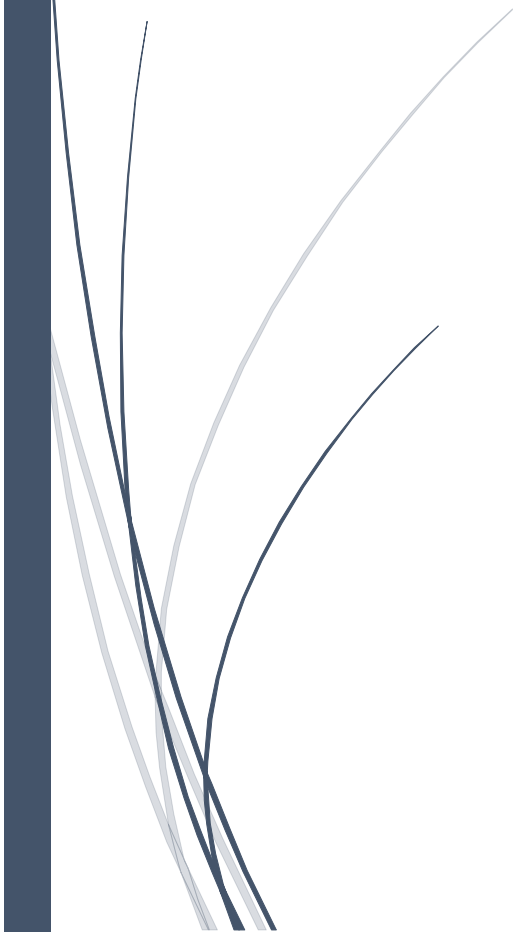




xx.xx.2023

Temaplan for skogbruk Bergen kommune

Høringsutkast_juli 2023



Temaplan for skogbruk i Bergen kommune

Temaplan for skogbruk

1	Føreord.....	3
2	Om Temaplan for skogbruk i Bergen kommune	3
3	Skogen i Bergen – hovudtrekka i planen	3
3	Mål, strategiar og tiltak.....	5
4	Økonomiske konsekvensar for Bergen kommune.....	12
	Kunnskapsgrunnlag til temaplan for skogbruk i Bergen kommune.....	14
5	Introduksjon til skogbruk.....	14
5.1	Generelt om skogbruk.....	14
5.2	Nasjonal samanheng	14
5.3	Internasjonal samanheng	14
5.4	Historisk samanheng.....	15
5.5	Rammer for skogbruket i moderne tid	16
5.6	Tilhøvet til FN sine berekraftsmål.....	17
6	Introduksjon til skogen i kommunen	18
6.1	Hovudtypar av skog i kommunen.....	18
6.1.1	Attgroing med skog mot fjellet	19
6.2	Dei naturlege prosessane i skogen.....	19
6.3	Barskogen og kulturskogen som grunnlag for næringsskogbruk.....	19
6.4	Grana på Vestlandet og i Bergen – både planta og naturleg heimehøyrande – faktaboks.....	20
7	Naturmangfald.....	22
7.1	Flest artar lever i skogen	22
7.2	Påverknadsfaktorar på artane	23
7.3	Naturen i skogen i Bergen kommune	24
7.3.1	Edellauvskog	24
	Ask – kampen for tilværet. Faktaboks	24
7.3.2	Regnskog	25
7.3.3	Gamalskog.....	25
7.3.4	Flaumskogsmark.....	25
7.3.5	Raudlisteartar i Bergen	26
7.3.6	Skogbruk som påverkningsfaktor i Bergen	26

7.3.7	Potensielt viktige område i skog.....	26
7.4	Vern av skog.....	26
8	Skogen og samfunnet	27
8.1	Bergens største treningsstudio?.....	27
8.2	Menneska som levde her før oss	27
8.3	Sikringsskog - skogen som vern	28
8.4	Kva gjer samfunnet med skogen?.....	29
9	Klimasmart skogbruk.....	30
9.1	Skogen sin rolle i karbonsyklusen.....	30
9.2	Karbonrekneskap for skogen i Bergen.....	31
9.3	Positive og negative påverknader for karbonrekneskapen i Bergen	33
9.4	Aktuelle tiltak for å auka karbonbinding i skog.....	34
9.5	Forvaltning av skog i eit endra klima	37
9.4.1	Kva skogforvaltning er best i eit endra klima?.....	39
	Faktaboks: Planting av skog på nye areal som klimatiltak.....	40
10	Skogen som ressurs for verdiskaping	41
10.1	Næringsskogbruket i Bergen kommune.....	41
10.2	Verdiar ved ulike produksjonsformer	43
10.3	Lauvskogen som ressurs.....	43
10.4	Viktige skogbruksområde	44
10.5	Økosystemtenester.....	49
10.5.1	Verdier av økosystemtjenester i skog i Noreg.....	50
11	Skogbruket sin infrastruktur	51
11.1	Kvifor blir det bygd skogsveg?	51
11.2	Er det nokon andre som brukar skogsvegane?	51
11.3	Omsyn til andre verdiar ved bygging av skogsveg	52
11.4	Hovudplan skogsveg - kva skogsvegane bør byggast framover?.....	52
11.5	Korleis vil Bergen kommune at skogsvegane blir bygd framover?	54
11.6	Bergen kommune sine krav ved handsaming av skogsvegane:	54
12	Kjelder.....	55
13	Vedlegg	59
13.1	Oversikt over kartfesta område med behov for skogsveg	59

1 Føreord

Føreord kjem ved framlegging av temaplan til bystyret

2 Om Temaplan for skogbruk i Bergen kommune

Temaplan for skogbruk er ikkje tidsavgrensa, det vil seie at den gjeld fram til ein ny plan er vedteken. Planen er i seg sjølv ikkje ein juridisk bindande plan, men gjennom strategiar og tiltak angir den korleis Bergen kommune vil arbeida for å oppnå sine mål for skogbruket i kommunen.

Temaplan for skogbruk har vore arbeidd med i ulike former sidan 2018. Arbeidet med den noverande planen vart sett i gang etter at byrådet fatta vedtak om oppstart 04.11.2021 i sak 1346/21. Det vart avhalde ope innspelsmøte med mange oppmøtte frå næring og interesseorganisasjonar og godt engasjement i mai 2022. I etterkant har Bymiljøetaten leia arbeidet med å utarbeida temaplanen, og hatt støtte av ei arbeidsgruppe med representantar frå Bymiljøetaten, Klimaetaten og Byantikvaren.

Temaplan for skogbruk bygger på rammer og føringar som er gjeve i ei rekke overordna og styrande dokument. Dette er internasjonale konvensjonar knytt til natur og biologisk mangfald, lover og forskrifter med relevans for skogbruk og tilknytte tiltak, stortingsmeldingar knytt til skogbruk, næringsutvikling og naturforvaltning, skogbruket sine miljøsertifiseringsstandardar og overordna planar frå Bergen kommune.

Temaplan for skogbruk dekker mange tema, og fleire av desse er dekkja i eigne strategiar i Bergen kommune. Dette gjeld særleg Bergen kommune sin Naturstrategi, Grønn strategi og Tre+. Denne planen fokuserer på temaa i dei respektive strategiane innanfor sektoren skog og skogbruk. Bergen kommune meiner at temaplan for skogbruk og dei nemnde strategiane støtter opp om kvarandre innanfor overlappande tema.

3 Skogen i Bergen – hovudtrekka i planen

Skog er viktig. Både som leverandør av økosystemtenester som biologisk mangfald, reint vatn, vern mot naturfare, arena for friluftsliv og binding av karbon. Men ikkje minst som leverandør av fornybare råstoff der alternativet er fossile materialar.

Bergen kommune sin temaplan for skogbruk er ein næringsplan for næringsaktiviteten skogbruk i kommunen. Skogbruk føregår utandørs og over store areal, og har med det innverknad på samfunnet, miljøet og klimaet. Difor er desse viktige tema i planen. Planen har fire overordna satsingsområde. Det er «Areal og natur», «Næring», «Klima» og «Samfunn». Det er sju mål i planen:

- 1 Ivaretaking av skogarealet for skogproduksjon og naturmangfald
- 2 Auka verdiskaping i skogbruket i Bergen kommune
- 3 Skogen skal trivast, også i eit endra klima
- 4 Skogen og skogbruket skal bidra til å nå klimamåla og FN sine berekraftsmål
- 5 Skogen skal kunne gje vern for menneske og infrastruktur mot naturfarer

- 6 Skogen skal gje gode vilkår for friluftsliv for alle menneske
- 7 Skogbruket skal ha omsyn til menneska som levde her før oss

Det er utarbeidd tilhøyrande strategiar, tiltak og indikatorar til alle desse måla.

Samla sett skal måla mogleggjera ei auka verdiskaping i skogbruket i Bergen kommune. Kulturskogsareala er grunnlaget for næringsskogbruk, og desse areala er i sterk tilbakegang i kommunen. Eit hovudmål med denne planen er difor å ivareta dagens areal med kulturskog i størst mogeleg grad og leggja til rette for lønsam drift av kulturskogen. Samstundes som ein ynskjer auka verdiskaping vil ein også ivareta og utvikla skogen sine andre funksjonar med omsyn til klima, natur og samfunn. Dette er særleg krevjande i ein storby som Bergen med mange menneske, og der stadig utvikling og vekst av byen set arealkrevjande næringar under press på fleire måtar. Planen legg vekt på eit kunnskapsbasert grunnlag for mål, strategiar og tiltak.

Skogbruk som næring føregår på skogareala, og på desse føregår det også mykje anna aktivitet enn tradisjonelt skogbruk i form av tømmerproduksjon. Eksempel på dette kan vera rekreasjon/friluftsliv, leveområde for planter og dyr og vern av jord, vatn og infrastruktur. Arbeidet med planen vart igangsett for å utvikla skogbruk som næring. Men det er viktig at skogbruket som næring anerkjenner at skogen er viktig for desse andre interessene og ivaretek desse interessene også. Difor tar denne planen også opp tema knytt til naturmangfald, skogen og samfunnet samt skog og klima. Dette er noko skogbruket allereie har gjort i mange tiår, og det er svært viktig å gjera dette også framover. Både fordi skogbruket kan bli betre, men også fordi samfunnet og naturen endrer seg og set nye krav.

Skogen er svært viktig for det biologiske mangfaldet, fordi mange artar har skog som leveområde. Skog gjev oss produkt og tenester som kan styrka primær- og sekundærnæringar i rurale strøk og forbetra trivsel og folkehelse både i by og på landsbygd. Skogane leverer også råstoff til konkurransedyktig og berekraftig grøn industri, og fungerer som eitt av våre største karbonsluk og karbonlager.

Planen syner at over halvparten av landarealet i Bergen kommune er skogdekt. Lauvskogen dekker i overkant av halve arealet, furuskogen vel 30 % og granskogen litt over 10 %. Produktiviteten er best i granskogen, og denne står for 28 % av tilveksten. Lauvet står for 41 % av total tilvekst og furua 24 %. Samla årleg tilvekst i skogane i Bergen er på om lag 80 000 kubikkmeter tømmer, tilsvarande vel 2500 fulle vogntog med tømmer. Planen syner også at betydelege areal er under attgroing mot fjellet, og at minimum 10 % av Bergen sitt snaufjell for 50 år sidan har grodd att med skog eller er under attgroing.

Nesten 60 % av artane lever i skogen, og vel 48 % av dei truga artane lever i skogen. Skogen i Bergen kommune er relativt ung på grunn av mykje attgroing, og mangfaldet i skogane i Bergen er med det lågare enn mange andre stader. I Bergen kommune har skogbruket mindre negativ påverknad på artsmangfaldet, sidan det meste av aktiviteten er konsentrert til hogst av kulturgran.

Det er anslått at det vert gjennomført 2,5 millionar årlege turar i skogane i Bergen. Det finst mange kulturminne og spor etter menneska som levde her før oss, og det er viktig å ta vare på desse. Skogen kan verna samfunnet mot naturfarer på ein trygg og kostnadseffektiv måte, gitt at den vert forvalta på ein god måte. Samfunnet påverkar skogen, ikkje minst ved at store områder blir bygd ned og andre blir fragmentert på grunn av nedbygginga.

Skogen tar opp og lagrar karbon som del av sin naturlege vekstprosess. I bergensskogane er det lagra om lag 4 millionar tonn CO₂ i skogbiomassen og årleg opptak er i storleiksorden 125 000 tonn CO₂. Dette lageret og kjelda til opptak er ikkje statisk og blir påverka både av

skogforvaltninga på areal og forvaltninga av sjølve areala. I eit endra klima vil skogen også bli påverka og dette må takast omsyn til i forvaltninga av skogane.

Kulturskogen generelt og grana spesielt har best produksjon i skogane i Bergen, og gir klart best produktivitet og best økonomi for grunneigar. Kulturskogareala er under press frå nedbygging og manglande forynging etter hogst og syner ein markant nedgang siste 20 år. Det er viktig å ta vare på kulturskogen og leggja til rette for lønsam drift av denne. Det er betydeleg potensiale for drift av lauvskog på gode skogsområde og i gjengroingsområde, ikkje minst til ved og som råstoff for bioenergi. Bergen kommune ønsker å synleggjera dei viktige samanhengande skogbruksområda i kommunen som grunnlag for langsiktig næringsdrift. Samla utgjør desse 80 000 dekar, eller vel ein tredjedel av skogarealet i kommunen. Desse områda dekker 80 % av kulturskogen i kommunen, og om lag halvparten av ståande tømmer volum og årleg tømmer tilvekst i kommunen. Det er også store verdiar utanom tømmer som blir generert frå skogareala, dette kan vera friluftsliv, karbonbinding og vern mot naturfarer. Årleg verdi frå desse økosystemtenestene kan koma opp i fleire hundre millionar kroner berre i Bergen.

Skogsvegar vert bygd for å forenkle transporten av tømmer ut av skogen, slik at det blir både billigare og meir skånsamt å få ut tømmeret. I Bergen er det ein svært stor bruk av skogsvegane til friluftsliv og rekreasjon. Det er viktig at ein tar omsyn til naturmangfald, kulturverdiar, friluftsliv og andre omsyn ved etablering av nye skogsvegar. Bergen kommune vil setja strengare krav til vegbygging og handtering av eventuelle tilkøynde massar ved bygging av skogsvegar, då fleire saker har synt at dette er utfordrande. Ved gjennomgang av alle kulturskogområde i kommunen har ein vurdert at det trengst om lag 46 kilometer med skogsvegar for å drive 16 600 dekar og 380 000 kubikkmeter med stort sett kulturskog som i dag ikkje har tilkomst med veg.

