

Til: Byrådsavdeling for miljø og samferdsel  
Fra: Klimaetaten og Bymiljøetaten

Vår ref. (saksnr.):	Saksbehandler:	Kvalitetssikring:	Dato: 3. februar 2021
20/2401	Benedikte Wiig Sørensen Esben Kirk Hansen Linn Marie Heimberg	Hilde Solli	

## Oppdatert notat om inkludering av klimahensyn i forvaltningen av Oslo kommunes skog (Marka)

Klimaetaten og Bymiljøetaten har vurdert ulike klimatiltak ut fra føringen om at tiltak som gir positiv effekt både for klima, naturmangfold og friluftsliv skal prioriteres. I vurderingen av klimahensyn har vi vurdert hvordan skogen kan gjøre Oslo mer klimarobust, opptak av karbon i skogen, lagring av karbon i skog og jordsmonn og reduserte utslipp i andre sektorer gjennom bruk av skogråstoff som erstatter fossile produkter. Notatet er begrenset til å se på forvaltning av de skogene Oslo kommune eier, og vurderer ikke klimahensyn for skog eid av andre eller på andre tiltak som ikke ligger i oppgaven som skogsforvalter.

Friluftsliv- og verneinteressene skal i henhold til gjeldende retningslinjer være det bærende grunnlag for forvaltning og drift av kommuneskogene, jamfør byrådssak 211/2018. For å oppnå dette er det bl.a. gitt en føring om at skogforvaltningen i størst mulig grad skal simulere naturlig skogdynamikk. Dette krever en helhetlig tilnærming i vurderingen av hvordan klimahensynet kan inkluderes i skogforvaltningen.

Oslo kommunes skog er i dag i en konverteringsfase hvor det skjer sterk tynning for å få en mer variert og flersjiktet skog. Dette innebærer redusert tilvekst og opptak av CO<sub>2</sub> i skogen i konverteringsfasen. På arealer som er konvertert til flersjiktet skog skjer det uttak av hogstmodne trær gjennom lukket

hogst, hvor flere trær blir stående igjen sammenlignet med det mer tradisjonelle bestandsskogbruket med flatehogst. De trærne som tas ut selges som tømmer i markedet. Foryngelse skjer som hovedregel naturlig, og ikke gjennom planting. På lengre sikt vil det være liten forskjell på opptak og lagring i trærne i det skogbruket som drives i Oslo i dag, sammenlignet med et mer intensivt og ensartet bestandsskogbruk som drives med flatehogst og planting.

Som en del av Klimakur 2030 har Miljødirektoratet utredet aktuelle tiltak for økt opptak av karbon i skog. Etter Klimaetatens og Bymiljøetatens vurdering vil flere av tiltakene som er utredet på nasjonalt nivå være mindre egnet for det skogbruket som drives i Oslo kommunes skog. Eksempelvis vil de fleste av de skisserte skogtiltakene i Klimakur 2030 – som planting av skog på nye arealer, foryngelse med foredlete treslag, høy tetthet og gjødsling - innebære intensive produksjonsformer med potensial for å påvirke både naturmangfold og andre miljøverdier negativt. Anbefalingene i Klimakur synes å være basert på et bestandsskogbruk med høy tetthet og flatehogst. Dette er en type skogbruk som Bymiljøetaten, i sin drift av Oslo kommuners skoger har beveget seg bort fra de siste 15 årene. Dette skogbruket var også lite populært blant publikum og miljøorganisasjoner og i konflikt med hensynet til naturmangfold og friluftsliv.

Klimaetaten og Bymiljøetaten vurderer på bakgrunn av dette at flere av tiltakene i Klimakur som har potensielt negativ effekt på naturmangfold og andre miljøverdier er vanskelige å forene med føringen om at tiltak som gir positiv effekt også for disse hensynene skal prioriteres.

Med et endret klima kan det forventes økt frekvens av naturlige forstyrrelser som vindfall, insektskader, invaderende arter, skogbrann og tørkestress. Karbonlagre i stående biomasse er spesielt sårbart for slike forstyrrelser, sammenlignet med karbon i jordsmonn. Å gjøre skogen mer robust for slike forstyrrelser bidrar til å sikre karbonlageret i skogen. Et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk bidrar til å gjøre skogen mer robust for slike skader sammenlignet med et mer enssjiktet og produksjonsrettet bestandsskogbruk.

For at skogen skal tilpasse seg og være mest mulig robust mot klimaendringer er vår vurdering at skogsdriften, så vidt mulig, fortsatt bør drives med lukkede hogstformer. Disse simulerer bedre naturlige prosesser og har som mål om å oppnå flersjiktet skog med kontinuerlig plantedekke og rikt naturmangfold. Man bør vurdere å verne flere arealer av gammelskog, naturskog og myr- og sumpskogsmark for å sikre robuste økosystem med et bredere naturmangfold. Fremmede, invaderende arter bør bekjempes, myr og sumpskog bør restaureres og avskoging bør unngås. Restaurering av eller konvertering til edelløvsskog bør også vurderes.

Samtidig er det også mindre forskning og kunnskap om hvordan ulike former for skogforvaltning påvirker karbon i jordsmonn. Flatehogst vil innebære utslipp fra karbon i jord, og inngrep i naturskog og gammelskog kan også medføre store karbontap. Et skogbruk med lukket hogst som simulerer naturlig skogdynamikk kan medføre at mer karbon akkumuleres i jordsmonnet. Det er behov for mer forskning på dette. Oslo kommunes skogsdrift kan bidra med ny kunnskap om potensialet for økt karbonlagring i jord i en mer variert og flersjiktet skog uten flatehogst, samt hvordan et slikt skogbruk gjør skogen mer robust for klimaendringer. Oslo kommune bør åpne for samarbeid om forskning for kunnskapsheving på disse områdene.

Vi vurderer at det er potensiale for å øke opptak og lagring av CO<sub>2</sub> sammenlignet med det skogbruket som drives i dag, samtidig som man får en positiv effekt for klimatilpasning, naturmangfold og friluftsliv. Dette kan gjøres gjennom å

- fastsette utsatt hogsttidspunkt for trær som er ansett hogstmodne gjennom ny flerbruksplan for kommuneskogen.
- fastsette samlet hogstnivå ut fra hensynet til økt opptak og karbonlager gjennom ny flerbruksplan for kommuneskogen. Hogst inkluderer alt uttak av hogstmodne trær, all foryngelseshest og tynning.
- videreutvikle og øke omfanget av restaurering av myr på en måte som sikrer best mulig effekt for klima og naturmangfold. Restaurering av sumpskog bør også vurderes inkludert i arbeidet.
- vurdere foryngelse gjennom planting – i stedet for naturlig foryngelse - på arealer hvor det skjer flatehogst. Hovedregelen er imidlertid lukket hogst, ikke flatehogst. Flatehogst prioriteres ofte i høyttoppkvistet eldre bestand med antatt utilstrekkelig stabilitet og/eller helse til suksessfull gradvis konvertering til fleraldersskog gjennom lukket hogst.
- presisere i ny flerbruksplan at den konkrete vurderingen av tynningsintensitet som gjøres i hvert tilfelle skal inkludere hensyn til økt opptak og bevaring av karbonlager, tillegg til at nivået på tynningen må være innenfor maksimalt hogstnivå, jf første kulepunkt.
- vurdere hva som er den optimale utnyttelsen av tynningsvirket også ut fra klimahensyn, herunder om tynningsvirket i større grad kan erstatte produkter basert på fossile kilder. Dette aspektet bør inkluderes i flerbruksplanen og framtidige anskaffelser av skogsdrifts- og virkeshandelskontrakter.
- jobbe for høyere markedsmessig verdsetting av saktevokst tømmer med kvalitet som bidrar til langlevde treprodukter. Det bør vurderes nærmere om og hvordan dette kan gjøres gjennom krav i anskaffelser. Kvaliteten på tømmer kan også være et relevant moment i vurderingen av om edelløvskog bør restaureres.
- Vurdere å utvikle lokal foredling og bruk av egen tømmer ved å restaurere sag og sagstue ved Skjerven i Maridalen. Tømmer kan i så tilfellet brukes til vedlikehold og restaurering av egne bygg. Tiltaket kan også være av lokalhistorisk interesse, men dette er ikke vurdert nærmere.

For anbefalingene som er knyttet til flerbruksplanen anbefaler vi at Bymiljøetaten, i samarbeid med Klimaetaten, starter arbeidet med implementering av de anbefalte tiltakene uavhengig av prosessen for flerbruksplanen. De vurderingene som gjøres i denne forbindelse må i så fall reflekteres i vedtaket om flerbruksplan, slik at den også omfatter klimatiltakene som anbefalt.

Redusert avskoging er også et viktig tiltak for å redusere klimagassutslipp og bevare karbonlageret. I denne sammenhengen er Markagrensen sentral for å hindre nedbygging av skog og myr utenfor byggesonen. Avskoging i Marka har imidlertid også skjedd gjennom utbygging av skogsbilveier, skiløyper, kraftlinjer og idrettsanlegg. Utvidelse eller etablering av nye idrettsanlegg, veier, skiløyper som impliserer avskoging bør derfor kun gjøres hvor det er tungtveiende grunner for dette. Utvidelsene bør gjøres på en måte som begrenser omfanget av avskogingen. Det bør i denne forbindelse også ses hen til effekter på utslipp fra transport og drivstofforbruk. Bymiljøetaten, i

samarbeid med Klimaetaten bør gis i oppdrag å kartlegge i hvilken grad ulike tiltak kan innebære avskoging, samt hvordan slik avskoging kan unngås eller begrenses. Plan- og bygningsetaten, i samarbeid med Klimaetaten og Bymiljøetaten bør også gis i oppdrag å vurdere om og hvordan dette kan følges opp i plansaker, inkludert vurdering av hvordan hensynet til å hindre eller begrense avskoging og nedbygging av myr kan inngå i planbestemmelser for Marka i kommuneplanens arealdel.

Den samlede effekten av anbefalingene med hensyn til økt karbonopptak og –lagring er vanskelig å tallfeste. Det er videre svært usikkert om tiltakene skissert over vil gi seg utslag i Miljødirektoratets utslippsstatistikk for skog- og arealbrukssektoren i Oslo. Tiltakene er anbefalt uavhengig av nasjonale og internasjonale regneregler for rapportering og bokføring av utslipp- og opptak i skog- og arealbrukssektoren. Datagrunnlaget for karbonlager og opptak i Marka bør videreutvikles, og det bør fastsettes indikatorer for å måle utvikling i forhold til målet i Oslos klimastrategi om både økt opptak og bevaring av karbonlager i vegetasjon og jordsmonn. Vi anbefaler at det igangsettes et forskningsprosjekt for dette formålet. Bymiljøetaten og Klimaetaten vil undersøke mulighetene for et slikt prosjekt, blant annet gjennom regionalt forskningsfond.

De fleste av tiltakene vurderes i utgangspunktet ikke å ha nevneverdige økte økonomiske og administrative konsekvenser utover justering av eksisterende drift av kommuneskogen. Videreutvikling av arbeidet med restaurering av myr og sumpskog kan påbegynnes uten behov for tilleggsbevilgning. Ytterligere finansieringsbehov vil måtte vurderes etter en første kartlegging av et slikt arbeid, inkludert mulig omfang og innretning. Arbeidet med restaurering av eller konvertering til edelløvsskog kan også startes opp innenfor Bymiljøetatens gjeldende budsjett. Eventuelt behov for tilleggsbevilgning til dette formålet vil også måtte vurderes underveis. Et forskningsprosjekt for utvikling av datagrunnlag og indikatorer for økt opptak og bevaring av karbonlager i kommuneskogen vil kreve egenfinansiering, etatene vil komme tilbake til dette.

## **1. Bakgrunn**

Bystyret vedtok gjennom behandlingen av Oslos klimastrategi at Oslos natur skal forvaltes slik at naturlige karbonlagre i vegetasjon og jordsmonn blir ivaretatt og opptaket i skog og annen vegetasjon øker mot 2030.

Satsningsområde 1 i klimastrategien er at Oslo skal forvalte Marka slik at vi tar vare på karbonlagrene i skogen, gir naturen mulighet til å tilpasse seg klimaendringene og slik at Markas bidrag til å forebygge konsekvenser av klimaendringene bevarer

Bymiljøetaten og Klimaetaten har i sine tildelingsbrev fått følgende oppdrag:

*Kommuneskogen skal utvikles som et pionerområde for restaurering av rikere og villere natur med klima- og miljøvennlig skogforvaltning. Klimahensyn skal inkluderes i kommunens skogforvaltning. Tiltak som har positiv effekt både for klima, naturmangfold og friluftsliv skal prioriteres. Skogens positive bidrag til klimaet, både med hensyn til klimatilpasning, som karbonlager og som erstatning for mer klimabelastende produkter, skal ivretas. BYM skal, i samarbeid med KLI, vurdere hvordan*

*skogforvaltningen kan videreutvikles basert på kunnskap om Markas karbonlagre og hvordan utslipp og opptak av klimagasser påvirkes av aktiviteter, og hvordan Marka bidrar til å gjøre Oslo til en klimarobust by.*

Vi viser til notat 19. oktober som ble oversendt til Byrådsavdeling for miljø og samferdsel, med en første vurdering av hvordan forvaltningen av Oslo kommunes skog kan videreutvikles med hensyn til klimatilpasning, karbonlagring, utslipp og opptak av CO<sub>2</sub> og karbonlagring. Notatet er med dette oppdatert, hovedsakelig med nærmere detaljer knyttet til mulig oppfølging av anbefalingene i notatet, se nytt kapittel 9 under. Videre er det noen justerte anbefalinger knyttet til restaurering av sumpskog, konvertering/restaurering av edelløvskog, verdsetting av saktevokst tømmer og mulig utvikling av lokal verdikjede for dette, samt utvikling av datagrunnlag og indikatorer.

Skogen innenfor Oslo kommune eies delvis av kommunen selv, og delvis av private skogeiere. Den delen av skogen som ikke eies av kommunen består av mange små skogeiendommer, se vedlegg 1) for en nærmere oversikt over antallet små eiendommer og størrelsen på disse, samt hvilke av disse som har aktivt skogsbruk. Vurderingene i notatet er fortsatt avgrenset til den skogen som eies av Oslo kommune, inkludert Oslo kommunes skog i andre kommuner, og omhandler ikke forvaltning innenfor byggesonen. Notatet omhandler heller ikke tiltak for den delen av Marka som ikke eies av kommunen, og heller ikke for skogen som befinner seg innenfor byggesonen.

Under følger en oversikt over skogens rolle i klimaarbeidet, samt en gjennomgang av hvordan Oslo kommune driver skogen i dag og kort om klimaeffekten av et slikt skogsbruk. Videre kommer en vurdering av ulike klimatiltak. Vurderingen av klimatiltak starter med å vise behovet for en helhetlig tilnærming hvor både klima og natur vurderes i sammenheng. Videre er vurderingen av tiltak sortert etter 1) tiltak for høyere opptak – henholdsvis i) tiltak egnet for mer intensivt bestandskogbruk og ii) tiltak som kan tilpasses en naturlig skogdynamikk – og 2) tiltak for reduserte utslipp og bevaring av karbonlager. I sistnevnte punkt vil også utnyttelse av skogråstoff til erstatning for fossile produkter omtales. Avslutningsvis i hvert kapittel er det vurdert hvordan de aktuelle tiltakene påvirker skogens klimarobusthet, naturmangfold og friluftsliv. Helt til slutt kommer et eget kapittel der vi går grundigere inn klimarobusthet.

