukets kulturlandskap som i regionen som helhet – om lag 2% av arealet. Likevel er den langt mer frekvent i dette landskapet og opptrer på 61% av flatene (mot 49% i regionen som helhet). Denne vegetasjonstypen er sannsynligvis rester av marginalt jordbruksareal, gjerne beite, eller *4g hagemarkskog* under gjengroing. På sikt kan man forvente at grana tar over disse lokalitetene, slik at de går over i *7c enggranskog*. Denne antagelsen forsterkes ved at *enggranskogen* også er mer utbredt i nærområdene til jordbrukets kulturlandskap enn i regionen som helhet, og finnes på hele 87% av flatene i dette utvalget.

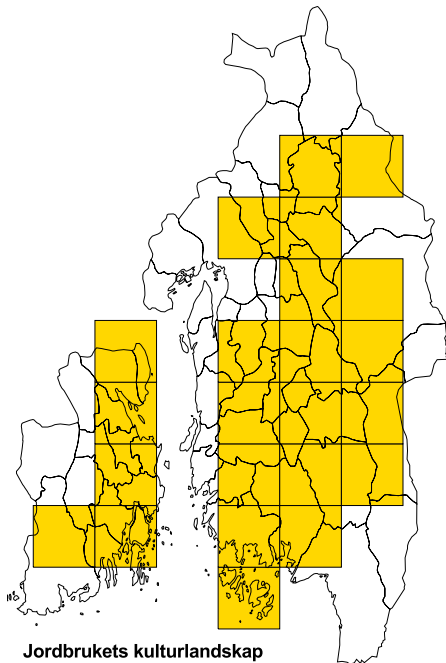


Fig. 14. Geografisk fordeling av AR-flater med jordbruksareal.

## Biologisk mangfold

Begrepet biologisk mangfold er lite spesifikt og mangler en klar operativ definisjon, men står likevel sentralt i den politiske debatten og er nedfelt i vedtatte politiske målsettinger så vel på nasjonalt som lokalt nivå. Kunnskap om biologisk mangfold krever omfattende innsyn i mangfoldet av planter, dyr, fugler, insekter og andre organismer, og samspillet mellom disse. Fakta om arealer og arealendringer vil være en del av kunnskapsgrunnlaget omkring biologisk mangfold.

En fullstendig registrering av biologisk mangfold, med alle komponenter og kompliserte relasjoner, er en uoverkommelig oppgave. Det er derfor nødvendig å registrere arter, miljøer og livsformer som kan være indikatorer på sentrale sider ved det biologiske mangfoldet. Areal- og vegetasjonstyper, som er en integrert del av økosystemet, vil være den komponent som enklest og raskest reflekterer verdifull informasjon om hele naturmiljøet. Registrering av vegetasjonstyper gir også opplysninger om et landskaps arealbruk og potensielle bruksmuligheter, og ikke minst om *plantelivet* som i seg selv er en viktig del av det biologiske mangfoldet.

Biologisk mangfold kan både forstås som regional variasjon og som lokal rikdom. I regionen rundt Oslofjorden er begge disse grovt sett knyttet til hovedtrekkene i berggrunnsgeologien.

Viktige hovedtrekk ved geologien er at:

- Kalkbergartene vest for fjorden har størst artsrikdom.
- Permbergartene i Vestfold og Akershus har generelt mindre artsrikdom enn kalkbergartene, men oppviser også visse innbyrdes forskjeller. Basalt har generelt rikest vegetasjon, men også larvikitt har forholdsvis høgt næringsinnhold og generelt større artsmangfold enn de øvrige permbergartene.
- Grunnfjellet i Østfold og Akershus har den lågeste artsrikdommen i regionen, men også her kan lokale, kalkholdige berggrunnsinnslag og forskjellige basiske intrusiver skape avvik fra hovedregelen.
- Tykke finkornede havavsetninger med gunstig hydrologi i dalbunner, gir grunnlag for produktive skogsamfunn med rikt artsmangfold. Dette blir spesielt framtrædende der hvor sedimentmassene stammer fra nærings- og baserike bergarter.

Høgde over havet er enn annen faktor som virker inn på det biologiske mangfoldet. Miljøgradienter gir forskjeller i artsantall og artsutvalg fra kysten til de høgste toppene i Nordmarka og Hurdal. Ved fjorden er variasjonen i vegetasjonstyper høggest og det er her den varmekjære vegetasjonen opptrer. Kombinasjon av høgere varmesum, kalkrike bergarter og beliggenhet på marine sedimenter gir samtidig grunnlag for høgere artsantall. På åsene i marka og i indre deler av fylkene dominerer mer fattige barskogstyper.

Det biologiske mangfoldet vil ofte være størst på produktive lokaliteter. Skogøkosystemer med høgvekste trær, flere sjikt og frodig undervegetasjon gir mange nisjer for planter, sopper, dyr, fugler, insekter og jordbunnens makro- og mikrofauna. Betrakter man imidlertid bare en komponent av økosystemet, i dette tilfelle plantelivet, har ikke alltid typer med låg bonitet lite mangfold. Et slikt eksempel kan være en lågtproduserende, grunnlendt *kalkfuruskog* som har langt større botanisk mangfold enn f.eks. den mer produktive *blåbærgranskogen*. Vegetasjonstyper med høgt biologisk mangfold i Oslofjordregionen er:

**Edellauvskoger:** Denne gruppen har stort plantemangfold i undervegetasjonen og relativt mange arter i busk- og tresjiktet. Rikt lauvfall skaper godt miljø for mange makro- og mikroorganismer i nedbrytningskjeden. Disse blir også fremmet av høgere pH på næringsrik mark, stedvis og med gunstig hydrologi. Et slikt produktivt samfunn vil også ha mange nisjer for fugler og insekter. Flere fuglearter foretrekker *edellauvskog* som hekkeområder, og her er til tider stor insektsaktivitet på sommeren. Som det går fram av undersøkelsen opptrer *edellauvskogene* hyppigst på vestsiden av fjorden hvor de ligger på perm- og kambrosilurbergarter, men også spredt i raviner og daler over hele regionen.

**Engskoger:** Disse består i det vesentlige av *enggranskog*. Den inneholder både rik bakkevegetasjon (lågurtutforming) og en høgstaudeutforming med høgt biomangfold. Eldre skoger har

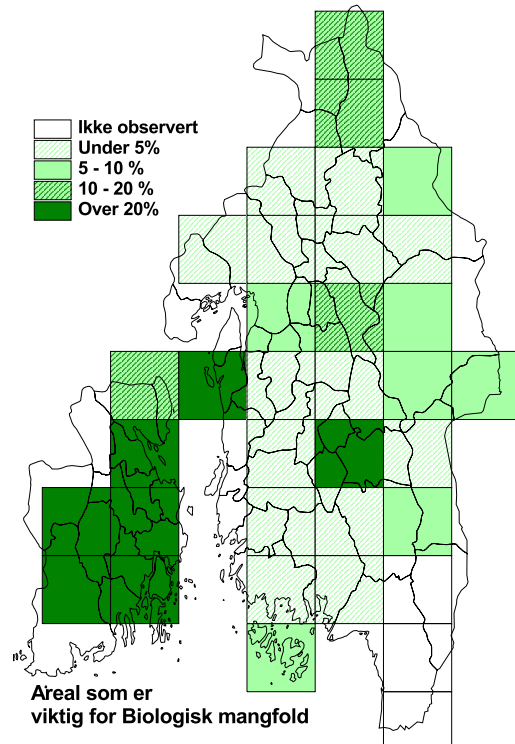


Fig. 15. Geografisk fordeling av arealtyper som er særlig viktige for biologisk mangfold.

ofte flere sjikt og er artsrike i undervegetasjonen. Engskoger på kalkrik grunn er særdeles artsrike, ofte med atskillig innslag av lauvtrær i tresjiktet. Denne vegetasjonskategorien gir også muligheter for mange andre organismegrupper, spesielt i høgstaudeutformingene som oftest har stor biomasse og et velutvikla busk- og tresjikt.

**Rik sumpskog:** Disse opptrer spredt, oftest som små lokaliteter ved myrkanter og i forsumpa dråg over hele regionen. De mest artsrike forekomstene finnes på kalkbergartene, og som strandnære lokaliteter.

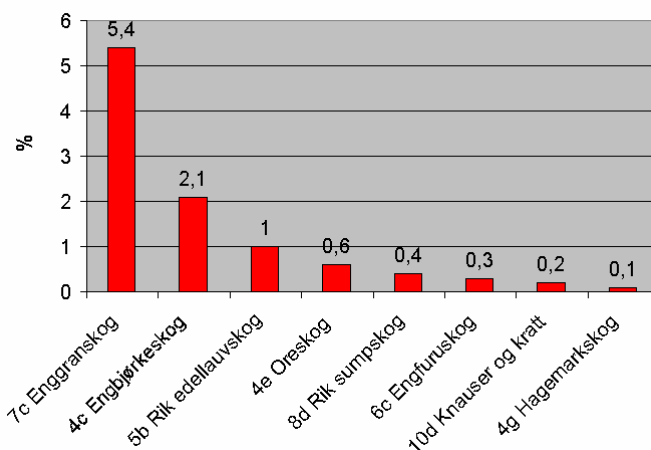
**Kalkfuruskog og kantsamfunn:** Denne kategorien er i det vesentlige knyttet til kalkbergarter og basalter i Vestfold og Akershus. Disse typene har liten produksjon (låg bonitet), men høgt botanisk mangfold. Karakteristisk er innslag av arter som til dels er sjeldne.

**Sumper:** Flere steder i regionen finnes taker-, starr- og snellesumper på gruntvannsrområder. Større forekomster ligger i Øyeren, men også i en rekke andre våtmarksrområder både ved havstrender og i ferskvann. Denne vegetasjonen er av stor betydning for vadefugler og andre vanntilknyttede fuglearter, og trolig også for amfibier og fisk. Her finnes også plantesamfunn på gruntområder omgitt av vann, bl.a. piggnoppsamfunn.

**Myrer:** Regionen har flere myrtyper, hvorav de fleste er relativt små og med fattig vegetasjon. Selv om de fleste fattigmyrer har lite botanisk mangfold gir de viktige bidrag til landskapets naturtypemangfold. Dessuten har myrer som også omfatter små dammer (flarker), stor betydning som fuglebiotop for vanntilknyttede fugler. Mange myrer er ombrogene (nedbørsmyer), hvorav noen er såkalte moser. Disse har konsentrisk eller eksentrisk hvelvet myroverflate med typisk laggsoner med jordvannsinfluert vegetasjon mot fastmarka, og har ofte vasspytter (høljer) i spesielle mønstre. Den ombrotrofe (nedbørsnærte) tuvevegetasjonen har ofte stor insektfauna. Flere ombrogene myrer er fredet som reservat.

**Beitepåvirka vegetasjon:** Ved beiting forandres artssammensetningen og denne kulturpåvirkningen vil oftest gi større mangfold. Det blir økt innslag av gras og urter som tåler tråkk og beiting, og arter som favoriseres av økt lystilgang. Noen arter kan også favoriseres fordi dyr utelater dem i beitevalget. Beitepåvirka vegetasjon finnes spredt i landbruksområder over hele regionen, men omfatter mindre arealer nå enn tidligere fordi husdyrholdet er redusert.

Totalt utgjør areal av registrerte vegetasjonstyper som er viktige for biologisk mangfold ut fra artsrikdom 1202 km<sup>2</sup>, eller ca 10,2% av arealet i Oslofjordregionen (Figur 15 og 16). 75% av dette arealet er engskoger med gran eller bjørk som hovedtreslag.



Figur 16. Areal i prosent av totalareal for vegetasjonstyper som er særlig viktige for biologisk mangfold i Oslofjordregionen.

Tabell 3. Sammenhenger mellom viktige naturtyper etter DN-håndbok 13-99(DN 1999) og Skog og landskap sitt system for vegetasjonskartlegging i M 1:20 000 – 50 000 (Rekdal & Larsson 2005).

DN	Enheter i Fremstad (1997)	Skog og landskap 1:20 000 – 1:50 000
Rik edel-lauvskog	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lågurt-eikeskog (D2)</li> <li>2. Lågurt-bøkeskog (D)</li> <li>3. Myske-bøkeskog (D3)</li> <li>4. Alm-lindeskog (D4)</li> <li>5. Or-askeskog (D6)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 går inn i 5b q Rik edellauvskog (eik)</li> <li>- 2 går inn i 5b f Rik edellauvskog (bøk)</li> <li>- 3 går inn i 5b f Rik edellauvskog (bøk)</li> <li>- 4 og 5 går inn i 5b Rik edellauvskog</li> </ul>
Kalkskog	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tørr kalkfuruskog (B1)</li> <li>2. Frisk kalkfuruskog (B)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 går inn i 6d kalkfuruskog</li> <li>- 2 går inn i 6d kalkfuruskog</li> </ul>
Gråor-heggeskog	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Høgstaude-strutseving-utf. (C3a)</li> <li>2. Skavgras-utforming (C3b)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 og 2 går inn i 4e oreskog</li> </ul>
Rikere sumpskog	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lavland-viersump (E2)</li> <li>2. Gråor-bjørk-viersumpskog (E3)</li> <li>3. Rik sumpskog (E4)</li> <li>4. Varmekjær kildelauvskog (E5)</li> <li>5. Svartor- strandskog (E6)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, 2, 3, 4, og 5 går inn i 8d rik sumpskog</li> </ul>
Kant/kratt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slåpetorn-hagtorn-utforming (F5b)</li> <li>2. Einer-rose-utforming (F5d)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 går inn i 10d knauser og kratt</li> <li>- 2 går inn i 10d knauser og kratt</li> </ul>
Myr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skog-/og krattbevokst rikmyr (M1)</li> <li>2. Middelsrik fastmattemyr (M2)</li> <li>3. Konsentriske høgmyr</li> <li>4. Eksentriske høgmyr</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 går inn i 8d rik sumpskog</li> <li>- 2 går inn i 9c grasmyr</li> <li>- 3 går inn i 9a rismyr</li> <li>- 4 går inn i 9a rismyr</li> </ul>
Delta-områder	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gråor-heggeskog (C3)</li> <li>2. Sumpkr. og sumpsk.veg.(alle E-ty)</li> <li>3. Våt/fukt.mid. næringsri.eng (G12)</li> <li>4. Vannkant-, vann, og flommarksvegetasjon.(O-Q)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 går inn i 4e oreskog</li> <li>2 går inn i 8d rik sumpskog</li> <li>3 går inn i 11b beitevoll</li> <li>4 går delvis inn i 9e starrsump</li> </ul>
Kalkrike enger	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tørr, meget baser. eng i lavla. (G6)</li> <li>2. Hesthavre-eng (G10)</li> <li>3. Vekselfuktig, baserik eng (G11)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1, 2, 3 går inn i 11b beitevoll (k)</li> </ul>
Kalkstrandberg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rik utforming av strandberg (X1b)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. går inn i 10d knauser og kratt</li> </ul>
Fuktenger	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Våt/fuktig, mid. næringsr. eng (G12)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. går inn i 11b beitevoll</li> </ul>
Strandeng og strandsump	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Øvre salteng (U5)</li> <li>2. Brakkvannsenger (U7)</li> <li>3. Brakkvannssump (U8)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 og 2 går inn i 11b beitevoll</li> <li>3 går inn i 9e starrsump</li> </ul>



## Utmarksbeite

Som vist i tabell 4 er utmarksbeite en viktig del av ressursgrunnet for jordbruket i Oslofjordregionen sjøl om dette er av de fylkene som har minst grasende husdyr i landet.

Tabell 4. Dyr på utmarksbeite i Oslofjordregionen ut fra søknader om produksjonstillegg ([www.slf.dep](http://www.slf.dep)).

	Østfold	Vestfold	Akershus	Oslo	SUM
<b>Storfe</b>	1774	3608	2859	16	8257
<b>Sau</b>	3894	6093	17239	0	27226
<b>Geit</b>	46	0	170	0	216
<b>Hest</b>	272	140	339	50	801

Forholdene for beiting i utmark kan ha store variasjoner både lokalt og regionalt. Kunnskap om ressursgrunnet er viktig for å kunne utnytte utmarksbeitet optimalt med hensyn på produksjonsresultat, og for å drive bærekraftig beitebruk på lang sikt. Bruk av vegetasjonstyper ved beitekartlegging har lange tradisjoner her til lands, og det er det eneste systematiske redskapet vi har for å beskrive beitekvalitet. Utgangspunktet for bruk av vegetasjonstype ved beitevurdering er at forekomst av beiteplanter, næringsinnhold og planteproduksjon vil være noenlunde ens fra lokalitet til lokalitet for den enkelte vegetasjonstype innafor et geografisk avgrensa område (Rekdal 2001).

Statistikken over utbredelsen av vegetasjonstyper i Oslofjordregionen gir grunnlag for ei grov ressursvurdering av beiteforholda. Nedafor er vegetasjonstypene som er registrert delt inn i tre beiteklasser etter beiteverdi for sau og storfe. Klassen *mindre godt beite* inneholder vegetasjonstyper der beiteplanter forekommer så spredt at dyr i liten grad vil oppsøke slike steder dersom alternativ finnes.

Tabell 5. Beiteverdien til vegetasjonstypene vurdert etter en 3-delt skala; *mindre godt* = Mg, *godt* = G og *svært godt* = Sg.

Vegetasjonstype	Beiteverdi		Vegetasjonstype	Beiteverdi	
	Sau	Storfe		Sau	Storfe
4a Lav- og lyngrik bj.skog	Mg	Mg	7b Blåbærgranskog	G	G
4b Blåbærbjørkeskog	G	G	7c Enggranskog	Sg	Sg
4c Engbjørkeskog	Sg	Sg	8b Myrskog	Mg	Mg
4e Oreskog	Sg - G	Sg - G	8c Fattig sumpskog	Mg	Mg
4g Hagemarkskog	Sg	Sg	8d Rik sumpskog	G - Mg	G - Mg
5a Fattig edellauvskog	Mg - G	Mg - G	9a Rismyr	Mg	Mg
5b Rik edellauvskog	Sg - G	Sg - G	9b Bjønnskjeeggmyr	Mg	Mg
6a Lav- og lyngrik furusk.	Mg	Mg	9c Grasmyr	Mg -G	Mg -G
6b Blåbærfuruskog	G	G	9d Blautmyr	Mg	Mg
6c Engfuruskog	Sg	Sg	10b Røsslynghei	Mg	Mg
7a Lav- og lyngrik gransk.	Mg	Mg	10d Knauser og kratt	Mg	Mg

Figur 17 viser Oslofjordregionens areal fordelt på beitekvaliteter for storfe. 31% av totalarealet kommer i klassen *ikke beite* som omfatter *dyrka mark, bebygd areal* m.m. 69% av arealet eller 8163 km<sup>2</sup> kan regnes som vegetasjonsdekt utmarksareal. Av dette arealet kan 2 863 km<sup>2</sup> eller 35% klassifiseres som *mindre godt beite*, 4175 km<sup>2</sup> (51%) som *godt beite* og 1125 km<sup>2</sup> (14%) som *svært godt beite*.