Temaplan for skogbruk er ikkje ein plan for forvaltninga av Bergen kommune sine eigne skogar, Bergen kommune vert i denne planen sett på som ein av mange skogeigarar i kommunen.

3 Mål, strategiar og tiltak

Temaplanen trekker fram mål, strategiar og tiltak innanfor 4 hovudområde. Desse er areal og natur, næring, klima og samfunn. Hovudtrekka er at ein skal ta vare på dei viktige areala med skog i kommunen, auka verdiskapinga i skogen, ivareta naturmangfaldet i skogen, at skogen skal trivast i eit endra klima samt bidra til å nå klimamåla og få fram skogen sin rolle som sikringsskog, for friluftslivet og kulturminner.

Under tiltak er det lista opp kven som har ansvaret for tiltaka. Bymiljøetaten skal årleg gjera opp status for tiltaka og dei tilhøyrande indikatorane.

Areal og natur			
Mål	Strategiar	Tiltak	Indikator
1 Skogarealet i kommunen skal ivaretakast	1.1 Skogarealet i kommunen skal ivaretakast, særleg gjennom fokus på viktige	1.1.1 Alle viktige skogbruksområde skal kartfestast og bli ein del av hensynssone skogbruk i kommuneplanens arealdel	Er tiltaket gjennomført?

og gje grunnlag for næring og naturmangfald	samanhengande skogbruksområde	Ansvar: Bymiljøetaten	
		1.1.2 Ved alle saker om nedbygging av skog i viktige skogbruksområde, skal skogfaglege konsekvensar for produksjon, økonomi og berekraftig forvaltning vurderast	Blir skogfaglege konsekvensar vurdert?
		Ansvar: Bymiljøetaten	
	1.2. Naturmangfaldet i skogen i Bergen kommune skal takast vare på og aukast der det er mogeleg	1.2.1 Vera pådrivar for å få gjennomført miljøregistreringar i skog i samband med skogbruksplanlegging i kommunen. Gjennomføra kartlegging av naturtypar i skog etter Miljødirektoratet sin instruks, med mål om mest mogeleg heildekkande registreringar i heile kommunen	Måla kor mykje areal som er tilfredsstillande kartlagt for naturmangfald i kommunen
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		1.2.2 Bergen kommune skal bidra til/støtte alternative driftsmåtar og skjøtselsregime i skog der dette trengst for å ivareta og utvikla viktige naturverdier	Blir alternative driftsmåtar og andre tiltak gjennomført?
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		1.2.3 Bergen kommune skal informere grunneigarar med biologisk verdifull skog om moglegheitene for å tilby skog som frivillig vern.	Område tilbydd frå grunneigarar til frivillig vern
		Ansvar: Bymiljøetaten	
Næring			
Mål	Strategiar	Tiltak	Indikator
2 Auka verdiskaping i skogen i Bergen kommune	2.1 Sikre infrastruktur for å få tilgang til å drifta viktige skogbruksområde	2.1.1 Arbeide for etablering av dei skogsvegane som er identifisert i hovudplan for skogsvegar samstundes som ein har teke omsyn til naturmangfald, friluftsliv og kulturmiljø	Igangsette og ferdigstilte skogsvegar i Bergen kommune

		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.1.2 Utarbeide og implementere ny metode for gjenbruk av massar til vegbygging i skog, for å redusere kostnader og klimagassutslepp, og sikre at bruken av massar er i samsvar med forureiningsregelverket og forskrift om fremmede organismer	Følge opp om nye veganlegg bygd med tilkøyrde massar er bygd i samsvar med metoden
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.1.3 Medvirke til klassifisering av det offentlege vegnettet med tanke på lengde og aksellast slik at det gir rasjonelle transportløyper for tømmeret	Fordeling av bruksklassar og vogntoglengder på offentlig vegnett i kommunen
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.1.4 Bergen kommune skal i alle landbruksvegsaker sende desse til uttale hjå Byantikvaren, Bymiljøetaten, Klimaetaten, Bergen brannvesen og Bergen Vann	
		Ansvar: Bymiljøetaten	
	2.2 Oversikt over skogressursane	2.2.1 Bidra til at grunneigarar som ønsker det får gjennomført skogbruksplanlegging på sin eigedom gjennom enkelttakstar/fellestakstar	Mengde skogbruksplanlagt areal
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.2.2 Arbeida for at offentlig tilgjengeleg kart som AR5 og SR16 er av best mogeleg kvalitet, og at dette gir grunnlag for fjernmålt ressurskartlegging av skogen i kommunen	Evaluering av det offentlege kartgrunnlaget for arealressursar og arbeida for at dette vert oppdatert
		Ansvar: Bymiljøetaten, i samarbeid med PBE Kart og oppmåling	
	2.3 Oppretthalda produksjonsgrunnlaget for næringsskogbruket	2.3.1 Gjenplantning med høgtproduserande bartreslag på størst mogeleg av arealet der det vert hogd kulturskog	Tilplanta versus hogd areal

		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.3.2 Stimulere til skifte til treslag med høgare verdiproduksjon der dette er forsvarleg og i samsvar med nasjonale retningslinjer for omsyn til naturmangfald og andre interesser	Areal som er treslagsskifta
		Ansvar: Bymiljøetaten	
	2.4 Førebygga/ redusera skader frå hjortevilt og andre beitande dyr	2.4.1 Etablerar viltskadekartlegging i Bergen kommune helst i samband med skogbruksplanlegging, i samarbeid mellom Bymiljøetaten og Bymiljøetaten.	Er kartlegginga gjennomført, og kva syner den?
		Ansvar: Bymiljøetaten	
	2.5 Meir samanhengande forvaltning på skogareala	2.5.1 Skal støtta grunneigarar som inngår eigedomsoverbyggande samarbeid	Omfang på eigedomsoverbyggande samarbeid
		Ansvar: Bymiljøetaten	
	2.6 Auka aktivitet i lauvskogen	2.6.1 Kartlegga gode lauvskogområde, både inntil skogsvegar og i attgroingsområde	Status for og resultat av kartlegginga
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.6.2 Utvikle gode skjøtselsregimer av lauvskog som gir stort uttak av virke og fremmer natur- og kulturverdier på areala, og stimulere til slik skjøtsel	Kor mykje lauvskogområde blitt skjøtta?
		Ansvar: Bymiljøetaten	
		2.6.3 Bidra til formidling av lauvtrevirke til entreprenørar/produsentar av bioenergi	Kor mykje lauvtrevirke har blitt formidla?
		Ansvar: Bymiljøetaten	
	2.7 Auka etterspurnad etter lokalt trevirke og auka lokal produksjon av trevirke	2.7.1 Bergen kommune skal spørja etter lokalt produsert trevirke, og leggja til rette for lokale produsentar	Utvikling av lokale produsentar av trevirke
		Ansvar: Byarkitekten og Bymiljøetaten	

Klima			
Mål	Strategiar	Tiltak	Indikator
3 Skogen skal trivast også i eit endra klima	3.1 Skogen skal vera tilpassa endra klima	3.1.1 Rådgeving og tilskotsordningar i kommunen skal tilrå og premiera skogskjøtsel som tåler endra klima (nedbør, temperatur og vind) Ansvar: Bymiljøetaten	Korleis er rådgevinga og prioriteringane i tilskotsordningane?
	3.2 Kulturskogen må både ha betre stabilitet både for enkelttrea og skogen totalt sett enn i dag for å møte eit endra klima	3.2.1 Stimulere til meir ungskogpleie for å få ned tettleiken i yngre bestand Ansvar: Bymiljøetaten	Areal med gjennomført ungskogpleie
		3.2.2 Stimulere til meir stabil skog i framtida med tanke på vind, mellom anna ved kantsoner og buffersoner mellom bestand. Ansvar: Bymiljøetaten	Korleis ser det ut i nye plantefelt/ny skog?
4 Skogen og skogbruket skal bidra til å nå klimamåla og FN sine berekraftsmål	4.1 Auka karbonlager og karbonopptak i skogen	4.1.1 Skogskjøtsel som har som mål å auka ståande biomasse og årleg vekst i skogen samstundes som naturmangfaldet vert ivareteke Ansvar: Bymiljøetaten	Utvikling i ståande biomasse og tilvekst i Bergen kommune
		4.1.2 Dersom det vert etablert ei nasjonal satsing innanfor planting av skog på nye areal som klimatiltak, skal Bergen kommune stimulere til dette innanfor rammene i ei slik satsing Ansvar: Bymiljøetaten	Areal skog planta på nye areal som klimatiltak
		4.1.3 Stimulere til forlenga omløpstider i skogen, der dette gir forbetra privatøkonomisk verdi og auka karbonopptak Ansvar: Bymiljøetaten	Vurdering av alder på skog som er hogd
Samfunn			
Mål	Strategiar	Tiltak	Indikator
5 Skogen skal kunne gje vern for	5.1 Der det er aktuelt bør skogen bli forvalta for å sikra	5.1.1 Kartlegga skogsområde som er aktuelle for	Har ein identifisert område, og har ein

menneske og infrastruktur mot naturfarer	menneske og infrastruktur mot naturfare	vernskog/sikringsskog og samarbeida med grunneigarar om skjøtselsregime. Ansvar: Bymiljøetaten	etablert skjøtselsregimer?
		5.1.2 Bidra til at kartfesting og forvaltningsreglar for eventuell sikringsskog i Bergen kommune maksimerer verneeffekten og minimerer kostnader for skogeigar/samfunn Ansvar: Bymiljøetaten	Føresegner i eventuelle område med sikringsskog
6 Skogen skal gje gode vilkår for friluftsliv for alle menneske	6.1 Friluftsliv	6.1.1 Ved all handsaming av skogbrukstiltak skal Bergen kommune leggja vekt på å halda ope ferdsselsvegar/turstiar i skog, både historiske vegfar og nyare stiar Ansvar: Bymiljøetaten	Antal saker der det blir kjent at slike ferdsselsvegar/turstiar er blokkert av skogbrukstiltak
		6.1.2 Ved bygging av landbruksvegar skal Bergen kommune bidra til å leggja til rette for ålmenta sin bruk av desse som turvegar Ansvar: Bymiljøetaten	Er nye landbruksvegar tilrettelagt som turvegar?
7 Skogbruket skal ha omsyn til menneska som levde her før oss	7.1 Kulturmiljø	7.1.1 Bergen kommune skal i all sakshandsaming av skogbrukssaker konsultere Kulturmiljøkart til kommunen i tillegg til andre informasjonskjelder. Ansvar: Bymiljøetaten	Har ein fulgt opp?
		7.1.2 Byfjella i Bergen mellom Svartediket i sør og Sandviksfjellet i nord er definert som eit kulturhistorisk landskap av nasjonal interesse (KULA). Ved handsaming av skogbrukssaker i dette området skal Bergen kommune leggja særleg vekt på omsyn til dette kulturmiljøet. Ansvar: Bymiljøetaten	Resultat av handsama skogbrukssaker i dette området.

		7.1.3 Bergen kommune skal i all handsaming av skogbrukssaker ta særskilt omsyn til kulturminne, kulturmiljø og kulturlandskap i saker som rører ved omsynssone H570 for vern av kulturmiljø i gjeldande arealplan. Ansvar: Bymiljøetaten	Resultat av handsama skogbrukssaker i denne omsynssona.
--	--	---	--

UTKAST

4 Økonomiske konsekvensar for Bergen kommune

Planen legg opp til ein stor innsats innanfor rådgjeving, kompetansebygging og motivasjonsarbeid opp mot skogeigarar og andre aktuelle. Vidare legg planen også opp til eit auka fokus på skog som arealtype i kommunal forvaltning i Bergen.

Mange av dei økonomiske virkemidla i planen er midlar som er gjort tilgjengelege for Bergen kommune gjennom skogbruket sine nasjonale tilskotsordningar. Desse midlane kjem frå statsbudsjettet og jordbruksavtalen. Innanfor enkelte satsingsområde i planen kan det utifrå ambisjonsnivået til Bergen kommune vera aktuelt å bruka eigne midlar. Dette gjeld område der det er «særbergenske» utfordringar og moglegheiter, og som følgeleg ikkje er dekkja av nasjonale ordningar.

Nedanfor er det opplista kva for føreslegne tiltak i temaplanen som ein vurderer set krav til ressursbruk i Bergen kommune utover ordinær drift. Deler av dette gjeld ekstra innsats ved Bymiljøetaten og deler av dette er midler som er tenkt å gå anten til tilskot eller kjøp av eksterne tenester.

Ein del av tiltaka i planen kan handterast innanfor budsjetttrammene til Bymiljøetaten, men nokre tiltak vil krevja auka løyvingar dersom dei skal gjennomførast. Det inneber at sjølv om tiltaka er vedtekne i temaplanen, er det ikke utan vidare mogeleg å setja dei i gang før bystyret har gjort naudsynte løyvingar. Desse tiltaka må venta på prioritering og finansiering i den årlege budsjetthandsaminga i kommunen.

Tiltak 1.2, 3 og 5.1.2 er tiltak som bør dekkast av statlege ordningar. Tiltaka er likevel synleggjort her, fordi rammene i statlege ordningar er begrensa. Det kan difor vera aktuelt for Bergen kommune å delta i slike tiltak i eit avgrensa omfang der det er svært viktig.