## **2. Skogens rolle i klimaarbeidet**

Skog og andre karbonrike arealer er kilder til både opptak og lagring av CO<sub>2</sub> – altså en fjerning av klimagasser fra atmosfæren, og klimagassutslipp. Under følger en forklaring av hvordan skogen bidrar til dette, gjennom definisjoner av sentrale begreper og avslutningsvis utdrag fra CICERO og NINAs rapport om hva klimapanelets og naturpanelets rapporter betyr for Oslo. Utdraget gir etter vår vurdering en god oppsummering og oversikt over skogens rolle i klimaarbeidet:

*Opptak*

Skog og annen vegetasjon tar opp CO<sub>2</sub> gjennom fotosyntesen. Opptaket er mest intensivt i treets vekstfase. Når treets vekst bremser, går også opptaket av CO<sub>2</sub> saktere. Tidspunktet for når dette skjer avhenger blant annet av treslag, bonitet og klimatiske forhold.

### *Karbonlager*

CO<sub>2</sub> som tas opp gjennom fotosyntesen lagres som karbon i greiner, stamme, røtter og jordsmonn. Strø fra trær og annen vegetasjon bidrar også til akkumulering av karbon i jordsmonn. Karbonlageret i trebiomassen vil bli værende så lenge treet står i skogen. Dersom treet hogges, kan karbonlageret bevares lengre dersom trevirket utnyttes til langlevde treprodukter. Et tre som dør vil bli liggende som død ved på bakken. Død ved representerer også et karbonlager som gradvis reduseres i takt med naturlig nedbrytning av veden. Hvor lang denne nedbrytningsprosessen er avhenger blant annet av klimatiske forhold. Karbonlageret i jordsmonn vil påvirkes av hvordan arealet forvaltes. For eksempel vil det frigjøres store mengder klimagasser fra jordsmonnet ved drenering av myr og sumpskog.

### *Utslippskilde*

CO<sub>2</sub> frigjøres når trevirket forbrennes eller nedbrytes naturlig, for eksempel på grunn av naturlig avgang, skogbrann, stormfelling eller sykdommer. Klimagasser frigjøres også ved inngrep i karbonrikt jordsmonn, for eksempel ved drenering av myr og sumpskog. CO<sub>2</sub>-utslipp i skog- og arealbrukssektoren kan altså skyldes både menneskelig aktivitet og naturlige prosesser.

### *Reduserte utslipp i andre sektorer*

Ved å benytte biomasse fra skogråstoff til produkter som kan erstatte produkter basert på fossilt råstoff, kan man redusere utslipp i den sektoren man bruker biomassen. Forbrenning av biomasse regnes i klimaregnskapet som null utslipp. Bakgrunnen for dette er at man skal regne utslippet i skog- og arealbrukssektoren. Klimanytten avhenger av at skogen drives bærekraftig, slik at karbonlageret i skogen som blir utnyttet til for eksempel bioenergi reetableres gjennom foryngelse av skogen. Klimamessig er det også stor forskjell på om treet utnyttes til langlevde treprodukter, for eksempel tømmer til byggematerialer, eller om skogråstoffet utnyttes til bioenergi og forbrennes.

### *Skogens rolle i klimatilpasning*

Skogen som økosystem bidrar til å regulere temperaturen og tilbakeholde vann ved store nedbørsmengder. Dette bidrar til å gjøre Oslo til en klimarobust by. Forvaltningen av skogen påvirker også skogens evne til klimatilpasning. Ved å forvalte skogen på en måte som gir rikt naturmangfold og robuste økosystem opprettholder vi naturens evne til selv å tilpasse seg klimaendringene. En mangfoldig natur har større genetisk variasjon og flere arter som kan bidra til å opprettholde viktige funksjoner når grunnleggende premisser som temperatur og nedbørsmønster endres. Et rikt og robust økosystem vil også evne å håndtere skadedyrangrep og skogbrannfare på en bedre måte enn økosystem som allerede er sårbart. Ifølge Klimakur 2030<sup>1</sup> vil klimaendringer ha positiv effekt på vekst og produksjon i boreal skog, men det er større usikkerhet om hva effekten av et endret økosystem som følge av klimaendringene vil ha på skogen. Kort oppsummert kan man forvente lengre vekstsesong på grunn av høyere temperaturer, høyere nivåer av CO<sub>2</sub> og temperaturer resultert i økt vekst, mer nedbør men også endring i nedbørsmønster som kan føre til tørkeperioder. En kan også forvente økt skadefrekvens grunnet klimaendringene.

Hva mener vi med klimarobust?

Klimarobust innebærer å bygge motstandskraft mot de uønskede konsekvensene som klimaendringene vil bringe. I begrepet ligger to komponenter; både at man tåler ytre stress som følge av klimaendringene og evner å tilpasse og utvikle seg for å styrke bærekraften og forebygge for fremtidige konsekvenser av klimaendringer.

*CICERO og NINAs rapport om hva klimapanelets og naturpanelets rapporter betyr for Oslo*

CICERO og NINA har på oppdrag fra Klimaetaten vurdert hva Klimapanelets spesialrapporter om klima og landarealer, hav og is, og Naturpanelets rapport betyr for Oslo<sup>2</sup>. I rapporten oppsummeres skogens betydning for klimagassreduksjoner og karbonlagring slik:

**Å øke mengden karbon som er lagret i skog, er en effektiv måte å redusere klimagasser på.** Skoger lagrer karbon i biomasse, røtter, jordsmonn og død ved. Skogens effektivitet som karbonlager avhenger av hvordan skogen forvaltes og, i tilfeller av nyplanting, av hva som vokste på området tidligere. Det er også forskjell i karbonlagring avhengig av type trær og vegetasjon, mens den totale klimaeffekten videre påvirkes av hvor mørkt vegetasjonsdekket er, av snødekke, og av gjødsling. Aktiv skogforvaltning gir vanligvis et høyere karbonopptak enn naturlige skoger, men det gir også lavere evne til å lagre karbon i jorda på lang sikt. Samtidig kan aktiv skogforvaltning bidra til substitusjonseffekter der fossile energikilder kan erstattes med bioenergi fra skogmaterialer. Bærekraftig forvaltning<sup>3</sup> av unge skoger eller skoger som

<sup>1</sup> Klimakur 2030 s. 432-433

<sup>2</sup> CICERO og NINA 2020: Hva innebærer FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets globale rapport for Oslo, s. 15-16.

<sup>3</sup> Bærekraftig skogforvaltning er ifølge CICERO og NINAs rapport definert som 'forvaltning og bruk av skog og skogarealer på en måte, og i en takt, som opprettholder deres biologiske mangfold, produktivitet, fornyelseskapasitet, vitalitet og deres potensial til å oppfylle, nå og i fremtiden, relevante økologiske, økonomiske og sosiale funksjoner, på lokalt, nasjonalt og globalt nivå, uten å skade andre økosystemer'.

*nylig har vært utsatt for inngrep øker karbonopptaket i skogen. I motsetning til dette, kan håndtering eller hogst i modne naturskoger føre til store innledende karbontap etter høsting, og bevaring av skogen som den er vil være bedre, også med tanke på karbonopptak. Gammel skog lagrer mer karbon enn ung skog (større karbonlager), mens ung skog har et høyere opptak av karbon (større uttak av karbon fra atmosfæren). Det er mer effektivt å plante skog på jordbruksarealer enn på gressletter på grunn av den opprinnelige karbonlagringen i gressletter sammenlignet med jordbruksland. Dessuten kan ikke-bærekraftig og utarmende bruk av skog (f.eks. ikke-bærekraftig hogst) føre til skogskader og frigjøre karbon fra jord og biomasse. Mengden nytt karbon som da lagres i jordsmonnet blir lavere over tid og blir ubetydelig allerede etter et par tiår. Akkumulert karbon i vegetasjon og jord kan slippes ut igjen, dersom skogen utsettes for flom, tørke, brann eller skadedyrutbrudd, eller fremtidig dårlig forvaltning.*

### **3. Dagens forvaltning av kommuneskogen og klimapåvirkning**

#### **Gjeldende retningslinjer for forvaltning av kommuneskogen**

Dagens retningslinjer (byrådssak 211/18) oppstiller flere prinsipper for forvaltningen av Oslo kommunes skoger. Skogen skal for det først drives i pakt med økologiske og bærekraftige prinsipper, hvor biologisk mangfold skal bevares og videreutvikles. Etter retningslinjene skal verneinteresser og friluftsliv være det bærende grunnlag for forvaltning og drift. Økonomiske hensyn skal underordnes disse.

Et viktig prinsipp etter retningslinjene er også flerbruksprinsippet: Forvaltningen skal legge til rette for friluftsliv, naturopplevelser, idrett, dyreliv, beitebruk, vannhusholdning og virkeproduksjon. Det er den samlede samfunnsmessige nytteverdien som teller. Retningslinjene presiserer også at optimal kombinasjon av disse interessene kan innebære prioritering av hensyn i ulike områder. Etter retningslinjene er målene for skogen å bygge en variert skog med lengre omløpstid og større andel gammelskog enn det tradisjonelle skogbruket.

Det fremgår også av retningslinjene at skogbehandlingen så langt det er praktisk og økonomisk forsvarlig skal søke å etterligne naturlig skogdynamikk. Gjennom konkrete skogbrukstiltak skal det skapes en variert, flersjiktet skog, med varierte og lokaltilpassede hogstformer. I henhold til retningslinjene skal en ny skoggenerasjon systematisk bygges opp med variert treslagsvalg, med hovedtyngde på gran, furu og bjørk. Naturlig foryngelse skal prioriteres der forholdene gir grunnlag for det. Gjødsling er ikke tillatt. Hvis ny skog skal etableres ved planting, så skal det legges stor vekt på å skape variasjon. Retningslinjene omtaler ikke klimahensyn. I lys av klimastrategiens mål om økning av opptak og karbonlagring så skal dette hensynet inkluderes i retningslinjene.

#### *Flerbruksplanen for kommuneskogen (2007-2015)*

Oslo kommunes forrige flerbruksplan for kommuneskogen gjaldt fra 2007-2015. Bymiljøetaten utarbeider nå en ny flerbruksplan i tråd med gjeldende retningslinjer for kommuneskogen. Vurderingene



i dette notatet vil inngå i den nye flerbruksplanen, hvor blant annet hogstnivå og andel vernet areal fremgår.

I dette notatet vurderer vi eksisterende rammer og retningslinjer opp mot klimahensyn og ser hvordan dette henger sammen.

### **Skogforvaltningen i praksis og klimaeffekten av denne**

Dagens skogbruk i kommuneskogen forsøker i stor grad å simulere naturlige prosesser. Dette er en annen type skogbruk enn det mer industrielle bestandsskogbruket som er vanlig ellers i Norge i dag. Skogbruket i Oslo kommunes skog benytter hovedsakelig bledningshogst eller annen lukket og lokaltilpasset hogst. Flatehogst (åpen hogst) praktiseres når bestandens helse og/eller stabilitet er såpass dårlig, at sannsynligheten for overlevelse etter annet inngrep er forsvinnende liten. I tillegg kan det være en nødvendig hogstform for å bli kvitt uønskede genetiske egenskaper eller invasive treslag. Ved åpen hogst overgår flatestørrelsen aldri 20 dekar.

Oslo kommunes skog er i en overgangsfase, hvor man ønsker å utvikle skogen i retning fra ensjiktet granskog til mer variert skog. I denne konverteringen skjer det en sterk tynning i relativt ung skog. Utviklingen til en flersjiktet skog er en langsiktig prosess, og en fullt utviklet konvertering kan ta opp mot 100 år. Noen av arealene i kommuneskogen er imidlertid allerede konvertert. På disse arealene hogges hovedsakelig enkelttrær som er hogstmodne og trærne selges som tømmer i markedet. Markedet verdsetter pr nå verken store dimensjoner eller senvokst virke.

Ikke alle de hogstmodne trærne tas ut. Noen av trærne er ment å bli stående for dels å fasilitere foryngelsen på de åpne flekkene og dels (noen få pr. dekar) tjene funksjonen som livsløpstrær og følge en naturlig utvikling. På skogarealene som er konvertert til flersjiktet skog får man ikke store ensjiktete flater på samme måte som i bestandsskogbruket med flatehogst. Flere trær blir stående igjen og man får en mer variert og dekkende bunnvegetasjon.

Omkring 40 % av skogarealet som eies av Oslo kommune omfattes av vern ut ifra hensyn til natur, friluftsliv eller landskap. I landskapsvernområder kan det drives skogsdrift etter særskilte forskrifter. I friluftsvernområder kan det utføres skjøtselstiltak i samråd med Markarådet. I naturvernområder skal det ikke gjennomføres skogsdrift.

Det er mindre forskning på klimakonsekvensen av en skogsdrift som simulerer naturlig skogdynamikk sammenlignet det mer industrielle bestandsskogbruket. Bymiljøetaten fikk i 2015 utarbeidet en rapport som vurderte kunnskapsstatus om karbondynamikk ved ulike forvaltningsregimer. I rapporten fra daværende Skog og landskap konkluderes det med at det er lite grunnlag for å påstå at det er noen vesentlig forskjell i størrelsen på karbonlageret i levende trebiomasse (ikke medregnet jordsmonn) i skog som hogges ved hjelp av lukket hogst som bledningshogst, og skog som avvirkes med flatehogst, når en legger til grunn gjennomsnittet over en tidsperiode som svarer til et normalt bestandsomløp. Dette må avveies mot noe redusert tilvekst og opptak av CO<sub>2</sub> og en mindre andel skogråstoff som kan erstatte

fossilt.<sup>4</sup> I konverteringsfasen til flersjiktet skogbruk vil det imidlertid skje en sterk tynning, noe som gir en midlertidig redusert tilvekst og redusert opptak av CO<sub>2</sub>.

Det er potensiale for å utnytte mer av tynningsvirket til formål som erstatter fossil energi. Pr. i dag går det meste av tynningsvirket til papirproduksjon. Samtidig kan skogsdriften som drives i Oslo kommunes skog i dag ha positive effekter på akkumulering av karbon i både død ved og jordsmonn, se mer om dette under. Det er imidlertid i dag betydelig mindre kunnskap og stor usikkerhet omkring effekter på karbon i jordsmonn og bunnvegetasjon, enn om opptak i levende trebiomasse.

## 4. Vurdering av mulige klimatiltak

### Behov for en helhetlig tilnærming

Klimaetaten og Bymiljøetaten har vurdert ulike klimatiltak ut fra føringen at tiltak som gir positiv effekt både for klima, naturmangfold og friluftsliv skal prioriteres. Dette, sammen med føringer om en skogforvaltning som i størst mulig grad simulerer naturlig skogdynamikk, krever en helhetlig tilnærming hvor man ser de ulike hensynene i sammenheng.