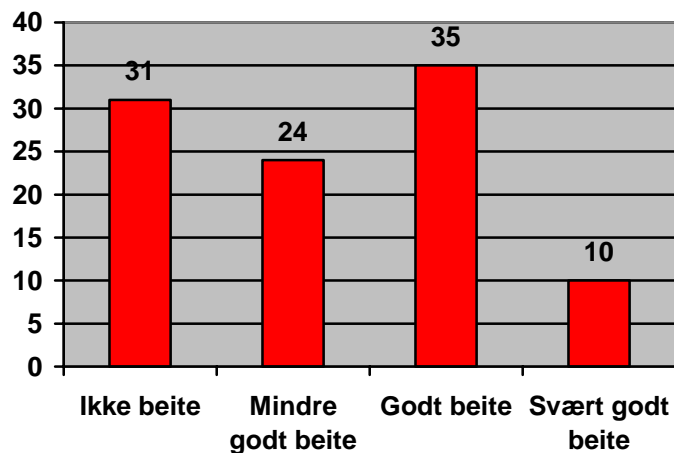


Fig. 17. Areal av ulik beitekvalitet for storfe i Oslofjordregionen i prosent av totalareal.

Ut fra beitekvalitetsvurderinga kan det gjøres overslag over beitekapasitet. Her er det **nyttbart beiteareal** en må ta utgangspunkt i. Det

kommer en fram til ved å summere klassene *godt* og *svært godt beite*. Dette utgjør 5 300 km<sup>2</sup> for storfe. For sau vil dette bli litt mindre da forsumpa areal her ikke regnes som beitemark. En del areal vil ha vanskelig tilgjengelighet eller kan på andre måter være praktisk vanskelig å utnytte som beite. Dersom vi sier at 2/3 av det nyttbare beitearealet er praktisk nyttbart, og at det kan slippes 65 saueenheter per km<sup>2</sup> på beiter av slik kvalitet (Larsson og Rekdal 2000). Oslofjordregionen skulle da ha plass til om lag 230 000 sau. Dette matfatet må også deles med elg og rådyr som vil ha noe overlapp i plantevalg med husdyra.

- **Nyttbart beiteareal** - areal der en kan regne med dyra tar beitegrøde av betydning i fra.
- **Beitekapasitet** - her menes det dyretall som gir optimal produksjon av kjøtt, samtidig som beitegrunnet ikke forringes på lang sikt.
- **1 saueenhet** i utmark regnes som et dyr med fôrkrav på 1 f.e. per dag. Dette er om lag gjennomsnittsverdien for fôrkravet per dyr i en saueflokk med søyer med normalt lammetail. Både søyer og lam regnes derfor hver som en enhet.
- Ungdyr av **storfe** av NRF-rase tilsvarer om lag 4 saueenheter. For kjøttfe vil dette være raseavhengig og vil også variere etter flokkstruktur. 1 hest regnes som 5 saueenheter.



Sau på beite i Ramnes i Vestfold (YNR)



Høgt beitetrykk ved store Sandungen i Vestmarka gir vakkert kulturlandskap. Asker, Akershus (YNR).

Ut fra tabell 4 utgjorde dyretallet som ble sluppet på utmarksbeite i de aktuelle fylkene i 2005 om lag 65 000 saueenheter. Av de ulike dyreslaga har storfe det største fôrintaket. ¼ av beiteressursene i utmarka skulle da være i bruk. Dette tallet er neppe så høgt, da en del sau slippes i andre fylker og storfe som bruker utmarka ofte kan få tilleggsfôring f.eks. i form av tilgang til dyrka arealer. Regionen er veldig ujamnt utnytta. I Østfold er f.eks. mye av beitinga knytta til gardsnære areal og øyer sør i fylket. Høgt beitebelegg kan en finne i deler av Akershus som Vestmarka i Asker og Bærum, Romeriksåsene og i Eidsvoll ([www.skogoglandskap.beite.no](http://www.skogoglandskap.beite.no)).

Figur 18 viser at de største beiteressursene er knytta til de store granskogsarealene vest og nord i Akershus. *Blåbærgranskog* er den vegetasjonstypen som arealmessig betyr mest for beitet, men tilgang på areal av *enggranskog* er svært viktig for kvaliteten på beitet.

I Oslofjordregionen er det meste av utmarksbeitearealet skogsbeiter, mye på høge boniteter. I slik skog er det på hogstflater det meste av beitet vil forekomme. Beitekvalitet og -mengde i Oslofjordregionen forutsetter derfor et aktivt skogbruk.

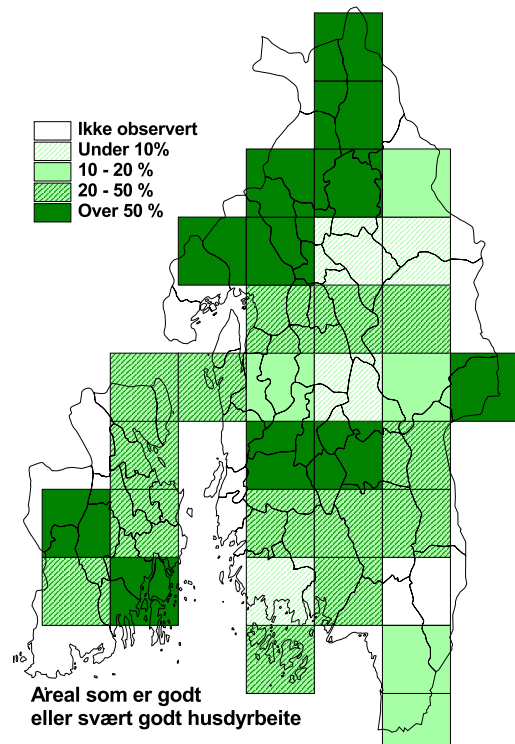


Fig. 18. Geografisk fordeling av arealtyper som gir godt eller svært godt husdyrbeite.

## 6. Annen arealstatistikk

For Oslofjordregionen finnes også annen arealstatistikk tilgjengelig. I det følgende er det gjort en sammenligning mellom resultatet fra AR-flatene og data fra Digitalt markslagskart og Landskogtakseringen. Det er viktig å understreke at statistikk som er samla inn med forskjellige instruksjoner og for forskjellige formål, aldri vil bli lik sjøl om arealklassene tilsynelatende ligner. En slik sammenligning er her i første rekke gjort for å si noe om sikkerheten i det inn-samla AR-materialet, da det antas at usikkerheten her er størst ut fra det begrensede flateantallet som er registrert.

### **Digitalt markslagskart**

For fylkene Østfold, Akershus, Oslo og Vestfold foreligger markslagsdelen av Økonomisk kartverk på digital form. Sammenligning av tall fra *arealregnskapet* og statistikk basert på *digitalt markslagskart* (DMK) kan gjøres for noen arealtyper.

Tabell 6. Arealstatistikk for arealtyper fra AR-flater sammenliknet med statistikk fra digitalt markslagskart.

Arealtype	Arealregnskap		DMK	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Dyrka mark	2304	20,9	1967	17,8
Beite	57	0,5	71	0,6
Skog	7984	72,3	7732	70,2
Myr	143	1,3	215	2,0
Annet areal	49	0,4	447	4,1
Bebyggd	507	4,6	589	5,3
<b>Totalt</b>	<b>11044</b>	<b>100,0</b>	<b>11021</b>	<b>100,0</b>

Arealregnskapet opererer med noe høyere tall for skog og noe lavere tall for myr enn DMK. Samlet er imidlertid disse to kategoriene svært like i de to undersøkelsene. Forskjellene kan antagelig tilskrives at definisjonene av myr og skog praktiseres noe ulikt i undersøkelsene.

Arealregnskapet overdriver jordbruksarealet i regionen. Feilen utgjør om lag 3% av totalarealet. Dette balanserer mot en tilsvarende andel "Annet areal" som Arealregnskapet har underestimert. Arealregnskapet underestimerer også bebyggd areal. Dette kommer blant annet av at DMK har et svært godt estimat på veiareal, mens mye av veiarealet er for smalt til å bli fanget opp i Arealregnskapet. DMK-statistikken viser totalt 123 km<sup>2</sup> veiareal utenfor bebyggd areal i regionen.

Avvikene er en naturlig og forventet følge av at utvalget av AR-flater er svært lite – kun 35 flater.

### **Landsskogtakseringen**

Arealregnskapet og Landskogtakseringen (LSK) er begge utvalgskartlegginger, men registrerer vegetasjonstyper på forskjellige detaljingsnivå og etter forskjellige prinsipper. Arealregnskapet registrerer typer etter et oversiktssystem ut fra kartlegging av 0,9 km<sup>2</sup> store prøveflater, mens LSK registrerer vegetasjonstyper på flater på 250 m<sup>2</sup> i et flatenett med forband 3x3

km i skog. Systemet som brukes her er mer detaljert, og er stort sett i samsvar med Fremstad (1997). For å kunne sammenlikne arealet av disse to registreringene må nærstående typer i LSK sitt detaljerte system grupperes til grovere enheter. Likeså må oversiktssystemet brukt på AR-flatene grupperes til større enheter ved at skogtyper med samme trofinivå, med forskjellig treslagsdominans, slås sammen.

Tabell 6. Arealstatistikk for vegetasjonstyper i skog fra AR-flater sammenliknet med statistikk fra Landsskogtakseringen.

Vegetasjonstype	Arealregnskap		Landsskog	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Lav- og lyngrik skog	2608	32,1	2853	38,8
Blåbærskog	3411	42,0	3015	41,0
Engskog	914	11,3	891	12,1
Kalkskog	0	0	9	0,1
Oreskog	76	0,9	51	0,7
Hagemarkskog	15	0,2	45	0,6
Fattig edellauvskog	11	0,1	72	1,0
Rik edellauvskog	121	1,5	103	1,4
Myrskog	156	1,9	162	2,2
Fattig sumpskog	623	7,7	140	1,9
Rik sumpskog	49	0,6	19	0,3
<b>Sum</b>	<b>7984</b>		<b>7360</b>	

Samla skogareal for fylkene i Oslofjordregionen er etter LSK 7 542 km<sup>2</sup>. Arealet med vegetasjonsdata er som vist i tabell 6, noe mindre, men den prosentvise fordelinga av vegetasjonstypene påvirkes trolig lite selv om noe av skogarealet mangler her .

**Lav- og lyngrik skog:** AR-typene 4a lav og lyngrik bjørkeskog, 6a lav og lyngrik furuskog og 7a lav og lyngrik granskog slås sammen. For å få en korresponderende enhet fra LSK må lavskog, røsslyng-blokkebærskog og bærlyngskog slås sammen.

**Blåbærskog:** AR-typene 4b blåbærbjørkeskog, 6b blåbærfuruskog og 7b blåbærgranskog slås sammen. LSK-typene blåbærgranskog og småbregneskog slås sammen.

**Engskog:** AR-typene 4c engbjørkeskog, 6c engfuruskog og 7c enggranskog slås sammen. Av LSK-typer slås høgstaudeskog, lågurtskog og storbregneskog sammen.

**Kommentar:** Tabell 6 viser at LSK har endel større areal av lav- og lyngrik skog og litt mer engskog enn AR. Arealet av blåbærskog er størst for AR 18x18. Dette stemmer godt med det en kunne anta på forhånd da kartlegginga på AR-flatene er utført etter et kartleggingssystem som baserer seg mye på dominerende arter. Systemet i Landsskogtakseringa bruker mye skillearter. Blåbærdominert areal vil da på AR-flatene stort sett havne i blåbærskog på tross av at skillearter kan tilsi tilhørighet i rikere eller fattigere vegetasjonstyper. Stor ulikhet i areal av sumpskog er vanskelig å forklare og bør undersøkes nærmere. For de andre vegetasjonstypene er forekomstene så små at usikkerheten er stor.

Samsvaret mellom statistikken fra AR med DMK og LSK er overraskende bra ut fra flateantallet som ligger bak Arealregnskapet.



## 7. Videreføring

Undersøkelsen av arealdekket i Oslofjordregionen er basert på kartlegging av kun 35 utvalgsflater. Selv om resultatene er forventningsrette, er de også beheftet med betydelig usikkerhet. Samtidig har undersøkelsen hatt fokus på arealdekket i utmarka. To åpenbare forbedringer vil derfor være å øke presisjonen generelt og å øke detaljeringsgraden på innmark og i bebygd og opparbeidet areal spesielt.

### **Fortetting**

Presisjonen i undersøkelsen kan økes ved å fortette utvalget. Et systematisk utvalg i forband på 9×18 kilometer vil doble antallet flater, mens et forband på 9×9 kilometer vil firedoble antallet. I en undersøkelse med et ordinært, tilfeldig utvalg vil en firedobling av antallet flater gi en halvering av usikkerheten. Selv om denne regelen ikke nødvendigvis gjelder for det systematiske utvalget, gir det en antydning om muligheten som ligger i fortetting. Fortetting vil ved siden av å minske usikkerheten gi grunnlag for bedre studier av den geografiske variasjonen innenfor regionen og for mer presise endringsanalyser ved eventuelt gjentak.

### **Detaljering**

Oslofjordregionen har et betydelig innslag av jordbruk og av bebygd og opparbeidet areal. Ytterligere inndeling av disse arealene er interessant med hensyn på generell arealstatistikk, og er av stor betydning for framtidige endringsregistreringer: Det egentlige arealregnskapet. Det vil være naturlig å hente data til en slik detaljering både fra flybilder og fra eksisterende kart og registre.

### **Gjentak**

Det vil være mulig og ønskelig med et gjentak av denne undersøkelsen etter en periode. Hensikten med gjentaket er å kvantifisere endringer i arealdekke og gi en oversikt over omdisponering av areal i regionen. Det forventes at et gjentak i stor grad kan utføres på flybilder uten at det er nødvendig med feltarbeid i samme grad som ved etablering av systemet.

## 8. Beskrivelse av registrerte vegetasjonstyper

Nedenfor følger en beskrivelse av vegetasjonstyper registrert under kartlegging av utvalgsflater i Oslofjordregionen. I en boks for hver type er det presentert nøkkeltall for typen i form av areal i km<sup>2</sup> og prosentfordeling i forhold til det totale arealet i regionen. På kart er det vist hvilke storruter vegetasjonstypen forekommer innenfor. Fargestyrken viser prosentvis fordeling av totalarealet i utvalgsflata. Til slutt i kapitlet er det gitt en beskrivelse av fire vegetasjonstyper som utvalgsflatene ikke fanger opp, men som er karakteristisk for regionen.

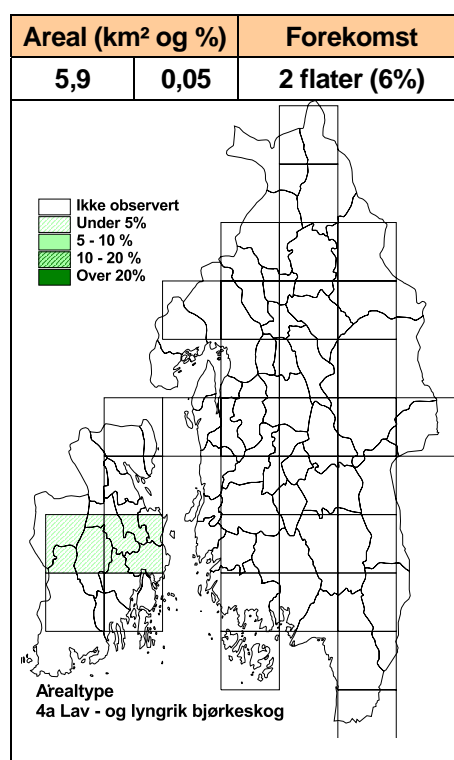
### Lauvskog

#### 4a Lav- og lyngrik bjørkeskog

**Økologi:** Opptre på tørre og skrinne voksesteder, mest på steinrik, grunn mark eller grove løsmasser. Den er mest knyttet til hauger, rygger og andre opplendte lokaliteter, men kan og ses på flate og godt drenerte grusmoer. Podsolprofil er typisk for det næringssvake jordsmonnet som ofte er grunt og oppstykket av større og mindre fjellblotninger.

**Arter:** Typen er artsfattig og lågproduktiv. Kronglet, kortvokst og glissen *dunbjørk* vil oftest dominere tresjiktet, men *osp* og *rogn* kan stedvis ha størst dekning og gir dermed et utypisk bestandsbilde. Lyngvekster er mest karaktersettende for feltsjiktet hvor *røsslyng* er mest vanlig. *Blokkebær*, *krekling* og *tyttebær* kan òg opptre, samt litt *blåbær* på bedre lokaliteter. Urter mangler eller er fåtallige, og graset *smyle* har spredt forekomst. Varierende innslag av moser og lav finnes i bunnsjiktet, som har flest arter der fjellblotninger danner åpninger i bestandet.

**Forekomst:** *Lav- og lyngrik bjørkeskog* er lite representert, men typen finnes antagelig over hele regionen, men er sjelden og ses helst er på grunnlende i permlandskapet.



Lav- og lyngrik bjørkeskog med røsslyng. Lardal, Vestfold (JOH).