Tiltak	Skildring av tiltak og ressursbruk	Anslag kostnad
1.1.1 Kartfesting av viktige skogbruksområde	Kvalitetssikring av viktige skogbruksområde i samband med utarbeiding av hensynssone til neste KPA.	100 000 kroner i eingongskostnad.
1.2 Naturmangfaldet i skogen i Bergen kommune skal takast vare på og aukast der det er mogeleg	Naturtypekartlegging i skog i Bergen etter Miljødirektoratet sin instruks	Avhengig av omfang og pris frå tilbydarar. Bør dekkast av statlege ordningar.
2.1.1 Hovudplan for skogsvegar	Kvalitetssikring av hovudplan for skogsvegar som bør byggast og oppfølging av denne planen	100 000 kroner pr år
2.1.3 Klassifisering av offentleg vegnett	Bidra til at dei viktigaste transportløypene for tømmer har best mogeleg klassifisering med tanke på lengde og akseltrykk	100 000 kroner i eingongskostnad
2.4.1 Viltskadekartlegging	Etablerer viltskadekartlegging i samarbeid med Bymiljøetaten	250 000 kroner i eingongskostnad

2.5 Meir samanhengande forvaltning av skogareala	Midlar/ressursbruk til oppfølging av grunneigarar som ønsker å samarbeida og ha aktiv forvaltning	100 000 kroner pr år
2.6 Auka aktivitet i lauvskogen	Kartlegging av aktuell lauvskog, utvikle skjøtselsformer, stimulere til skjøtsel og bidra til å formidle lauvressursar	100 000 kroner til kartlegging og utvikle skjøtselsformer, samt bidra til å formidle lauvressursar. 100 000 kroner per år til tilskotsordning for å etablere skjøtsel på attgroingsareal og andre gode lauvskogareal
3 Skogen skal trivast også i eit endra klima/5.1.2 Sikringsskog	Mogeleg tilskotsordning?	500 000 kroner per år. Bør dekkast av statlege ordningar.
5.1.2 Sikringsskog	Kartfesting og utarbeiding av forvaltningsreglar	200 000 kroner til intern ressursbruk, 500 000 kroner til konsulenter. Bør dekkast av statlege ordningar.

Figur 1: Oversikt over antatt naudsynt ressursbruk for Bergen kommune utover normal drift som følge av temaplan skogbruk

Kunnskapsgrunnlag til temaplan for skogbruk i Bergen kommune

Fagleg kunnskapsgrunnlag til temaplan for skogbruk i Bergen kommune.

5 Introduksjon til skogbruk

5.1 Generelt om skogbruk

Skogbruk er ei næring som føregår utandørs og over store areal. Skogbruket som næring har primært fokus på skogproduksjon og uttak av tømmer. Med dette utgjør skogbruket ei svært stor kjelde til fornybar fiber. Denne fiberen er mest kjent for oss som bygningsmateriala som for eksempel trelast og fiberplater eller som papir. Men trebaserte produkt er så mykje meir. Gjennom bioraffinering kan tømmeret bearbeidast og grovt sett kan om lag alle kjemiske oljebaserte produkt også produserast av tømmer. Tekstiler frå trebasert cellulose, avansert biodrivstoff, dyrefor og kunstig vanilje er berre nokre av dei trebaserte produkta som finst i dag.

Men den primære lokasjonen for skogbruket som næring, det vil seie skogen, er også ein arena for mykje anna enn produksjon av tømmer. Naturmangfald, rekreasjon/friluftsliv, kulturminne frå tidlegare tider, skog som klimatiltak og skog som vern mot naturfarer er alt saman «aktivitetar» som føregår i skogen. Det er både naudsynt og sjølv sagt at ein plan for skogbruket også omhandlar korleis skogbruket og skogeigarane i si næringsutøving og arealforvaltning tar omsyn til desse interessene.

5.2 Nasjonal samanheng

Skognæringa er viktig for Noreg (LMD 2022). Eit aktivt og lønsamt skogbruk og ein konkurransedyktig skogindustri har betydning for busetting, sysselsetting og næringsutvikling i store delar av landet. Potensialet for auka verdiskaping er stort. Om lag 25.000 menneske arbeider i den skogbaserte verdikjeda i Noreg.

Skog dekker om lag 38 prosent av fastlandsarealet i Noreg, eller om lag 122.000 kvadratkilometer. Av dette er om lag 86.600 kvadratkilometer produktivt skogareal – det vil seie at det produserer meir enn 100 liter tømmer per dekar per år. I 2022 var årleg tilvekst i skogen i Noreg om lag 24 millionar kubikkmeter tømmer, medan hogst og uttak av tømmer var om lag 13 millionar kubikkmeter tømmer.

Skogen i Noreg er uvanleg i internasjonal samanheng ved at den for den meste er eigd av privatpersonar, såkalla «familieskogbruk». Det er over 125 000 eigedomar med skog i Noreg, og over 72 % av skogarealet er eigd av privatpersonar (SSB 2022a). Resten er fordelt mellom stat, kommune, bygdeallmenningar og private selskap. Internasjonalt er den private eigarandelen på kun 22 prosent, medan 73 % av skogen er offentleg eigd. For heile Europa er andelen offentleg eigd skog nærare 90 %.

5.3 Internasjonal samanheng

Verda har samla eit skogareal på 4,06 milliardar hektar skog (40,6 millionar kvadratkilometer), som er 31 prosent av det totale landarealet og tilsvarar om lag 0,52 hektar pr menneske (FAO 2020). 45 % av verdas skogar er tropiske, medan resten er boreale, tempererte og subtropiske. Fem land har samla over halvparten av alle skogane i verda,

dette er Russland, Brasil, Canada, USA og Kina. Internasjonalt har skogane sidan 1990 mista eit areal på 178 millionar hektar, tilsvarande storleiken på Libya.

Tapet av skog har minka og hadde i 2010-åra gått ned til 4,7 millionar hektar årleg frå 7,8 millionar hektar årleg i 1990-åra. Asia og Europa har hatt auke i skogarealet i alle tiår sidan 1990, medan Sør-Amerika og Afrika har hatt reduksjon i skogarealet. Internasjonalt er 18 % av skogen verna. Dette varierer frå 31 % i Sør-Amerika til 6 % i Europa. Vern i denne samanheng er ikkje berre med tanke på biologisk mangfald, men også for beskyttelse av vatn og jord. Om lag 10 % av verdas skogar er verna for ivaretaking av biologisk mangfald (FAO 2020) og vel 9 % av jord og vatn er verna. Om lag 4,5 % er for eksempel satt av til sosiale tenester som rekreasjon, turisme, utdanning, forskning og bevaring av kulturelle og spirituelle plassar.

Verdas skogareal minkar og difor minkar også ståande tømmervolum, sjølv om skogane blir tettare og har meir ståande tømmer per hektar. Globalt blir om lag 30 % av skogane brukt primært til produksjon av tømmer og andre skogprodukt. Vel 18 % av skogane blir brukt til fleire formål, der produksjon ofte er inkludert (FAO 2020).

5.4 Historisk samanheng

«Det er ikke nok med den skade, som hesten og kvæget gjør ved at fortære alle træspirer (...) de planter som ikke er opædte, nedtrampes.» Slik skildrar forstmeister, og kjent eventyrsamlar, P.Chr. Asbjørnsen tilstanden til vestlandsskogane i 1859. Skogen i Bergen og Vestlandet hadde blitt hardt beskatta i lang tid og i andre halvdel av 1800-talet var det lite skog igjen på våre trakter. Til og med på dagens skogrike Voss var det så lite skog at ein mangla ved og måtte bruka torv til brensel (Øyen 2004).

Bruken av skogane føregjekk lenge kun som hausting av naturen, utan å tenka forvaltning. Langs kysten fekk ungskogen dårlege vilkår fordi bufeet gjekk ute heile året og for om lag 2500 år sidan var mykje av furu- og lauvskogane langs kysten omgjort til kystlynghei. Mot fjellet vart tregrensa pressa hardt nedover mellom anna på grunn av etableringa av stølar (Øyen 2004).

Eksporten av trelast og treprodukt kom nok i størst grad til å ramma skogen. Det som er kjent som skottehandelen hadde si stordomstid frå slutten av 1500-talet. Oppgangssaker basert på vasskraft, store skogressursar og kort veg til marknadane i Europa gav eit stort fortrinn til Vestlandet. Mange stadnamn langs kysten som er relatert til tømmer og skottar stammar frå denne tida. Hogsten var derimot ikkje berekraftig og rundt 1750 var skogane i fjord- og dalstroka så utarma at mange sagbruk måtte stoppa.

På slutten av 1700-talet var skogsdrifta i all hovudsak blitt næring for lokalkmarknadane. Eksempelvis var tønneproduksjon til sildefisket viktig for mange og trekolproduksjonen var lenge omfattande i skogane rundt Bergen. Stadnamn i Fana som Kolabotn (Titlestad) og Milebakkane (Hordnes) kan førast tilbake til denne aktiviteten (Øyen 2004). Auken i folketal (i Hordaland frå 50 000 til 113 000 frå 1769 til 1865) og auka bruk av skogen førte til omfattande mangel på ved og tømmer mot midten av 1800-talet.

Samstundes byrja det å bli meir fokus på berekraftig forvaltning av skog og ressursoppbygging. Henrik Jansen Fasmer på Alvøen var truleg først til å planta skog i Hordaland, og han planta furu, gran og eik frå Tyskland i 1857. Mange av plantene døydde under den lange reisa, men ein god del greidde seg og det vart skog ut av det. Signaturen J.S. skildrar i Norsk Skoletidende fra 1897: «Vakre gran og furuholt veksler her med større og mindre partier af løvtrær, saa Alvøen tar seg ut som en oase i disse ellers så ørkenlignende strøk.» (Øyen 2004). Andre følgde opp, og mellom anna vart i 1868 «Bergens Skog- og Træplantningsselskap» stifta. Plantingane på Fløyen var vellukka skogleg sett og

framstod raskt som ein pryd for byen. Eksempelvis er det største treet i Noreg ei sitkagran i Hestebergveien. Det er eit tre i Kaupanger i Sogn som er høgare, men denne sitkagrana er størst. Treet er no på høgde med Bergen rådhus (51,2 meter) og tømmer volumet i dette treet åleine er med over 28 kubikkmeter like mykje som på eit heilt vogntoglass med tømmer (BT 2019).

Etter andre verdskrigen skulle landet gjenreisast og eitt av tiltaka var å bygga opp skogressursane både i landet totalt og her i Bergen og Hordaland. Det vart etablert ein eigen skogkommisjon for å greia ut korleis skogressursane på Vestlandet kunne byggast opp att. Utover 1950-talet hadde dei fleste kommunane laga eigne skogreisingsplanar. (Øyen 2004). Det vart ei sterk satsing på skogplanting. På 1950-talet vart det planta 10 000 dekar per år i Hordaland. Dette steig til over 25 000 dekar per år rundt 1970 og falt til ca 10 000 dekar per år på 1980-talet. På 1990-talet fall plantinga til 2500-3000 dekar årleg. Frå årtusenskiftet auka hogsten medan plantinga fall ytterlegare, og det har vore hogd meir enn det har vore planta.

Det er ikkje berre granskog det har blitt meir av det siste hundreåret. Frå 1930 til i dag har skogarealet auka frå 1,2 millionar dekar til 2,7 millionar dekar i 2007 då siste fylkestakst av Hordaland vart utført av Landsskogtakseringa. Kva skog som står der har også endra seg. Frå om lag 5 millionar kubikkmeter ståande volum i 1927 til 38 millionar kubikkmeter i 2007 (Landsskogtakseringa 2009). Lauvskogen finst på 43 % av skogareala og furua i 37 % av skogen, medan den grandominerte skogen utgjorde i 2007 18 % av den produktive skogen i tidlegare Hordaland fylke.

5.5 Rammer for skogbruket i moderne tid

Lov om skogbruk (Skogbrukslova) set rammene for kva tiltak skogbruket kan gjera i skogen. Eit grunnleggjande prinsipp i denne lova er fridom under ansvar, det vil seie at skogbruksstyresmakta har tillit til at skogbruket følger lova og føresegnene i den. Det føreligg difor ikkje generelle krav om meldeplikt eller førehandsgodkjenning for tiltak som er regulert av lova, i motsetnad til mange andre land i Europa. Andre lover kan også leggja føringar for kva tiltak skogbruket kan gjera, til dømes naturmangfaldlova, kulturminnelova eller plan- og bygningslova.

Det er ikkje berre lovverket som set rammer for skogbruket, marknaden gjer også det. Alt kommersielt skogbruk i Noreg er i dag miljøsertifisert, med Norsk PEFC Skogstandard som den klart største bransjestandarden for korleis skogbruket skal ta omsyn til naturmangfald, friluftsliv, kulturminne, berekraft og andre fleirbruksverdiar. Det finst også ein bransjestandard som heiter FSC som deler av skogbruket i Noreg er sertifisert etter. Felles for standardane er at skogbruket i lag med interesseorganisasjonar som representerer miljø, friluftsliv, arbeidstakarar og liknande interesser vert samde om korleis skogbruket skal ta ulike omsyn i skogforvaltning og gjennomføring av skogbrukstiltak. Tømmer frå skogar som vert forvalta i tråd med standardane er sporbart når det er sertifisert, slik at marknaden veit at produktet kjem frå berekraftig forvalta skogar.

Skogbrukslova med tilhøyrande forskrifter legg eit juridisk minstekrav til korleis skogbruket skal ta omsyn til fleirbruksverdiar, medan bransjestandardane legg ytterlegare krav i tillegg til lovverket til forvaltninga av skogen. Samla sett fører krava i lovverket og bransjestandardane til at det skal takast mykje omsyn til miljøverdiar i skogbruket på dei areala der det vert drive eit næringsskogbruk. Til dømes vert det sett av nøkkelbiotopar der det er gjennomført miljøregistreringar i skogbruket. Nasjonalt er det sett av over 1 million dekar fordelt på 70 000 nøkkelbiotopar. Utanfor desse vert det også tatt omsyn til miljøverdiar. Det er til dømes krav om å setja av kantsoner mot vatn, bekker, elver og myrer. Statistikk frå Landsskogtakseringa

syner til dømes at desse kantsonene samla utgjør om lag 6,7 % av det produktive skogarealet. Dette er til samanlikning meir enn all skog som er verna i Noreg.

5.6 Tilhøvet til FN sine berekraftsmål

FN har vedteke 17 mål og 169 delmål som skal fungera som verdas felles arbeidsplan for å utrydda fattigdom, bekjempe ulikskap og stoppa klimaendringane innan 2030 (FN-sambandet 2022). Denne temaplanen støtter opp om arbeidet med berekraftsmåla innanfor følgjande berekraftsmål

- **7. Rien energi til alle:** Temaplanen har som mål å auka tilgangen på bioenergi frå skogane i Bergen, noko som er i tråd med mål 7.
- **8. Anstendig arbeid og økonomisk vekst:** Temaplanen legg opp til å auka verdiskapinga frå skogen i Bergen.
- **13. Stoppe klimaendringane:** Det er ein målsetnad i planen både å gjera skogen i Bergen meir tilpassa til eit endra klima, og å dempa klimaendringane gjennom auka karbonopptak og karbonlager i skogen.
- **15. Livet på land:** Ein har som målsetnad at naturmangfaldet i skogen i Bergen skal takast vare på og aukast der det er mogeleg.