En utfordring for en slik tilnærming er imidlertid at kunnskapsgrunnlaget for klimatiltak på nasjonalt nivå i stor grad er tilpasset mer intensive produksjonsformer, med bestandskogbruk og flatehogst. Eksempelvis fremgår det av Klimakur 2030 at *«de fleste av de skisserte skogtiltakene innebærer mer intensive produksjonsformer og har potensial for å påvirke både naturmangfold og andre miljøverdier. (...) Tiltakene har til hensikt å fremme produksjonstrærne, og dette vil ofte gå på bekostning av andre arter. Et eksempel er lauvtrearter og undervegetasjon som blir skygget ut av gran, og arter som blir igjen er avhengige av disse. På bestandsnivå vil tiltakene i stor grad innebære en endring i naturmangfoldet sammenlignet med skog som får utvikle seg naturlig ved at skogartene blir mer dominerende»*.<sup>5</sup>

Flere av tiltakene som beskrives i Klimakur 2030 og i NIBIOs rapport om skog og arealbrukssektoren i Oslo<sup>6</sup> er derfor etter vår vurdering mindre treffende for et skogbruk som skal simulere naturlige prosesser, og hvor økonomiske interesser er underordnet hensyn til naturmangfold, friluftsliv og skogens opplevelsesverdi. Tiltakene i Klimakur sikter i stor grad mot oppnåelse av tette monokulturer med lav variasjon og enkeltrestabilitet, hvilket begrenser sluttproduktet til flatehogst. Det er et skogbruk som ikke støttes av skogens brukere og som har blitt politisk nedstemt i Oslo. Bymiljøetaten har lenge vært i prosess med å omforme skogen til en mer variert og stabil skog, som også er mer populær blant brukere av skogen til friluftsliv. Retningslinjene for kommuneskogen (Mål og Retningslinjer for Forvaltning og

---

<sup>4</sup> Skog og landskap 2015: Karbondynamikk ved ulike hogstformer og avvirkningsstrategier – En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog.

<sup>5</sup> Klimakur s. 457.

<sup>6</sup> NIBIO 2018: Klimagassregnskap for arealbrukssektoren i Oslo. Aktuelle arealbruksoverganger, klimagassutslipp og tiltak.

Drift av Oslo Kommunes Skoger – byråds sak 211/2018) er utformet i samråd med Markaorganisasjonene, og det er enighet om at fleralderskog gir høyere opplevelsesverdi enn bestandsskogbruk.

Flere rapporter viser behovet for at man ser både klima og natur i sammenheng.<sup>7</sup> Klimapanelets rapport om klima og landarealer og Naturpanelet peker på arealbruksendringer – som for eksempel permanent avskoging - som en sentral årsak til både klimaendringer og tap av naturmangfold i et omfang som mangler historisk presedens. Samtidig er bevaring av naturmangfold essensielt for å sikre både naturens og menneskehetens evne til å tilpasse oss klimaendringene. Ifølge NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring* har et rikt naturmangfold, med store populasjoner med rikt genetisk materiale og robuste økosystem vært forutsetningen for at naturen skal kunne tilpasse seg endringer og fremdeles opprettholde sin funksjon og sine økosystemtjenester.

Etter Klimaetaten og Bymiljøetatens vurdering gir Oslo kommunes forvaltning av kommuneskogen med retningslinjene som gitt i byråds sak 211/2018 et godt utgangspunkt for en helhetlig tilnærming hvor man kombinerer både klima, naturmangfold og friluftsliv. Oslo kommunes forvaltning av skogen kan også bidra med mer kunnskap om klimaeffekten av en skogforvaltning som simulerer naturlige prosesser.

Etatene anbefaler å opprettholde en helhetlig tilnærming i tråd med bystyrets vedtak. I vurderingen av tiltak er dette vektlagt.

Under følger en vurdering av 1) tiltak for høyere opptak – henholdsvis i) tiltak egnet for mer intensivt bestandsskogbruk og ii) tiltak som kan tilpasses en naturlig skogdynamikk – og 2) tiltak for reduserte utslipp og bevaring av karbonlager. I sistnevnte punkt vil også utnyttelse av skogråstoff til erstatning for fossile produkter omtales. Avslutningsvis i hvert kapittel er det vurdert hvordan de aktuelle tiltakene påvirker skogens klimarobusthet, naturmangfold og friluftsliv, og avslutningsvis kommer et eget kapittel der vi går grundigere inn klimarobusthet.

## **5. Tiltak for høyere opptak av CO<sub>2</sub> tilpasset produksjonstrær og bestandsskogbruk**

Klimakur 2030 gir en oversikt over aktuelle klimatiltak med særlig fokus på å øke CO<sub>2</sub>-opptaket i skogen. Under følger en oversikt over de tiltakene i Klimakur som etter vår vurdering er best egnet for mer intensivt og produksjonsrettet skogbruk, og dermed mindre egnet for den drift som Oslo kommune har valgt:

---

<sup>7</sup> NINA 2020 – Carbon storage in Norwegian ecosystems, IBPES 2019 - Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services og IPCC 2019 – Special Report - Climate change and land, CICERO og NINA 2020 - Hva innebærer FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets globale rapport for Oslo s. 54-56.

### *Nitrogengjødsling*

Der mangel på nitrogen begrenser skogens tilvekst vil gjødsling gi økt diameter- og høydevekst og dermed øke det årlige CO<sub>2</sub>-opptaket. Engangsgjødsling vil gi økt tilvekst i 8-10 år fremover.

Miljødirektoratet har også utviklet miljøkriterier for tiltaket. Tiltaket er omdiskutert på grunn av negative effekter på skogøkosystemet. Tiltaket trekkes i Klimakur 2030 fram som et av de mest effektive tiltakene for å øke tilvekst og CO<sub>2</sub>-opptak. På nasjonalt nivå venter man nå på evalueringen av nasjonal tilskuddsordning for gjødsling. Evalueringen skal skje 5 år etter at ordningen ble etablert i 2016. Tiltaket er nærmere omtalt i oversikten over klimatiltak i matrisen. Etter gjeldende retningslinjer for forvaltning av kommuneskogen så skal det ikke gjødsles, jf. byråds sak 211/2018.

### *Treslagsvalg*

Tiltaket går ut på foredling av skogplanter som er mer robuste og gir høyere produksjon enn bestandfrø som er sanket i skogen. Man etablerer et genetisk utvalg av trær i frøplantasjer som har de beste egenskapene for klimatilpasning, kvalitet og vekst. Bruk av foredlet plantemateriale gir økt tilvekst og opptak og bedre kvalitet på trevirket. I Norge har skogplanteforedlingen vært konsentrert rundt gran, med noen unntak. Potensialet for økt virkeproduksjon er tilstede også ved foredling av furu. Det har vært lite fokus på foredling av løvtreproduksjon. Ifølge Klimakur 2030 vil det i et endret klima være viktig å ha et bredere spekter av arter å velge til foryngelse enn det vi har i dag, selv om gran har størst produksjonspotensial per arealenhet.<sup>8</sup>

Med hensyn til mer variert skogbestand, klimatilpasning, naturmangfold og friluftsliv, kan restaurering av edelløvskog være aktuelt. Klimatisk er de lavereliggende delene av Oslo gunstig for edelløvskog, slik som ask, eik, alm og lignende. Gamle edelløvtrær har i følge NINA sitt hotspot-habitat innerst i Oslofjorden<sup>9</sup>. Lokalteter med potensial foredelløvskog, bør forbeholdes disse.

### *Plantetetthet*

Dette tiltaket forutsetter at man forynger skogen gjennom planting. Under dette tiltaket sorterer to ulike alternativer: Man kan innrette foryngelsen med minimum plantetetthet lik minste lovlig plantetall og med det treslaget som gir best produksjon. Alternativ kan man øke plantetettheten til tilrådd plantetall med treslaget som gir best produksjon.

### *Planting av skog på nye arealer (påskoging)*

Dette er et av de viktigste tiltakene FNs klimapanel trekker frem på globalt nivå og som bidrar til økt opptak i levende trebiomasse. Tiltaket kan være både treslagskifte på eksisterende arealer og skogplanting på åpne arealer. Det er utarbeidet miljøkriterier for tiltaket<sup>10</sup>. Tiltaket er også nærmere omtalt i sluttrapporten for pilotordningen til Klima- og miljødepartementet og Landbruksdepartementet fra 2019<sup>11</sup>. Effekten vil være avhengig av hva slags arealer man planter på, og karbonlageret i de

---

<sup>8</sup> Klimakur 2030 s. 445.

<sup>9</sup> NINA 2015: Gamle edelløvtrær – et hotspot-habitat

<sup>10</sup> <http://tema.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M26/m26.pdf>

<sup>11</sup> Miljødirektoratet 2019: Pilotfasen for «Planting av skog på nye areal som klimatiltak» Sluttrapportering og evaluering. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1161/m1161.pdf>

arealene som beplantes. Dette tiltaket forutsetter at man ikke fortrenger annen viktig natur som leveområder for prioriterte arter eller utvalgte naturtyper.

#### *Markberedning*

Dette er et tiltak for å oppnå raskere foryngelse. Spirejord blottlegges slik at man får gode spireplasser for småplanter. Markberedningen fører til temperaturøkning i jorden, som igjen øker utslippene fra jordsmonn. For å minimere tap av karbon presiseres det både i Klimakur 2030 og i NIBIOs rapport at markberedningen må gjøres skånsomt og begrenset.

#### *Grøfterensk etter hogst*

Dette er et tiltak for å opprettholde produksjon på vannrike skogarealer der det tidligere er utført grøfting. Tiltaket er relevant for blant annet sumpskog. Tiltaket kan føre til økt nedbrytning i jord på grunn av bedre lufttilgang og dermed økt utslipp fra jord. Produksjonen i den levende biomassen øker.

### **Vurdering av tiltakene**

#### *Klimaeffekt*

Tiltakene som nevnt over vil bidra til en høyere tilvekst og økt opptak av CO<sub>2</sub> i trærne, samt muligheter for en økt utvinning av skogråstoff som kan erstatte produkter basert på fossil energi (substitusjon). Dette er tiltak som vil fanges opp klimagassregnskapet på nasjonalt nivå. Tiltakene synes egnet for mer intensive produksjonsformer enn det som praktiseres i Oslo kommune i dag. Implementering av slike tiltak i større eller mindre grad, vil innebære en dreining av skogbruket bort fra en mer naturlig utvikling. Selv om et mer intensivt bestandskogbruk vil øke tilvekst og CO<sub>2</sub>-opptaket i treets vekstfase, samt øke utvinningen av skogråstoff, så vil et aktivt bestandskogbruk med flatehogst vanligvis gi en lavere evne til å lagre karbon i jorda. Dette skyldes blant annet at store flater vil stå bare etter hogst. Dette fører til økt temperatur i jordsmonnet, noe som ifølge Skog og landskap (2015 – nå NIBIO) kan gi et tap av jordkarbon på 7-22 % CO<sub>2</sub>.<sup>12</sup> NINA (2020) fremhever også redusert karbonlager i jord ved flatehogst.<sup>13</sup> I tillegg vil det ved et ensjiktet skogbruk dominert av gran som tas ut ved hogstmoden alder være mindre strø og organisk materiale som tilføres jordsmonnet. Det vil også være mindre naturlig avgang og dermed også mindre død ved som blir liggende som karbonlager på bakken. I NINAs rapport (2020) fremgår det at fullstendig nedbrytning av relativt små, døde trær vil ta 40 år for bjørk og 85 år for gran og furu. Jo større treet er, jo lengre tid tar nedbrytningsprosessen. Følgelig vil nedbrytning av store tømmerstokker ta godt over 100 år.<sup>14</sup> Muligheten for større karbonakkumulering i jord og død ved kan innebære at man med tiden og mer kunnskap kan avdekke større positive effekter på karbonlagringen i en mer naturlig utviklet skog.

---

<sup>12</sup> Skog og landskap 2015: Karbondynamikk ved ulike hogstformer og avvirkningsstrategier – En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog s. 57 - 58

<sup>13</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian Ecosystems s. 19.

<sup>14</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition) s. 15.

Klimaetaten og Bymiljøetaten mener effekten på karbonlagring i død ved og jordsmonn er lite belyst i kunnskapsgrunnlaget for klimatiltakene som er omtalt i henholdsvis Klimakur 2030 og NIBIOs rapport arealbrukssektoren i Oslo.<sup>15</sup> Eksempelvis er det etter vår vurdering tvilsomt at tapet av karbon fra jord ved grøfterensk vil kunne kompenseres med økt tilvekst i skogen, slik tiltaket er beskrevet i Klimakur 2030. Oslo kommune jobber i dag sammen med staten for å restaurere tidligere grøfta myrer.

NINAs rapport (2020) viser at det er lagret langt mer karbon i jordsmonnet enn i trærne. NINA trekker i sin rapport (2020) frem studien til Sjøgaard et al. (2019) som viser at norsk skogjordsmonn inneholder 3-4 ganger mer karbon enn trær og bunnvegetasjon. Dette er også i tråd med et globalt estimat (Sharlemann et al. (2014)) som viser at jordsmonnet i boreale skoger kan inneholde opptil 80 % av karbonlageret i et skogøkosystem.<sup>16</sup> I følge NINA (2020) vil karbonlageret i stående skogbestand, død ved og jordsmonn være betydelig lavere i produksjonsskog sammenlignet med naturskog.<sup>17</sup>

Dette tilsier etter vår vurdering at effekter på jordsmonnet i større grad bør utredes og vektlegges i vurderingen av hvilke tiltak som bør gjennomføres for bevaring av karbonlager og økt opptak av CO<sub>2</sub> i skogen. Det er i dag betydelig usikkerhet omkring størrelse og dynamikk for karbon i jordsmonn, ettersom systematisk innsamling av representative data for karbon i jordsmonn pr i dag ikke er tilgjengelig.<sup>18</sup> Lite utredning og kunnskap om karbondynamikk i jord gjør at det etter Klimaetaten og Bymiljøetatens vurdering er usikkert om et aktivt bestandsskogbruk med klimatiltak som nevnt over samlet sett gir en bedre klimaeffekt enn den skogforvaltningen som Oslo kommune er i ferd med å utvikle i dag. Vi har imidlertid ikke per i dag kunnskap om en potensiell positiv effekt for jordkarbon kan veie opp en mulig reduksjon i tilvekst, opptak og produksjon av biomasse som følge av lukket hogst. Oslo kommune bør åpne for samarbeid om mer forskning på karbon i jordsmonn.

Ifølge Klimakur 2030 er det planting av skog på nye arealer og på arealer i gjengroing, foryngelse med riktige treslag og høy tetthet, samt ungskogpleie i etterkant som peker seg ut som de tiltakene som har størst potensial til å øke opptaket av klimagasser i sektoren. Nitrogengjødsling av skog er blant de skogforvaltningstiltakene som vil ha størst effekt på opptak av karbon frem mot 2030. For markberedning og grøfterensk etter hogst er klimaeffekten på kort sikt frem mot 2030 usikker, men kan ha bedre effekt på lang sikt. Her trengs imidlertid mer kunnskap.<sup>19</sup> Skogbruk med høy tretetthet har mindre bunnvegetasjon, noe som også påvirker karbonopptaket. For eksempel vil bunnvegetasjon bidra til en stor andel av karbonopptak og lagring i eldre skoger.<sup>20</sup> Selv om trær tar opp mer karbon når de er unge er eldre trær svært viktig for karbonlagre fordi de i tillegg til å være et karbonlager også fortsetter og ta opp og lagre karbon.<sup>21</sup>

Markberedning og grøfterensk etter hogst er etter Bymiljøetatens og Klimaetatens vurdering ikke aktuelt for kommuneskogen, blant annet på grunn av utslippene det vil gi fra karbon i jord. Planting med nye

---

<sup>15</sup> NIBIO 2018: Klimagassregnskap for skog- og arealbrukssektoren i Oslo

<sup>16</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian ecosystems s 18.

<sup>17</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian ecosystems s. 19.

<sup>18</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian ecosystems s. 18.

<sup>19</sup> Klimakur 2030 s. 469.

<sup>20</sup> NINA 2020 – Carbon storage in Norwegian ecosystems s. 43.