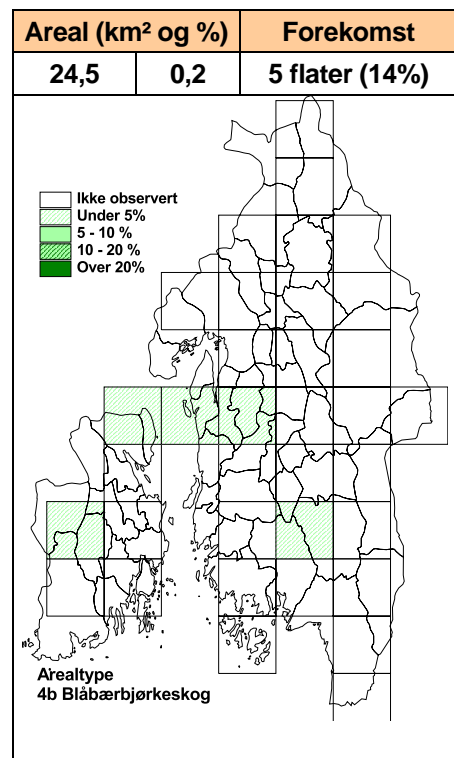
Ospedominert lav- og lyngrik bjørkeskog med røsslyng. Larvik, Vestfold (JOH).

## 4b Blåbærbjørkeskog

**Økologi:** *Blåbærbjørkeskog* finnes på fattig til middels næringsrik mark, og kan opptre på flere terrengformer. En del forekomster er knyttet til hav- og strandsedimenter, andre til morene med steinrik bunn. Vannstatus varierer fra moderat/tørr på veldrenert og opplendt mark, til friskere fuktighet i hellinger og senkninger. Forskjellige podsoltyper finnes i profilet som har moderat til lite omdannet humus.

**Arter:** Det er mest *dunbjørk* i tresjiktet, med stedvis innslag av *furu*, *hengbjørk*, *gran*, *selje* og *osp*. *Osp* kan dominere på enkelte lokaliteter. *Blåbær* opptre rikelig i feltsjiktet, spesielt på opplendt mark. Urter er mer eller mindre til stede, bl.a. kan *skogstjerne*, *hårfrytle*, *gullris*, *maiblom*, *sauetelg* og *linnea* finnes. *Smyle* har nærmest konstant opptreden, og grasrikere varianter med bl.a. *engkvein* kan prege enkelte bestand nær kulturmark. På friskere mark kan *hengeving*, *fugletelg*, og *gauksyre* ses. Bunnsjiktet er moserikt, der *husmoser* og *sigdmoser* er synligst.

**Forekomst:** *Blåbærbjørkeskog* har totalt lite areal. Den er representert på 5 flater, de fleste i Østfold og Akershus. Typen finnes over hele regionen, oftest som mindre bestand.



Vårlig blåbærbjørkeskog. Ås, Akershus (JOH).



Ospedominert blåbærbjørkeskog i Hedrum. Larvik, Vestfold (JOH).

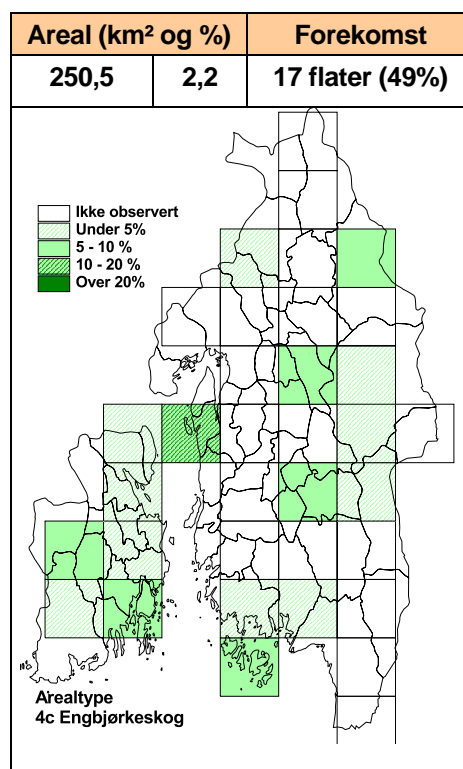


## 4c Engbjørkeskog

**Økologi:** *Engbjørkeskog* er knyttet til næringsrik mark. Opptrer oftest på tykke, finstoffrike løsmasser, men òg på grunnere jord i næringsrike strøk. Den kan finnes vidt i landskapet, fra tørre rygger og skråninger på kalkrik mark, til ller og marine raviner med friskt sig. *Lågurtutformingen* er artsrikest i varme, sydvendte skråninger. Høgstauderik, sigevannspåvirka mark har moldrik brunjord med rask humusomsetning og høg produksjon.

**Arter:** *Dunbjørk* dominerer tresjiktet i de fleste bestand. Innslag av *gran*, *hengebjørk*, *gråor* og *selje* forekommer. *Osp* kan dominere i enkelte bestand. Feltsjiktet har mange næringskrevende arter. *Lågurtutformingen* inntar tørre og opplendte deler, hvor bl.a. *fingerstarr*, *jordbær*, *hengeaks*, *skogfiol*, *snerprørkvein*, *ormetelg*, *gulaks* og *engkvein* kan finnes. I ller og senkninger med bedre vannforsyning, kan bl.a. *mjødurt*, *enghumleblom*, *vendelrot*, *skogburkne*, *myskegras*, *strutseving* og *engsoleie* opptre i en *høgstaudeutforming*. Bunnsjiktet er ofte moserikt, der bl.a. *storkransmose*, *hasselmoldmose*, *lundveikmose* og *lundmoser* kan inngå.

**Forekomst:** *Engbjørkeskog* er fanget opp på 17 flater, hyppigst i Vestfold, men den kan finnes sparsomt over hele regionen. *Lågurtutformingen*, stedvis med litt kulturpåvirkning, har trolig størst areal.



*Engbjørkeskog ved Arekilen. Hvaler, Østfold (JOH).*



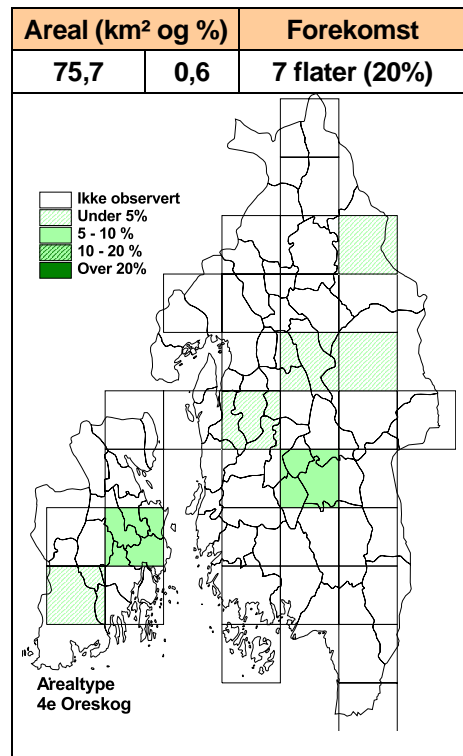
*Engbjørkeskog av lågurtutforming med osp. Andebu, Vestfold (JOH).*

## 4e Oreskog

**Økologi:** *Oreskog* krever næringsrik mark med god vanntilgang. Den ligger lågt i landskapet, og ses typisk langs vassdrag hvor den tidvis har flom. *Oreskog* opptrer òg på marine finsedimenter, ofte i sigevannspåvirka raviner med ustabil jord. Den er også vanlig som pionerskog der marginal, rik kulturmark gror til. Moldrik brunjord er typisk for bestand i raviner, mens profilet langs elver er mer variert, ofte med begravde organiske rester og fluktuerende grunnvannsnivå.

**Arter:** *Gråor* er ofte enerådende i tresjiktet, men *hegg*, *gran*, *dunbjørk*, *svartor* og *selje* kan også inngå. Stedvis finnes busksjikt, bl.a. med innslag av *trollhegg* og *villrips*. *Hvitveis* er typisk for våraspektet. Et frodig og artsrikt sommeraspekt domineres av *høge stauder* og *storbregner*. Feltsjiktet kan bl.a. ha: *Strutseving*, *skogburkne*, *skogstjerneblom*, *skogsnelle*, *enghumleblom*, *stornesle*, *maigull*, *mjødurt*, *skogsivaks*, *sølvbunke*, *skogrørkvein*, *hestehov*, *trollurt engsoleie* og *sumphaukeskjegg*. Bunnsjiktet kan ha innslag av *lundveikmose*, *moldmoser*, *stortaggmose*, *sprikelundmose*, *kysttornemose*, *krusfagermose* og *vårmose*.

**Forekomst:** *Oreskog* har sparsom opp treden, men finnes som små forekomster over hele regionen. Den er fanget opp på 7 flater, alle med låg dekning. Langs regionens elver har den hyppig opp treden, ofte som smale og lange galleriskoger langs breddene. I ravineområder er den også ofte representert, mest som små forekomster, bl.a. på Romerike.



*Oreskog* langs Syverudbekken. Ås, Akershus (YNR).



*Gråorskog* fra Illestad. Andebu, Vestfold (JOH).

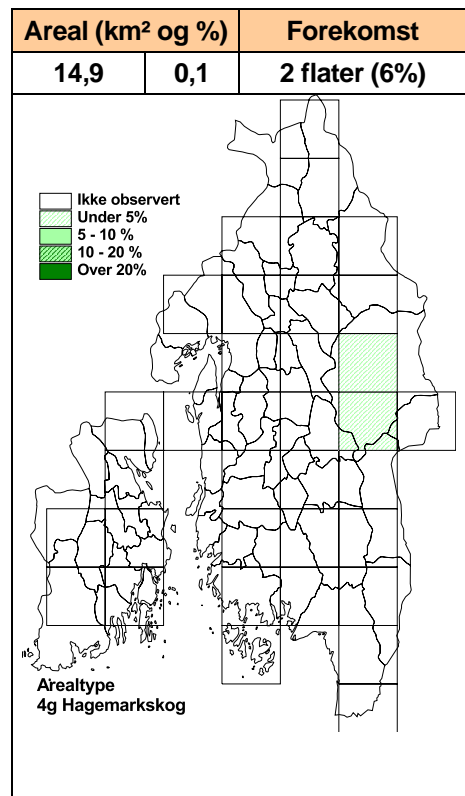


## 4g Hagemarkskog

**Økologi:** Sterkt kulturpåvirket skogtype som har oppstått ved dyrs og menneskers bruk. Den ligger ofte nær gårdsbruk, sommerfjøs og skogsetrer. Beiting, tråkk, naturlig gjødsling, lauving og slått har holdt busker nede og favorisert enkelte arter i feltsjiktet. Den er ofte lysåpen som følge av glissent tresjikt. Intens beiting og tråkk har stedvis gitt slitasje og blottlagt jord.

**Arter:** Både lauv- og bartrær kan inngå i tresjiktet. *Dunbjørk* og *osp* dominerer oftest, men *eik*, *ask*, *hassel*, *spisslønn* og *hengebjørk* kan finnes. Busksjiktet er som regel fjernet av beitedyr. Forskjellige grasarter dominerer bunnen, samt innslag av beitetålende urter. Gras og urter som kan opptre er *engrapp*, *engkvein*, *gulaks*, *sølvbunke*, *rødsvingel*, *dunhavre*, *kvitkløver*, *engsyre*, *timotei*, *engsoleie*, *blåkoll*, *ryllik* og *hårsveve*. *Engkransmose* har ofte rikelig dekning i bunnen.

**Forekomst:** *Hagemarkskog* er bare fanget opp på to flater, begge med lågt innslag. Begge flatene ligger i Akershus, men den finnes som små spredte bestand i kulturlandskapet over hele regionen.



Hagemarkskog i Borre, Vestfold (JOH).



Hagemarkskog i Ås, Akershus (YNR).

# Varmekjær lauvskog

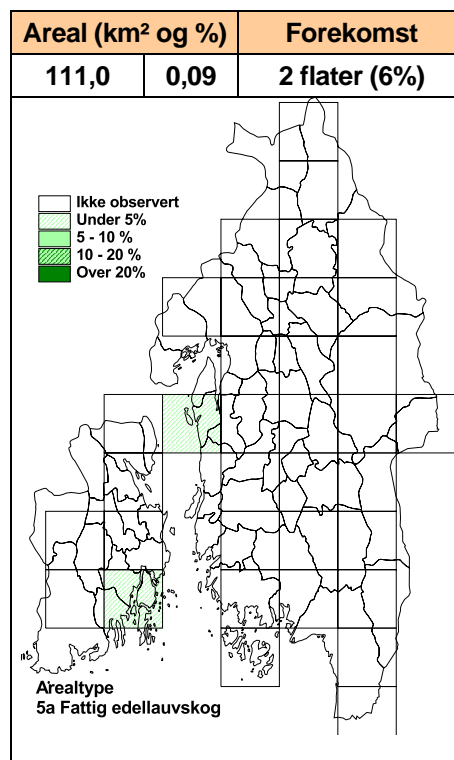
## 5a Fattig edellauvskog

Alle forekomstene av 5a fattig edellauvskog som er funnet i undersøkelsen er av typen 5aq fattig edellauvskog, eikeskogutforming. Beskrivelsen omfatter derfor bare denne typen.

**Økologi:** Fattig eikeskog opptrer på noe tørr mark med moderat til lite næring. Den favoriseres av godt lokalklima, men kan òg finnes på mindre solrike lokaliteter. Størst areal finnes på vestsiden av fjorden.

**Arter:** Tresjiktet har dominans av *sommereik* eller *vintereik*, men *dunbjørk*, *rogn* og *osp* opptrer vanlig. Da regionen ligger i boreonemoral sone mellom edellauvskog og barskog kan spredte bartrær inngå. På grunnlendte koller opptrer fattige varianter med dominans av *røsslyng*, *tyttebær* og *blåbær*, samt et busksjikt hvor *småeik* og *einer* kan være med. På tykkere jord finnes god dekning av *blåbær*, og innslag av urter som *maiblom*, *hårfrytle* og *skogstjerne*. Friskere varianter har ofte litt *hvitveis*, *fugletelg* og *gauksyre*. Grasarten *smyle* opptrer konstant, og kan stedvis ha rikelig dekning. På bedre steder kan *liljekonvall* danne flekkvise tepper. Bunnsjiktet kan bl.a. ha *sigdmoser*, *husmoser*, *lyngtorvmose*, *kystkransemose*, *rottehalemose*, *kystjammemose* og *blåmose*.

**Forekomst:** Klart flest forekomster har Vestfold, hvor den i mindre bestand opptrer på mektig morene, på grunne koller og i steinrike skråninger. Syd i Vestfold finnes en del koller i det permiske åslandskapet som har innslag av kronglet, krattaktig og fattig eikeskog. Den er fanget opp på 2 flater, hvorav en i Akershus og en i Vestfold. Akershus har òg en del mindre bestand syd i fylket, bl.a. på Håøya. Østfold har atskillig færre forekomster, men spredte bestand finnes langs kysten.



Fattige edellauvskog, blåbærutforming med eik. Re, Vestfold (JOH).



Fattige edellauvskog med eik. Larvik, Vestfold (JOH).

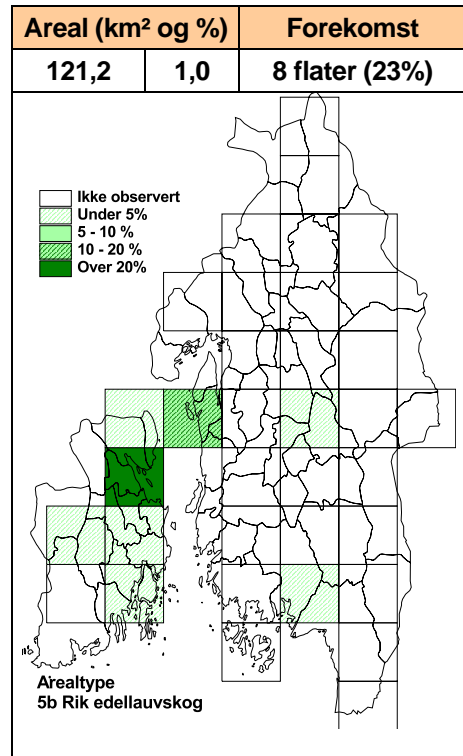


## 5b Rik edellauvskog

**Økologi:** Rik edellauvskog finnes på steder med gunstig klima og næringsrikt jordsmonn. Flest forekomster forekommer på kambrosilur- og permbergarter vest for fjorden. Typen opptrer i flere terrengnisjer, er økologisk vid og har flere utforminger. Bratte og sydvendte skråninger, ofte med steinrik bunn og bergblotninger, er typiske voksesteder for "tørrere" utforminger. Frodigere varianter finnes i daler, raviner og ller med rikelig tilsig av vann og næring. De artsrikeste bestand finnes på kalkrik forvitningsjord. Beiting, hogst og skjøtsel har stedvis skapt kulturpåvirka varianter. Jordprofilene har moldrik brunjord.

**Arter:** Tresjiktet domineres av edle lauvtrær. *Alm-lindeskogsutformingen* foretrekker varme skråninger hvor *lind* er frekvent, ofte ledsaget av *alm*, *spisslønn*, *hassel* og *ask*. I busksjiktet kan bl.a. *leddved*, *krossved*, *humle* og *raudhyll* opptre. Feltsjiktet kan ha mange varme-, nærings- og kalkkrevende arter, bl.a., *trollbær*, *myske*, *lerkespore*, *krattfiol*, *blåveis*, *sanikel*, *lundrapp*, *taggbregne*, *fagerklokke*, *skogsvingel*, *kransmynte*, *ramsløk*, *hundekveke*, *skogsbिंगel* og *kratthumleblom*. *Or-askeskogsutformingen* er best utviklet i senkninger med sigevannspåvirkning. *Ask* og *gråor* er typisk for tresjiktet. Det frodige feltsjiktet kan bl.a. ha *gullstjerne*, *vårkål*, *hvitveis*, *strutseving*, *skogstjerneblom*, *nyresoleie*, *springfrø*, *storklokke*, *mjødurt*, *maigull* og *myskegras*. I bunnsjiktet finnes *lundemoser*, *fagermoser*, *bergrotmose*, *kammose*, *rundmoser* og *moldmoser*.

**Forekomst:** Typen er fanget opp på 8 flater med svært varierende dekning. Kartet viser flest registreringer på kambrosilur- og permbergartene vest for fjorden. Den er òg til stede i raviner og daler på marine avsetninger, og stedvis som kulturpåvirka varianter inntil gårder og dyrka mark. Rik edellauvskog finnes over hele regionen, men er sparsom i øst.