Figur 2: FN sine berekraftsmål

6 Introduksjon til skogen i kommunen

Arealbarometeret til Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) frå 2022 syner at over 44 % av Bergen er dekt av skog. Dette er mykje i både nasjonal og internasjonal samanheng, då tala her er 38 % nasjonalt og 31 % for heile verda. Dette kapittelet gir ein introduksjon til skogen i kommunen, og korleis den er samansett.

Tabell 1: Arealbarometer Bergen kommune 2022 (NIBIO 2022)

Arealtype	Dekar	%
Jordbruksareal	31 097	6,7
Fulldyrka	12 168	2,6
Overflatedyrka	5 160	1,1
Innmarksbeite	13 769	3,0
Skog	206 365	44,4
Produktiv skog (tilvekst over 100 liter/dekar/år)	155 353	33,4
Uproduktiv skog (tilvekst under 100 liter/dekar/år)	51 012	11,0
Bygningar/samferdsel	84 288	18,1
Anna markslag	142 956	30,8
Open fastmark	108 481	23,3
Myr, open eller med skog	13 722	3,0
Ferskvatn	20 753	4,5
Sum	464 706	100,0

6.1 Hovudtypar av skog i kommunen

Tabellen nedanfor syner korleis typane av skog fordeler seg på ulike bonitetar i Bergen. Bonitet er eit uttrykk for produktiviteten i skogen. Dess høgare bonitet dess meir næringsrik jord og betre vekstvilkår generelt. Ofte vil det difor vera slik at høgare bonitet gir høgare artsmangfald. Tabellen syner at det er om lag like mykje barskog og lauvskog i kommunen, og at skogtypane er relativt likt fordelt når det gjeld bonitet også.

Skoginformasjon

	Barskog	Blandingsskog	Lauvskog	Skog på myr	Totalt (daa)
Svært høy bonitet	31 137	4 028	39 021	230	74 416
Høy bonitet	38 481	4 357	32 809	139	75 786
Middels bonitet	2 628	1 132	1 048	17	4 825
Lav bonitet	626	86	0	0	712
Uproduktiv skog	27 711	4 716	18 585	3 194	54 206
Uklassifisert skog					0
Totalt	100 583	14 320	91 462	3 581	209 946

Kilde: NIBIO, AR5 årsversjon 2020 og AR50 årsversjon 2016.

Figur 3: Hovudtypar av skog i Bergen kommune

Lauvskog og furuskog kan ofte bli kalla naturskog då den er naturleg etablert ved frøspreiing i skogen, medan granskog her i Bergen ofte kan bli kalla kulturskog fordi den er planta av menneska med mål om produksjon av tømmer. Dette er likevel ikkje eit skille mellom «urørt»

skog og «rørt» skog, fordi det føregår forvaltning i form av tømmerhogst og vedhogst også i lauv- og furuskogen. Likevel er det større aktivitet i granskogen, fordi det er større verdier i denne per arealeining enn i lauv- og furuskogen.

6.1.1 Attgroing med skog mot fjellet

Det er arealressurskartet AR5 (laga av Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO) som danner grunnlaget for det meste av offentlig arealstatistikk i Noreg, iallfall for skog og utmark. AR5 er eit detaljert, nasjonalt heildekkande datasett, der landareal er delt inn etter arealtype, skogbonitet, treslag og grunnforhold. Det er ei utfordring at dei opprinnelege registreringane i AR5 vart gjort på 1960-talet. Ajourhaldet etter den tid har ikkje vore systematisk, og mest knytt til endringar som følge av fysiske tiltak. I 2019-2020 vart det gjennomført ei «skogoppdatering» av AR5 i Bergen kommune. Dette innebar at ein basert på opplysningar frå datasettet SR16 oppdaterte AR5 i Bergen kommune. SR16 er eit skogressurskart laga gjennom automatisk prosessering av fjernmålingsdata og informasjon frå prøveflatene til Landsskogtakseringa. Denne skogoppdateringa av AR5 medførte at over 20 000 dekar åpen fastmark i Bergen vart endra til skog, eller nesten 10 % av all skog i Bergen i AR5. Likevel var ikkje denne oppdateringa fullgod med tanke på kartlegging av attgroing, og det står att attgrodde område både mot fjellet og andre stader der AR5 ikkje er oppdatert og kvalitetssikra.

Som ein indikasjon på kor mykje skog mot fjellet som ikkje er kalla skog i AR5, kan ein nytta Bymiljøetaten sine erfaringar i på Veten i Åsane samband med denne temaplanen. Rundt Veten i Åsane er det i AR5 oppgitt eit område utan skog (open fastmark) på 1800 dekar, det som folk flest vil oppleve som «snauffjell». Bymiljøetaten gjorde ein GIS-analyse og gjorde ei enkel kartfesting av skogkledde område som i AR5 var oppgitt som «open fastmark». Resultatet var at vel 25 %, over 500 dekar, av «open fastmark» i AR5 rundt Veten i realiteten har grodd igjen med skog. Dette indikerer at det har grodd att meir skog mot fjellet i Bergen enn det som det offentlege kartgrunnlaget syner.

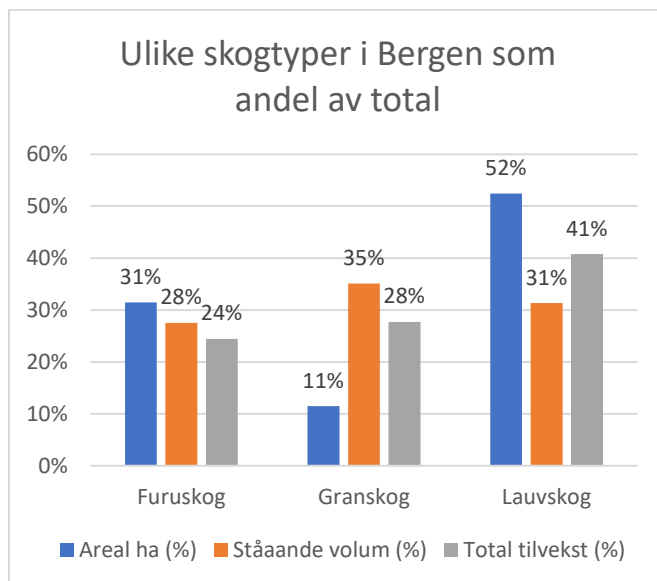
I arbeidet med temaplanen har Bymiljøetaten også vurdert skogarealet basert på tala frå SR16. Dette kartet syner eit totalt skogareal i kommune på 219 000 dekar, hhv 13 000 og 9000 dekar større enn tala i tabellane ovanfor. Ein avdekka også i arbeidet at heller ikkje SR16 dekkar all skog, særleg ikkje opp fjellet og skoggrensa, slik at 219 000 dekar også må sjåast på som eit minimumstal.

6.2 Dei naturlege prosessane i skogen

Skog er natur og natur er ikkje statisk. Frå eitt område er snaumark til det er gamal natur-/urskog kan det ta fleire hundre år, avhengig av skogtype. Undervegs i desse utviklingstrinna/suksesjonane vil artane i skogen endra seg, både i tresjiktet, busksjiktet og i feltsjiktet (på bakken). Vidare er ikkje utviklinga i skogen kun ei einvegsreise mot gamal og stabil skog med mykje død ved. Ved hendingar i skogen som til dømes vindfall, brann, skred eller hogst vil skogen igjen bli open og prosessen med utviklingstrinn/suksesjonar startar på nytt.

6.3 Barskogen og kulturskogen som grunnlag for næringsskogbruk

Det er barskogen og særleg kulturskogen med planta gran og sitkagran som utgjør grunnlaget for næringsskogbruket i Bergen kommune. Figuren nedanfor syner at granskogen i kommunen står for 11 % av arealet, men om lag 30 % av ståande tømmervolum og årleg tilvekst. Furuskogen er også relativt tømmerrik og produktiv samanlikna med lauvskogen.



Frå naturen si side veks også gran og furu beinare enn dei fleste lauvtree våre. Dette gjer at etterspørselen frå industrien i størst grad er retta mot furu og gran, og det er meir stabile marknadsforhold for desse treslaga. I 2021/2022 vart det til dømes kraftig oppsving i etterspørselen etter trevirke til energi (ved og anna biobrensel), og hogsten av lauv auka. Men der ein går inn med hogst i granskog og til dels furuskog vil bestokninga (tømmermengda per arealeining) vera større og gje betre lønsemd enn hogst i lauvskog.

Grunna jamt over betre tilvekst og betre lønsemd ved hogst vil barskog generelt og kulturskogen av gran spesielt vera grunnlaget for næringsskogbruk i Bergen og på Vestlandet.

6.4 Grana på Vestlandet og i Bergen – både planta og naturleg heimehøyrande – faktaboks

Frå andre halvdel av 1800-talet og fram til i dag har vanleg gran (*Picea abies*) vore brukt i skogbruket på Vestlandet og i Bergen. Totalt finst det i dag ifølgje Landsskogtakseringa 1,6 millionar dekar grandominert skog på Vestlandet (Øyen og Nygaard 2020), om lag 16 % av skogen i landsdelen.

Plantefelta med gran på Vestlandet og i Bergen er lette å få auge på og det er lett å tenka på dette som plantasjar med ein framand art. Ein framand art vert av Artsdatabanken definert som «arter som opptre utanfor sitt naturlige utbredelsesområde, det vil si utanfor det området artens naturlige spredningspotensial tilsier at den skal vere» (Artsdatabanken 2021)

Det er påvist naturleg gran i 18 av 43 kommunar i Vestland fylke. Tre av desse er også nabokommunar til Bergen, nemleg Alver, Osterøy og Vaksdal (Øyen og Nygaard 2020). I Modalen dannar grana ein skog på 1000 dekar og på Voss finst det store naturlege granskogar i området mellom Voss og Granvin som dekker opp mot 20 000 dekar totalt. Grana har også vore lenge på desse stadene, på Voss opp mot 1000 år og i Modalen 400 år (Øyen og Nygaard 2020). Dette er så lenge at det blir sett på som ein stadeigen (naturleg) art uavhengig av korleis arten vart ført dit.

Er det sannsynleg at grana ville ha etablert seg i Bergen og dei andre kommunane i Vestland som ikkje har naturlege granførekomstar i dag? Ein har faktisk fasiten på det. På 1970-talet vart det gjort eit sensasjonelt funn på Fjøsanger, nemleg lausmasseavsetjingar frå førre gong

Noreg var isfritt. Det vil seie frå om lag 120 000 år sidan og perioden vert kalla Eem etter ei elv i Nederland. Ved å studera pollen frå denne perioden fann ein at grana mot slutten av mellomistida dominerte i Bergensdalen og Fana. Før eller seinare ville grana ha etablert seg naturleg her i Bergen i vår mellomistid også (Mangerud 2010). Andre har også gjort funn som støttar dette og mellom anna boreprøvar frå Skagerak og Nordsjøen tyder på at granskogane har hatt ei vid utbreiing mot slutten av siste mellomistid (Øyen og Nygaard 2020).

Grana er ikkje ein framand art på Vestlandet dersom ein legg nasjonale og internasjonale kriterium til grunn. Det finst naturleg gran i mange kommunar på Vestlandet og det er vitskapleg dekning for at grana truleg kjem til å etablere seg naturleg på heile Vestlandet, sjølv om det vil ta lang tid. Planta norsk gran er likevel ein art som påvirkar dei stadeigne artane og naturtypene i Bergen, og vurderingar av naturmangfald er difor viktige i samband med skjøtsel av granskog i Bergen.

Om grana er naturleg heimehøyrande her, så er det likevel mange som kritiserer «plantasjane» som er planta etter krigen. Kva er ein plantasje og er granskogane plantasar? I Natur i Noreg-systemet er ein treplantasje definert som sterk endra mark som er prega av sterk tilrettelegging for biomasseproduksjon av tre, til dømes tømmerproduksjon, energiskogplantasar og joletreplantasar (Artsdatabanken 2022). Landsskogtakseringa har gjennom sitt skogovervåkingssystem med permanente prøveflater i skog med ein i praksis lik definisjon kartlagt utbreiinga av plantasjeskog i Noreg. Nasjonalt sett er 0,5 % av den produktive skogen treplantasje, medan i vestlandsfylka er anslaget 1,3 % (Svensson 2022). Om lag 15 % av skogen på Vestlandet er granskog. Når 1,3 % av den totale skogen i vestlandsfylka kjem innanfor definisjonen til plantasje, anslår ein at om lag 10 % av granplantingane på Vestlandet er plantasar utifrå definisjonen i Natur i Noreg-systemet.

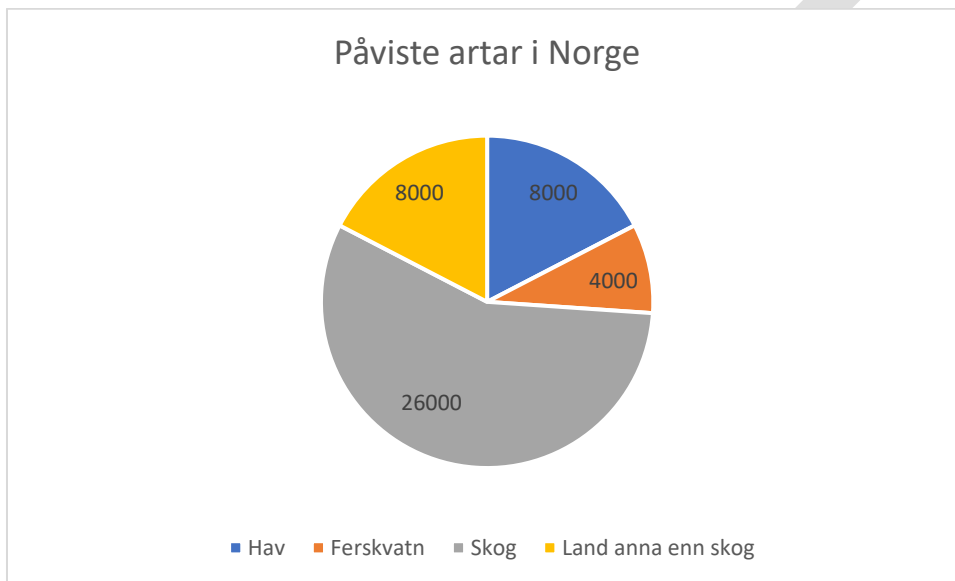
Grana som har blitt planta i Bergen har eit anna preg enn dei sjølvfrøa furu- og lauvskogane som finst i kommunen. Dette er fordi dei er etablert for å auka produksjonen av det fornybare råstoffet tømmer og går under begrepet «kulturskogbruk». Dette er på same måten som timoteien og raigraset gjev meir grovfor til bonden og dyra per arealeining enn ugjødsla slåtteenger. Føremålet er produksjon av kvalitetstømmer, men dei fleste planta skogane er såpass varierte at dei ikkje blir definerte som «plantasar». Granskogen kan likevel ha preg av plantasje og påvirke artar og naturtypar lokalt, noko som skogbruket må ta omsyn til i forvaltninga for å dempa denne påverknaden.