<sup>21</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian Ecosystem (revised edition) s. 19.

treslag er også lite aktuelt som følge av at skogen som hovedregel forynges naturlig. Gitt at planting vurderes aktuelt eller nødvendig for å sikre tilstrekkelig foryngelse, så vil stedeagne arter bidra til å sikre en klimarobust tilvekst med god tilpasning til lokalt klima og værforhold. En konvertering til edelløvskog der det er godt vekstpotensialet for dette kan også gi trevirke med god kvalitet, og dermed potensiale for karbonlagring i langlevde treprodukter. I følge publikasjon utgitt av Treteknisk og Trefokus i 2009, har eik spesielt godt potensiale for å bli kvalitetsvirke.<sup>22</sup>

### *Klimarobusthet*

I et endret klima forventes det en mer glidende overgang mellom årstidene. Dette kan føre til at trærne ikke er herdet og ikke i like stor grad kan motstå brå temperaturøkninger. Dette fører blant annet til risiko for frostskafer. Endret nedbørsmønster med lange tørkeperioder kan føre til svekket forsvarsevne hos trærne og økt risiko for skogbrann. Samtidig forventes det økning i insektskader og råtesopp.<sup>23</sup>

Risiko for økt sårbarhet i et endret klima er etter Klimaetatens og Bymiljøetatens vurdering en selvstendig grunn til å være varsom med å innføre tiltak som kan påvirke skogøkosystemet i negativ retning. Se under om effekter av tiltakene på naturmangfold. Negative effekter på skogøkosystemet og naturmangfoldet vil også påvirke skogens klimarobusthet. Tiltakene over peiler etter maksimering av målbar biomasse over jorden ved tett og ensjiktet skogbestand. Dette gir etter vår vurdering stor risiko for at naturlige og skadevoldende forstyrrelser som vind, råte, insektangrep, tørkestress mv. vil kunne påvirke hele skogbestanden – inkludert karbonlageret - i negativ grad. I flersjiktete skogsområder bestående av ulike aldre og treslag vil slike forstyrrelser ramme kun enkelte individer eller grupper. Man risikerer dermed ikke å ville miste hele skogbestanden og tilhørende produksjonsgrunnlag.<sup>24</sup> Risikoen kan riktignok justeres avhengig av hvordan tiltakene innrettes. Etter vår vurdering vil det imidlertid være mest hensiktsmessig å styrke skogens robusthet gjennom tiltak som kan tilpasses et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk. Gitt at planting av skog er aktuelt eller nødvendig for å sikre tilstrekkelig foryngelse, så vil stedeagne arter være et bedre valg for å håndtere klimaendringen lokalt. Restaurering av edelløvskog kan også være aktuelt i de områdene hvor de har et godt vekstpotensiale, se mer om dette under.

Skogens evne til selv å tilpasse seg klimaendringene vil være avhengig av robuste økosystem og et rikt naturmangfold med rikt genetisk variasjon. Skogbruket som praktiseres for Oslo kommunes skog legger til rette for dette ved å opprettholde skogøkosystemene, inkludert vegetasjon i skogbunnen. Etter vår vurdering vil dette skogbruket også styrke skogens evne til temperaturregulering gjennom nedkjøling.<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> <http://www.treteknisk.no/resources/filer/publikasjoner/fokus-pa-tre/Fokus-nr-2.pdf>

<sup>23</sup> Klimakur 2030 s. 432-433

<sup>24</sup> Se også NINA 2020 – Carbon storage in Norwegian ecosystems s. 43: «*In addition to the impacts on high-density plantations on biodiversity, this kind of forestry management may represent high risks for Norwegian forestry in the face of climate change. A recent report from Sweden (Skogsstyrelsen 2020) estimates potentially large losses in growing stock and environmental and societal values in high density forestes due to the higher risk of storms, and pathogenic fungi and insect outbreaks as a consequence of climate change. To reduce the risk of damage, the Swedish forest authorities recommend a higher diversity in forest management practices and the avoidance of monocultures with high density of trees (...)*».

<sup>25</sup> <https://www.sciencedaily.com/releases/2011/09/110914161729.htm>

Mer av bar- og lauvmasse i trærne vil gi større opptak av nedbør i blader, greiner, etc – det såkalte intersepsjonslageret – noe som også fører til økt luftfuktighet og nedkjøling av overflatetemperaturen under tresjiktet. I tillegg vil opptak i vann i røttene med påfølgende utslipp av vandamp også ha en nedkjølende effekt på overflaten.

Når det gjelder nitrogen gjødsling i jord, vil en effekt av dette tiltaket være økt tilvekst, men det kan også øke omsetningen av karbon i jord og dermed flytte mer av karbonlagret fra jord til stående biomasse. Det kan gjøre skogen mer sårbar for forstyrrelser nevnt i avsnittene over. *Effekter for naturmangfold og friluftsliv*

Tiltakene over er etter vår vurdering tilpasset et bestandskogbruk med flater av ensjiktet produksjonsskog dominert av gran og foryngelse gjennom planting. Klimatiltak som intensiverer tilvekst og produksjon vil påvirke både skogøkosystemet, naturmangfold og skogens opplevelsesverdi negativt.

I Klimakur 2030 fremgår det at «de fleste av de skisserte skogtiltakene innebærer mer intensive produksjonsformer og har potensial for å påvirke både naturmangfold og andre miljøverdier. Om det oppstår konflikt mellom klima- og naturmangfoldhensyn, og i tilfelle hvor stor konflikten er, avhenger av både tiltaket i seg selv, lokalitet, skalering og hvordan tiltaket blir gjennomført». Det fremgår videre av Klimakur at det er behov for miljøkriterier for å sikre akseptable effekter på naturmangfoldet. Det anbefales videre at man for å få til rask gjennomføring av nye tiltak fokuserer på de tiltakene som har positiv klima- og næringseffekt, samtidig som de gir akseptable effekter for naturmangfold og andre miljøverdier.<sup>26</sup> Ifølge Klimakur er både skogplanteforedling, foryngelse med riktige treslag og høy tetthet ved foryngelse eksempler på slike tiltak. I tillegg kan at nitrogen gjødsling og planting av skog på nye arealer gi «akseptable effekter for naturmangfold og andre miljøverdier dersom de gjennomføres i tråd med anbefalte miljøkriterier.»

Etter Klimaetatens og Bymiljøetatens vurdering er spørsmålet om hvilke effekter som er akseptable for naturmangfoldet et vanskelig og omdiskutert spørsmål. Når det gjelder gjødsling, er det etter gjeldende retningslinjer ikke åpnet for dette i forvaltningen av Oslo kommuners skoger i dag. Gjødsling kan påvirke skogøkosystemet og miljøet negativt og øke sensitiviteten for tørke og sykdomsangrep. Forstyrrelser som tørke og sykdom forventes å øke i sommerhalvåret som en følge av klimaendringene.<sup>27</sup> Gjødsling kan føre til utslipp av lystgass (N<sub>2</sub>O), som er en sterk drivhusgass. Ifølge NINA, vil gjødsling også kunne føre til eutrofiering og forsuring av økosystemer med betydelige effekter på det biologiske mangfoldet. Kjente effekter er økt biomasseproduksjon og endring i konkurranseforhold mellom planter. Rasktvoksende og nitrogenkrevende planter vil konkurrere ut andre arter noe som vil føre til redusert

---

<sup>26</sup> Klimakur 2030 s. 422.

<sup>27</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian ecosystems, s 43-44: «Forest fertilization is another proposed practice with the potential to highly impact the environment through: pollution/eutrophication, reductions in plant and fungal diversity; changes in bacterial diversity; and changes in the level of GHG emissions (...) Nitrogen fertilization can also increase the sensitivity to drought and pest attacks, which are expected to increase in Norway during the summers (...).»



artsdiversitet. Eksempelvis vil lav og soppflora, samt naturtyper som bærlyngskog være spesielt utsatt.<sup>28</sup> Gjødning kan videre påvirke samspillet mellom mykorrhizasopp og trær. Ifølge NINA vil nitrogengjødsling trolig redusere karbonlagringen i jord ved at mykorrhizasopp, som står for betydelige deler av karbonlagringen blir redusert.<sup>29</sup> Det har i de siste årene vært økt fokus på mykorrhizasoppenes betydning i karbonkretsløpet. Karbonholdige produkter fra fotosyntesen kanaliseres til soppene via trærnes rotsystem. I Skog- og landskaps rapport fra 2015 nevnes studier som indikerer at typen mykorrhizasopp som er vanlig i boreale (nord-europeiske) skoger vil lagre mer karbon enn andre mykorrhizatyper. Det er imidlertid mindre forskning på dette området og kunnskapen omkring dette er derfor usikker.<sup>30</sup> Oslo bør bidra til å løfte kunnskapen om soppenes funksjon i skogøkosystemet, inkludert betydningen for karbonlagring i jord.

Etter Klimaetatens og Bymiljøetatens vurdering er det vanskelig å forene tiltakene som nevnt over med føringene i Klimastrategien 2030, Byrådssak 115/15 Styrket forvaltning av Oslos biologiske mangfold, jf også Bystyresak 176/2015, samt føringen i oppdraget om at tiltak som har positiv effekt både for klima, naturmangfold og friluftsliv skal prioriteres.

Når det gjelder treslagsvalg kan det likevel være aktuelt å vurdere treslagsskifte gjennom restaurering og/eller konvertering av edelløvskog i de områdene hvor edelløvskog har et godt vekstpotensiale med hensyn til både klima og jordsmonn. Større innslag av edelløvskog vil fremme biomangfold. Eksempelvis har edelløvskog en svært høy tetthet av rødlistearter pr. areal sammenlignet med andre skogstyper.<sup>31</sup> Edelløvs skogen er kraftig redusert og følge NINA er det et stort behov for restaurering.<sup>32</sup> Edelløvs skogen rundt Oslo har vært preget av lind, ask, alm og eik, i varierende grad i ulike perioder. Kommunen bør vurdere riktig voksested for de ulike treslagene og forsøke å skape bedre vilkår sammenlignet med vekstvilkårene disse treslagene har i dag.

## **6. Tiltak for økt opptak i et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk**

Klimaetaten og Bymiljøetaten har vurdert om noen av tiltakene for økt opptak som er skissert i Klimakur og i NIBIOs rapport om klimagassregnskap for skog- og areabrukssektoren i Oslo kan være aktuelle også for et skogbruk som er tilpasset naturlig skogdynamikk, selv de også er ment for et bestandsskogbruk.

### *Optimal hogstalders*

Valg av hogsttidspunkt påvirker skogen sin evne til å binde karbon over tid. Det skiller mellom biologisk optimal hogstalders og økonomisk optimal hogstalders, hvor sistnevnte innebærer hogst på et tidligere

---

<sup>28</sup> NINA 2013: Effekter av treslagsskifte, treplanting og nitrogengjødsling i skog på biologisk mangfold. Kunnskapsgrunnlag for å vurdere skogtiltak i klimasammenheng.

<sup>29</sup> NINA 2013: Effekter av treslagsskifte, treplanting og nitrogengjødsling i skog på biologisk mangfold. Kunnskapsgrunnlag for å vurdere skogtiltak i klimasammenheng.

<sup>30</sup> Skog og landskap 2015 – Karbondynamikk ved ulike hogstformer - En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog s. 19-20

<sup>31</sup> Artsdatabanken:

[https://www.regjeringen.no/contentassets/7da9e703931642c4a280597a8e02aeb6/artsdatabanken\\_skogseminar\\_170211.pdf?id=2229019](https://www.regjeringen.no/contentassets/7da9e703931642c4a280597a8e02aeb6/artsdatabanken_skogseminar_170211.pdf?id=2229019)

<sup>32</sup> NINA: <https://www.nina.no/V%C3%A5re-fagomr%C3%A5der/Prosjekter/Transforest>

tidspunkt. Ved å unngå tidlig hogst og overholde all skog til en minste alder for hogst så kan man oppnå økt årlig opptak i den levende trebiomassen. Det fremgår av Skog og landskaps rapport fra 2015 at en moderat forlengelse av omløpstiden utover normal hogstmodenhetsalder forventes å gi et større karbonlager i både levende trebiomasse og jordsmonn sammenlignet med et behandlingsprogram med avvirkning ved normal hogstmodenhetsalder. Dette må avveies mot noe redusert tilvekst/karbonopptak ved forlenget omløpstid i forhold til arealets maksimale produksjonsevne.<sup>33</sup>

Hard tynning som ledd i konverteringen til flersjiktet skog innebærer hogst av ungskog, som igjen reduserer levende trebiomasse og opptak i skogen. Det tas i tillegg ut hogstmodne trær, som hovedregel når de når økonomisk hogstmoden alder<sup>34</sup>. Det kan være aktuelt å utsette hogsttidspunktet for de trærne som tas ut ved økonomisk hogstmoden alder. I henhold til flerbruksplanen for 2007-2015 gjøres hogsten på tidspunktet hvor treet har nådd såkalt økonomisk hogstmoden alder. Dette kan utsettes for eksempel til treet når biologisk hogstmoden alder, grovt sagt når treet vekst bremser og flater ut, og eventuelt også lenger enn dette. I Klimakur 2030 har man indikert en utsettelse på 30- 70 år utover økonomisk hogstmoden alder<sup>35</sup>. Dette kan gi et økt opptak og karbonlagring i stående biomasse og jordsmonn.

### *Hogstformer*

Det finnes både åpne og lukkede hogstformer. Åpne hogstformer er flatehogst og frøtrestillingshogst, mens skjermstillingshogst, fjellskoghogst, gruppehogst og bledningshogst er lukkede hogstformer. I et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk, som i Oslo kommunes skog, så vil hogstformen hovedsakelig være lukket og lokaltilpasset, uten flater, med flere trær som blir stående langt utover hogstmoden alder.

### *Påskoging som simulerer naturlige prosesser*

Påskoging kan skje både på nye arealer, og gjennom planting og fortetting på eksisterende skogarealer. Påskoging som klimatiltak – slik det er beskrevet i blant annet Klimakur 2030 – er påtenkt et bestandskogbruk med ingen eller liten variasjon i artssammensetningen. Påskoging kan imidlertid også skje gjennom naturlig gjengroing. Det er lite arealer tilgjengelig for utvikling av ny skog på nye arealer i Oslo kommunes skog (Marka). Det betyr ikke at det ikke kan være denne type arealer andre steder i Oslo kommune, f.eks innenfor byggesonen. Dette er ikke vurdert i dette notatet. Eventuell påskoging av slike

---

<sup>33</sup> Skog og landskap (2015) – Karbondynamikk ved ulike hogstformer – En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog s. 57.

<sup>34</sup> Klimakur 2030 s. 451 flg.: «I skogbruket er det to teoretiske tilnærminger til hogsttidspunktet, den biologisk optimale og den økonomisk optimale. Den biologiske alderen er det hogsttidspunktet som gir maksimal volumproduksjon over gjentatte omløp, og er når den årlig løpende tilveksten (ÅLT) er lik årlig middelvekst (ÅMT), det vil si når marginaltilveksten er lik gjennomsnittstilveksten. Dette er den maksimale årlige middelvekst – ÅMT<sub>maks</sub> – som kan oppnås i omløpet. Ved vurdering av økonomisk hogsttidspunkt er verdiøkningen avgjørende. Er verdiøkningen av tilveksten mindre enn det avkastningskravet som skogeier har til investeringen, inntreffer bestanden økonomisk hogstmodenhet. Tidspunktet for økonomisk hogstmodenhet inntreffer tidligere enn for biologisk hogstmodenhet. Hvor lenge før avhenger av rentenivå og bonitet.

<sup>35</sup> Klimakur 2030 s. 452.

arealer i skogen må vurderes opp mot hensyn som bevaring av naturmangfold og kulturhistoriske verdier – for eksempel der arealer er knyttet til tidligere plasser eller bruk.