Rik edellauvskog, or-askeskogsutforming i Ramnes, Vestfold (JYL).



Rik edellauvskog, alm-lindeskogsutforming i Kjaglidalen. Bærum, Akershus (JYL).

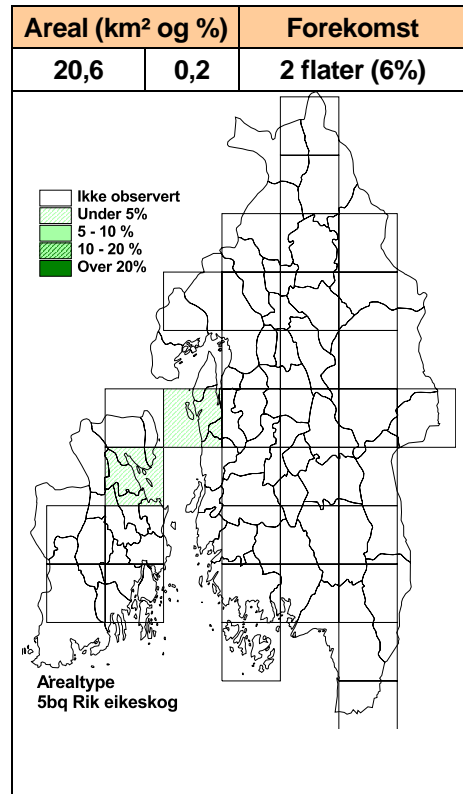
## 5bq Rik edellauvskog (eikeskog)

Denne typen inngår i *5b rik edellauvskog* som er beskrevet ovenfor. Typen anses imidlertid for spesielt interessant i regionen og gis derfor en egen beskrivelse her. Statistiske data gitt for 5b ovenfor, omfatter også 5bq.

**Økologi:** Varmekjær skogtype knyttet til veldrenert og næringsrik mark. Den finnes vesentlig vest for fjorden, mest i kystnære strøk med lite frost og lang sommer. Det er flest forekomster i Vestfold, hvor den oftest ses på morener og vitringsdominert materiale i permlandskapet. Den opptrer hyppigst og mest karakteristisk i solrike hellinger, og ofte under varmereflekerende bergvegger. Skogbunnen er generelt ujamn og steinrik, unntatt på marine sedimenter. Kraftig løvfall skaper moldrik humus i et ofte svakt utviklet brunjordsprofil. Kulturpåvirka varianter kan stedvis ligge nær jorder, gårdsbruk og på åkerholmer.

**Arter:** *Eikearter* råder i tresjiktet, stedvis med innslag av andre edle lauvtrær. Busksjiktet kan ha spredt *hassel*, *eik*, *rogn*, stedvis og *vivendel*. Lågurtvegetasjon med kravfulle urter og gras karakteriserer feltsjiktet som ofte har låg dekning. *Fingerstarr*, *knollerteknapp*, *tveskjeggveronika*, *skogfiol*, *liljekonvall*, *skogsalat*, *markjordbær*, *hengeaks*, *skogsvingel* og *lundrapp* er vanlige arter. Rike varianter har *blåveis*, *tannrot*, *Maria nøklebånd*, *kranskonvall*, *myske*, *vårerteknapp* og *nattfiol*. Bunnsjiktet har ofte liten dekning.

**Forekomst:** *Rik eikeskog* er fanget opp på 3 flater, en i Akershus og to i Vestfold som har størst areal. Østfold har få bestand.



*Rik edellauvskog med eik fra Brunlanes. Larvik, Vestfold (JOH).*



*Rik edellauvskog med eik. Borre, Vestfold (JOH).*



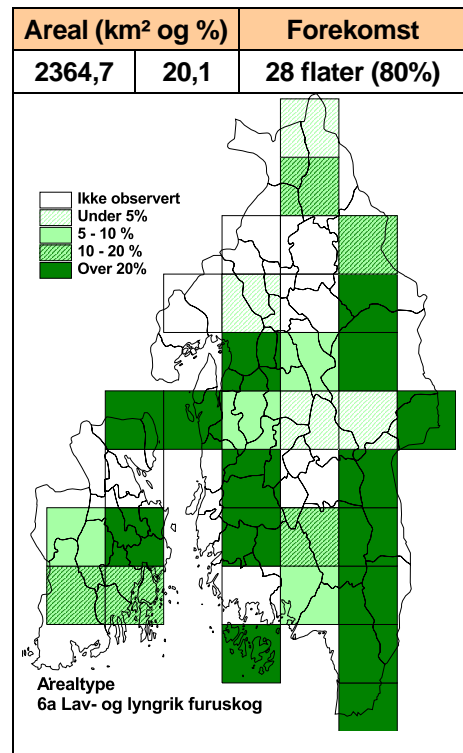
# Furuskog

## 6a Lav og lyngrik furuskog

**Økologi:** Skogtype på skrinn og næringsfattig mark med stor utbredelse i regionen. Finnes oftest på grunnlendte koller og åsdrag med usammenhengende løsmasser. Den ses òg, om enn i mindre grad, på grove overflatemorener og tørkesvake, finstoffattige smeltvannsavsetninger. Fjellblotninger lager ofte hull i det vanligvis glisne og lysåpne tresjiktet. Variasjoner i nedbør, høgdelag og grunnforhold danner forskjellige utforminger. Mindre nedbør øst i regionen skaper der *lavdominerte knauskoger*, mens nedbørrike og høyere åser i Vestfold og vestre Akershus har mer *lyng og moser* på liknende terrengformer.

**Arter:** Kortvokst *furu* dominerer tresjiktet på grunnlendt mark, mens rankere trær med innslag av *gran* og *dunbjørk* er vanlig på tykkere jorddekke. Det sterkt lyngdominerte feltsjiktet har oftest få urter og gras, men *smyle*, *blåtopp*, *skrubbar* og *skogmarimjelle* kan stedvis inngå. En *røsslyng-blokkebærutforming* opptrer i høyere strøk, eller på steder med mindre fordunstning òg næringsfattig vannsig over berg. Mye mose preger og denne utformingen, mest *husmoser*, *sigdmoser* og *torvmoser*. En tørrere *lavutforming* ligger mest på knauser, og har oftest moderat dekning av *blåbær* og *røsslyng*, samt tydelige innslag av bl.a. *kvikrull*, *grå-* og *kvit reinlav*. Den rikere *bærlyngutformingen* har tykkere jorddekke, tettere tresjikt og mye *blåbær* og *tyttebær*. *Skogjamne*, *furuvintergrønn*, *linnea* og *knerot* kan òg opptre, samt en moserik bunn med mest *etasjemose*, *furumose*, og *ribbesigdmose*.

**Forekomst:** Typen er fanget opp på 28 flater, og er rikelig representert over hele regionen. Den er mest utbredt på grunnfjellet i øst, men finnes og på fattige dypbergarter i permlandskapet lengst vest. 16 flater har over 20% dekning. Typen må anses som svært vanlig over hele regionen, men noe mer sparsom i nordvest. Det er innslag av bart fjell på de aller fleste arealer.



Bærlyngutforming av lav- og lyngrik furuskog. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).



Lav- og lyngrik furuskog med mosaikk av lav- og bærlyngutforminger. Aremark, Østfold (HBR).

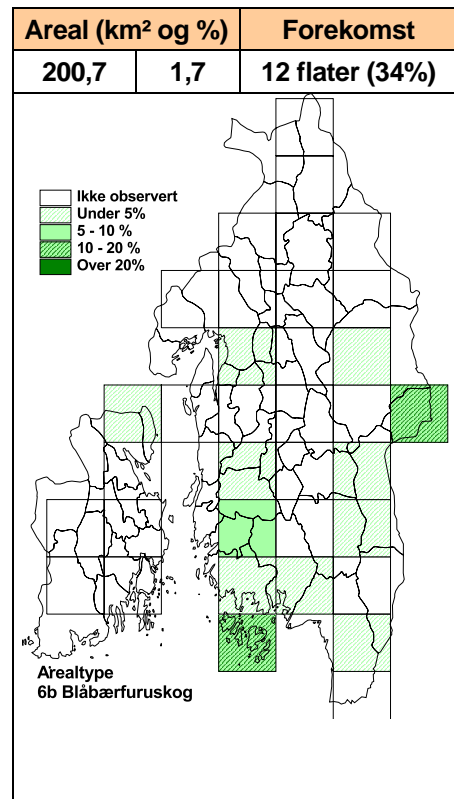


## 6b Blåbærfuruskog

**Økologi:** *Blåbærfuruskog* finnes på middels næringsrik mark med moderat til frisk vannstatus. Opptrer på flere løsmassetyper, men mest på morener i åstraktene. Den ses på flere terrengformer, men er vanligst å finne på opplendte lokaliteter uten å innta grunne topper. Forekomstene i kulturlandskapet er ofte fremmet av selektiv hogst, der en del bestand også kan være relativt grasrike som følge av beiting. Podsoler utgjør jordprofilen.

**Arter:** *Furu* kan være enerådende i tresjiktet, men *gran* kan òg inngå. På bedre boniteter kan yngre og middelaldrende furubestand være høgvekste med tett tresetting og høgt oppkvista stammer. Busksjikt kan forekomme i glisne bestand. *Blåbær* opptrer rikelig i feltsjiktet, men deknningen er generelt mindre enn i den parallelle *blåbærgranskogen*. For øvrig er artene *maiblom*, *skogstjerne*, *stormarimjelle*, *linnaea*, *gullris*, *hårfrytle*, *sauetelg*, *smyle* og *stri* og *mjuk kråkefot* representert i en *blåbærutforming*. På friskere mark kan *gauksyre*, *fugletelg*, *hengeving* og grasartene *engkvein* og *gulaks* opptre. Bunnen er generelt moserik, bl.a. med innslag av *etasjehusmose*, *furumose*, *blanksigdmose*, *fjørnase* og *ribbesigdmose*.

**Forekomst:** *Blåbærfuruskog* er fanget opp på 12 flater. Den har totalt lite areal fordi grana i østlandsområdet inntar furuas plass på denne markboniteten. Små forekomster finnes spredt over hele regionen, men mest i østlige og sørøstlige strøk.



*Blåbærfuruskog fra Andebu, Vestfold (JOH).*



*Frisk småbregneutforming av blåbærfuruskog på Kirkøy, Hvaler, Østfold (JOH).*

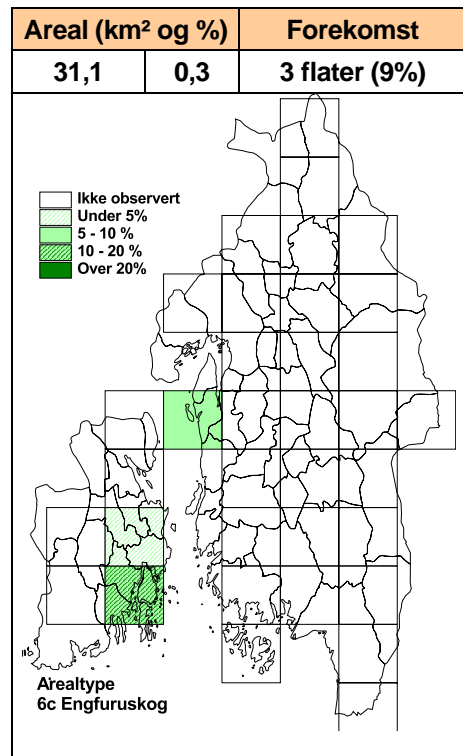
## 6c Engfuruskog

**Økologi:** *Engfuruskog* er artsrik og krever næringsrikt jordsmonn. Den finnes langs en vid vanngradient, fra moderat på opplendt mark, til næringsrikt sigevann i ller og senkninger. Opptrer mest på mektige løsmasser, men finnes òg i ller og skreenter med tynnere jorddekke. I næringsfattige grunnfjellstrøk ses den helst i sydvendte hellinger med god innstråling. Kulturpåvirkning, mest selektiv hogst og beiting, preger en del forekomster.

**Arter:** Tresjikt dominert av *furu*, stedvis med innslag av lauvtrær og *gran*. Busksjiktet varierer. En *lågurtutforming* med moderat vanntilgang har bl.a. *fingerstarr*, *skogfiol*, *markjordbær*, *blåveis*, *snerprørkvein* og *skogsvingel* i feltsjiktet, og mye *storkransmose* i bunnen. Nær kulturmark kan det finnes grasrikere varianter, ofte med glissen tresjikt og lauvinnslag. En *høgstaudeutforming* kan òg finnes, men har lite areal.

En spesiell utforming opptrer på svært grunnlendt mark i grunnfjellsstrøk. Den har mosaikk av fattig furuskogsvegetasjon og rik lågurtfuruskog, ofte med kragget, glissen *furu*. Karakteristiske arter her kan bl.a. være *liljekonvall*, *kantkonvall*, *blodstorkenebb*, *rødfangre*, *bergrørkvein* og *fagerklokke* i veksling med *trivielle furuskogsarter*. Denne varianten kan ha visse floristiske fellestrekk med *kalkfuruskog*.

**Forekomst:** *Engfuruskog* er sjelden, og fanget opp på tre flater. Den opptrer spredt, fortrinnsvis i vestlige del av regionen hvor lauvtrær ofte inngår i typen.



*Engfuruskog av lågurtutforming med liljekonvall i Nevlunghavn. Larvik, Vestfold (JOH).*



*Rik, vindherjet strandskogsutforming av engfuruskog på Kirkøy. Hvaler, Østfold (JOH).*



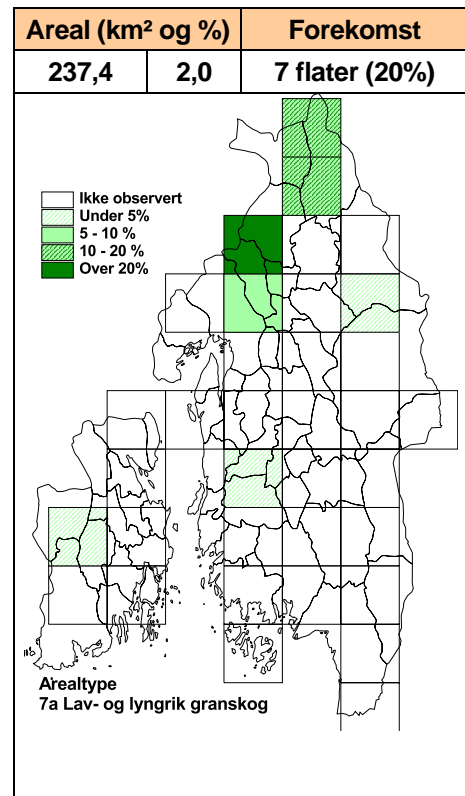
# Granskog

## 7a Lav- og lyngrik granskog

**Økologi:** Artsfattig type som opptrer på skrinn og veldrenert mark. Finnes oftest på grunnlendte koller og rygger, eller annen mark med tynne løsmasser. Den kan òg opptre på grove breelvsedimenter og overflatemorener, men sjeldnere i denne regionen da dette oftest vil være furumark. Blokker og fjellblotninger preger stedvis skogbunnen som har god lystilgang. Jordprofilene, som ofte er avkutta mot fjellgrunnen, har forskjellige podsolprofiler.

**Arter:** Kortvokst, kragget *gran* dominerer et generelt glissent og ujevnt tresjikt, som òg kan ha innslag av *furu*, *osp* og *dunbjørk*. Busksjiktet kan stedvis ha god dekning, spesielt i åpne bestand hvor *einer*, *rogn* og *ørevier* ofte finnes. I det artsfattige og *lyngdominerte feltsjiktet* vil *røsslyng*, *blokkebær*, *tyttebær*, *kreklings* og *blåbær* mer eller mindre inngå. Urtene *stormarimjelle*, *furuvintergrønn* og *skrubbær* kan sparsomt finnes. *Smyle* har spredt dekning, og til dels *blåtopp* på fuktige partier. Et ofte moserikt bunnsjikt har mest dekning av *etasjemose* og *furumose*, samt *ribbesigdmose*, *krussigdmose* og *rabbesigdmose* på tørrere deler. Lite næringskrevende *torvmoser* opptrer på fuktige steder, og noen lavararter på de tørreste partiene.

**Forekomst:** *Lav- og lyngrik granskog* forekommer sparsomt. Flest bestand og størst areal finnes i åsene nord i Akershus, men små forekomster kan opptre over hele regionen.



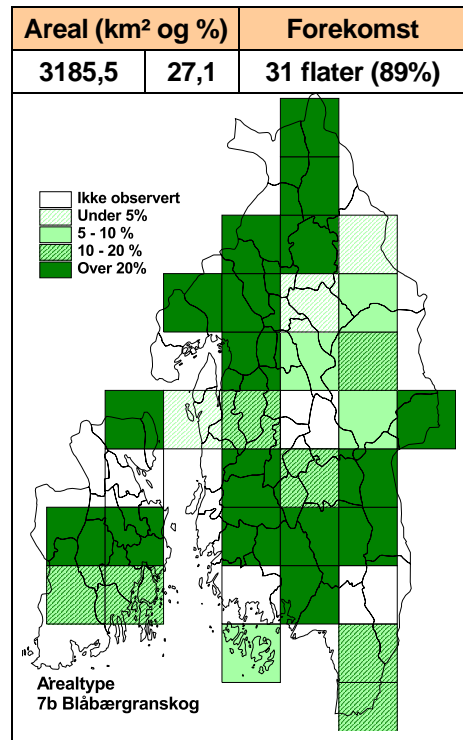
*Lav- og lyngrik granskog* i Hurdal, Akershus (JYL). Typisk utforming av *lav- og lyngrik granskog* (JOH).

## 7b Blåbærgranskog

**Økologi:** Skogtype på middels næringsrik mark med moderat til frisk vannstatus. Den opptrer vidt, uten å være knyttet til spesielle hellingsretninger, og finnes på mange terrengformer. *Blåbærgranskog* har stor utbredelse på morener i regionens åstrakter, men og på næringsfattige havsedimenter, grovt strandmateriale og finnstoffholdige breelvavsetninger. Lier og senkninger med friskere vannforsyning gir grunnlag for de rikere typeutformingene. Forskjellige podsoler er dannet i jordprofilene.