7 Naturmangfold

Naturmangfold blir i naturmangfaldslova definert som «biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning». Biologisk mangfold er i same lov definert som «mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengene mellom disse komponentene». I dette kapittelet fokuserer ein på biologisk mangfold i skogane i Bergen kommune.

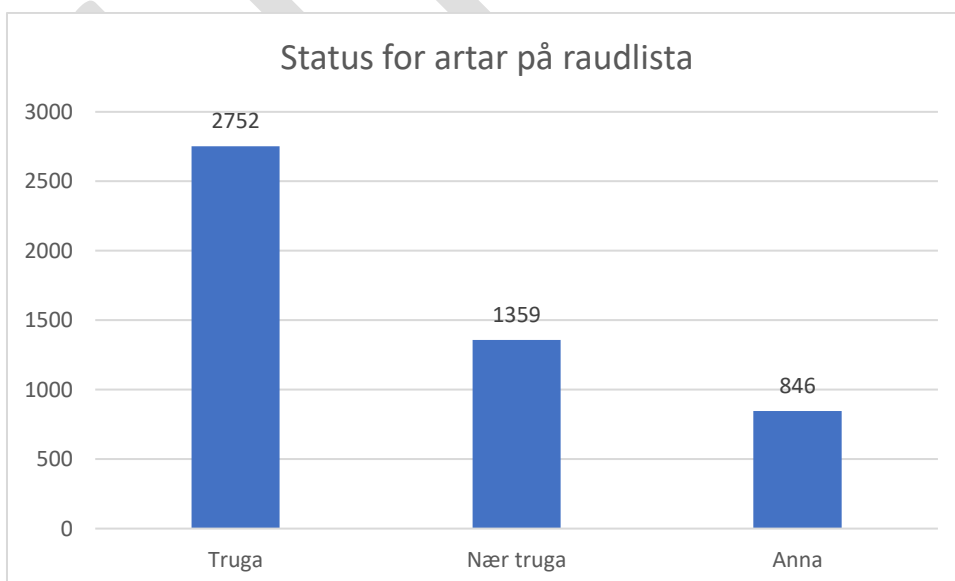
7.1 Flest artar lever i skogen

Det finst truleg rundt 72 000 artar i Noreg (Miljøstatus 2022a), av desse er knapt 47 000 påvist.



Figur 4: Levestad for påviste artar i Noreg

På norsk rødliste for artar 2021 er det ført opp 4957 artar (Miljøstatus 2022b).

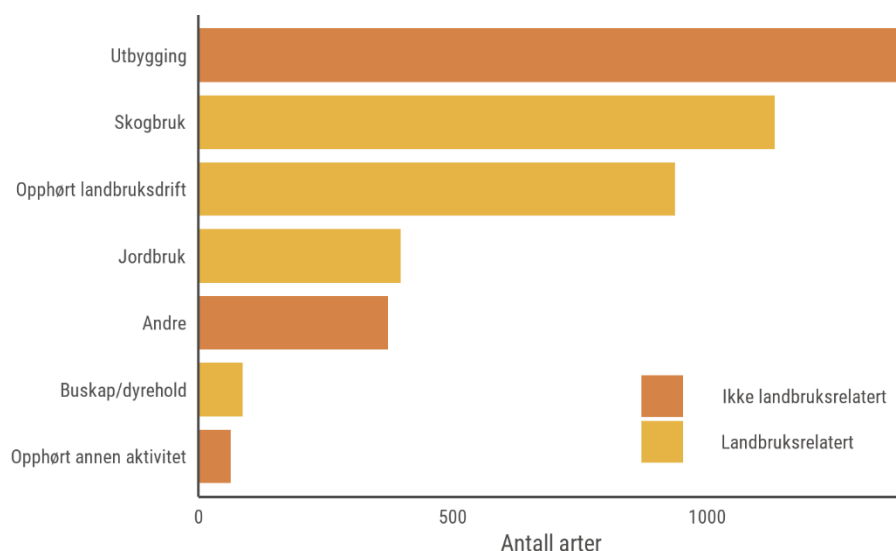


Figur 5: Status for artar på raudlista

48,3 % dei truga artane lever i skogen, noko som ikkje er overraskande sidan nesten 60 % av dei påviste artane i Noreg lever i skogen. Om lag 30 prosent av dei raudlista artane i skogen er knytt til edellauvskog, sjølv om denne skogtypen berre utgjer ein prosent av den produktive skogen i Noreg.

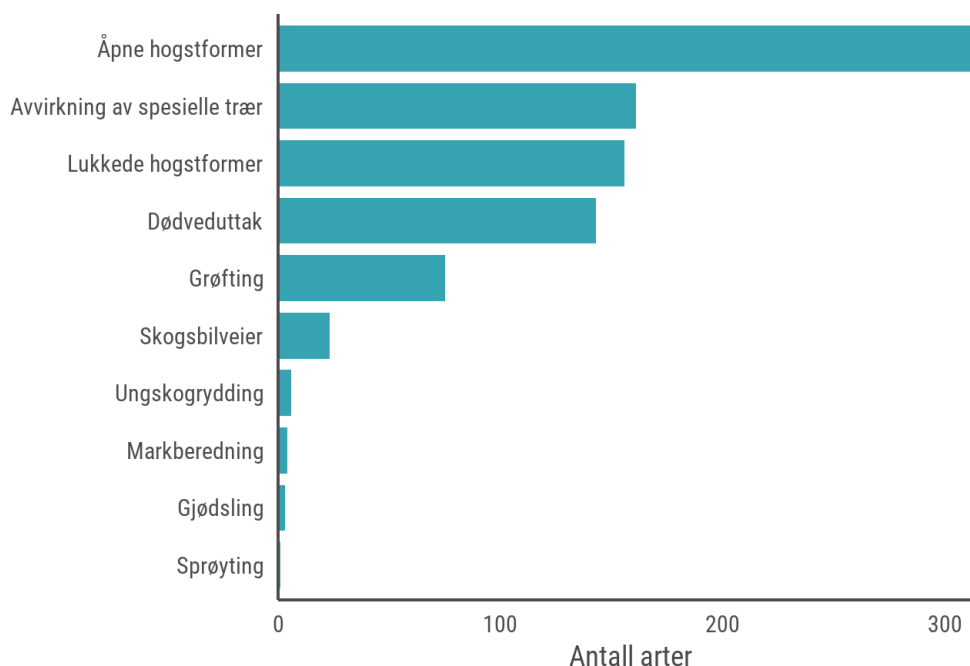
7.2 Påverknadsfaktorar på artane

Kva betyr det for skogbruket at det lever mange artar i skogen, og kva betyr skogbruket for artane?



Figur 6: Tal truga artar som vert påverka negativt av ulike former av arealendringar på land (Artsdatabanken 2022b)

Ni av ti truga artar vert påverka av arealendringar (Artsdatabanken 2022b), og skogbruk er ei form for arealendring. Figuren over syner at over 1550 truga artar vert påverka negativt av utbygging, medan om lag 1130 artar vert påverka negativt av skogbruk. Figuren nedanfor syner kva for tidlegare og pågåande tiltak i skogbruket som påvirkar dei truga artane, og biletet er samansett. Sjølv om opne hogstformer påvirkar flest artar, er det også mange artar som blir påverka negativt av lukka hogstformer. Dette kan tyda på at artane totalt sett treng mange ulike former for livsmiljø, og at skogbehandlinga bør ta omsyn til dette. Vidare syner figuren også at det er ikkje alle av desse påverkningsfaktorane som er knytt til dagens skogbruk, men er knytt til tidlegare tiltak i skogbruket. Til dømes grøfting og dødveduttak føregår i svært begrensa omfang i dag. Det har vore kjent lenge at skogbrukstiltak som hogst, treslagsskifte og bygging av skogsbilvegar kan ha negativ påverknad på det biologiske mangfaldet. Det har difor sidan 1980-talet blitt utvikla og tatt i bruk miljøomsyn og miljøstandardar i skogbruket for å redusera negativ påverknad på det biologiske mangfaldet som følge av skogbrukstiltak.



Figur 7: Tal truga artar som er oppgjeve å bli påverka negativt av ulike tiltak i skogbruket (Artsdatabanken 2022b)

7.3 Naturen i skogen i Bergen kommune

Som del av arbeidet med kunnskapsgrunnlaget for naturstrategien for Bergen kommune har Miljøfaglig Utredning AS gjennomgått kartleggingsstatus for naturmangfaldet i kommunen, særleg retta mot naturtypar og artar (Nyjordet m.fl. 2022). Her vil ein oppsummera dei viktigaste funna i rapporten til Miljøfaglig Utredning AS med tanke på naturmangfald i skog i Bergen kommune. I rapporten vert det oppsummert med at utbygging, hogst og treslagsskifte med framande treslag er dei største truslane mot naturmangfaldet i skog i Bergen. Vidare vert det også peikt på at fragmentering av skogsareal vil medføre bestandsreduksjon av viltartar som krev store areal, til dømes hønsenhauk.

7.3.1 Edellauvskog

Dette er skog dominert av varmekjære og oftast næringskrevjande artar av lauvtre. Viktige treslag er alm, ask, lind, hassel og eik. Alm og ask er i sterk tilbakegang og er vurdert som truga artar på raudlista. Lind er for øvrig vurdert som nært truga. Alm er i Bergen truga av sterk beiting frå hjort. Platanlønn (som er ein framandart) har blitt registrert i fleire skogslokalitetar og kan truga det stadeigne mangfaldet. Soppen askeskuddbeger er ein problemart og har blitt dokumentert på gamle asketre. Totalt er det registrert 1193 dekar med edellauvskog på 34 lokalitetar i Bergen kommune, og ein har vurdert kartleggingsstatusen som god i Bergen kommune. Det er også registrert 29 lokalitetar av holer eiker i Bergen kommune, etter Natur i Noreg-systemet. Det er vurdert at trusselen mot edellauvskogen i hovudsak er utbygging, sidan edellauvskogen finst i låglandet der presset frå utbygging er størst. Den samla belastninga for skogtypen er vurdert til å vera middels stor.

Ask – kampen for tilværet. Faktaboks

Informasjon frå NIBIO (Timmermann m.fl.2021) tyder på at situasjonen for ask er vesentleg meir dramatisk enn det Miljøfaglig Utredning syner til, og at det er meir enn kun utbygging som utgjør ein trussel for ask. Det er etablert eit overvåkingsprogram for å følgja med på

utvikling av askeskuddsjuka, som vert forårsaka av soppen askeskuddbeger. Askeskuddbeger er ein sopp som vart introdusert i nokre frå eksemplar av asiatisk ask innført til Polen tidleg på 1900-talet. I Asia er soppen ufarleg for asken, men i løpet av 30 år har soppen spreidd seg til heile Europa og har ført til at asken er vurdert til å vera utrydningstruga i Europa. På Vestlandet er no 89 % av alle asketrea på overvakingsflatene sjuke og utviklinga går raskt. Det er ei overvakingsflate i Fana og på denne var 51 % av trea friske eller svakt skadd i 2017 og i 2020 var kun 24 % i desse kategoriane. Andelen sterkt skadde tre auka frå 22 % i 2017 til 49 % i 2020 og 8 % av trea var døde i 2020. Det har blitt munnleg opplyst frå NIBIO (Schei 2022) om at når eit tre først har blitt sjukt vil det ikkje bli friskt, men døy. Vidare vil det ta om lag 10 år til det døyr. Dette betyr at nesten alle asketrea på Vestlandet truleg vil døy av askeskuddsjuka.

Kva treslag vil etablera seg når asken er død?

Opplysningar frå England tyder på at ask er eit viktig treslag for artsmangfaldet. Dette fordi det slepp inn mykje lys, produserer næringsrikt strø og blada vert raskt brote ned. Det er få andre treslag som kan vera gode vertstre for artar som i dag lever på ask, men eik og platanlønn er peikt på som dei beste alternativa. Av desse to har platanlønn best spreiringsevne og det er faktisk trekt fram at ein risikerer at platanlønna overtar plassen til asken der denne finst i dag. Det kan vera ei redning for mange artar som i dag lever på asken. Samstundes er dette eit problem fordi platanlønn er vurdert til å vera eit treslag med svært høg risiko på framandartslista, med stort invasjonspotensial og høg økologisk effekt. Historia om asken er ein historie om at invaderande framande artar kan føra med seg økologiske konsekvensar som ein ikkje ante var mogelege i utgangspunktet.

7.3.2 Regnskog

Sørlege delar av Bergen ligg innanfor eit nasjonalt kjerneområde for fattig boreonemoral regnskog. Fattig betyr i denne samanheng at mosar og lav veks på tre med relativt sur bark, som til dømes furu og bjørk. Det er særleg på Korsneset og ved Milde det er gjennomført kartlegging og er potensiale for å finna fleire lokalitetar av boreonemoral regnskog i Bergen kommune. Det er registrert ni lokalitetar på til saman 65 dekar, av desse er alle på Korsneset med unnatak av ein aust for Nordvik. Ein vurderer at hogst er ein potensiell trussel for naturtypen, og det er ei spesiell utfordring at det krevst ein ekstra brei buffersone rundt lokalitetane for å ta vare på artsmangfaldet. Framande treslag vil også vera ei utfordring dersom dei utkonkurrerer dei stadeigne treslaga. Belastninga er vurdert til å vera middels stor for regnskogane, mellom anna som følge av risiko for inngrep og spreiring av framande treslag.