Etter dagens retningslinjer for forvaltning av Oslo kommunes skog, skal foryngelse i utgangspunktet skje gjennom naturlig utvikling, ikke gjennom planting. Planting er imidlertid ikke utelukket, men det er fremhevet at dersom foryngelse skal skje gjennom planting, så skal man legge stor vekt på å skape variasjon.

#### *Bedre oppfyllelse av foryngelsesplikten*

Plikten til foryngelse etter hogst er en naturlig følge av definisjonen av bærekraftig skogbruk. Dette er viktig for å sikre at karbonbeholdningen bygges raskest mulig opp igjen etter hogst. Tall fra Resultatkontroll for skogbruk viser at det i region 1 – som inkluderer Oslo – så er det 19 % av arealet hvor foryngelsesplikten ikke er oppfylt tre år etter hogst for registreringsårene 2011-2017. NIBIO peker derfor på at tettere oppfølging av foryngelsesplikten kan være et tiltak også for Oslo. I Oslo kommunes skog skal foryngelsesplikten i utgangspunktet ivaretas gjennom naturlig foryngelse ved frøfall, ikke planting.

Uansett hogstform foretas foryngelseskontroller i kommuneskogen etter alle foryngeshogster for å sikre at foryngelse skjer på tilfredsstillende vis. Det finnes en dokumentert rutine på dette, som tar utgangspunkt i minstemål for plantetetthet, jevnfør skogloven og Landbruksdirektoratets føringer. Ettersom flatehogst bare praktiseres i begrenset omfang, er behovet for foryngelse gjennom planting lite. Foryngelse gjennom planting eller såing bør imidlertid vurderes etter flatehogst, og der hvor forholdene for suksessfull naturlig foryngelse antas eller erfares dårlige. Planting skal etter gjeldende retningslinjer skje på en måte som best mulig simulerer naturlige prosesser.

#### *Ungskogpleie*

Dette tiltaket, slik det er omtalt i Klimakur 2030, går ut på å gi de såkalte fremtidstrærne plass til å utvikle krone og rotsystem på et tidlig stadium. Dette gir god stabilitet og minsker risiko for vindfall.

I kommuneskogen er dette det første tiltaket som utføres i nye etablerte foryngelser. Utover å sikre vitalitet og stabilitet er det også i ungskogpleien man legger grunnlaget for framtidens valgmuligheter i forbindelse med kommersielle tynninger og videreutvikling av skogen. I forvaltningen av kommuneskogen arbeider Bymiljøetaten for et variert utgangspunkt etter ungskogpleien, som skal ta hensyn til de ulike treslags konkurranseforhold og avspeile jordsmonnets beskaffenhet.

#### *Tynning*

Tynning, slik dette er beskrevet som tiltak i Klimakur, er et tiltak for å bedre vekst og kvalitet på de trærne som vil gi høyest verdi ved hogst. Tiltaket innebærer at man regulerer konkurransen mellom trærne, slik at veksten akkumuleres på færre trær. Treets vekst og muligheter for opptak av CO<sub>2</sub> avhenger av størrelsen på treets krone eller barmasse. Tynningens viktigste funksjon etter dette tiltaket er å beholde en tilstrekkelig andel grønn barmasse for å styre veksten til de trærne som har best kvalitet. Det kan også forbedre stabilitet overfor storm og snøskader.

Ifølge NIBIO er betydningen av tynning «følsomt for valg av tynningsintensitet, tynningstype og tidspunkt i skogbestandets liv. Utført riktig behøver ikke tynning redusere totalproduksjonen, men kan øke

substitusjonseffekten gjennom at trær som ellers blir utkonkurrert og dør på rot (selvtynning) vil kunne utnyttes». <sup>36</sup> Det er uklart hvordan dette stiller seg til sterk tynning som skjer i forbindelse med konverteringen til flersjiktet skog. Det foregår i dag relativt sterke tynninger for å konvertere Oslo kommunes skog til en mer variert og flersjiktet skog. Formålet med denne tynningen er, mer konkret, å skape forhold for foryngelse og det enkeltes tre stabilitet lenge før moderbestanden er utvokst. Slik økes muligheten for oppnåelse av flersjiktete skoger. I tillegg vil sterke tynninger i grandominerte skoger favorisere innslag og utvikling av lauv og furu, som er mer lyskrevende en gran. Flere treslag og økt stabilitet øker klimarobustheten for en skog.

#### *Plante gran under en lavskjerm av bjørk*

Dette tiltaket kan være aktuelt på eventuelle gjengroingsarealer. Bjørkeskjermen har en høyere årlig tilvekstrate sammenlignet med de nye granplantene som står under. Ved å kombinere disse to treslagene vil en la bjørkeskjermen vokse i den perioden grana bruker på å etablere seg – hvor grana har lavere tilvekstrate. Effekten av plantingen i form av økt CO<sub>2</sub>-opptak vil derfor komme tidligere.

### **Vurdering av tiltakene**

#### *Klimaeffekt*

NIBIOs rapport om karbondynamikk ved ulike hogstformer konkluderer også med at det over omløpstiden til en bestand er liten forskjell på karbonlagringen i levende trebiomasse i et bestandskogbruk som drives med flatehogst og et flersjiktet og variert skogbruk med lukkede hogstformer som Oslo er i ferd med å utvikle. Det vil imidlertid være en redusert tilvekst og dermed et redusert opptak i den levende trebiomassen. Det største reduksjonen i tilvekst og opptak er knyttet til konverteringen fra ensjiktet til flersjiktet skog, som nå pågår i Oslo kommunes skog. I konverteringsperioden skjer det sterk tynning. Denne konverteringen ble startet for 12 år siden, og kan ta mellom 50 – 100 år. Hva som er bærekraftig tynningsintensitet i forvaltningen av kommuneskogen vurderes konkret i det enkelte tilfellet. I denne vurderingen bør hensynet til økt opptak og bevaring av karbonlager også inkluderes, både på de arealene som er konvertert til flersjiktet, og på de arealene hvor det tynnes som ledd i konverteringen. Dette bør presiseres i ny flerbruksplan.

Utsatt hogsttidspunkt av trærne som skal selges som tømmer i markedet vil bidra til økt opptak og lagring. Dette kan bidra til å avdempe effekten av sterk tynning i konverteringsfasen. Det bør i ny flerbruksplan vurderes og fastsettes utsatt hogsttidspunkt for hogstmodne trær. Vurderingen av omfanget og intensiteten av tynningen som gjøres konkret i det enkelte tilfellet bør inkludere hensynet til økt opptak, karbonlagring og reduserte utslipp.

Påskoging på nye og eksisterende skogarealer – enten gjennom planting eller naturlig gjengroing - kan også øke opptaket. Det bør derfor kartlegges og vurderes nærmere om påskoging som simulerer naturlige prosesser kan være aktuelt i Oslo kommunes skog. Vår foreløpige vurdering er imidlertid at dette ikke er aktuelt nå, hovedsakelig av hensyn til naturmangfold – se under.

---

<sup>36</sup> NIBIO (2018) Klimagassregnskap for arealbrukssektoren i Oslo

### *Klimarobusthet*

Ingen av tiltakene er forventet å påvirke verken skogens eller byens klimarobusthet negativt så lenge de utføres med premissene om å simulere naturlige prosesser som forutsetter en økosystembasert tilnærming til forvaltningen. Se over om positive effekter knyttet til et skogbruk som simulerer naturlige prosesser. I tillegg vil et endret nedbørsmønster med lengre tørkeperioder øke risikoen for skogbrann. Ifølge NIBIOs rapport som er utarbeidet i forbindelse med Klimakur 2030<sup>37</sup>, er det enkleste tiltaket for å redusere skogbrann å øke andelen løvtrær for å bryte opp barskogen i landskapet ved å utnytte naturlige og kunstige barrierer. Utviklingen i retning av flersjiktet og mer variert blandingsskog i Oslos kommunes skog vil innebære en økning i løvtreandelen, noe som dermed også vil redusere risikoen for skogbrann..

### *Naturmangfold og friluftsliv*

Det er vitenskapelig begrunnet at både skogens publikum og det biologiske mangfoldet verdsetter variasjon og kontinuitet. Hensyn til friluftsliv og skogens opplevelsesverdi er derfor viktige hensyn i «Mål og Retningslinjer for Forvaltning og Drift av Oslo Kommunes skoger», byråds sak 211/2018. For friluftslivet sin del, ble det i 2009 utgitt en rapport fra Institutt for naturforvaltning ved Universitetet for miljø og biovitenskap som på basis av omfattende spørreundersøkelser i Norge, Sverige og Finland konkluderte med at variasjon som små naturlige åpninger, store trær, død ved, utsikt og flere sjikt i skogen er godt likt<sup>38</sup>. Videre er det på det rene at død ved av store dimensjoner, større sammenhengende skogområder med kontinuerlig kronedekke, naturlig hydrologi og variasjon i hjemmehørende treslag er viktige faktorer for å ivareta naturmangfoldet. Det er bl.a. disse elementene som Oslo kommunes skogforvaltning forsøker å skape og fremheve i dagens skogsdrift.

Et av tiltakene som foreløpig vurderes mindre aktuelt blant annet av hensyn til naturmangfold er naturlig påskoging. Etter vår vurdering er det pr i dag ikke aktuelle arealer tilgjengelige, ettersom åpne arealer som kunne være aktuelle for gjengroing av klimahensyn er kulturlandskap, og dermed svært viktig for arter som er knyttet til kulturlandskap. Eksempelvis er slåtteenger en utvalgt naturtype i henhold til naturmangfoldloven. Konkret må et slikt tiltak vurderes i hvert enkelt tilfelle og opp mot andre hensyn.

## **7. Tiltak for reduserte klimagassutslipp og bevaring av karbonlager**

Klimakur 2030 og NIBIOs rapport om klimagassregnskap for skog- og arealbrukssektoren i Oslo peker også på noen tiltak for å bevare eksisterende karbonlager og unngå utslipp av klimagasser som følge av hogst. Dette er aktuelt også for et skogbruk som simulerer naturlige prosesser, i tråd med den

---

<sup>37</sup> NIBIO Rapport 6(9) 2020: Klimakur 2030 – beskrivelse av utvalgte klimatiltak knyttet til skog.

<sup>38</sup> NINA fagrapport 2009: Skog for folk flest – En gjennomgang av kvantitative spørreundersøkelser fra Norge, Sverige og Finland

utviklingen som er i gang for Oslo kommunes skog. I tillegg har vi også omtalt bevaring av naturskog og gammel skog som tiltak.

### *Hogstnivå*

En bærekraftig skogdrift i klimasammenheng innebærer bla. at hogstnivået er på et nivå som bidrar til bevaring av karbonlageret og netto opptak av CO<sub>2</sub>. Hogst inkluderer i denne sammenhengen – for forvaltningen av Oslo kommunes skog - også tynning og foryngelseshogst. Det bør ikke legges opp til en utvikling som reduserer den årlige tilveksten i skogen. Det bør vurderes nærmere og fastsettes i ny flerbruksplan hvilket hogstnivå som er forsvarlig og som i tillegg vil bidra til målet om å øke opptak og lagring av karbon i Oslo kommunes skog, både under og etter konverteringen til flersjiktet skog.

### *Redusert avskoging*

Avskoging innebærer permanent omdisponering av skog til andre formål. Dette skaper betydelige tap av karbon. I Marka skjer det avskoging for eksempel ved rydding av skiløyper, kraftutbygging, utvikling av skogsbilveier m.m. I Marka skyldes avskoging i stor grad utvidelser av idrettsanlegg. Bare utvidelsene ved Tryvann, Holmenkollen og Grefsenkollen utgjør omlag 400 dekar. I tillegg er det nye traseer i blant annet Wüllerløypa og ved Linderudkollen som også har medført avskoging.<sup>39</sup> I kartdatabasen AR5 er det for Oslo kommune registrert avskoging, eller overgang fra skog til annen arealbruk på litt over 3000 da i perioden 2010 til 2017. De tre største endringene er fra skog til beite (890) til annen utmark (860) og til utbygd areal (780). På grunn av manglende oppdatering av denne databasen, må det tas forbehold om når disse endringene faktisk har skjedd. Utbygging av Wüllerløypa er blant endringer som ikke er fanget opp i disse tallene. I samme periode har det skjedd en overgang fra andre arealbrukskategorier til skog slik at samlet endring i marka er et tap på 752 da. Det samlede arealet som er avskoget i perioden 2010-2017 i Oslo omlag 7600 daa, et avskogingsareal tilsvarende 152 fotballbaner årlig.<sup>40</sup> Dette inkluderer imidlertid både byggesonen og Marka, og det aller meste av avskogingen skjer innenfor byggesonen.

### *Restaurering av myr*

Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet har utarbeidet en plan for restaurering av våtmark på nasjonalt nivå for perioden 2016-2020, som blant annet skal bidra til reduserte klimagassutslipp, klimatilpasning og bedring i økologisk tilstand. Restaurering av drenerte arealer kan være et godt klimatilpassingstiltak, men er ikke nødvendigvis det i alle tilfeller. I planen har direktoratene en liste med kriterier for utvelgelse av arealer for å sikre best mulig måloppnåelse med hensyn til klima. Arbeidet med restaurering av myr i Oslo kommunes skoger er nærmere beskrevet i Miljømål og Handlingsplan for myrrestaurering 2018-2020. Arbeidet med restaurering av myr bør vurderes utvidet med restaurering av tidligere grøftet sumpskog. Omfanget av eksisterende sumpskog bør også kartlegges.

---

<sup>39</sup> NIBOs rapport om klimagassregnskap for skog- og arealbrukssektoren (2018) s. 17-18.

<sup>40</sup> NIBIO 2018 - Klimagassregnskap for skog- og arealbrukssektoren i Oslo (2018).

### *Bevaring av gammelskog og naturskog*

En stor del av skogarealet i Oslo kommunes skog, tilsvarende 34.000 daa er vernet av hensyn til skogens økologiske verdi, ikke av klimahensyn. Bevaring av naturskog<sup>41</sup> og gammelskog<sup>42</sup> er imidlertid trukket frem på globalt nivå som et viktig tiltak også for å unngå karbontap. Det finnes ulike definisjoner av både Naturskog og gammelskog, og det kan være flytende overganger fra naturskog som er lite påvirket av mennesker til kulturskog som er preget av menneskelige inngrep.

Bevaring av gammelskog og naturskog er imidlertid ikke utredet i Klimakur 2030. På nasjonalt nivå har det vært omdiskutert om vern av skog kan vektlegges som klimatiltak, blant annet fordi det ikke bidrar til utvinning av skogråstoff som kan erstatte fossile produkter.<sup>43</sup> Bevaring av gammelskog og naturskog vil først og fremst bevare eksisterende karbonlagre i trær, røtter og jordsmonn. Gammelskog og naturskog vil imidlertid også gi opptak av CO<sub>2</sub> i trærne, selv om dette går saktere i takt med trærnes vekst og alder.<sup>44</sup> Gammelskog og naturskog vil kunne akkumulere mer karbon i jordsmonn og død ved. Hensynet til opptak og karbonlagring vil også ivaretas gjennom et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk.<sup>45</sup> Gammelskog og naturskog vil også bidra til skogens klimarobusthet gjennom å bevare naturens egen evne til å tilpasse seg klimaendringene gjennom et mer robust økosystem med bredere naturmangfold. Se mer om klimaeffekt under.