**Arter:** *Gran* dominerer tresjiktet, som kan ha innslag av *furu*, *osp*, *selje*, *dunbjørk* og *rogn*, samt *eik* og *bøk* lengst syd. En utforming dominert av *blåbær* i feltsjiktet er mest vanlig. Den har spredt innslag av middels næringskrevende arter som *maiblom*, *hårfrytle*, *skogstjerne*, *gullris*, *linnae*, *skrubbbær*, *stormarimjelle*, *nikkevintergrønn*, *sauetelg*, *kråkefotarter* og *smyle*. En *småbregneutforming* som krever friskere mark har i tillegg innslag av *gauksyre*, *fugletelg* og *hengeving*. *Smyle* har oftest kraftig oppslag på hogstflater, som på bedre deler og kan ha *engkvein*, *sølvbunke*, *einstape* og *skogrørkvein*. Bunnsjiktet er moserikt, og kan bl.a. ha *etasjemose*, *fjærmose*, *furumose*, *blanksigdmose*, *stortujamose*, *storbjørnemose*, *prakthinnemose*, *kystkransemose*, *lyngtorvmose* og *grantorvmose*. Lavarter finnes, men i beskjedent omfang.

**Forekomst:** *Blåbærgranskog* er fanget opp på 31 flater, hvorav 18 har over 20% dekning av typen. Dette er regionens vanligste vegetasjonstype, og opptrer jevnt i alle skogområdene.



*Blåbærgranskog. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*



*Småbregneutforming av blåbærgranskog (JOH).*

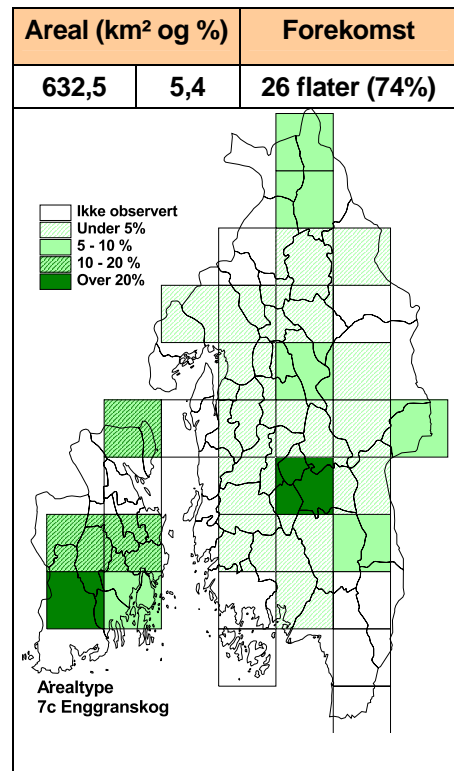


## 7c Enggranskog

**Økologi:** Artsrik granskogstype knyttet til næringsrik grunn. Vannstatus varierer fra tørr/moderat på opplendt mark til næringsrikt sigevann i ller, daler og raviner. Den opptrer ofte på mektige hav- og strandavsetninger, men og på næringsrike morener, elveavsetninger og kalkrik forvitningsjord. I solrike, veldrenerte hellinger opptrer en *lågurtutforming*, mens en *storbregneutforming* ofte er etablert på flat leirgrunn eller i raviner med friskere fuktighet. Lier og senkninger med næringsrikt tilsig gir grunnlag for en frodig, artsrik og produktiv *høgstaudeutforming* med moldrik brunjord. *Enggranskog* har vid opptreden på kalkrik grunn hvor den inntar alle terrengnisjer og hellingsretninger.

**Arter:** Sterk *grandominans*, spesielt i høyere strøk. I lågere lende er *dunbjørk*, *selje* og *osp* oftere blandet inn, nær kysten også *ask*, *eik* og *spisslønn*. *Lågurtutformingens* feltsjikt har, foruten *blåbær*, innslag av bl.a. *fingerstarr*, *markjordbær*, *skogfiol*, *legeveronika*, *skogmarimjelle*, *teiebær*, *ormetelg*, *hengeaks* og *snerprørkvein*. På kalkrik grunn opptrer òg *blåveis*, *trollbær*, *skogsvingel*, og stedvis mye *storkransemose*. *Høgstaudeutforming*en domineres av *høge urter* og *store bregner*. Typiske arter er bl.a. *skogburkne*, *strutseving*, *mjødurt*, *skogstjerneblom*, *for-glemmeiei*, *myskegras*, *sølvbunke*, *enghumleblom*, *ballblom*, *skogsvinerot*, *turt*, *tyrihjel* og *skogstorkenebb*. *Storbregneutforming*en har færre arter, og er mest dominert av *skogburkne*. *Lundveikmose*, *moldmoser*, *fagermoser*, *rundmoser* og *lundmoser* kan bl.a. finnes i bunnsjiktet.

**Forekomst:** *Enggranskog* er fanget opp på 26 flater, med svært varierende dekningsgrad. Den finnes over hele regionen, men ses hyppigst på kambrosilurberg og næringsrike permbergarter vest for fjorden, samt på hav-, strand- og elvemateriale med god vann- og næringstilgang.



*Enggranskog, høgstaudeutforming, med mye død ved. Ravine i Trøgstad, Østfold (JYL).*



*Enggranskog, frisk lågurtutforming. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*



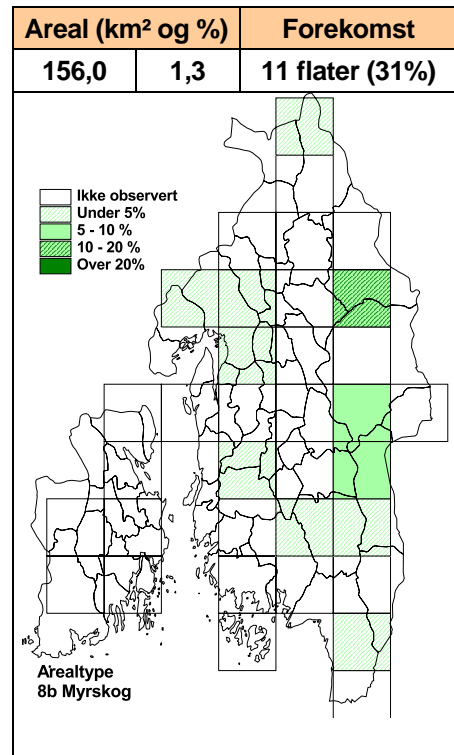
# Fukt- og sumpskog

## 8b Myrskog

**Økologi:** *Myrskog* opptrer der et næringsfattig, oppbygd torvlag hindrer vegetasjonen fra grunnvannskontakt. Næring tilføres med nedbør og nedfall fra omgivelsene. Torva er oftest tykk, og dårlig omdannet i øvre lag. Skogbunnen er generelt tuvet og myk. *Myrskog* kan dekke et helt myrareal, men er oftere del av et myrkompleks hvor den ligger i et belte inntil fastmark. De fleste forekomstene i regionen ligger på flat myr. Noen *myrskoger* ligger på konsentriske høgmyrer, hovedsaklig i Østfold og Akershus. Typisk for den varianten er en svakt konveks myroverflate som er høyest inne på myra, og ofte avgrenset mot fastmark med en smal, jordvannspåvirket sone, kalt "lagg".

**Arter:** Glissen skog, preget av kronglete og kortvokst *furu*, er mest karakteristisk for tresjiktet. *Gran* og *dunbjørk* kan og inngå, og stedvis dominere. Et fattig feltsjikt har arter med lite næringskrav, mest av lyngartene *røsslyng*, *krekling*, *skinntryte*, *kvitlyng* og *klokkelyng*. Et fåtall urter opptrer, der *molte*, og stedvis *rome*, kan ha større dekning. Ellers vil *rundsoldogg*, *tranebær*, *bjønnskjegg*, *torvull* og *sveltstarr* oftest inngå. Bunnsjiktet har mest *torvmoser*, bl.a. *furutorvmose*, *rusttorvmose*, *kjøttorvmose* og *vortetorvmose*, samt *myrfiltmose*. *Lav* kan opptre på tørre tuver, mest *grå reinlav*, *kvit reinlav* og *islandslav*.

**Forekomst:** *Myrskog* ble fanget opp på 11 flater, der 9 har under 5% dekning av typen. Typen er representert i hele regionen, mest i Østfold og østre Akershus. De fleste arealene er små.



*Myrskog i Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*



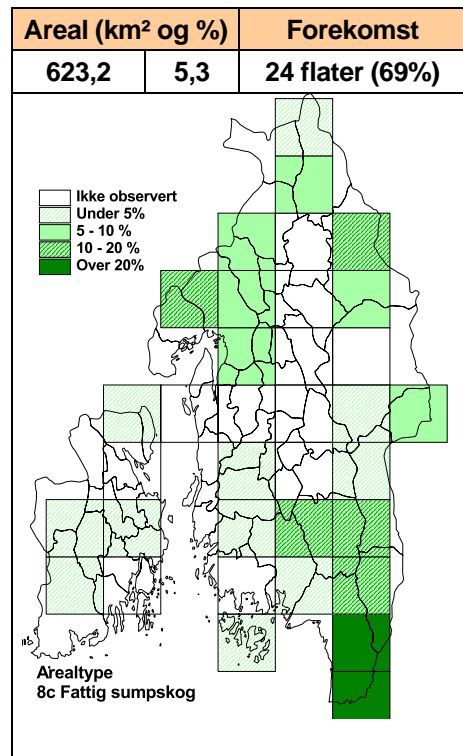
*Myrskog i Setskog. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*

## 8c Fattig sumpskog

**Økologi:** Skog på forsumpa fastmark og grunnvannspåvirka myrer med lågt til moderat næringsnivå. I denne regionen er den mest tilknyttet flat mark, men i høyere åstrakter ses den òg i hellende lende. Den opptrer på forskjellige lokaliteter, ofte som smale, langstrakte bestand i bunnen av trange daler og renner i sprekkdalslandskapene, eller inntil vassdrag og innsjøer. På større myrer ligger den ofte som et belte inntil fastmark. Skogbunnen kan ha store variasjoner mellom forskjellige lokaliteter. Bløt og vassrik bunn har ofte glissen skog, mens "tørrere" bestand har tettere skog og bedre vekst.

**Arter:** Tresjiktet er oftest dominert av *gran* og *dunbjørk*, men *gråor*, *furu* og *svartor* kan òg inngå. Busksjiktet varierer, men kan stedvis ha en del *gran*, *dunbjørk* og *vierarter*. Feltsjiktet varierer med fuktighet og næringstilgang. På bedre lokaliteter med bløt bunn kan starr og urter ha god dekning, bl.a. kan *flaskestarr*, *trådstarr*, *slåttestarr*, *slirestarr*, *gråstarr*, *strengstarr*, *granstarr*, *stjernestarr*, *stolpestarr*, *bukkeblad*, *myrhatt* og *myrfiol* inngå. Fattige og fuktige varianter har færre urter og gras, men sterk dekning av *blåtopp*. Tørre utforminger har mye lyng og mindre gras og starr. Her finnes det ofte en del *blåbær* og *blokkebær*, samt spredt *skogsnelle*, *småtvblad*, *flekkmariland*, *trådsiv*, *granstarr*, *slåttestarr* og *molte*. Bunnsjiktet i *fattig sumpskog* har mye *torvmose*, bl.a. *grantorvmose*, *krattorvmose*, *klubbetorvmose* og *huldretorvmose*.

**Forekomst:** *Fattig sumpskog* er fanget opp på 24 flater. Størrelsen på forekomstene varierer mye. Typen har hyppig oppreden i regionen, men mest i skogområdene i Østfold og Akershus.



Fattig sumpskog, blåbærutforming. Enebakk, Akershus (JYL).



Tidlig vår i fattig sumpskog. Lardal, Vestfold (JOH).

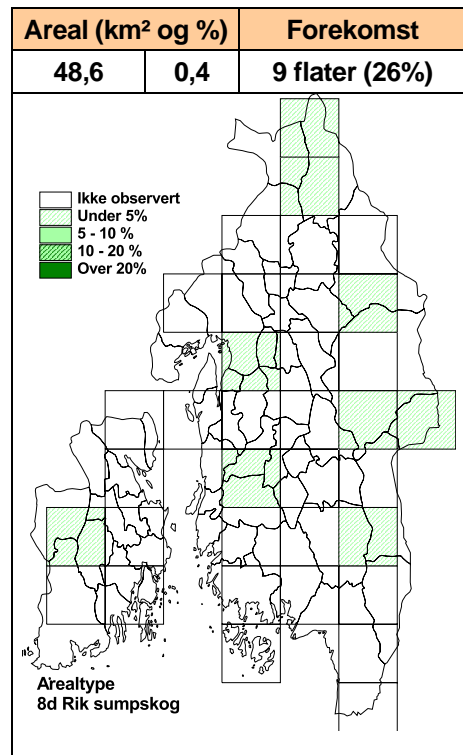


## 8d Rik sumpskog

**Økologi:** Artsrik skogtype knyttet til forsumpa fastmark og myrer med høgt næringsinnhold. I grunnfjellets og permlandskapets forsenkninger opptrer den ofte som langsmale bestand i bunnen av trange senkninger med næringsrikt tilsig. Frodigst opptrer den på kalkbergartene og på strandnære lokaliteter påvirket av skjellsand. Den er òg vanlig å finne inntil næringsrike sjøer og langs vassdrag, ved elvemunninger og i avsnørte elveløp hvor den tidvis overflømmes. På havsedimenter ligger den stedvis i utflata ravinebunner, og på andre forsumpa lokaliteter med rikt tilsig. Ellers finnes den på rik torvmark, oftest i en sone mellom snaumyr og fastmark.

**Arter:** Tresjiktet kan ha flere arter, oftest *svartor*, *dunbjørk*, *gran*, *gråor*, samt *selje*- og *vier*arter. Busksjiktet er varierende, ofte med *trollhegg* og stedvis mye *vier*. Flere utforminger av *rik sumpskog*. *Svartorutformingen* ligger i forsenkninger med stagnerende vann, der *svartor* ofte står hevet på "sokler". Typiske arter der er *mjødurt*, *langstarr*, *myrmaure*, *sumpmaure*, *myrkongle*, *soleiehov*, *slakkstarr*, og *stolpestarr*, samt *palmemose*, *spriketormose* og *rundmoser*. Ved havstrender kan en *svartorstrandskog* med bl.a. *klourt* og *kattehale* opptre. Langs elver ligger stedvis bestand med storvokst *istervi*er og *svartvier*, delvis med *gråor*. Ellers finnes òg andre utforminger både med og uten friskt vannsig. Noen andre arter som vanligvis opptrer er: *jåblom*, *skogsivaks*, *breiull*, *sløke* og *mjølkerot*. I bunnsjiktet kan *gullmose*, *rosetormose*, *bekkevrangmose*, *krusfagermose*, *pipersenmose*, *myrstjernemose*, *krattormose*, *rødmakkmose* og *beitetormose* finnes.

**Forekomst:** *Rik sumpskog* er fanget opp på 9 flater, alle med under 5% dekning. Typen forekommer sparsomt over hele regionen. Den er artsrikest vest for fjorden og på marine finsedimenter, men herfra finnes mange unntak. Lauv er klart viktigste treslag, men *gran* inngår i over halvparten av forekomstene.



*Rik sumpskog i Arekilen. Hvaler, Østfold (JOH).*



*Rik sumpskog, svartorutforming ved Ula. Larvik, Vestfold (JOH).*

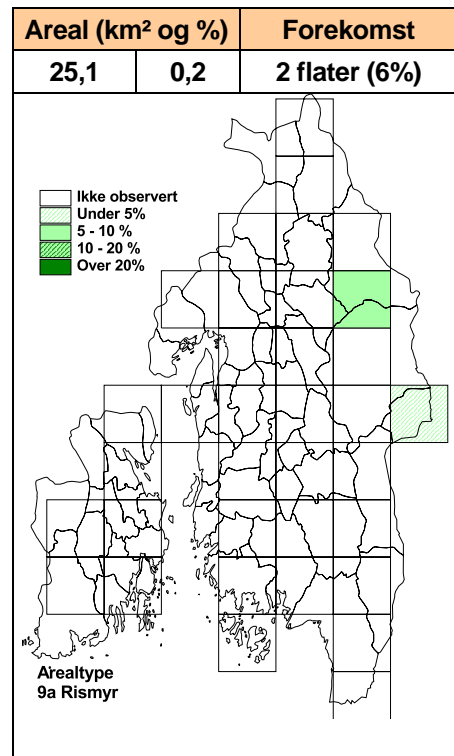
# Myr og sump

## 9a Rismyr

**Økologi:** Myrtype med et oppbygd torvlag som hindrer vegetasjonen fra kontakt med mineralholdig grunnvann. Preget av artsfattig og nøysom vegetasjon som får næring fra nedbør og tørt nedfall fra omgivelsene. Oppbygde tuver danner ofte ujevn overflate. *Rismyrer* kan ha små pytter, som på typiske *høgmyrer* er orientert i sirkulære mønster. Torva er oftest dyp og dårlig omdannet i det øverste laget. Regionens *rismyrer* er vanligvis flate, og grensen mot fastmark oftest veldefinert. Overgangen mot fastmark markeres stedvis med en jordvannsinfluert laggzone, spesielt på typiske *høgmyrer*. *Rismyr* kan alene utgjøre et helt torvareal, men inngår ofte som del av myr- eller sumpskogskomplekser.

**Arter:** Den artsfattige vegetasjonen har som regel lyngrikt feltsjikt hvor *røsslyng*, *kreklingslyng*, *kvitlyng*, *bløkketorv*, *kløkketorv* og *dvergbjørk* mer eller mindre inngår. *Molte* er vanlig, ofte med solid dekning. *Bjønnskjegg*, *sveltstarr*, *torvull*, *rundsoldogg*, *stortranebær* og *rome* vil ofte forekomme. Bunnsjiktet har rikelig av lite næringskrevende moser, mest *furutorvmose*, *rusttorvmose*, *vortetorvmose*, *kjøttorvmose* og *myrfiltmose*. Lavarter kan opptre på tørre tuer, mest *reinlavarter* og *islandslav*.