7.3.3 Gamalskog

Gamalskog er skog med mykje gamle tre og/eller mykje død ved. Skogen i Bergen er relativt ung, og kun unntaksvis er det funn tre på over 300 år. Det er kun påvist 13 lokalitetar etter DN handbok 13 som kan kallast for gamalskog, men ein antar likevel at dei fleste lokalitetane er fanga opp. Samla belastning for gamalskogen er vurdert til liten for Bergen kommune.

7.3.4 Flaumskogsmark

Dette er skogsmark i flaumsonen, som vert påverka når elvar og innsjøar har høg vassføring. Det er kun registrert fem lokalitetar utifrå DN-handbok 13, og ein antar at dette er ein naturtype som er dårleg kartlagt i Bergen kommune. Truslane mot denne naturtypen er vurdert til å vera utbygging av vasskraft, vegar og industriareal, og samla belastning er vurdert til middels stor.

7.3.5 Raudlisteartar i Bergen

Miljøfaglig Utredning har også analysert førekomsten av raudlisteartar i Bergen basert på artskartet til Artsdatabanken. I skog er det påvist 115 raudlisteartar i Bergen kommune. Dette er lite samanlikna med til dømes kulturlandskapet (123 artar), sidan det nasjonalt sett er to-tre gonger så mange raudlisteartar i skog som i kulturlandskapet. Dette skuldast truleg at skogen må ha vorte hardt utnytta over lang tid i Bergen, og talet på raudlisteartar syner såleis kva som skjer med artsmangfaldet når inngrepa vert gjennomgripande. Det er til dømes svært få raudlisteartar som er knytt til daudt trevirke eller verkeleg gamle tre, og mangfaldet av slike artar har nok i praksis vore omtrent utsletta frå kommunen.

7.3.6 Skogbruk som påverkningsfaktor i Bergen

Vanlegvis vert hogst rekna som ein stor potensiell trussel mot artar og naturtypar i skog, og då særleg flatehogst. Fordi det aller meste av den kommersielle tømmerhogsten i Bergen kommune føregår i planta granskog, vert denne vurdert av Miljøfaglig Utredning til å truleg vera av liten betydning for det biologiske mangfaldet.

Miljøfaglig Utredning peiker derimot på at vedhogst og rydding/hogst for å få betre utsikt med vidare kan vera meir utfordrande for det biologiske mangfaldet. Dette fordi vedhogst og ryddehogst ikkje er omfatta av dei same miljøkrava som kommersiell tømmerhogst, og det er auka fare for at biologisk verdifull skog kan bli ramma.

7.3.7 Potensielt viktige område i skog

Miljøfaglig Utredning føreslår å velja ut nokre område basert på metoden om økologiske funksjonsområde for naturmangfaldet. Miljøfaglig Utredning meiner at området frå Sveningen i aust til Fanafjellet i vest langs grensa til Bjørnafjorden kommune peiker seg ut som eit aktuelt område i Bergen. Helst bør også Korsneset i vest vera med. Truleg bør også andre høgt prioriterte viltområde som til dømes Hjortlandsåsen og Kanadaskogen, kanskje også Skavdalen samt Storrinden og Fleslandsmarka vera aktuelle.

7.4 Vern av skog

I Bergen kommune er det verna eitt skogområde, Hisdalen naturreservat, samt nokre få enkelttre. Hisdalen naturreservat er eit barskogområde på om lag 2750 dekar der føremålet med vernet er å sikra eit relativt lite påverka område med naturleg furuskog som strekker seg frå fjorden og heilt til skoggrensa. Sidan skogen i Bergen kommune er relativt ung og er sterkt påverka av menneskeleg aktivitet antar ein at verneverdiane i skogen i Bergen er låge, utover dei områda som Miljøfaglig Utredning har peika på i sin rapport i kapittel 7.3.7.

Dei siste 15-20 åra har nær sagt alt vern av skog i Noreg føregått etter metoden «frivillig vern», der grunneigarane sjølve gjennom sine organisasjonar føreslår vern av område. Så er det opp til miljøstyresmaktene å vurdere om dei ønsker å verne områdene. Dette har ført til at vern av skog i Noreg har auka frå 1,6 % til over 5 %. Hadde miljøstyresmaktene hatt meir midlar tilgjengeleg ville meir skog ha vore verna, for interessa for vern er stor hjå grunneigarane.

Vestlandet er vurdert som eit område der det kan vera mange aktuelle lokalitetar for vern av skog. Bergen kommune vil i sitt virke som skogbruksstyresmakt legga vekt på å informera skogeigarar med biologisk interessante område om moglegheitene for frivillig vern, slik at grunneigarane kan tilby dei til vern om dei ynskjer.

8 Skogen og samfunnet

8.1 Bergens største treningsstudio?

Friluftsliv i naturen er viktig for mange, og har kanskje blitt viktigare med åra. SSB si levekårsundersøking kartlegg mellom anna kor mange mellom 16 og 74 år som har deltatt i aktivitetar knytt til skog. Svare på denne syner at medan 57 % hadde gjennomført minst ein fottur i skogen det siste året i 1970 hadde denne andelen auka til 85 % i 2020 (NIBIO 2022b). Det eksakte talet på turar i skogen i Bergen er vanskeleg å vita, men det har blitt anslått til 2,5 millionar årlege besøk i skogen (Øyen 2022). Kanskje skogen og byfjella verkeleg er Bergens største treningsstudio?

Verdien av denne friluftaktiviteten er vanskeleg å anslå. I skogbruket vert det referert til studier i Nordmarka rundt årtusenskiftet (manglar referanse) der det vart anslått at betalingsviljen for ein fottur i skogen var tilsvarande ein kinobillett, det vil seie om lag ein hundrelapp. Andre studiar gjev høgare verdier. I ein litteraturstudie frå 2009 anslår SINTEF at verdien av ein fottur var i gjennomsnitt 31 dollar, med variasjon frå 0,4 dollar til 262 dollar (SINTEF 2009). Snittverdien på 31 dollar tilsvarar om lag 290 norske kroner i starten av juni 2022. NOU-en «Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester» (KMD 2013) bruker tal på 50-100 kroner per tur. Med desse verdiane på ein enkelt fottur til grunn varierer anslaget på totalverdien av friluftslivet i bergensskogane frå vel hundre til 750 millionar kroner årleg. Dette sett opp mot bruttoverdien av tømmer tilveksten i Bergen på 30-40 millionar kroner årleg syner at det er svært store samfunnsøkonomiske verdier av friluftslivet i bergensskogane.

Bergen sin folketettleik pr kvadratkilometer er 617 mot Noreg sin folketettleik på 14. Dette gjer det svært sannsynleg at det er ein stor bruk av naturen og skogen i Bergen, og i mykje større grad enn gjennomsnittet i Noreg.

8.2 Menneska som levde her før oss

Det har budd menneske i Bergen kommune i mange tusen år, og det finst spor etter menneskeleg aktivitet svært mange stader både i byen og i landskapet og kommunen elles. Alle kulturminner frå før 1537 er automatisk freda etter kulturminnelova og mange kulturminner frå etter den tid er også freda eller blir vurdert som verneverdige.

Skogbruk føregår over store areal og aktivitetar som til dømes vegbygging eller hogst med store maskiner medfører inngrep i terrenget og med det potensiale for å koma i kontakt med kulturminner.

Det kommersielle skogbruket har som del av miljøsertifiseringa rutinar for å kontakta kulturminnestyresmaktene dersom ein som del av planlegginga av tiltaket finn at ein er i nærleiken av registrerte kulturminner i nasjonale databasar. Det er ikkje alle kulturminner som er registrert i nasjonale databasar. Dette kan vera både fordi kulturminnene ikkje er registrert i det heile, eller fordi dei er registrert i lokale databasar men ikkje i dei nasjonale.

Sjølv om kommersielt skogbruk har rutinar for å planlegga tiltaka sine er eit historisk kulturlandskap sårbart for dei terrenginngrepa som moderne skogsdrift og særleg skogsvegbygging inneber. Dei menneskeskapte konstruksjonane frå tidlegare jordbruksdrift kan vere svært gamle, men er vanskelege å datere og difor sjeldan gjenstand for juridisk vern gjennom Kulturminnelova. Steingardar, bakkemurar, jordkjellarar etc. er likevel gitt særskild merksemd og vern gjennom tilskotsforvaltninga innanfor landbrukssektoren.

Dersom ein i samband med skogsdrift eller i anleggsfasen oppdagar slike konstruksjonar eller gjer arkeologiske funn er det viktig at ein straks tar kontakt med vernestyresmaktene med tanke på registrering og dokumentasjon.

I Bergen kommune er all kartfesta informasjon om kulturminne lagt ut som eit eige kulturmiljøkart på www.bergenskart.no. Bergen kommune vil i all si handsaming av saker om tiltak i skog bruka dette kulturmiljøkartet som ein del av sitt kunnskapsgrunnlag, og oppmoder alle grunneigarar og aktørar i skogbruket til det same.

8.3 Sikringsskog - skogen som vern

I skogbrukslova er det heimla i § 12 at det kan bli fastsatt forskrift om at skog skal vera vernskog når skogen tener som vern for annan skog eller gjev vern mot naturskadar. Det same gjeld område opp mot fjellet eller ut mot havet der skogen er sårbar og kan bli øydelagt ved feil skogbehandling.

I Noreg har vernskog i stor grad vore oppfatta som skog som skal forvaltast slik at det ikkje oppstår unødvendige skadar på skogen ved klimapåverknad frå fjell eller sjø. Slik vernskog finst også i Bergen. Det er likevel av begrensa verdi med slik vernskog i Bergen, då fjella i Bergen er prega av sterk attgroing etter at menneskeleg aktivitet som til dømes beiting har opphøyr. Resultatet er at skoggrensa i Bergen ikkje er klimatisk bestemt men antropogen (menneskeskapt).

Skog som står i bratt terreng kan verna hus og infrastruktur nedanfor mot ulike typar skred og steinsprang som kjem ovanfrå. Skog som vern mot naturfare har fått auka fokus siste åra i Noreg, men har vore arbeidd med i fleire tiår i Mellom-Europa. Å forvalta skogen som vern mot naturfarer, gjerne kalla «sikringsskog», gir større utfordringar enn vanleg forvaltning av skog, fordi det er andre mål med slik forvaltning enn tradisjonelle mål knytt til lønsam produksjon av tømmer.

Kva slags naturfarer meiner ein at skogen kan fungera som sikringsskog mot? Det er særleg i løsnedområdet for snøskred og jordskred skogen har stor effekt ved å stabilisera snøen og stabilisera jord ved mykje vatn. Vidare har skogen god verneeffekt mot steinsprang fordi steinar/blokker som treff trea blir bremsa av dette. Skogen har også ein viss verneeffekt ved til dømes flaumskred og sørpeskred ved å redusera tilgjengelege vassmassar. Men skogen sin vernefunksjon er ikkje uendeleg. Eksempelvis vil skogen ha liten effekt mot store blokker over to kubikkmeter. Generelt er det slik at sannsynlegheita for desse naturfarane aukar i terreng brattare enn 25 grader.

Nasjonalt vert det arbeidd med å sjå på forvaltningsmodellar for skog som sikringstiltak mot naturfarer. Skogen kan fungera godt som sikringstiltak mot naturfarer, men effekten varierer med skogtilstand og type naturfare. Tiltak i skogen kan bidra både positivt og negativt. Nasjonalt blir det peika på at for at skog skal ha ein god sikringsfunksjon er ein avhengig av følgjande moment som alle bør vera på plass (Landbruksdirektoratet 2022):

- Lovbruk
- Metodar for å kartlegga sikringsskog
- Oppfølging
- Retningslinjer for forvaltning av skogen
- Digitale kartløysingar kombinert med forvaltningsreglar
- Økonomiske insitamenter

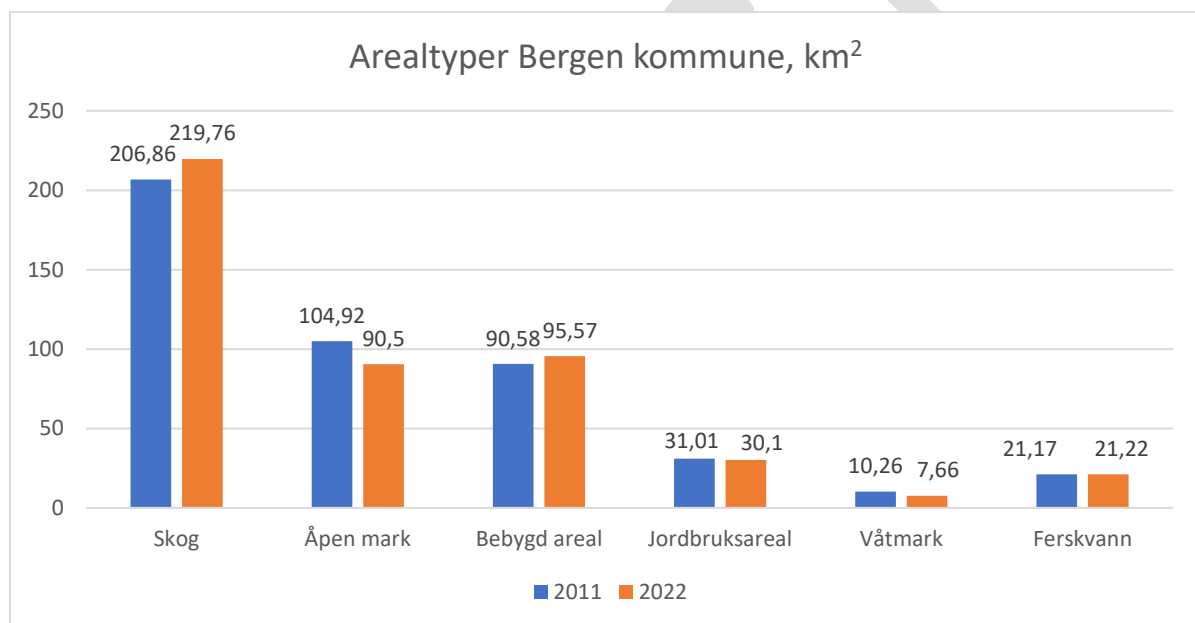
Vurderinga er at om ein eller fleire momenter ikkje er på plass vert opplegget ustabil og i verste fall kan resultatet bli ubrukeleg.