### *Utnyttelse av skogråstoff til produkter som erstatter fossilt*

Skogen blir en enda viktigere ressursleverandør i lavutslippssamfunnet. De fleste lavutslippsscenarioer til FNs klimapanel benytter svært mye biomasse for å nå klimamålene, og hviler tungt på økt opptak av karbon og negative utslippsløsninger som bio-CCS. Klimamessig gir det mer karbonlagring om man benytter skogråstoffet til langlevde treprodukter. Dette vil være mest aktuelt for de trærne som tas ut ved hogstmoden alder. Langlevde treprodukter krever god kvalitet på tømmeret. I skogbruket Oslo kommune nå legger opp til vil trærne være mer saktevekst og en større andel vil være store tømmerstokker av god kvalitet, hvor også en større del av trestokken kan benyttes til langlevde treprodukter. Det bør vurderes hvordan Oslo kommune kan bidra til en økt markedsmessig verdisetting av tømmer med svært høy kvalitet for langlevde treprodukter. Dette kan i første rekke gjøres gjennom

---

<sup>41</sup> NIBIO 2020: Naturskog i Norge. En arealberegning basert på bestandsalder i Landsskogtakseringens takstomdrev fra 1990 til 2016: Naturskog er definert som «skog fremkommet ved naturlig foryngelse av stedegent genmateriale der menneskelig påvirkning har funnet sted i så liten utstrekning, for så lang tid tilbake, eller er utført på en slik måte, at skogens naturlige struktur, sammensetning og økologiske prosesser ikke er endret i vesentlig grad». På Miljødirektoratets nettsider er naturskog definert slik: «*Naturskogen er i dag mer eller mindre påvirket av menneskelig virksomhet (F.eks forsiktig plukkhogst). For å kalles naturskog må arealene ikke være utsatt for systematisk skogkultur, bestandpleie, grøfting eller gjødsling. Kort sagt kan naturskogen beskrives som et økosystem som er påvirket av menneskelige inngrep, men av en slik art at det ikke har virket forstyrrende på systemets utvikling.*»

<sup>42</sup> Meld. St. 6 (2011-2012) Verdier i vekst – Konkurransedyktig skog- og trenæring: «*Utover skogbrukets inndeling i aldersklasser, som har betydning for forvaltningen av skog fram mot foryngelseshogst, eksisterer det også et begrep «gammelskog» som er basert på en klassifisering av gjennomsnittlig totalalder for bestand, som har en bestandsalder som minst ligger i aldersspennet 90–130 år for lauv, 120–160 år for gran og 140–180 år for furu.*»

<sup>43</sup> Miljødirektoratet 2016 - Vern eller bruk av skog som klimatiltak

<sup>44</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian Ecosystems (revised edition) s. 19.

<sup>45</sup> Skog og landskap 2015 – Karbondynamikk ved ulike hogstformer og avvirkningsstrategier – En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog

kravstilling i anskaffelser. Tømmerkvalitet er også et moment i vurderingen av om edelløvskog bør restaureres.

Når det gjelder tynningsvirke, så er dette virke fra ung skog hvor det meste går til papirproduksjon. Her er det potensialet for å i større grad utnytte tynningsvirket til bioenergi og som erstatter fossile produkter.

Et annet tiltak er bedre utnyttelse av hogstavfall som greiner og topper (GROT) til produkter som erstatter fossile råstoffer. GROT er pr. i dag et biprodukt av skjøtselstiltak i skog og i forbindelse med restaurering av myrer og beiter, der kvisten hindrer opplevelsesverdi eller videre arbeidsprosess. Det produseres ca. 5000 kbm GROT pr. år i Oslo kommunes skoger, som flises i skogen og kjøres til varmeverk. I skogen for øvrig er hogstavfall/GROT en viktig del av næringskretsløpet i skogen, og tas den ut til forbrenning vil markens næringshusholdning svekkes og skogens produksjonsevne minke.

## **Vurdering av tiltakene**

### *Klimaeffekt*

Redusert avskoging er et viktig tiltak for å redusere klimagassutslipp og bevare karbonlager. I denne sammenhengen er Markagrensen svært viktig for å hindre nedbygging av skog og myr utenfor byggesonen. Avskoging i Marka har imidlertid også skjedd gjennom utbygging av skogsbilveier, skiløyper, kraftlinjer, idrettsanlegg. Utvidelse eller etablering av nye idrettsanlegg, veier, skiløyper som impliserer avskoging bør derfor kun gjøres hvor det er tungtveiende grunner for dette. Utvidelsene bør gjøres på en måte som begrenser omfanget av avskogingen. Det bør i denne forbindelse også ses hen til effekter på utslipp fra transport og drivstofforbruk.

Myr er også et viktig karbonlager. Drenering av myrer gir store klimagassutslipp. Et godt klimatiltak er derfor å unngå å drenere myr. Det er i dag forbudt å grøfte myr for skogproduksjon, og et forbud mot nydyrking er under behandling i regjeringen. Allerede drenert myrareal – ca 2000 daa i Oslo kommunes skog - kan imidlertid restaureres. Klimaeffekten vil avhenge av torvdybde, grøftetilstand og –dybde og vegetasjonsdekke.<sup>46</sup> CICERO og NINA har i sin rapport (2020) oppsummert følgende om effekten av restaurering:

*«Å øke fuktigheten i jorda og på overflaten kan redusere karbontap fra myr. Tilførsel av nytt vann og restaurering av myr reduserer merkbart utslippene sammenlignet med inntørkede områder og kan gjenopprette myras evne til å lagre karbon, selv om restaurerte økosystemer kanskje ikke er like effektive som uforstyrrede myrområder. Å tilføre ny fuktighet til noen gjengrodde myrområder kan også gi fordeler for biologisk mangfold, og forbedring av vannlagring og vannkvalitet med gunstige konsekvenser for mennesker og samfunn.»<sup>47</sup>*

---

<sup>46</sup> NIBIO (2018) Klimagassregnskap for arealbrukssektoren i Oslo s. 33.

<sup>47</sup> CICERO/NINA (2020) Hva innebærer FNs klimapanelers spesialrapporter om landarealer, hav og is og Naturpanelets rapport for Oslo



Det pågår arbeid med restaurering av myrer i Oslo. Dette arbeidet bør videreføres og –utvikles for å sikre best mulig effekt for klimagassutslipp, klimatilpasning og naturmangfold. Blant annet bør mål og handlingsplan for restaurering av myrer oppdateres slik at det også inkluderer hensynet til evt. skog og karbonlager oppå myra. Kommunen bør vurdere å inkludere restaurering av sumpskog i dette arbeidet. Sumpskog lagrer også, som myr, betydelige mengder karbon i jorden. Noe av sumpskogen kan også finnes på tidligere drenert myr. Omfanget av sumpskog bør kartlegges.

Det har vært omdiskutert om vern av skog kan vektlegges som klimatiltak. Miljødirektoratet har tidligere konkludert med at aktiv, bærekraftig skogforvaltning på lang sikt kan gi et høyere og jevnt økende karbonlager sammenlignet med vern av skog. Dette hviler på flere forutsetning, blant annet at skogråstoffet utnyttes bærekraftig til treprodukter som kan erstatte fossilt råstoff. I tillegg har langlevde treprodukter en karbonlagringseffekt.<sup>48</sup>

Det fremgår imidlertid av CICERO og NINAs rapport at håndtering eller hogst i modne skoger gi store innledende karbontap. I følge Skog- og landskap (2015) er det to viktige utviklingstendenser i skogens karbondynamikk når den utvikler seg forbi hogstmoden alder: Karbonlageret fortsetter å øke men netto karbonopptak avtar (årlig tilvekst/opptak går ned). Volumoppbyggingen går langsommere og stabiliseres på sikt. Selv om det er stor usikkerhet om utviklingen utover hogstmoden alder på grunn av lite forskning, så konkluderer Skog- og landskap likevel med at «både tilgjengelige data fra norsk skog og den litteratur som er gjennomgått understøtter at uforstyrret skog over tid vil oppbygge et karbonlager i levende biomasse og død ved som ofte er høyere enn gjennomsnittet for skog som avvirkes ved normal hogstmodenhetsalder.<sup>49</sup> Videre vil cellestrukturen endre seg med treets alder, i form av med en økende densitet (tetthet). Treets evne til karbonbinding øker med treets alder, i takt med at treets biomasse får en økt tetthet.<sup>50</sup> Samtidig vil skog som får utvikle seg forbi hogstmoden alder også vil bygge opp en større mengde død ved pga naturlig avgang (død). I slik skog vil død ved ha mye større betydning for oppbygning av karbonlager, sammenlignet med skog som avvirkes ved hogstmoden alder eller ved moderat forlenget omløpstid. I tillegg vil urørt skog kunne akkumulere mer karbon i jord. NINA viser i sin rapport (2020) til studier som indikerer at jordsmonn i gammel boreal skog (over 200 år ) kan inneholde dobbelt så mye karbon sammenlignet med boreal skog på ca 71-120 år.<sup>51</sup> Sistnevnte korresponderer med alderen på trærne ved hogst i norsk bestandsskogbruk.

Påvirkningen på karbon i jordsmonn er imidlertid usikker, ettersom det finnes lite forskning på dette sammenlignet med karbonopptak og –lagring i trebiomasse. Oslo kommune bør bidra til

---

<sup>48</sup> Miljødirektoratet (2016) Vern eller bruk av skog som klimatiltak

<sup>49</sup> Men det er usikkert hvor mye høyere – og hvordan dette varierer med skogtype og produksjonsevne og hvor lang tid det tar før karbonlageret i levende biomasse og død ved når en tilnærmet likevekt» - dvs. at opptak av CO<sub>2</sub> er på ca samme nivå som utslippene som skjer ved nedbrytning av død ved. Det fremgår også oppsummeringsvis av samme rapport at skog som får utvikle seg forbi hogstmoden alder vil fortsette å bygge opp volum med levende biomasse. For boreal skog har det vært dokumentert en økning opp til minst 200 år. Etter daværende Skog og landskaps vurdering er det grunn til å anta at de prinsipielle mønstrene også gjelder for Norge.

<sup>50</sup> Kollmann/Côté: Principles of Wood Science and Technology Springer –Verlag, Berlin, Heidelberg, New York ,Tokyo 1984.

<sup>51</sup> NINA 2020: Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition) s. 18.

forskningsmidler for å øke kunnskapen om akkumulering av karbon i jordsmonn både i vernet skog og skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk. Etter vår vurdering er det imidlertid vanskelig å finne tilstrekkelig faglig grunnlag for å kunne vurdere om vern av naturskog og gammel skog er bedre eller dårligere enn drift av skog som simulerer naturlig skogdynamikk ut fra hensyn til økt karbonlagring, opptak og reduserte utslipp. Ved et mer naturlig utviklet skogbruk med lukket hogst vil for eksempel flere trær stå igjen og følge en naturlig utvikling. Jordsmonnet vil også påvirkes mindre negativt enn ved åpne hogstformer. Dette forutsetter imidlertid at vurderingen og fastsettelsen av maksimalt hogstnivå og utsatt hogsttidspunkt ivaretar disse hensynene godt. Vern av skog er mer aktuelt av hensyn til klimatilpasning og naturmangfold, se under.

Behovet for råstoff som erstatter fossilt råstoff ivaretas gjennom det skogbruket som Oslo kommune utvikler, ved at en viss andel trær tas ut ved hogstmoden alder. Dette vil sikre materialer til langlevde treprodukter og dermed både karbonlagring i treprodukter og reduserte utslipp, selv om produksjonen er mindre intensiv enn i et industrielt bestandsskogbruk med flatehogst.

Det er også potensiale for at mer av tynningsvirket utnyttes til produkter som erstatter fossile produkter. Dette vil forbedre klimaeffekten av dagens skogforvaltning også i konverteringsfasen til flersjiktet skog, se mer om utnyttelse av skogråstoff under. Det bør være en forutsetning for tynning at tynningsvirket utnyttes til bioenergi eller andre formål som erstatter fossile produkter. Det meste av tynningsvirket går i dag til papirproduksjon.

GROT kan i framtiden som i dag med fordel hentes ut av skogen, der den er generende for friluftslivet, og i større grad utnyttes til produkter som erstatter fossile råstoff/energi. Den klimamessige effekten av tiltaket kan i det enkelte tilfellet vurderes opp imot omkostningen ved økt terrengtransport og skogbunnens kvalitet/tilstand. Det bør også vurderes i forhold til ulempen friluftslivet måtte oppleve ved den økte fysiske aktiviteten og den øvrige tilgangen på død ved og kvist i det respektive området. Konsekvent utkjøring og omsetning av GROT frarøver jorden viktige næringsstoffer og vil på sikt gå utover tilveksten og vitaliteten i den gjenværende og voksende skogen. Derfor er dette tiltaket ikke alltid å anbefale.

#### *Klimarobusthet*

Avskoging vil føre til økt erosjon, hvor risikoen og konsekvensene forsterkes ved økte nedbørsmengder og intensitet som følge av klimaendringene. Ved avskoging kan invaderende arter lettere etablere seg på hogstfeltet og fortrenge stedegne arter som naturlig ville vokst opp. Myr er også viktig for byens klimarobusthet for dens evne til å tilbakeholde vann ved store nedbørsmengder, og på den måte redusere flomtoppen og med det redusere potensielle skader i byggesonen. Det samme gjelder sumpskoger. Dette vil også redusere faren for og hindre spredning av skogbrann. Myr og sumpskog er også svært viktige biotoper i skogen.

Vern av gammel skog og naturskog er positivt for klimatilpasningsevnen fordi denne skogen ofte har rikere biomangfold med varierte genetiske ressurser som styrker skogens evne til selv å tilpasse seg klimaendringene.

Vi vurderer at følgende tiltak er svært viktige for å bidra til at skogen tilpasser seg klimaendringene: Kommunens skogen bør beholde en lukket hogstform med flersjiktet skog som simulerer naturlige prosesser hvor det er kontinuerlig plantedekke og rikt naturmangfold. Kommunen bør vurdere vern av flere arealer gammel skog og naturskog bør vernes for å sikre robuste økosystemer med stor genetisk variasjon og et rikt naturmangfold. Gammel skog har også lengre og mer varierte røtter som bidrar til å unngå eller redusere erosjon ved ekstremnedbør.<sup>52</sup>

#### *Naturmangfold og friluftsliv*

De foreslåtte tiltakene for redusert klimagassutslipp og bevaring av karbonlager er i tråd med dagens praksis, som har vunnet innpass hos friluftslivet. I tillegg oppleves det, at restaurering av myrer, der naturlige åpninger og naturlig hydrologi gjenskapes, er svært populære tiltak. Det siktes mot å bevare gammel skog og dermed legge til rette for store dimensjoner av både levende og død ved. Det er på det rene at dette, i tillegg til stor variasjon i både treslag, plantedekke, hydrologi mv. bidrar til å ivareta naturmangfoldet. Bevaring av naturmangfoldet, genetisk mangfold og robuste økosystemer bidrar til å styrke også skogens klimarobusthet.

## **8. Nærmere om skogens evne til å møte klimaendringene og bidrag til å gjøre byen klimarobust**

Oslo er en hovedstad med rike naturressurser. Markagrensen og byggesonens mange grønne lunger er med på å gjøre Oslo mer robust mot klimaendringene med sine økosystemtjenester. Tilrettelegging for friluftsbredde bidrar til press på arealene, noe som kan forårsake en svekket evne for naturen til selv å tilpasse seg klimaendringene og samtidig svekke dens evne til å gjøre byen mer robust i møte med et endret klima. I tillegg gir klimaendringene bedre vekstforhold for fremmede arter som er en trussel mot stedegen natur<sup>53 54</sup>. Naturens rolle i å gjøre byen klimarobust bør tillegges vekt i alle avgjørelser om arealbruk. Prinsippet om økosystembasert forvaltning av naturen bør videreføres, og styrkes for å legge til rette for naturens egen evne til å tilpasse seg klimaendringene.