**Forekomst:** *Rismyr* er fanget opp på to flater, begge steder med lite areal. Totalarealet er lite, men den finnes som små arealer spredt over hele regionen, mest i øst. De mest karakteristiske arealene finnes på de såkalte "mosene" i Østfold og Akershus. Dette er *høgmyrer*, karakterisert ved konsentrisk form (bløtekakeform), delvis eksentrisk oppbygd og stedvis med pytter (gjøler).



*Rismyr på Storfeltn. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*



*Tidlig vårbilde av rismyr på Veggemyra i Andebu, Vestfold (JOH).*

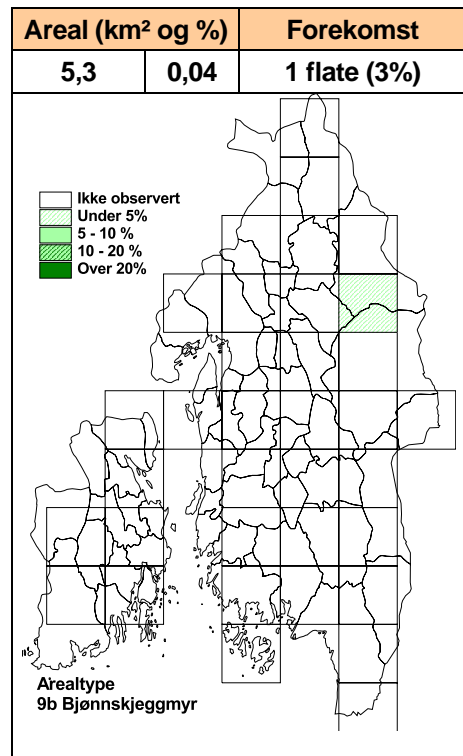


## 9b Bjønnskjeggmyr

**Økologi:** Næringssvak fastmattemyr hvor vegetasjonen mangler eller har liten grunnvannskontakt. Dette er egentlig en nedbørsmyr uten tueoppbygging, men den kan stedvis ha glidende overganger mot fattige jordvannsmyrer. Myrmatta er generelt kompakt, men en mykere og svakt oppbygd bunn kan stedvis forekomme. Opptrer på flatmyrer, eller som svakt hellende. Inngår ofte i myrkomplekser, bl.a. i strengmyrer.

**Arter:** Et artsfattig feltsjikt karakteriseres med kraftig dominans av *bjønnskjegg*, minst 75% dekning. Lyng vil oftest mangle, men sparsom dekning av *kvitlyng* og *klokkelyng* forekommer. Spredte individer av *sveltstarr*, *torvull*, *kvitmyrrak*, *rome*, *molte* og *sivblom* er vanlig. På de svakt jordvannspåvirka partiene kan det finnes sparsomme innslag av *duskull*, *frynsestarr*, *flaskestarr*, *blåtopp* og *trådstarr*. Et kompakt bunnsjikt, som stedvis kan brytes av bløtere partier, domineres av lite næringskrevende *torvmoser*, vesentlig *kjøttorvmose*, *furutorvmose*, *vortetorvmose*, *dvergtorvmose*, *vasstorvmose*, *stivtorvmose* og *rusttorvmose*.

**Forekomst:** *Bjønnskjeggmyr* er bare fanget opp på en flate. Den har generelt lite areal i regionen. Flest forekomster finnes i indre deler av Akershus og Østfold.



Vårbilde av bjønnskjeggmyr på Storfeltn. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).



Bjønnskjeggmyr på Storfeltn. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).

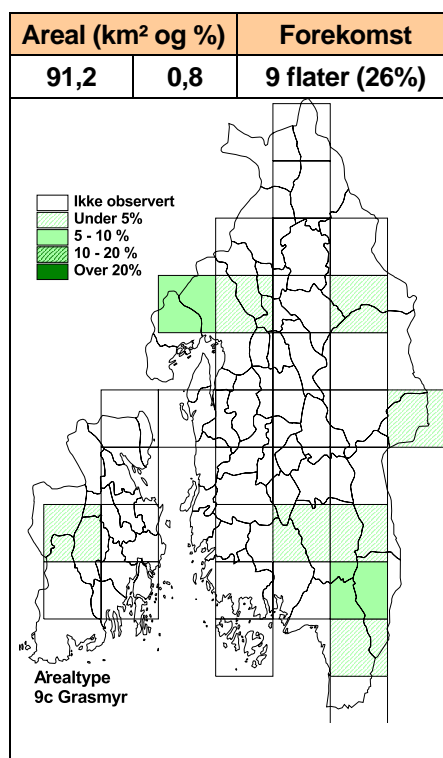


## 9c Grasmyr

**Økologi:** *Grasmyr* er påvirket av vannsig fra mineralske løsmasser. Næringsinnholdet i jord og berggrunn, strømningshastighet, hellingsgrad og grunnvannsnivå er viktige faktorer som avgjør hvilken utforming den får. *Grasmyr* har vid næringsgradient, men i denne regionen opptrer den vesentlig med moderate til fattige utforminger. Den ligger mest på flate myrer, men med enkelte unntak i de høyeste områdene. Vanligst ses den som mindre arealer i sprekkdalslandskapenes og åsområdenes forsenkninger, og ellers ved sjøer og elver. Fastmatta varierer, men er ofte nokså fuktig fordi ”tørre” arealer ofte er skogdekte.

**Arter:** *Grasmyrene* i regionen preges av moderat til lite næringskrevende arter. Den fattigste utformingen har hyppigst opptrøden i grunnfjellsområdene i Østfold og Akershus. Den domineres oftest av graset *blåtopp*, og i tillegg kan *flaskestarr*, *trådstarr*, *frynsestarr*, *bukkeblad*, *duskull*, *rome*, *klokkelyng*, *bjønnskjegg* og *molte* ha innslag. I bunnsjiktet finnes *fattige torvmoser*. Lokalteter med bedre næringsstatus kan òg ha mye *blåtopp*, men der deltar i tillegg flere mer næringskrevende starr og urter som *kornstarr*, *slåttestarr*, *stjernestarr*, *slirestarr*, *myrsnelle*, *myrfiol*, *myrhatt* og *dvergjamne*. I bunnsjiktet opptrer bl.a. *grantorvmose*, *rosetorvmose* og *grasmose*. Det er få rike utforminger i regionen, fordi disse arealer oftest har skog i dette høgdelaget. I et rikt feltsjikt finnes bl.a. *orkideer* og næringskrevende starrarter, og i bunnen bl.a. *myrstjernemose*, *brunmoser*, *bladmoser*, *pipersenemose*, *myrfjørmose* og *gullmose*.

**Forekomst:** *Grasmyr* er fanget opp på 9 flater hvor den er beskjedent til stede. Arealet er lite, men typen opptrer spredt over hele regionen, mest i Østfold og Akershus.



*Grasmyr i Bjørkelangen. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*



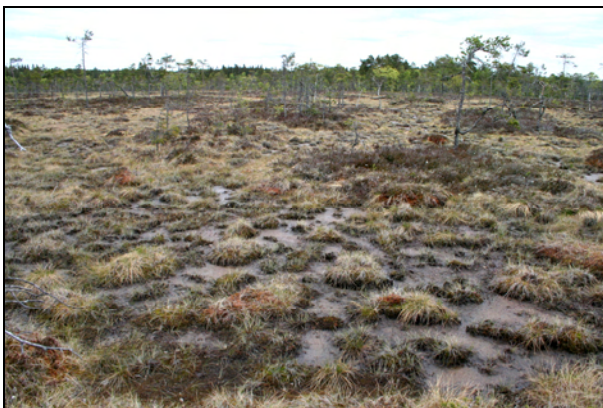
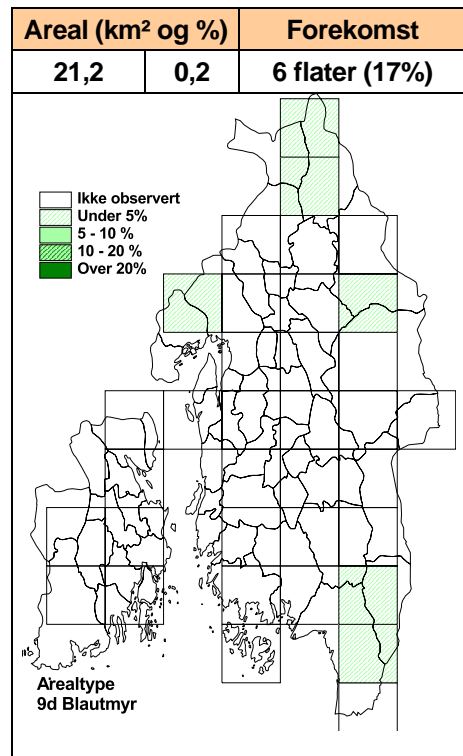
*Fattig grasmyr i Lundsneset barskogvernområde, Halden, Østfold (HBR).*

## 9d Blautmyr

**Økologi:** Myrtype som kjennetegnes av løs eller myk bunn, uegnet for ferdsel og beite. De fleste *blautmyrer* i regionen er såkalte "*svartmyrer*" som har åpen og gjørmet bunn, stedvis med tynt vannlag i overflaten. Svartmyrer er flate, og finnes oftest på lågere nivåer ved opp treden i myrkomplekser. En annen utforming er "*bleikmyr*". Den har oppstått ved gjengroing rundt tjern og pytter, og er tilgrodd med en vassrik, bløt og gyngende torvmosemasse. *Blautmyr* kan også opptre som del av svakt skrånende strengmyrer, hvor den ligger flatt, ofte med pytter, bak en demmende ombrogen streng. *Bleikmyrutformingen* er alltid næringsfattig. *Svartmyrene* varierer med tilsig og områdets næringsnivå, men i denne regionen er de fleste fattige.

**Arter:** Feltsjiktet er som regel tynt og artsfattig. *Svartmyrutformingen* kan ha spredte innslag av *flaskestarr*, *duskull*, *trådstarr*, *blystarr*, *strengstarr* og *bukkeblad*. Den gjørmerike bunnen har spredte moser, bl.a. kan *vass-torvmose*, *tjønnmoser*, *vrangnøkkemose*, *myrgittermose* finnes, samt *makkemose* i rikere myrer. *Bleikmyrutformingen*s tydelige torvmosedekke kan ha *vortetorvmose*, *kjøttorvmose*, *furutorvmose* og *vasstrovvmose*. Feltsjiktet kan ha spredte individer av *dystarr*, *frynsestarr*, *kvitmyrrak*, *sivblom*, *soldoggarter*, *tettegras*, *bukkeblad*, *stortranebær* og *blærot*.

**Forekomst:** Blautmyr er fanget opp på 6 flater, alle med svært lite areal. Den finnes over hele regionen, men hyppigst i Østfold og Akershus hvor myrfrekvensen er størst.



*Blautmyr på Storfeltn. Aurskog-Høland, Akershus (JOH).*



*Blautmyr, bleikmyrvariant fra Hedrum. Larvik, Vestfold (JOH).*



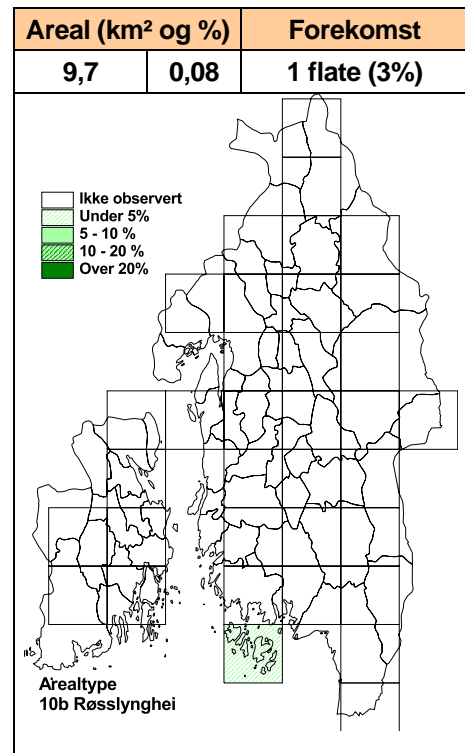
# Åpen fastmark i låglandet

## 10b Røsslynghei

**Økologi:** Røsslynghei er en kulturbetinget type som har oppstått ved avskoging i kystnære landskap. Skogforynging har senere blitt hindret ved beiting, rydding, slått og brenning. Værhardt miljø, vindslit og sjøsprøyt, kan òg ha bidratt til å opprettholde et treløst preg. Typen kan opptre vidt, men er oftest å finne på terrengets opplendte former. Lokaltetene i regionen er vanligvis grunne og næringsfattige, oftest med mange fjellblotninger. *Røsslynghei* har små forekomster og lite areal. Den finnes bare på vindutsatte, sjønære steder i ytre strøk av fjorden.

**Arter:** Da *røsslynghei* er knyttet til skrinn og grunn mark, har vegetasjonen få og lite næringskrevende arter. Forblåst *dunbjørk* kan opptre sporadisk, likeså *einer*. Iøynefallende lyngdekning, mest representert ved *røsslyng*, er mest karakteristisk. Ellers kan *blokkebær*, *kreklings* og *blåbær* finnes, men heller sparsomt. Feltsjiktet har ellers få arter, men beskjedne innslag av *stormarimjelle*, *skogstjerne*, *kattefot* og graset *smyle* er blant de får arter som er vanlig å finne.

**Forekomst:** *Røsslynghei* er bare representert på en flate. Den er svær marginal i region, og bare til stede på sjønære lokaliteter ytterst ved fjorden.



Røsslynghei med busker og kratt. Hvaler, Østfold (JOH).



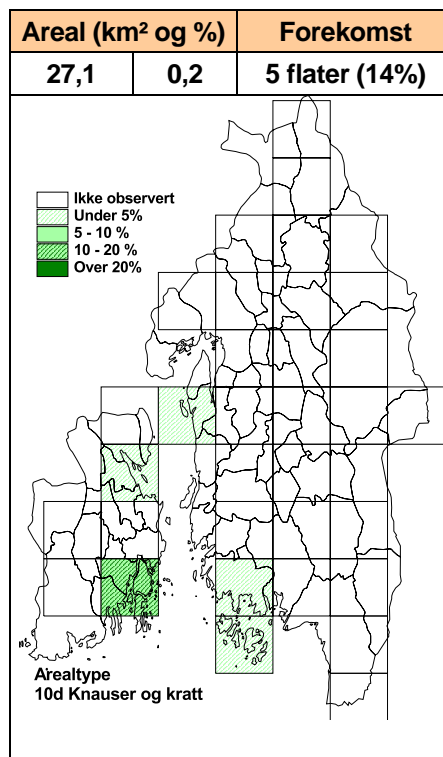
Røsslynghei med fjellblotninger. Hvaler, Østfold (JOH).

## 10d Knauser og kratt

**Økologi:** Skogløs, vid type som fanger opp vegeterte knauser og permanent krattvegetasjon. Den er mest knyttet til lysrike lokaliteter på tørr, næringsrik grunn. Typen finnes ofte i kulturlandskap hvor den stedvis kan ses som en krattbevakst randsone mellom dyrka mark og rike skogtyper. Ellers kan den opptre på åkerholmer, strandberg, sjøholmer og knauser på kambrosilur- og permgrunn. Velutviklet krattvegetasjon finnes òg på værhard rullesteinsmark mellom skog og hav, hvor buskene utsettes for vindslit, sjøsprøyt og gnaging på topper og skudd. Nær havet er krattsamfunna ofte formet av herskende vindretning, og på ekstreme utposter ses lågt, krypende kratt. Typisk *knausvegetasjon* utsettes for store svingninger i temperatur og tørke gjennom året, hvilket gjenspeiles bl.a. i forekomst av vannsamlende planter.

**Arter:** Artsrik type som har mange næringskrevende arter. *Hassel, berberis, raudhyll, vivendel, nyperoser, geitved, kornell, bjørnebær, krossved, leddved, slåpe* og *mispel* kan inngå i kratt. Stedvis er typen utformet med mindre kratt, da som en *urterik kant*. Noen vanlige arter i *krattutformingene* er: *Blodstorkenebb, bergmynte, skogkløver, blåklokke, rundbelg, kransmynte, bakkefiol, blåveis, fagerklokke, kratthumbleblom, bevregras, åkermåne, mattestarr, dunhavre, markmalurt* og *hundekveke*. *Knausutformingene* kan ha disse artene: *Kattefot, smørbukk, kvit bergknapp, bitter bergknapp, rosenrot, gjeldkarve, ettårsknavel, filtkongslis, lodnerublm, villøk, sauesvingel* og *bergskrinneblom*. På sjønære knauser kan og *skjørbuksurt, strandkjempe, fjøresmaulauk* og *strandsmelle* finnes. Bunnsjiktet kan ha *putevrinose, putehårstjerne, kammose, labbmose, granmose, storkransmose, stor klokkemose, eplekulemose* og *krukkemose*.

**Forekomst:** *Knauser og kratt* er fanget opp på 5 flater. Den har totalt lite areal, og de fleste bestand er små. Flest forekomster finnes på kalkbergartene innerst i fjorden, bl.a. på øyene i det indre fjordbassenget. Spredte bestand finnes òg i Vestfold, bl.a. på rullesteinstrand ved Mølen.



Kalkrik knausvegetasjon på Kalvøya, Oslo (JOH).



Krattvegetasjon på rullesteinstrand ved Mølen. Larvik, Vestfold (JOH).



# Jordbruksareal

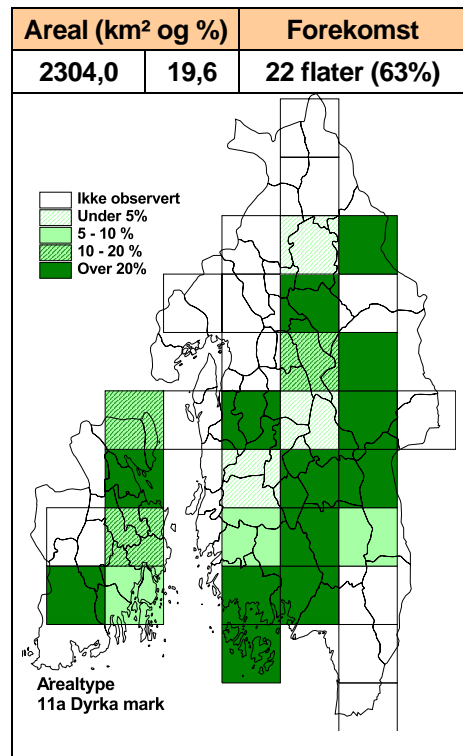
## 11a Dyrka mark

**Økologi:** Arealkategorien *dyrka mark* består av fulldyrka og overflatedyrka jordbruksarealer. Kriteriene for full-dyrka jord er at den kan pløytes til vanlig dybde, og at den er jevn i overflaten slik at den kan slås maskinelt. Overflatedyrka mark skal være jevn slik at den kan slås, men det stilles ikke krav til pløying. Vekster, skifter og bruksformer vurderes ikke under klassifikasjonen.