Landbruksdirektoratet har i ein rapport utarbeidd i samarbeid med NVE i mai 2022 føreslått forvaltningsmodellar for sikringsskog mot naturfarer (Landbruksdirektoratet 2022). Vidare oppfølging av dette er ikkje kjent medan arbeidet med denne temaplanen pågjekk, men arbeidet er viktig og ein ønsker å følge opp eventuelle initiativ som kjem frå dette arbeidet.

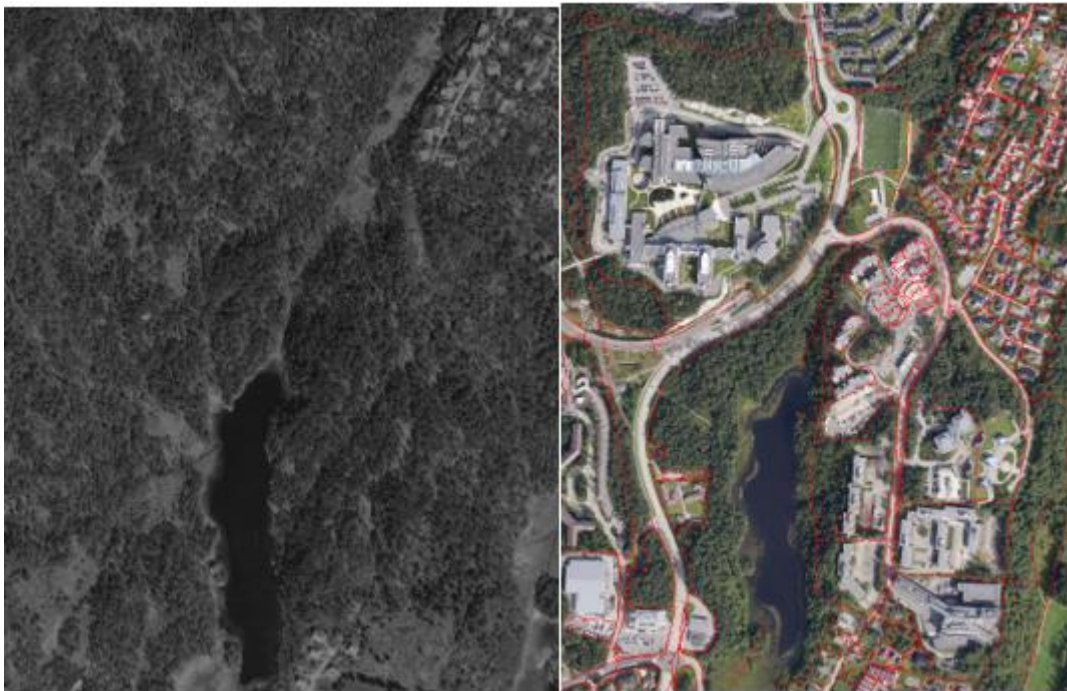
8.4 Kva gjer samfunnet med skogen?

Samfunnet har svært stor påverknad på skogen og naturen gjennom å bruka areal som tidlegare var natur til bebygde område, såkalla arealbruksendringar.

Utbygging av skog og natur til bustader, infrastruktur og arbeidsplassar er viktig for samfunnet, men har konsekvensar for skogen og artane som bur der. Figuren nedanfor syner utviklinga i arealtypene i Bergen kommune frå 2011 til 2022 (SSB 2022b). Det vart i perioden meir skog. Men dette skuldast truleg attgroing mot fjell, då kategorien open mark minka mykje. Det bebygde arealet auka meir enn reduksjonen i jordbruksareal og våtmark. Dette tilseier at i denne perioden har opp til fleire hundre mål med etablert skog blitt bygd ned. Det totale skogarealet har auka, men det har blitt meir ung attgroingsskog og eldre skog har forsvunne.



Figur 8: Arealtyper Bergen kommune, km² i 2011 og 2022



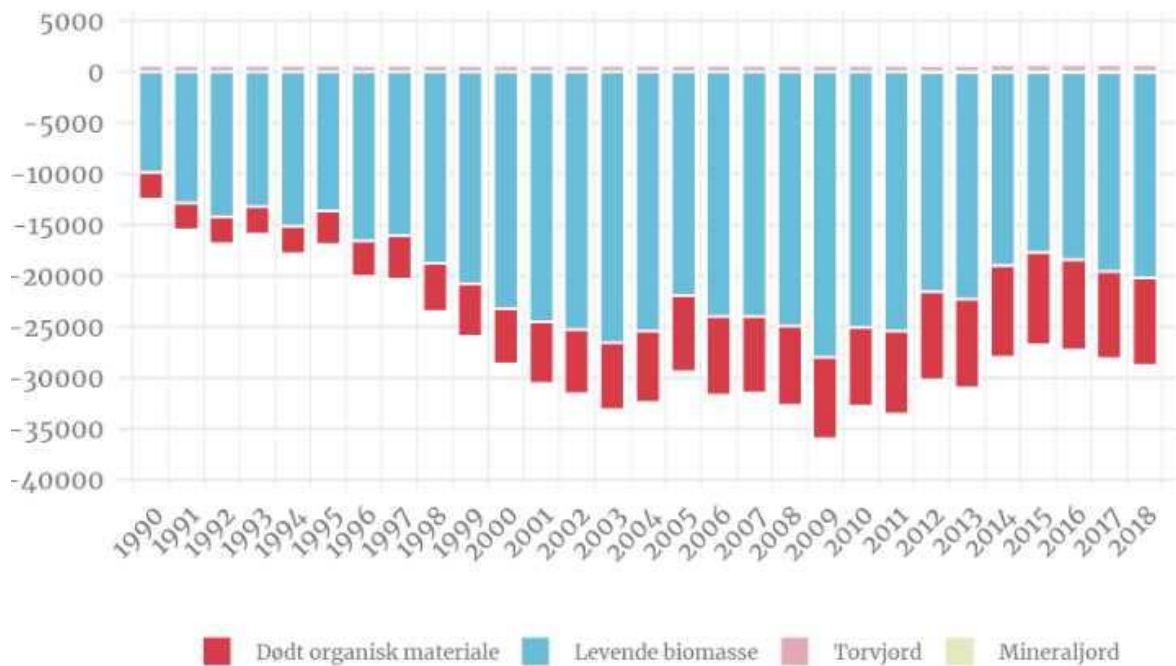
Figur 9: Flybilette frå Sandsli frå 1980 og 2019, illustrasjon på utbygging som reduserer og fragmenterer skogarealet

Ein ting er sjølve fotavtrykket/arealet som vert bygd ned, men like viktig er korleis dette føregår og kor fragmentert den skogen som står att vert. For artane som bur i skogen er det av liten verdi å ha eit stort areal tilgjengeleg dersom dette er stykka opp i mange små område utan samankopling. På same måten er det for skogbruket som næring begrensa verdi med eit oppstykkja skogområde samanlikna med samanhengande område. Trea veks godt, men i praksis vert det vanskeleg å driva med tiltak som hogst med store maskiner innimellom butikkar, barnehagar og bustadhus. Vidare er det vanskeleg å ha ein langsiktig og god skogforvaltning med hundreårsperspektiv når det heile tida er slik at det er oppe til vurdering om det er smart å bygga ut skogområdet i staden for. Verdien av arealet hundredoblar seg når det vert byggeland i staden for skogsmark, og dette privatøkonomiske reknestykket bidreg sterkt til å skapa press på skogareal som kan vera aktuelle for utbygging.

9 Klimasmart skogbruk

9.1 Skogen sin rolle i karbonsyklusen

Skog er ein viktig del av den globale karbonsyklusen, både som karbonlager og gjennom opptak av CO₂ frå atmosfæra. Noreg rapporterer årleg utslepp og opptak av klimagassar i skog til FN sin klimakonvensjon, samt under Kyotoprotokollen. Skog vert rapportert under arealbrukssektoren (Land Use, Land-Use Change and Forestry; LULUCF). I 2018 var nettoopptaket i norsk skog nær 28 millionar tonn CO₂-ekvivalentar, medan det totale utsleppet av klimagassar i Noreg i dei øvrige sektorane var 52,0 millionar tonn CO₂-ekvivalentar. Netto opptak i skog tilsvarte med det 54 prosent av klimagassutsleppa i dei øvrige sektorane (Svensson og Dalen 2021).



Figur 10: Årleg utslepp og opptak av CO₂ i skog i Noreg, fordelt på dødt organisk materiale, levande biomasse, torvjord og mineraljord (Svensson og Dalen, 2021). Alle tal i kilotonn CO₂ (35 000 kilotonn = 35 mill. tonn)

Årleg utslepp og opptak er ein ting, men det er også viktig å kjenna til kor mykje karbon som er lagra i skogen. I 2015 var det lagra 468,3 millionar tonn karbon i levande biomasse i skogen i Noreg, opp frå 330,3 millionar tonn karbon i 1990. I 2015 var 99,1 millionar tonn karbon levande biomasse lagra under bakken og 369,2 millionar tonn lagra over bakken (Svensson og Dalen, 2021). Det inneber at ca 21 % av karbonet i den levande biomassen finst under bakken.

I tillegg til dette kjem karbon lagra i skogsjorda. I boreal skog (som det meste av barskogen i Noreg blir klassifisert som) er det lagra fire gonger så mykje karbon i jorda som i sjølve biomassen. Når skogen vert hogd vil auka solinnstråling sørga for raskare omdanning av organisk materiale og det gir eit karbontap frå jorda i storleiksorden 7-22 prosent i ein periode på 10-30 år etter hogst (Dalsgaard m.fl. 2015). Etter det vil ny vegetasjon sørga for eit netto opptak av karbon. Nyare forskning frå Sverige syner at perioden fram til opptaket av karbon er positivt kan vera så kort som åtte år i produktive område (Linnéuniversitetet 2022).

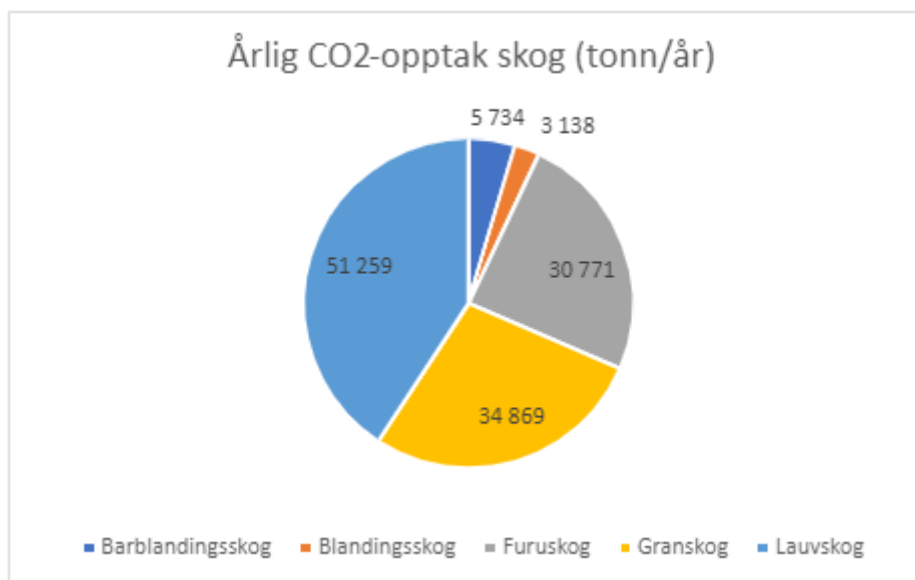
9.2 Karbonrekneskap for skogen i Bergen

Med bistand frå Statsforvaltaren i Vestland har Bymiljøetaten fått ut informasjon frå NIBIO sitt skogressurskart innanfor Bergen kommune. Skogressurskartet (SR16) er fjernmålte data (frå satellitt) som blir kombinert med data frå prøveflatene til Landsskogtakseringa. Dette gir på kommunenivå heildekkande og kvalitativ god informasjon om skogareala, både når det gjeld treslag, produktivitet og biomasse.

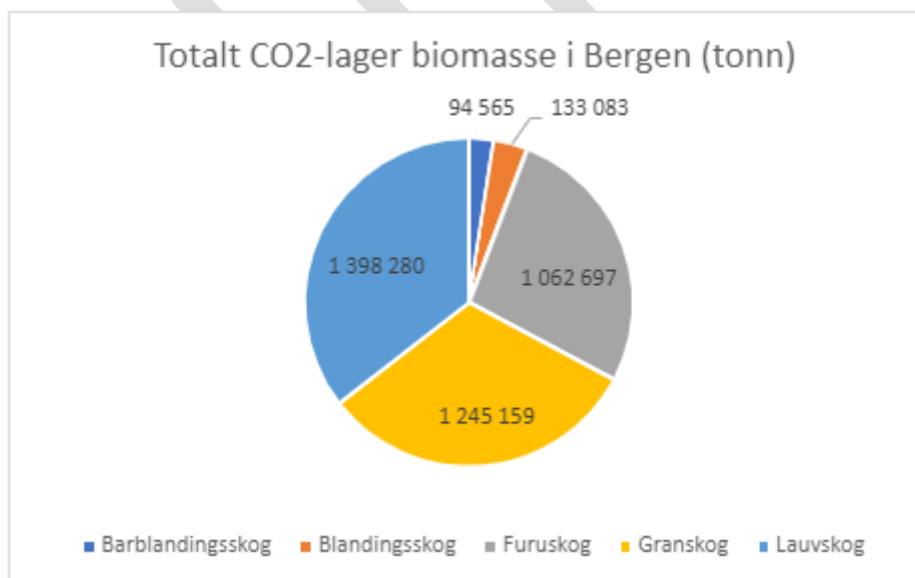
Ut i frå dette datasettet har ein vore i stand til å anslå årleg opptak av CO₂ og totalt CO₂-lager i skogbiomassen i Bergen kommune. Resultatet er at det årlege bruttoopptaket av CO₂ i skogane i Bergen er om lag 125 000 tonn, og at det anslagsvis er lagra 3 933 000 tonn CO₂ i skogbiomassen over og under bakken i Bergen kommune. I Miljødirektoratet si oversikt med kommunevis tal for utslepp og opptak for arealbrukssektoren er opptaket i skog i Bergen

kommune oppgjewe til 54 609 tonn CO₂-ekvivalentar i 2015. Desse tala bygger på arealressurskarta til NIBIO (AR5), N50 og SSB Arealbruk. SR16 er utvikla spesifikt for ressurskartlegging i skog, og er i hovudsak utvikla etter at siste tilgjengelege tal for Bergen kom i 2015. Ein vurderer difor at desse tala basert på SR16 er av ein betre kvalitet enn tala til Miljødirektoratet for Bergen frå 2015. Desse tala er såleis best tilgjengeleg kunnskap, men korkje metode eller resultat er ferdigutvikla i skrivande stund. Eit viktig funn i arbeidet med temaplanen har vore at AR5 i skog og utmark i Bergen kommune er for upresist til å danna grunnlag for god forvaltning.