Naturmiljøet blir allerede påvirket av menneskelig aktivitet på mange vis gjennom nedbygging og fragmentering av leveområder, forurensning, høsting, fremmede arter, ferdsel og annen menneskelig aktivitet. Samlet kan dette skape et stort press på naturmiljøet. Flere store påvirkninger på samme sted og til samme tid innebærer større risiko for konsekvenser på økosystemet, både hver for seg, i kombinasjon og gjennom dels gjensidig forsterkende effekt

---

<sup>52</sup> [Meld. St. 33 \(2012-2013\) Klimatilpasning i Norge](#) og [NINA 2020 Karbonlagring i norske økosystemer \(revidert utgave\)](#)

<sup>53</sup> NINA 2009 Fremmede arter og klimaendringer i Norge: en vurdering av risiko for spredning som følge av global oppvarming

<sup>54</sup> [2018 Miljødirektoratet Fremmede arter og klima](#)

For alle naturtypene er det enkelte effekter som er kjente, mens påvirkning over lengre tid, gjensidig forsterkende effekter og usikkerhetsmomenter krever overvåkning over tid for å kunne vise langvarige konsekvenser.

Oslo kommune har cirka 300 kvadratkilometer skogdekket areal, som er en viktig naturressurs for byen. Skogen i Oslo har flest registrerte viktige naturtyper; hele 439 av 1000 registrerte lokaliteter er i skogen. Det er registrert 51 lokaliteter med naturtype myr. Av disse naturtypene er det fem forskjellige truede naturtyper som er kategorisert mellom kritisk truet og sårbar på Norsk rødliste for naturtyper 2018.

Alle typer trær og skog vil bli påvirket av klimaendringene. Om vinteren vil våtere og tyngre snø gjøre at trær knekker, i tillegg vil høyere vintertemperatur kunne medføre mindre stabil tele med mer ustabile grunnforhold og mer vindfall. Om våren vil økt temperatur og lengre vekstsesong med tidligere knoppsprett gi økt skogvekst, spesielt for edelløvskog. Dette vil gå på bekostning av åpen grunnlendt mark. Tidligere spiring gir også økt fare for frostskafer, som for eksempel frosttørke, hvis det blir kuldeperioder etter spiringen, det vil også kunne bli forstyrrelser mellom når knoppspretingen skjer og når pollinerende insekter våkner til liv. Om sommeren vil økt temperatur og fordamping kunne påvirke økosystemene fordi dette kan medføre markvannsunderskudd. Tørkestress gjør trærne mer utsatt for angrep av skadegjørende sopp og insekter. I tillegg gir tørke større fare for skogbranner. Dette er kjente effekter som påvirker skog ved ulike værtyper. Vi kjenner ikke konsekvensene av langtidseffekter, synergieffekter og forsterkende effekter (Gundersen 2018).

Også i skog vil etablering av fremmede arter være en trussel. Overføring av patogener og parasitter til trærne vil også få følgekonskvenser for rødlistearter knyttet til trærne. I Oslo er det registrert et patogen som heter phytophthora, denne mikroorganismen angriper og tar livet av trær og busker. Denne sprer seg med planter som plantes ut og gjennom vannveier. Det antas at denne vil kunne etablere og spre seg ytterligere i våtere og lengre vekstsesong.

Fremmede arter sprer seg og er en utfordring langs hogstflater og skogsbilvei. I Oslo oppleves det allerede at lengre vekstsesong gir plantene anledning til å frø seg i flere omganger. Planter som kjempespringfrø og kanadagullris vokser så tett at de hindrer spiring av bartrær.

Økt nedbør vil kunne øke arealet med myr, mens sommertørke og mindre snødekke vil kunne redusere torvveksten og øke forbusking. Dette vil igjen påvirke myras viktige funksjon både som biotop og de økosystemtjenestene den gjør for flomdemping og vannrensing (Gundersen 2018).

## **9. Nærmere om mulig oppfølging av anbefalingene i notatet**

Under følger en kort vurdering av økonomiske og administrative konsekvenser av de ulike anbefalingene, samt mer detaljerte vurderinger av mulig oppfølging knyttet til ulike anbefalinger.

*Økonomiske og administrative konsekvenser*

Anbefalingene i notatet vil i utgangspunktet ikke medføre nevneverdige økte administrative eller økonomiske konsekvenser utover justering av eksisterende drift av kommuneskogen. Av de tiltakene som er vurdert over skjær restaurering av myr i dag i en kombinasjon av midler fra en statlig pott og egne midler. Denne modellen kan videreføres også med en videreutvikling av arbeidet og med en inkludering av sumpskog. Kartlegging og restaurering av sumpskog og eventuell konvertering til edellauvskog hvor det er aktuelt kan i utgangspunktet også gjøres i egen regi og eget driftsapparat.

Vår vurdering er altså at videreutvikling av arbeidet med restaurering av myr og sumpskog kan påbegynnes uten behov for tilleggsbevilgning Ytterligere finansieringsbehov vil måtte vurderes etter en første kartlegging av et slikt arbeid, inkludert mulig omfang og innretning. Arbeidet med restaurering av eller konvertering til edelløvsskog kan også startes opp innenfor Bymiljøetatens gjeldende budsjett. Eventuelt behov for tilleggsbevilgning til dette formålet vil også måtte vurderes underveis. Å restaurere sagen ved Skjerven vil ha en investeringskostnad. Tiltaket har imidlertid høy interesse i kraft av eiendommens store beholdning av grove, gamle trær, som potensielt gir store mengder langlevd tømmer. I dag er markedet for et slikt sortiment svært begrenset, og betydelige mengder konstruksjonsvirke av høy kvalitet ender som massevirke/cellulose på grunn av dimensjon. Slikt virke kan brukes av Bymiljøetaten selv, bl.a. til restaureringen av Bymiljøetatens egne boliger og andre trebygg, som det finnes flere hundre av. Kortreist lokalt foredlet virke av lang holdbarhet kan bli en realitet, dersom det installeres en moderne sag og sagbruksfasiliteter, der det i gamle dager var sagbruk på Skjerven i Maridalen. . Utvikling av bedre kunnskapsgrunnlag og indikatorer gjennom forskning vil også kunne ha et finansieringsbehov, etatene vil komme tilbake til dette.

#### *Videreutvikling av arbeidet med restaurering av myr og sumpskog*

Vi anbefaler å videreutvikle og øke omfanget av restaurering av myr på en måte som sikrer best mulig effekt for klima og naturmangfold. I dette arbeidet bør også oppfølging, kartlegging og restaurering av sumpskog vurderes inkludert ettersom denne også denne naturtypen inneholder store mengder karbon i jord. Oppfølging av dette bør gjøres gjennom en revidering av kommunens handlingsplan og retningslinjer for restaurering av myr. Bymiljøetaten bør, i samarbeid med Klimaetaten, gis oppdrag om en slik revidering.

#### *Fastsettelse av samlet hogstnivå, utsatt hogsttidspunkt og tynningsintensitet*

Når det gjelder fastsettelse av samlet hogstnivå og utsatt hogsttidspunkt ut fra hensyn til bevaring av karbonlager og økt opptak, så anbefaler vi i utgangspunktet at dette inkluderes i flerbruksplanen for kommuneskogen. Det samme gjelder beskrivelse hvordan vurderingen av tynningsintensitet skal inkludere klimahensyn. Flerbruksplanen er under utarbeidelse, og prosessen er p.t. satt i bero i påvente av Fylkesmannens vedtak om nasjonalpark i Østmarka. Fylkesmannens vedtak i saken er ventet først i 2022 Vi mener imidlertid at flerbruksplanen kan vedtas på et tidligere tidspunkt enn 2022, med forbehold knyttet til den nevnte nasjonalparken – slik at vedtaket om flerbruksplanen omfatter øvrige deler av kommuneskogen inntil Fylkesmannens vedtak foreligger. Alternativt kan Bymiljøetaten, i samarbeid med Klimaetaten, starte arbeidet med implementering av de anbefalte tiltakene uavhengig av prosessen for flerbruksplanen. De vurderingene som gjøres i denne forbindelse må i så fall reflekteres i

vedtaket om flerbruksplan, slik at den også omfatter klimatiltakene som anbefalt. Vi foreslår at Bymiljøetaten gis i oppdrag å følge opp de aktuelle anbefalingene i dette notatet uavhengig av prosessen for flerbruksplanen, og at dette arbeidet også inkluderes i flerbruksplanen. Hva gjelder fastsettelse av samlet hogstnivå, foreslår vi at flerbruksplanen inkluderer vurderinger av hvordan nivået bør være ut fra målet om bevaring av karbonlager og økt opptak. Hogstnivået vil nødvendigvis være høyere før skogen er konvertert til flersjiktet skog. Det bør i kommuneplanen også inkluderes betraktninger om hogstnivå etter konverteringsfasen.

#### *Bruk av tynningsvirket til formål som erstatter fossile produkter*

Tynningsvirket leveres i dag til det formålet som gir høyest inntekter. Slik markedet er i dag går det meste av tynningsvirket fra konverteringen av skogen til papirproduksjon. Dette er ikke optimal utnyttelse av skogråstoff fra et klimaperspektiv: Papir er i utgangspunktet ikke et produkt som erstatter fossile produkter, og papir har kort levetid – slik at karbonlagringseffekten er liten. Samtidig vil levering av tynningsvirke til produksjon av kartong som erstatter f.eks plastemballasje være bedre enn levering til papirproduksjon. Det ideelle ut fra hensyn til klimaeffekt ville likevel være at tynningsvirket går til langlevde treprodukter som kan erstatte fossile produkter. Dersom dette ikke er mulig, bør man se på muligheten for at tynningsvirket kan gå til andre formål som erstatter fossile produkter, f.eks emballasje som erstatter plast eller bioenergi. Slik markedet er i dag, vil salg av tynningsvirket til bioenergiformål gi lavere inntekter enn levering til papir og kartongproduksjon. Bymiljøetaten bør i samarbeid med Klimaetaten gis i oppdrag å vurdere nærmere hva som er optimal utnyttelse av tynningsvirket, hvor både klimaeffekt og økonomiske hensyn tas i betraktning. Vurderingen bør også inkludere betraktninger knyttet til om/hvordan eventuelt lavere inntekter fra tynningsvirket påvirker økonomien for øvrige klimatiltak i skogen. Dette aspektet bør inkluderes i flerbruksplanen og framtidige anskaffelser av skogsdrifts- og virkeshandelskontrakter.

#### *Avskoging*

Når det gjelder avskoging, anbefaler vi som nevnt over at utvidelse eller etablering av nye idrettsanlegg, veier, skiløyper som impliserer avskoging kun bør gjøres hvor det er tungtveiende grunner for dette. Vi viser i denne forbindelse også til klimastrategien og føring om at avskoging skal unngås. Vi viser også til byrådsplattform hvor det fremgår at byrådet ikke vil åpne for nye eller utvidelse av eksisterende idrettsanlegg, med unntak av Huken. Der utvidelser og nye anlegg/veier m.m unntaksvis kan være aktuelt, bør det gjøres på en måte som begrenser omfanget av avskogingen. Det bør i denne forbindelse også ses hen til effekter på utslipp fra transport og drivstofforbruk. Med hensyn til oppfølging av dette, anbefaler vi at Bymiljøetaten, i samarbeid med Klimaetaten, gis i oppdrag å kartlegge i hvilken grad ulike tiltak kan innebære avskoging, samt hvordan slik avskoging kan unngås eller begrenses. Plan- og bygningsetaten, i samarbeid med Klimaetaten og Bymiljøetaten bør også gis i oppdrag å vurdere om og hvordan dette kan følges opp i plansaker, inkludert vurdering av hvordan hensynet til å hindre eller begrense avskoging og nedbygging av myr kan inngå i planbestemmelser for Marka i kommuneplanens arealdel og senere plansaker.

#### *Økt verdsetting av saktevokst tømmer*

En god utnyttelse av skogråstoff, som balanserer hensyn til både klima og natur, er etter vår vurdering et bærekraftig uttak av store, saktevokste tømmerdimensjoner som kan utnyttes til treprodukter av god kvalitet som varer lenge, og som kan erstatte fossile produkter. Det gir reduserte utslipp i andre sektorer, samtidig som man får en karbonlagringseffekt i de aktuelle treproduktene. Et godt eksempel på slik utnyttelse er byggematerialer som kan erstatte for eksempel betong. Det er flere mulige spor for å stimulere til mer etterspørsel og økt verdsetting av større og saktevokste tømmerdimensjoner.

For å stimulere produksjonen av slike tømmerkvaliteter utover Oslo kommunes skogbruk bør kommunen vurdere bruk av krav til slike treprodukter i anskaffelser knyttet til egne byggeprosjekter og eventuelt innkjøp av andre produkter hvor slike materialer kan være aktuelle – f.eks møbler. Det juridiske handlingsrommet for å stille slike krav, samt mulig innretning og konsekvenser for berørte aktører bør vurderes nærmere. Utviklings- og kompetanseetaten bør involveres i dette arbeidet.

I tillegg bør det vurderes om man kan etablere en lokal verdikjede for utnyttelse av saktevokst tømmer av god kvalitet innenfor Oslo kommune. En mulighet her er å restaurere saken ved sagstua ved Skjerven i Maridalen. Dette vil ha en investeringskostnad. Tiltaket vil gi mulighet til å utvikle en lokal intern verdikjede for tømmer og tømmerprodukter. Tiltaket kan også være av lokalhistorisk interesse. Bymiljøetaten bør gis i oppdrag å vurdere mulighetene og eventuelle forutsetninger som må være på plass for at man kan få til dette.

Bymiljøetaten bør også vurdere hvordan man kan påvirke etterspørsel etter saktevokst tømmer av god kvalitet gjennom kontraktene om salg av tømmer.

#### *Datagrunnlag og indikatorer for å måle utvikling i forhold til klimamålet*

For å få et bedre grunnlag for å angi utviklingen med hensyn til klimastrategiens mål om bevaring av karbonlager og økt opptak, anbefaler vi at datagrunnlaget for karbonlager og opptak i Marka bør videreutvikles, og det bør fastsettes indikatorer for både økt opptak og bevaring av karbonlager i vegetasjon og jordsmonn. Det er i dag flere pågående forskningsprosjekter i kommuneskogen, som ser på ulike aspekter ved skogsdriften. Se vedlegg 2 til dette notatet for en oversikt over prosjektene. Det er imidlertid fortsatt behov for et forskningsprosjekt som kan gi et bedre grunnlag for vurdering av helhetlige klimaeffekten av Oslo kommunes skogforvaltningen, som både kan utvikle datagrunnlag og indikatorer med hensyn til økt opptak og karbonlagring i vegetasjon og jordsmonn. Vi anbefaler at det igangsettes et slikt forskningsprosjekt. Bymiljøetaten og Klimaetaten vil undersøke mulighetene for et slikt prosjekt, blant annet gjennom regionalt forskningsfond. Arbeidet vil kunne kreve egenfinansiering og etatene vil eventuelt komme tilbake til behovet for finansiering.