Som følge av manglende drift og gjødsling kan *dyrka mark* ha dårlig hevdtilstand. Kulturvekstene som dominerer vil ved manglende drift få konkurranse av andre arter. Arealtilstanden vil gradvis endres, for til sist å gro til med ville urter, gras, mose, busker og trær. Arealer i dårlig hevd er kartlagt med eget symbol.

**Arter:** På *dyrka mark i hevd* finnes forskjellige eng- og åkervekster. Arealer med *dårlig hevd* får flere arter, og disse varierer med arealenes næringsnivå og aktuelle suksesjonstrinn. *Hundekjeks, skogstorkenebb, burot, marikåper, mjøddurt, skogstorkenebb, sølvbunke, blåkoll, gjeldkarve* og *hundegras* er arter som kan vandre inn. På eldre suksesjonstrinn etablerer laubbusker seg, bl.a. *osp, bjørk* og *selje*.

**Forekomst:** *Dyrka mark* er fanget opp på 22 flater. Typen utgjør ca 20% av regionarealet. 77% av *dyrka mark* i regionen ligger på finkona havsedimenter, 18% på strandsedimenter og ca 5% på elvesedimenter (Klakegg 2004a, 2004b og 2005). I Akershus representerer *dyrka mark* 23% av fylkesarealet, i Østfold 16% og i Vestfold 17%. Ca. 2,5% av den *dyrka marka* er registrert med dårlig hevd.



Dyrka mark i Frogn, Akershus (YNR).



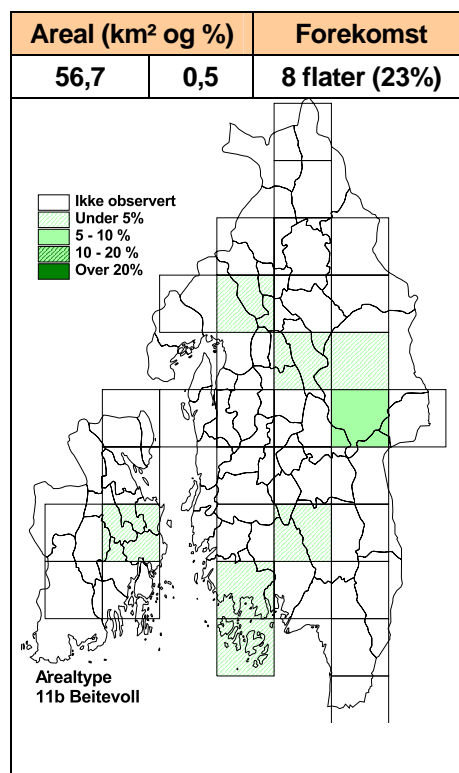
Småskala jordbruk på Spjærøy. Hvaler, Østfold (JOH).

## 11b Beitevoll

**Økologi:** *Beitevoller* kan ha oppstått ved langvarig beitepåvirkning, gjødsling, rydding og delvis også ved slått. Gras og urter som tåler beite og tråkk dominerer over naturlig vegetasjon. Kulturbeite som ikke holder kravet til fulldyrka og overflatedyrka jord føres hit, samt setervoller og andre sterkt beita arealer. Ellers varierer beitevollene med næringstilstand og grad av rydding, stedvis med innslag av blokker i overflata.

**Arter:** Spredte busker og enkeltstående skyggetrær kan forekomme. Forskjellige grasarter dominerer, bl.a. kan *engrapp*, *engkvein*, *gulaks*, *engsvingel* og *rødsvingel* inngå, samt *sølvbunke* på fuktige steder. Hvilke urter som opptrer avhenger av næringstilstand, kalkinnhold og vannstatus. Noen av urtene som hører til på *beitevollene* er *blåkoll*, *engkall*, *engsyre*, *ryllik*, *groblad*, *smalkjempe*, *hårsveve*, *kvitkløver*, *hundekjeks*, *rødkløver*, *harerug*, *tiriltunge* og *prestekrage*, samt *marikåper* og *mjødurt* på fuktige steder. Der hevdtilstanden er dårlig kan *einstape*, *skogstorkenebb*, *bringebær*, *geitrams*, *ballblom* og *storbregner* mer eller mindre ha vandret inn.

**Forekomst:** *Beitevoll* er fanget opp på 8 flater. Den finnes over hele regionen. Bratte ravineskråninger har mange arealer. Ca. 14% av det registrerte arealet var i dårlig hevd.



Sau på ravinebeite ved Rakkestadelta. Rakkestad, Beite i ravine i Rælingen, Akershus (BOA). Østfold (OSP).

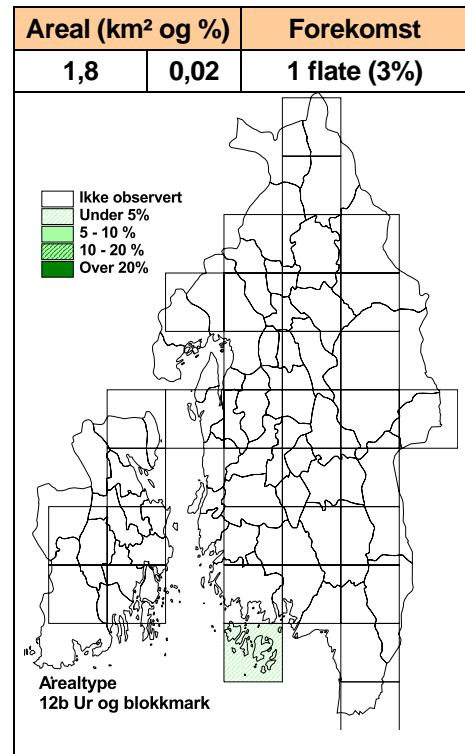
# Uproduktive og bebygde areal

## 12b Ur og blokkmark

**Økologi:** Denne typen består av blokk og stein i skoglandskapetets urer, og massiv rullesteinsmark på langstrakte havstrender.

**Arter:** Det finnes få karplanter, men en del mose- og lavararter vokser ofte på steiner og blokk.

**Forekomst:** Typen er fanget opp bare på en flate, men det finnes en rekke forekomster av ur under koller og bratte berg i permlandskapet, og i mindre grad på grunnfjellet. En større rullesteinsstrand ligger ved Mølen, ytterst på Vestfoldkysten. Det samla arealet av ur og blokkmark er lite i dette høgdelaget.



Ur i sida av Kolsås. Bærum, Akershus (JOH).



Rullesteinstrand ved Mølen. Larvik, Vestfold (JOH).



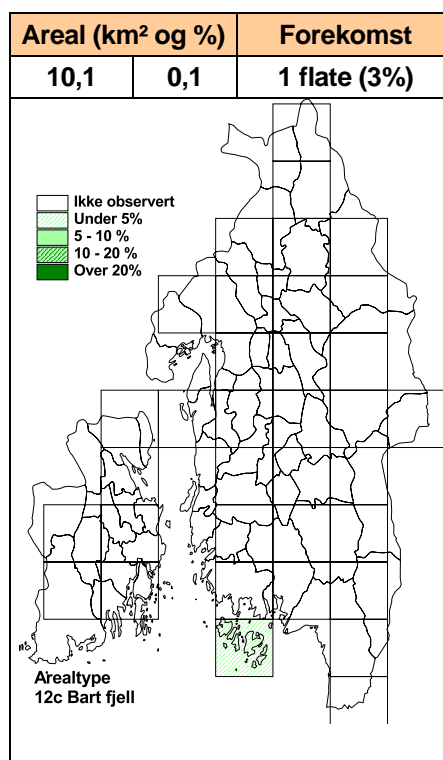
## 12c Bart fjell

**Økologi:** Typen består av større fjellblotninger som har mindre enn 25% vegetasjonsdekke. Større sva, flog, hvalskrottfjell, blotta kolletoffer, reinvaska strandberg og andre lokaliteter uten løsmasser føres hit.

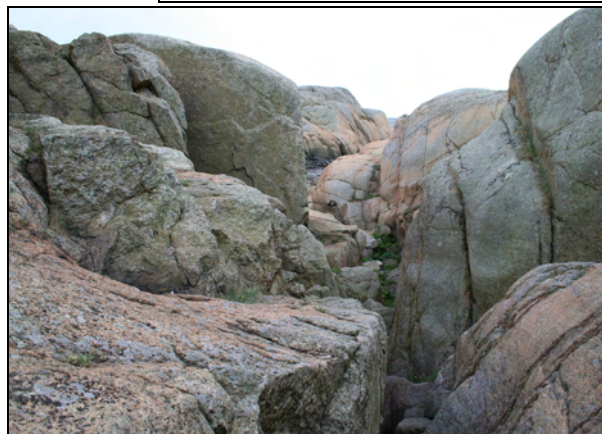
**Arter:** Lav- og mosearter finnes. Enkelte trær og busker kan gro i sprekker, skorter og på avsatser hvor det ligger litt løsmasser. Likeså kan gras, urter og lyng ses på slike steder.

**Forekomst:** *Bart fjell* er fanget opp på en flate. En del *bart fjell* finnes i perm- og grunnfjellets åstrakter. På reinvaska koller og strandberg langs kysten er det mange forekomster, samt på øyer og skjær i fjorden.

På furudominerte koller, knauskoger og lignende finnes et utall mindre fjellblotninger som er inkludert i andre typer. Tas disse i betraktning vil arealet av *bart fjell* bli større enn arealtallene for typen *bart fjell* antyder.



Fjell i dagen med spredt vegetasjonsdekke. Hvaler, Østfold (JOH).



Fjell i dagen i strandsonen ved Eftang. Larvik, Vestfold (JOH).



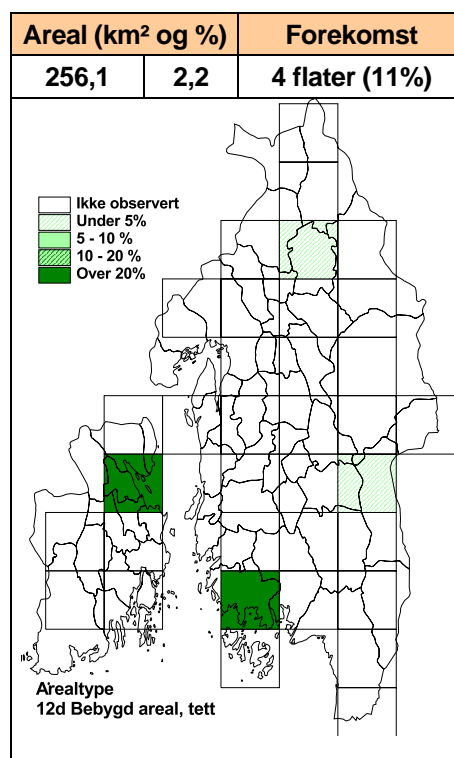
## 12d Bebygd areal, tett

**Økologi:** Arealer som har over 50% dekning av bygninger, industri, veger og liknende føres til denne arealkategorien.

**Forekomst:** Typen er fanget opp på 4 flater. Dette er landets mest urbane region hvor ca en tredjedel av befolkningen bor. Hovedstaden og flere større og mindre byer bidrar med areal til denne typen.



Bebygd areal, tett. Åsgårdsstrand. Horten, Vestfold (JOH).



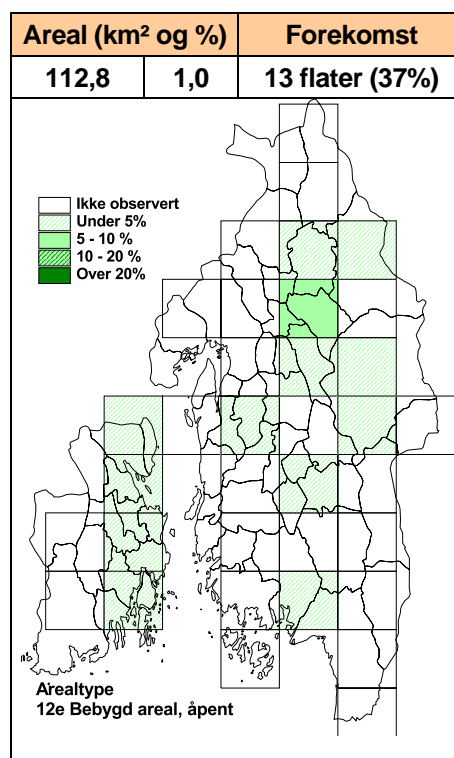
## 12e Bebygd areal, åpent

**Økologi:** Denne kategorien har mellom 25 og 50% bebyggelse, veger, skoler, idrettsanlegg og liknende.

**Forekomst:** Ble fanget opp på 13 flater og omfatter mange forsteder, boligfelt, bygdesenter og liknende



Bebygd areal, åpent. Holmestrand, Vestfold (JOH).



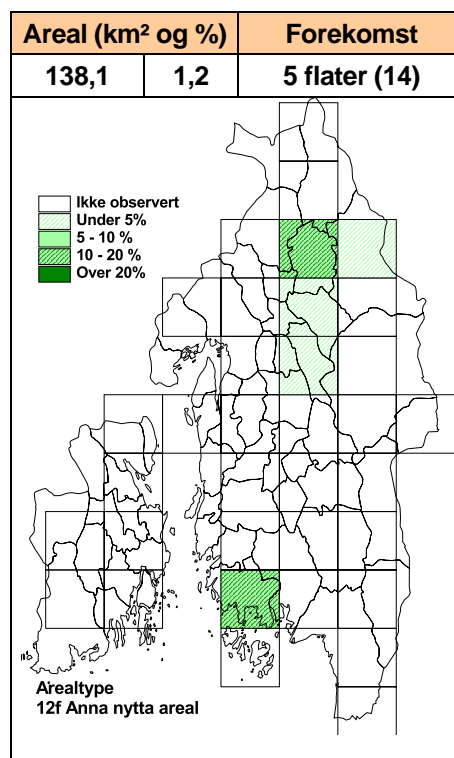
## 12f Anna nytta areal

**Økologi:** I denne kategorien samles arealer som benyttes til andre formål enn landbruk og bebyggelse. Eksempler er fyllplasser, søppeldeponier, store firefelts veger, grustak, veltplasser, parkeringsplasser, golfbaner, travbaner, jernbane og parkanlegg.

Såkalte ”skrotareal” føres også hit. Vegetasjonen er her preget av ”ugras” og knyttet til kulturskap og sterkt forstyrrete miljøer. Typen omfatter plantesamfunn i sukseksjon, bl.a. på fyllinger og i vegskråninger m.m. hvor vegetasjon forholdsvis nylig har etablert seg. Mange ettårige frøgras holder oftest til på slike lokaliteter.

**Arter:** På skrotarealer kan bl.a. følgende arter inngå: *Meldestokk, geitrams, burot, vegkarse, bringebær, einstape, nyseryllik, gul gåsblom, tunbalderbrå, balderbrå, kamille, bulmeurt, prestekrage, hundegras, vegtistel, kveke, lintorskemunn, steinkløver, tiriltunge, skjermsvæve, marikåper, harekløver, jordrøyk, klistersvineblom, åkersvinerot, stornesle, krokghals og løvetann.*

**Forekomst:** Denne kategorien er fanget opp på 5 flater, men ingen forekomster var ”skrotareal”.



Anna nytta impediment på Fornebu. Bærum, Akershus (JOH).



Anna nytta impediment. Alpinanlegg på Skui. Bærum, Akershus (JOH).

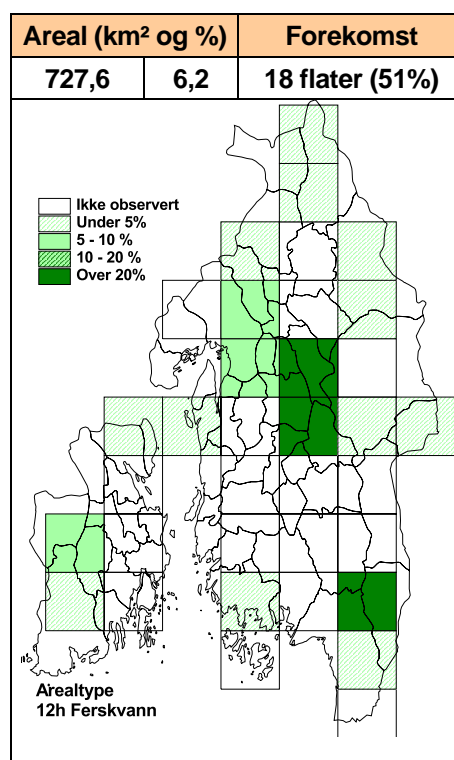
## 13 Ferskvann

**Økologi:** Denne kategorien omfatter arealer av ferskt vann. Størst areal utgjør innsjøer.

**Forekomst:** Typen er fanget opp på 18 flater og utgjør en betydelig del av regionens areal. Størst er Øyeren. Hurdalssjøen, deler av Mjøsa, Vannsjø, Rødensjøen og Farrisvannet er andre større ferskvannsansreal.



Fra Østensjøvannet i Ås, Akershus (HPK).



## Noen karakteristiske vegetasjonstyper som ikke er fanget opp på utvalgsflatene

### 5af Fattig edellauvskog (bøkeskogutforming)

**Økologi:** Fattig bøkeskog er mest knyttet til mektige morener med moderat vann- og næringsinnhold. Arealet er størst ved raet i Vestfold, men forekommer også lenger inn i fylket, hvor den kan sees under koller, i kløfter eller nær varmende bergvegger. Fattig bøkeskog inntar også grunnlendte koller, oftest som kortvokst, kronglet og krattliknende skog. *Bøkens* tette lauvverk gir lite lys til bunnen, som om sommeren er skyggefull og sval. Kraftig lauvfall skaper et solid strø- og humusdekke på høsten. Skogbunnen på raet kan være blokkrik.

**Arter:** *Bøk* er ofte enerådende i tresjiktet, og de lauvrike trærne danner et kraftig tak med sine vidt forgreina kroner. Den beskjeden lysmengden som når marka gjør at undervegetasjonen er sparsom sommerstid. Eldre bestand har sjelden busksjikt, mens yngre kan ha større dekning, dels som bøkekratt. Mest karakteristisk for feltsjiktet er *hvitveis* som på våren kan danne hvite tepper under bøketrærnes bare greiner. Om sommeren finnes spredt innslag av bl.a. *maiblom*, *skogstjerne* og *hårfrytle*, og stedvis *liljekonvall*. *Smyle* opptrer nesten konstant, og kan flekkvis ha stor dekning. Typisk for feltsjiktet er også utallige små bøkeplanter. Bunnsjiktet er svært sparsomt.

**Forekomst:** Fattig bøkeskog er ikke fanget på noen flater, men den finnes i Vestfold hvor det meste av landets bøkeskoger ligger. Små bestand forekommer også i Østfold og Akershus.





Fattig edellauvskog (bøkeskog) på raet ved Veldre. Larvik, Vestfold (JOH).



Rik edellauvskog (lågurtbøkeskog) i Vestfold (JYL).

### 5bf Rik edellauvskog (bøkeskogutforming)

**Økologi:** Varmekjær skogtype på næringsrik mark med veldrenert til frisk vannstatus. Opptre mest i Vestfold, hvor den finnes på forskjellige terrengetyper. På veldrenerte lokaliteter, ofte i syd- og vestvendte skråninger mellom dyrka mark og koller, finnes stedvis en *lågurtutforming*, som òg kan opptre på raet. En frodigere utforming, kalt *myske-bøkeskog*, har tilhold på løsmasser med noe bedre jordråme. Den har lite areal, og opptre mest på friskere ramorene, stedvis òg på finere strand- og havsedimenter. Skogbunnen er stedvis blokkrik og profilet har brunjord. Bøkens lauvrike kroner gir mye skygge på sommeren.

**Arter:** *Bøk* har som regel sterk dominans i tresjiktet, men innslag av *spisslønn* og *hassel* forekommer. Busksjiktet er ofte beskjedent i eldre bestand, mens yngre har ofte mer. Feltsjiktet varierer mellom et grønt våraspekt før lauvsprett, og et sensommer- og høstaspekt med mye dødt lauv. *Hvitveis* har solid dekning om våren, stedvis i hvite tepper. I *lågurtutforming* kan *liljekonvall*, *ormetelg*, *hengeaks*, *teskjeggveronika*, *skogfiol*, *lundrapp*, *blåveis*, *fingerstarr*, *småmarimjelle*, *svæver*, *knollerteknapp*, *skogsalat* og *legeveronika* være arter som opptre. *Myske-bøkeskogen* kan i tillegg bl.a. ha *tannrot*, *myske*, *hengeving*, *skogsbingel*, *fugletelg*, *skogburkne* og *gauksyre*.

**Forekomst:** Rik bøkeskog finnes i Vestfold, og litt i Akershus. Totalt er arealet lite.

### 6d Kalkfuruskog

**Økologi:** Lysåpen furuskog knyttet til Olsfeltets kalkbergarter og basiske basalter. Opptre mest typisk på grunne "kalkrygger", men òg på dypere basisk forvittringsjord i skrenter og forseninger. Voksestedet er generelt tørt til veldrenert, men frisk og sesongfuktig jordråme finnes på tykkere masser. Bunnmorfologien kan skifte fra jamt på flate lagpakker, til ujamnt på forvittra, vertikalstilte lagrekker og knudrete foldingsstrukturer. Jordprofilene varierer fra moldrik brunjord på tykke masser, til grunt redzinaprofil med høg pH og tynn, mørk humus. Et surt strøsjikt, som følge av furuskogens nålefall, ligger ofte på toppen av profilet, og skaper kjemisk kontrast til underliggende, baserike jord.

**Arter:** Det er klar *furudominans* i det oftest glisne tresjiktet, stedvis med spredte *spisslønn*, *ask* og *hassel*. Et ofte velutviklet busksjikt kan ha mange varmekrevende busker. Der kan *mispler*, *berberis*, *kornell*, *krossved*, *nyperose*, *rynkerose*, *leddved*, *geitved* og *rødhyll* opptre, samt *einer*, *rogn*, *ask*, *hassel* og *asal*. Det lysåpne tresjiktet gir mulighet for mange lyselskende og kalkkrevende arter. I våraspektet framtrer *blåveis* og *liljekonvall* slående. Om sommeren kan



bl.a. disse artene opptre: *blodstorkenebb*, *kantkonvall*, *raudflangre*, *kransmynte*, *bakkefiol*, *kattefot*, *vårerteknapp*, *maria nøklebånd*, *stortveblad*, *bevregras*, *vårmarihand*, *bitterbergknapp*, *mattestarr* og *lakrismjelt*. *Røsslyng* kan også finnes, samt *grå* og *kvit reinlav* på surt strø. Ellers vil *storkransemose* ofte dominere i bunnen, og for øvrig *kammose*, *putevrimose*, *labbmose*, *kalkragg* og *putehårstjerne*.

**Forekomst:** *Kalkfuruskog* er ikke fanget på noen flater, men forekommer på kalkbergartene i Bærum, Asker og Oslo, samt på øyene utenfor Holmestrand.



*Kalkfuruskog på Kalvøya. Bærum, Akershus (JOH).*



*Kalkfuruskog på Løkneshalvøya. Asker, Akershus (JOH).*

## 9e Starrsump

**Økologi:** Høgvokst starr-, gras-, og sivdominert vegetasjon som er etablert på grunnvannsområder. Finnes langs innsjøbredder, ved innløpsosser, langs stiltflytende elvestrekninger og ved havstrender. *Starrsumpene* er oftest best utvikla i vindbeskytta viker, bukter og sund. Strømningsforhold, steininnhold og sedimenttyper er viktige faktorer som påvirker typen. *Starrsummer* kan også finnes på vassrike myrer, og som "pistrete" og mer lågvokste forekomster i grunne, næringsfattige myrflarker.

**Arter:** Der det er langgrunt kan *starrsumpene* ha markerte *artssoneringer* avhengig av dybdeforholdene. *Takrør* har ofte dominans nær land, og det erstattes av et *starrbelte* som så går over i et *elvesnellebelte*. Der gruntsonen er kortere opptre bare en eller et par av disse sonene, eller en blanding av arter fra disse. Artsutvalget varierer med sjøenes næringsnivå. I næringsrike sjøer kan bl.a. disse artene finnes: *Takrør*, *sjøsivaks*, *nordlandsstarr*, *stautstarr*, *kvassstarr*, *fredløs*, *kattehale*, *dunkjevle*, *strandør*, *sverdililje*, *gulldusk*, *piggknopp*, *flikbrønsle*, *skjøldbærer*, *selsnepe*, *høymol*, *mannesøtegras*, *sylblad*, *kjempesøtegras*, *elvesnelle*, *vassgro*, *vassrørkvein* og *tjønnmoser*. På fattigere lokaliteter finnes *flaskestarr*, *stolpestarr*, *duskull*, *trådstarr*, *bukkeblad*, *elvesnelle* og *myrhatt*. I saltvann kan bl.a. *pollsivaks*, *havsivaks*, *strandør*, *saltstarr*, *havstarr*, *knortestarr* og *tangmelde* være til stede.

**Forekomst:** *Starrsump* er ikke fanget opp på noen flater, men finnes en rekke steder i innsjøer, tjern og ved havstrand. Ofte forekommer typen som små lokaliteter under minstegrensa for utfigurering. Typen er mest representert i Østfold og Akershus, bl.a. opptre den ved innløpsosene i Øyeren. I Vannsjø finnes den i mange viker, likeså langs Haldenvassdraget, på øyene og i en rekke sjøer i alle tre fylker. Den opptre også flere steder ved havstrand.



Starrutforming av starrsump som ligger innenfor en elvsnelleutforming i Øyeren. Rælingen, Akershus (BOA).



Starrsump med strandvortemelk ved Eftang. Larvik, Vestfold (JOH).

## 10e Fukt- og strandenger

**Økologi:** Type som karakteriseres av kulturskapt eller naturlige enger på dårlig drenert eller vekselfuktig mark. Opptrer på lågtliggende arealer inntil innsjøer, ved utflata partier langs elver, i senkninger med høg grunnvannsstand eller som del av marine strandsoner. Ved innsjøer og vassdrag er typen tidvis utsatt for flom, mens de havnære variantene til tider hjemsesøkes av storm- og springflo. Gjennom tidene har denne typen vært mye beita, hvilket den stedvis ennå er, men i langt mindre grad enn tidligere. Manglende beite og slått fører til gjengroing.

**Arter:** Typen har mange utforminger avhengig av bl.a. naturlig næringsstatus, næringstilførsel, substrattype, grunnvannsnivå, saltpåvirkning og eksponering. Fattige fuktenger langs innsjøer har ofte stor dekning av *blåtopp*, og innslag av *trådsiv*, *knappsiv*, *slåttestarr*, *trådstarr*, *engkvein* og *blåknapp*. Rikere utforminger har i tillegg *vassrørkvein*, *mjødurt*, *stornesle*, *fredløs*, *soleiehov*, *skogrørkvein* og *sølvbunke*. Kulturpåvirka varianter har ofte mye *mjødurt* og *sølvbunke*. Havnære lokaliteter er ofte artsrikest. Der beitinga har opphørt finnes tiltagende innslag av *bjørnebær*, *slåpetorn*, *einer*, *trollhegg* og *villroser*. I feltsjiktet har ofte de ytre lokalitetene bl.a. *saltsiv*, *fjøre-saltegras*, *krypkvein strandnellik*, *strandsmelle*, *strandarve*, *burot*, *mjødurt*, *kattehale*, *strandkryp*, *gåsemure*, *soleiehov*, *åkertistel*, *strandvortemelk*, *strandkvann* og *smalkjempe*. På surere partier kan stemorsblomst ha stor dekning.

**Forekomst:** Typen finnes spredt som større og mindre bestand langs elver og vann over mye av regionen. Likeså er den til stede langs havstrender, men oftest som små arealer.



Fukteng i Rælingen, Akershus (BOA).



Strandeng på Kirkøy. Hvaler, Østfold (JOH).

# Oversikt over kartleggingsenheter for vegetasjonskartlegging i målestokk 1:20 000 - 50 000

(enheter registrert på AR-flater i Oslofjordregionen er merka med gult)

## 1. SNØLEIE

- 1a Mosesnøleie
- 1b Grassnøleie
- 1c Frostmark, letype

## 2. HEISAMFUNN I FJELLET

- 2a Frostmark, rabbetype
- 2b Tørrgrashei
- 2c Lavhei
- 2d Reinrosehei
- 2e Rishei
- 2f Alpin røsslynghei
- 2g Alpin fukthei

## 3. ENGSAMFUNN I FJELLET

- 3a Lågurteng
- 3b Høgstaudeeng

## 4. LAUVSKOG

- 4a Lav- og lyngrik bjørkeskog
- 4b Blåbærbjørkeskog
- 4c Engbjørkeskog
- 4d Kalkbjørkeskog
- 4e Oreskog
- 4f Flommarkkratt
- 4g Hagemarkskog

## 5. VARMEKJÆR LAUVSKOG

- 5a Fattig edellauvskog
- 5b Rik edellauvskog

## 6. FURUSKOG

- 6a Lav- og lyngrik furuskog
- 6b Blåbærfuruskog
- 6c Engfuruskog
- 6d Kalkfuruskog

## 7. GRANSKOG

- 7a Lav- og lyngrik granskog
- 7b Blåbærgranskog
- 7c Enggranskog

## 8. FUKT- OG SUMPSKOG

- 8a Fuktskog
- 8b Myrskog
- 8c Fattig sumpskog
- 8d Rik sumpskog

## 9. MYR

- 9a Rismyr
- 9b Bjønnskjeuggmyr
- 9c Grasmyr
- 9d Blautmyr
- 9e Starrump

## 10. OPEN MARK I LÅGLANDET

- 10a Kystlynghei
- 10b Røsslynghei
- 10c Fukthei
- 10d Knauser og kratt
- 10e Fukt- og strandenger
- 10f Sanddyner og grusstrender
- 10g Elvører og grusvifter

## 11. JORDBRUKSAREAL

- 11a Dyrka mark
- 11b Beitevoll

## 12. UPRODUKTIVE OG BEBYGDE AREAL

- 12a Jord og grus
- 12b Ur og blokkmark
- 12c Bart fjell
- 12d Bebygde areal, tett
- 12e Bebygde areal, ope
- 12f Anna nytta areal
- 12g Varig is og snø

## 13. FERSKVANN



## Tilleggsopplysninger

Tilleggsopplysninger blir brukt for å vise viktige trekk ved vegetasjonen som ikke går fram av vegetasjonstypen.

<b>Grus, sand og jord</b>		<b>Treslag</b>	
:	Areal med 50-75% grus, sand og jord	*	Gran
<b>Stein og blokker</b>		+	Furu
◇	Areal med 50-75% stein og blokk	o)	Lauvskog, i hovedsak bjørk
<b>Grunnlendt mark, bart fjell</b>		o	Gråor
^	I skog: Grunnlendt areal der jorddekket er mindre enn 30cm eller det finnes opp til 50% bart fjell.	Z	Svartor
^	Areal med 50-75% bart fjell	Θ	Osp
<b>Spredt vegetasjon</b>		⊖	Selje
~	Uproduktive areal (12a, b, c) med 10-25% vegetasjonsdekke	\$	Vier i tresjiktet
<b>Lav</b>		∅	Bøk
v	Areal med 25-50% lavdekning	q	Eik
x	Areal med mer enn 50% lavdekning	↑	Annen edellauvskog
<b>Vier</b>		o))	Busksjikt
⊂	Areal med 25-50% dekning av vier	<b>Tetthet i skog</b>	
s	Areal med mer enn 50% dekning av vier	]	25-50% kronedekning
<b>Einer</b>		<b>Hevdtilstand på jordbruksareal</b>	
j	Areal med mer enn 50% dekning av einer	⊥	Dyrka mark, beite eller hagemarkskog under gjengroing
<b>Bregner</b>		<b>Grøfta areal</b>	
p	Areal med mer enn 75% dekning av bregner	T	Areal som er tett grøfta
<b>Finnskjegg</b>			
n	Areal med mer enn 75% dekning av finnskjegg		
<b>Grasrik vegetasjon</b>			
g	Vegetasjonstypar med grasrike utforminger, over 50% grasdekning		
<b>Kalkkrevende vegetasjon</b>			
k	Kalkkrevende utforming av grasmyr, lågurteng, tørrgrashei, rishei, frostmark og mosesnøleie.		

## Litteratur

- Bjørkelo, K., Bjørdal, I., Flemsæter, F., Moum, S.O. og Rekdal, Y. 2005.** Forslag til ny modell for detaljert arealressurskart (AR5). *NIJOS dokument: 09/05*, Ås 2005
- Bjørdal, I. 2001.** Markslagsklassifikasjonen i Økonomisk kartverk. *NIJOS dokument: 16/01*, Ås 2001.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999.** Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok nr. 13 - 1999.
- Dramstad, W. E., Fjellstad, W. J., Strand, G.-H., Mathiesen, H. F., Engan, G. & Stokland, J. N. 2002.** Development and implementation of the Norwegian monitoring programme for agricultural landscapes, *Journal of Environmental Management*, **64**: 49 - 63
- Eurostat, 2003.** *The Lucas survey. European statisticians monitor territory.* Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2003
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte: 12*, Trondheim 1997
- Holtedahl, O. 1960.** Kartvedlegg til Geology of Norway. Norges geologiske undersøkelser, Oslo.
- Klakegg, O. 2004a.** Jordsmonnstatistikk 07 Vestfold. NIJOS-rapport 1/04. Ås. 46s.
- Klakegg, O. 2004b.** Jordsmonnstatistikk 01 Østfold. NIJOS-rapport 2/04. Ås. 53s.
- Klakegg, O. 2005.** Jordsmonnstatistikk 02 Akershus, 03 Oslo. NIJOS-rapport 1/05. Ås. 67s.
- Larsson, J.Y. og Rekdal, Y. 2000.** Husdyrbeite i barskog. Vegetasjonstyper og beiteverdi. NIJOS-rapport 12/2000. Ås. 38 s.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- NOU 1977.** Ressursregnskap. *Norges offentlige utredninger: 1977: 31*, Oslo 1977
- Rekdal, Y. 2001:** Husdyrbeite i fjellet. Vegetasjonstyper og beiteverdi. NIJOS rapport 7/01. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.
- Rekdal, Y. og Larsson, J.Y. 2005.** Veiledning i vegetasjonskartlegging. *NIJOS rapport: 01/05*, Ås 2005
- Rekdal, Y. og Strand, G-H. 2005.** Arealregnskap for Norge. Fjellet i Hedmark. *NIJOS Rapport: 06/05*, Ås 2005
- SSB 1981. Ressursregnskap. Statistiske analyser 46**, Statistisk sentralbyrå, Oslo 1981
- SSB 2000. Statistisk årbok 2000**, Statistisk sentralbyrå, Oslo 2000
- Strand, G-H. 2002.** Landsdekkende og representativ arealstatistikk, *Kart og Plan 62*: 38 – 41
- Strand, G-H. og Rekdal Y. 2005.** Nasjonalt arealregnskap – utprøving i fjellet i Hedmark. *Kart og Plan 65*: 236-243
- Strand, G-H. og Rekdal Y. 2006.** Area frame survey of land resources. AR18×18 system description. *NIJOS rapport: 03/06*, Ås 2006.
- Strand, L. (red) 1994.** *Kilde til kunnskap. Landsskogtakseringen 75 år*, NIJOS, Ås 1994
- Sæbø, H.V. 1983.** Land use and environmental statistics obtained by point sampling, *Artikler frå Statistisk sentralbyrå nr. 144*, Statistisk sentralbyrå, Oslo 1983
- Thompson, S.K. 2002.** *Sampling*. Second edition. John Wiley & Sons, New York
- Thompson, W. (red) 2004.** *Sampling rare or elusive species: Concepts, designs and techniques for estimating population parameters*, Island Press, Washington DC