## **10. Oppsummering og samlet anbefaling**

Etter Klimaetatens og Bymiljøetatens vurdering vil flere av tiltakene som er utredet på nasjonalt nivå være mindre egnet for det skogbruket som drives i Oslo. Eksempelvis vil de fleste av de skisserte skogtiltakene i Klimakur 2030 – som for eksempel planting av skog på nye arealer, foryngelse med

foredlete treslag og høy tetthet og gjødsling - innebære mer intensive og ensjiktete produksjonsformer med potensial for å påvirke både naturmangfold og andre miljøverdier negativt. Anbefalingene i Klimakur baseres i stor grad på et bestandsskogbruk, som dyrker bestand med høy tetthet og flatehogst, hvor man vektlegger høyt opptak av CO<sub>2</sub> i trærne, og hvor man i mindre grad vektlegger effekter på karbonoppptak i bunnvegetasjon og karbonlager i for eksempel jordsmonn og død ved. Dette er et skogbruk, som Bymiljøetaten de siste 15 årene har beveget seg bort ifra, nettopp fordi det var lite populært blant publikum og miljøorganisasjoner.

Klimaetaten og Bymiljøetaten vurderer at de potensielle effektene av disse tiltakene på naturmangfold og andre miljøverdier er vanskelig å forene med føringen om at tiltak som gir positiv effekt også for disse hensynene skal prioriteres.

Med et endret klima kan det forventes en økt frekvens av naturlige forstyrrelser som vindfall, insektskader, skogbrann og tørkestress. Et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk bidrar til å gjøre skogen mer robust for slike skader sammenlignet med et mer intensivt og produksjonsrettet bestandsskogbruk. Karbonlagre i stående biomasse er spesielt sårbart for slike forstyrrelser, sammenlignet med karbon i jordsmonn. Å gjøre skogen mer robust for slike forstyrrelser bidrar til å sikre karbonlageret i skogen.

Vi vurderer at følgende tiltak er svært viktige for å bidra til at skogen tilpasser seg klimaendringene: I forvaltningen av kommuneskogen bør kommunen fortsette å praktisere en skogsdrift som simulerer naturlige prosesser, med mål om å oppnå flersjiktet skog med kontinuerlig plantedekke og rikt naturmangfold. Man bør vurdere å verne flere arealer av gammelskog, naturskog og myr- og sumskogsmark for å sikre robuste økosystem med et bredere naturmangfold. Fremmede, invaderende arter bør bekjempes, myr og sumpskog bør restaureres og avskoging bør unngås. Restaurering av eller konvertering til edelløvskog bør også vurderes. Samtidig er det også mindre forskning og kunnskap om hvordan ulike former for skogforvaltning påvirker karbon i jordsmonn. Flatehogst innebærer utslipp fra karbon i jord, og inngrep i naturskog og gammelskog kan særlig medføre store karbontap. Samtidig kan et skogbruk som simulerer naturlig skogdynamikk også bidra til at mer karbon akkumuleres i jordsmonnet. Det er behov for mer forskning på dette. Oslo kommunes skogsdrift kan bidra med ny kunnskap om potensialet for økt karbonlagring i jord i en mer variert og flersjiktet skog uten flatehogst, samt hvordan et slikt skogbruk gjør skogen mer robust for klimaendringer.

Muligheten for større karbonakkumulering i jord kan innebære at man med mer kunnskap kan avdekke større positive effekter på karbonlagringen i en mer naturlig utviklet skog. Dette sammen med positive effekter på naturmangfold, klimatilpasning og skogens opplevelsesverdi gjør at Klimaetaten og Bymiljøetaten vil være tilbakeholdne med å anbefale klimatiltak som innebærer en dreining tilbake i retning av et bestandsskogbruk med større innslag av flatehogst og foryngelse gjennom planting og optimal plantetetthet.

Vi vurderer at det likevel er potensiale for å øke opptak og lagring av CO<sub>2</sub> sammenlignet med det skogbruket som drives i dag, samtidig som man får en positiv effekt for klimatilpasning, naturmangfold og friluftsliv. Dette kan gjøres gjennom å



- fastsette utsatt hogsttidspunkt for trær gjennom ny flerbruksplan for kommuneskogen
- fastsette samlet hogstnivå ut fra hensynet til økt opptak og karbonlager gjennom ny flerbruksplan for kommuneskogen
- videreutvikle og øke omfanget av restaurering av myr på en måte som sikrer best mulig effekt for klima og naturmangfold. Oppfølging, kartlegging og restaurering av sumpskog bør også vurderes inkludert i arbeidet.
- vurdere foryngelse gjennom planting – i stedet for naturlig foryngelse - på arealer hvor det skjer flatehogst. Flatehogst prioriteres ofte i høyttoppkvistede eldre bestand med antatt utilstrekkelig stabilitet og/eller helse til suksessfull gradvis konvertering til fleralderskog gjennom lukket hogst.
- presisere i ny flerbruksplan at den konkrete vurderingen av tynningsintensitet som gjøres i hvert tilfelle skal inkludere hensyn til økt opptak og bevaring av karbonlager
- vurdere hva som er den optimale utnyttelsen av tynningsvirket også ut fra klimahensyn, herunder om tynningsvirket i større grad kan erstatte produkter basert på fossile kilder. Dette aspektet bør inkluderes i flerbruksplanen og framtidige anskaffelser av skogsdrifts- og virkeshandelskontrakter.
- jobbe for høyere markedsmessig verdsetting av saktevokst tømmer med kvalitet som bidrar til langlevde treprodukter. Det bør vurderes nærmere om og hvordan dette kan gjøres gjennom krav i anskaffelser. Kvaliteten på tømmeret kan også være et relevant moment i vurderingen av om edelløvskog bør restaureres.
- Vurdere å utvikle lokal foredling og bruk av egen tømmer ved å restaurere sag og sagstue ved Skjerven i Maridalen. Tømmer kan i så tilfellet brukes til vedlikehold og restaurering av egne bygg. Tiltaket kan også være av lokalhistorisk interesse, men dette er ikke vurdert nærmere.

For anbefalingene som er knyttet til flerbruksplanen anbefaler vi at Bymiljøetaten, i samarbeid med Klimaetaten, starter arbeidet med implementering av de anbefalte tiltakene uavhengig av prosessen for flerbruksplanen. De vurderingene som gjøres i denne forbindelse må i så fall reflekteres i vedtaket om flerbruksplan, slik at den også omfatter klimatiltakene som anbefalt.

Redusert avskoging er også et svært viktig tiltak for å redusere utslipp og bevare karbonlager. I denne sammenhengen er Markagrensen svært viktig for å hindre nedbygging av skog og myr utenfor byggesonen. Avskoging i Marka har imidlertid også skjedd gjennom utbygging av skogsbilveier, skiløyper, kraftlinjer og idrettsanlegg. Utvidelse eller etablering av nye idrettsanlegg, veier, skiløyper som impliserer avskoging bør derfor kun gjøres hvor det er tungtveiende grunner for dette. Utvidelsene bør gjøres på en måte som begrenser omfanget av avskogingen. Det bør i denne forbindelse også ses hen til effekter på utslipp fra transport og drivstofforbruk. Bymiljøetaten, i samarbeid med Klimaetaten bør gis i oppdrag å kartlegge i hvilken grad ulike tiltak kan innebære avskoging, samt hvordan slik avskoging kan unngås eller begrenses. Plan- og bygningssetaten, i samarbeid med Klimaetaten og Bymiljøetaten bør også gis i oppdrag å vurdere om og hvordan dette kan følges opp i plansaker, inkludert vurdering av hvordan hensynet til å hindre eller begrense avskoging og nedbygging av myr kan inngå i planbestemmelser for Marka i kommuneplanens arealdel.

Den samlede effekten av anbefalingene er vanskelig å tallfeste med hensyn til økt karbonopptak og – lagring. Det er videre svært usikkert om tiltakene skissert over vil gi seg utslag i Miljødirektoratets utslippsstatistikk for skog- og arealbrukssektoren<sup>55</sup>. Tiltakene er anbefalt uavhengig av nasjonale og internasjonale regneregler for rapportering og bokføring av utslipp- og opptak i skog- og arealbrukssektoren i henhold til klimakonvensjonen, Parisavtalen og Norges avtale med EU om felles gjennomføring av klimamålene<sup>56</sup>. Datagrunnlaget for karbonlager og opptak i Marka bør videreutvikles, og det bør fastsettes indikatorer for å måle utvikling i forhold til målet i Oslos klimastrategi om både økt opptak og bevaring av karbonlager i vegetasjon og jordsmonn. Vi anbefaler at det igangsettes et forskningsprosjekt for dette formålet. Bymiljøetaten og Klimaetaten vil undersøke mulighetene for et slikt prosjekt, blant annet gjennom regionalt forskningsfond.

De fleste av tiltakene vurderes i utgangspunktet ikke å ha nevneverdige økte økonomiske og administrative konsekvenser utover justering av eksisterende drift av kommuneskogen. Videreutvikling av arbeidet med restaurering av myrsumpskog kan påbegynnes uten behov for tilleggsbevilgning. Ytterligere finansieringsbehov vil måtte vurderes etter en første kartlegging av et slikt arbeid, inkludert mulig omfang og innretning. Arbeidet med restaurering av eller konvertering til edelløvsskog kan også startes opp innenfor Bymiljøetatens gjeldende budsjett. Eventuelt behov for tilleggsbevilgning til dette formålet vil også måtte vurderes underveis. Et forskningsprosjekt for utvikling av datagrunnlag og indikatorer for økt opptak og bevaring av karbonlager i kommuneskogen vil kreve egenfinansiering, etatene vil komme tilbake til dette.

---

<sup>55</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=1010&sector=-3>

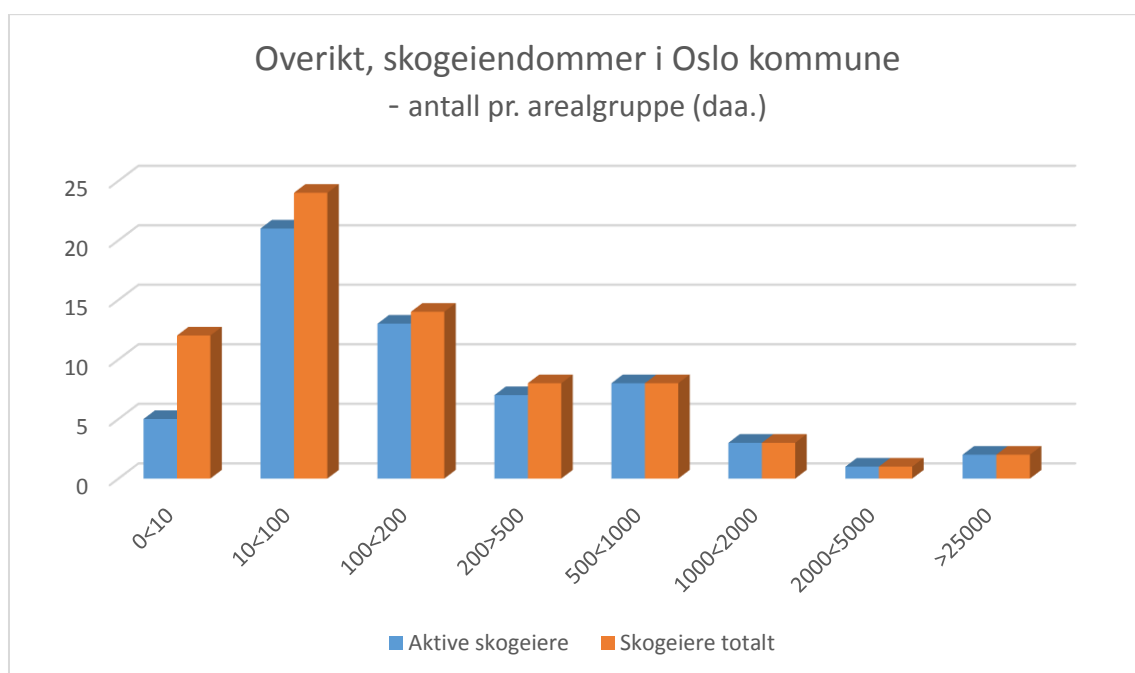
<sup>56</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/skog-og-arealbruk/>

## Vedlegg 1)

### Skogeiendommer i Oslo kommune

Skogarealet i Oslo kommune omfatter ca. 183.500 daa., som er fordelt på 72 eiendommer av ulik størrelse og eierform. Det er enheter fra <1 daa. til 133.134 daa, som er den største eiendommen. Det største antallet av eiendommer eies av enkeltpersoner, men de største eiendommene eies av stiftelser, kommune og stat.

Som er framgår av diagrammet nedenfor, er strukturen dominert av mange små og få store eiendommer, hvilket er representativt for Norge for øvrig. Jo større eiendom, desto høyere andel av kommersielt aktive skogeiere, hvilket sees i forholdet mellom de blå og oransje søylene.



Vedlegg 1)

## Oversikt forskningssamarbeider - Bymiljøetaten

Prosjekt	Aktører	Formål	Status
<b>Biomangfold og karbon i jord</b>	NINA, UiO, Nibio og fler utenlandske universiteter	I vårt nye prosjekt ser vi på hvordan klimaendringer og forvaltning, samt gjødsling og biokull påvirker artssamfunn i skogjord og død ved, og hvordan endringene i samfunn påvirker deres funksjoner når det gjelder lagring av karbon og karbonflukser fra jord og død ved.	Pågår
<b>SMARTForest</b>	Nibio	Det overordnede målet med prosjektet er å digitalisere hele den norske verdikjeden i skogbruket. I dette spesifikke tilfellet er dronen aktuell som det første leddet i informasjonsdelen.	Pågår
<b>Precision</b>	Nibio, NMBU, tømmeropmsetningsorganisasjoner og Skogkurs	Målet med prosjektet "Precision" er å redusere tap forårsaket av råte gjennom bedre informasjonstilgang og skogforvaltning. Videre skal prosjektet utvikle metoder som kan benyttes i andre sammenhenger innenfor norsk skogbruk.	Pågår
<b>Forest Biomass Monitoring</b>	Nibio og Treemetrics	Tanken er at at Europeisk karbon-monitoreringssystem basert på satelitt data vil kunne måle endringer i overjordisk biomasse på eiendomsnivå over tid og muliggjøre kvantifisering i forhold til karbonkvoter.	Søknad
<b>Karbonlagring i skog – en sammenligning av åpne og lukka hogster</b>	NINA	Å få feltbasert forskning inn som en del av undervisningen på to av våre bachelorkurs i skogøkologi, samt at mange av de samme studentene kan jobbe videre med datamateriale og formidling fra samme eksperiment i et seinere masterkurs og/eller på masteroppgaver. 2) Å bidra til forståelsen av effekten av skogbruk på karbonopptak og -lagring i jord. Vi vil undersøke om karbonlagringen over tid er høyere i skoger der en bevarer et kontinuerlig kronedekke (foretar såkalte lukkede hogster) sammenlignet med skoger som flatehogges (dagens regjerende praksis).	Søknad
<b>EcoForest</b>	NINA, UiO	I WP6 (Langsigtet skogmanipulerende forsøk - selektiv hogst) spør vi Q1: Utvikler karbonopptak og -puljer seg forskjellig etter selektiv hogsts sammenlignet med flatehogst?, Q2: Leder ulike hogstformer til ulik påvirkning av biomangfoldet over hhv. under jorden?? Q3: Er det sammenheng mellom utviklingen innen hhv. karbondynamikk og biomangfold?	Søknad
<b>SMARTSupply</b>	Nibio	Bidra til å undersøke følgende forhold: WP1: Presisjonsbeskrivelse av den voksende vedmasse, WP2: Mer effektiv hogst og framkjøring, WP4: Smartere planlegging av tømmerflyten /- forsyningen	Søknad