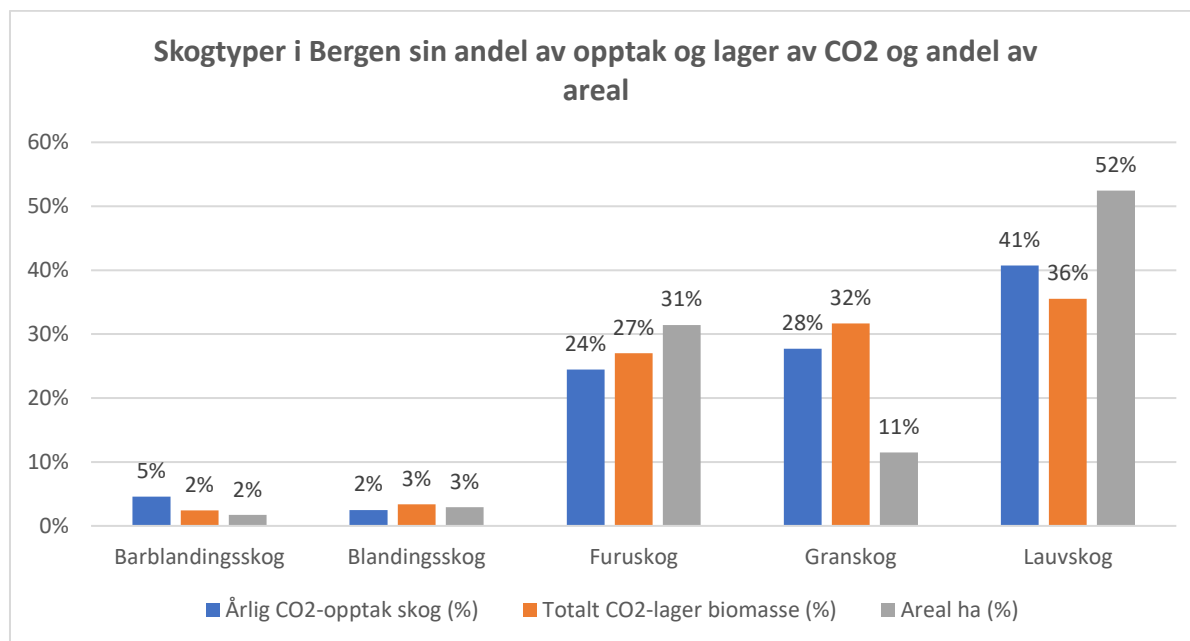
Grafane nedanfor syner korleis dette er fordelt på hovudtreslaga som er registrert i SR 16.



Figur 11: Årlig CO₂-opptak i skog i Bergen



Figur 12: Totalt lagra CO₂ i skogbiomasse i Bergen



Figur 13: Skogtyper i Bergen sin andel av opptak og lager av CO₂ og andel av areal

Av den siste figuren framgår det at medan grana kun utgjør 11 % av skogarealet, står treslaget for 28 % av det årlege opptaket og 32 % av karbonet som er bunde i skogen. Med andre ord er det av stor betydning for karbonrekneskapen kva treslag som finst i skogen.

9.3 Positive og negative påverknader for karbonrekneskapen i Bergen

Karbonrekneskapen for skogane i Bergen som vart presentert i kapittel 7.2. syner kun bruttotal basert på informasjon om treslag, biomasse og tilvekst. Det er mange momenter som både påvirkar kvaliteten på ei slik oversikt og også kan påvirke opptaka og utsleppa frå skogane i Bergen.

- Kvalitet: Det er viktig å vera merksam på at anslaga i kapittel 7.2 er basert på grove kartleggingsverktøy, og ei grundigare kartlegging vil kunne gje betre tal som også kan vera annleis enn estimata i kap 7.2. Dei er likevel vurdert til å vera best tilgjengeleg kunnskap innanfor fagområdet per i dag.
- Utviding av skogarealet i form av attgroing mot fjell og mot innmark vil føre til både høgare totalproduksjon og større mengde lagra karbon i skogane i Bergen
- Hogsten er mindre enn tilveksten (i lauv- og furuskog) og dette vil føra til at skogen vert eldre, meir volumrik og karbonlageret vert større. Til slutt vil utviklinga i skogen kome i likevekt/kulminere, slik at det dør like mange tre som det veks opp. Trebiomassen vil vera i likevekt og karbonlageret i denne vil ikkje auka. Den einaste auken i lagra karbon i skogen vil då vera i jordsmonnet som resultat av strøfall frå trea og nedbryting av død ved.
- Nedbygging av skogareala vil føra til utslepp av karbon frå skogen som følge av arealbruksendringa. Denne vil føra til at skogen vert hogd utan at det veks opp ny skog etterpå, og avhengig av type nedbygging kan også jorda bli fjerna/øydelagd med dei negative konsekvensane det har for karbonbalanse og biologisk mangfald.

- Treslagsskifte eller anna arealbruksendring kan gje både positive og negative effektar med tanke på karbonrekneskapen. Eksempelvis vart det hogd om lag 4000 dekar med granskog i Bergen frå 2012-2021. I same perioden vart det planta kun 2000 dekar med granskog (tal frå skogfondssystemet). Effekten av 2000 dekar mindre granskog i Bergen i klimasamanheng er inntil 100 000 tonn mindre lagra CO₂ i skogen og inntil 2 700 tonn mindre i årleg CO₂-opptak. Det er ikkje kjent akkurat kva arealbruken er på desse områda i dag. Dersom desse består av område med vegetasjon (det vil seie ikkje utbygde område) vil det vera ein viss vegetasjon der det er lagra CO₂ og der det føregår eit visst årleg opptak.
- Kjønnaas m.fl. 2021 gjennomførte ein studie av fire lokalitetar på Vestlandet der gran og bjørk stod på identiske stader ved sida av kvarandre. Dette mellom anna for å studera kva endringar treslagsskifte frå bjørk til gran hadde på karbon i biomasse og jord. Resultatet vart i snitt at i bjørkeskogen var samla lager av karbon på 73 tonn per hektar og i granskogen var det 177 tonn karbon per hektar. Det vart også registrert lagra karbon i jorda ned til 1 meter djupne. Resultata her vart 149 tonn karbon per hektar for bjørk og 151 tonn karbon per hektar for gran. Ein mogeleg konklusjon kan vera at det som skjer oppå bakken er meir påvirkbart enn det som skjer under bakken.

9.4 Aktuelle tiltak for å auka karbonbinding i skog

I 2021 la Klima- og miljødepartementet (KLD) fram «Klimaplan for 2021-2030» (KLD 2021). I denne klimaplanen peiker KLD mellom anna på tiltak som kan auka opptak og redusere utslepp av karbon frå skog- og arealbrukssektoren. Her går ein gjennom dei utheva tiltaka for skog, og vurderer om dei er aktuelle for Bergen kommune. Til slutt syner ein også klimaplanen si oppsummering av skogtiltaka, og effekten på lang og kort sikt.

1. Tettare planting, skogplanteforedling og gjødsling av skog

Dette er allereie implementerte tiltak frå 2016 som går på å auka skogen sin moglegheit til å utnytta produksjonsevnen (den teoretiske maksimale produksjonen). Den samla potensielle effekten av desse tiltaka er stor, over to millionar tonn i ekstra årleg opptak i 2100. I Bergen er det tettare planting og skogplanteforedling som er dei mest aktuelle tiltaka. Gjødsling av skog har mest effekt på middels gode bonitetar av furu og er lite aktuelt for Bergen kommune.

2. Ungskogpleie

Tiltaket går på å velge tre med god kvalitet og med optimal avstand slik at både vekst og kvalitet blir best mogeleg. Samstundes kan ein også legge til rette for variasjon i samansetjing av treslag og auka det biologiske mangfaldet. Ungskogpleien bidreg også til å styrka skogen sin stabilitet mot vind, snøbrekk og annan klimapåverknad. Ungskogpleie er såleis viktig for å tilpasse skogen og skogbruket til eit klima i endring.

For Bergen er tiltaket svært aktuelt, fordi omfanget av ungsogpleie er avgrensa i dag.

3. Krav til minstealder for hogst

Skog i vekst bind CO₂. Dersom skogen vert hogd når han er hogstmogen vil det gje eit høgare opptak av CO₂ enn om skogen vert hogd på eit tidlegare stadium i utviklinga. Skog kan bli hogd før han er hogstmogen av ulike grunnar, og ofte skjer det når skogen er i sin mest produktive fase. Effekten er at både total produksjon og økonomi blir redusert både for den enkelte skogeigar og for samfunnet som heilskap. Nasjonalt vert effekten av å setja ein minstealder for hogst i tråd med Norsk PEFC

Skogstandard vurdert til ein auke i opptaket på 0,3 millionar tonn årleg. Ein auke av minstealder til økonomisk hogstmogen alder er estimert til å kunne gje ytterlegare 0,7 millionar tonn i årleg opptak.

For Bergen er tiltaket svært aktuelt. Granskogen er svært produktiv, og mykje lenger ut i omløpet enn i resten av landet. Tapet av karbonopptak, tømmerproduksjon og økonomi per arealeining er difor større i Bergen enn for dei nasjonale tala berekna av KLD. Mykje av granskogen i Bergen vert hogd for tidleg. Det er difor eit stort potensial for å auka karbonopptaket i skogen og forbetra totalproduksjon og økonomi til skogeigarar ved å få skogeigarane til å venta lengre før dei hogger granskogen sin i Bergen.

4. Reduserer skadar av rot-rote

Nasjonalt er rot-rote forårsaka av soppen rotkjuke eit stort problem, fordi tilveksten blir redusert, biomassen blir broten ned og CO₂ vert frigjort til atmosfæren. Omfanget av rot-rote er mindre i Bergen enn nasjonalt, men vårt milde klima gjer at rotkjuken sine sporar kan spreia seg nesten heile året. På sikt kan utbreiinga av rotkjuke difor auka i kommunen, noko som kan gje auka skadeomfang.

Dette tiltaket kan ha ein effekt for Bergen på sikt.

5. Oppfølging av foryngingsplikta og rett treslag ved forynginga

Skogbrukslova og forskrift om berekraftig skogbruk set krav til tilfredsstillande forynging av skog etter hogst, for å sikra berekraftig forvaltning av skogareala. Nasjonalt vert det vurdert til at 20 % av hogstflatene ikkje vert tilfredsstillande forynga etter hogst, og i Bergen er talet 30-50 %. Nasjonalt vurderer ein potensialet for auka opptak til å vera betydeleg.

For Bergen er tiltaket svært aktuelt. Dette fordi det meste av hogsten føregår i granskogen, som også er mest produktiv. Når ein stor andel av denne ikkje vert tilfredsstillande forynga vert produksjonen betydeleg redusert.

6. Grøftereinsk i produktiv skog

Nasjonalt er det historisk sett grøfta 2700 km² skogsmark for å auka skogproduksjonen. Av dette er 93 % i dag produktiv skog. I 2006 kom det forbod mot grøfting av myr for skogproduksjon. Tiltaket er med det ikkje retta mot å grøfte myr for å produsere skog, men vedlikehalda grøfter i produktiv skog for å halda oppe produktiviteten. KLD vurderer vedlikehald av grøfter i produktiv skog som eit aktuelt klimatiltak, men det vert trekt fram at det trengst ny kunnskap. Til dømes er det slik at grøftereinsk vil gje betre produksjon og auka opptak i levande biomasse (tre). Samstundes vil det koma endringar i lageret av jordkarbon, og det vil få effektar for klimagassar som lystgass og metan.

Samstundes vert det også trekt fram at grøfta myr utan produktiv skog skal bli prioritert for restaurering og at det vert vurdert endringar i forskrift om berekraftig skogbruk slik at det vert forbode å reinske grøfter i skog der det ikkje er produktiv skog. Permanent lukking av grøfter kan også skapa nye våtmarksområde og/eller betre handtering av overvatn.

For Bergen er tiltaket med grøftereinsk aktuelt. I deler av kommunen er det grøfta betydelege arealer for å etablere skogproduksjon, mykje av dette har gitt

høgproduktiv skog. Det er ikkje gjennomført systematisk kartlegging av kva for areal der det no er produktiv skog og kvar det ikkje er produktiv skog. Ei slik kartlegging bør gjennomførast før ei eventuell satsing på grøftereinsk.

7. Planting av skog på nye areal

Dette er omtalt i ein eigen faktaboks i temaplanen. I klimaplanen til regjeringa vert det peika på at potensialet for opptak er stort, men at tiltaket også har potensiale for negativ påverknad på biologisk mangfald. Nasjonalt er vurderinga at Regjeringa ynskjer å legge til rette for skogplanting på nye arealer som eit klimatiltak med klare miljøkriterium.

8. Tiltak som reduserer fysisk klimarisiko

Langsiktig klimatilpassing i skogbruket kan auka CO₂-opptaket, reduserer klimagassutsleppa og redusera risikoen for skadar på liv, helse, materielle verdiar, naturmangfald og næringsgrunnlag. Aktuelle tiltak kan vera å styrka vindstabiliteten i skogen gjennom tynning, ungskogpleie og å utforme hogstfelt slik at det ikkje skapar ustabile overgangar mot omkringliggjande skog. Det er også aktuelt å vurdere treslagsskifte der det kan redusere risiko for skadar. Skogsbilveggar gjev betre tilgang til skogen, noko som er viktig både i beredskapsomsyn og ved drift av skog etter ekstremver som fører til skade på skogen. Store bestandar av hjortevilt påfører også skogen store skadar, og kan føra til avgrensingar i kva treslag ein kan satsa på. Det vert peikt på at ein bør sjå på ulike tiltak som kan beskytta foryngingane mot viltbeite. Vidare vert det peikt på at ein bør vurdere korleis ein kan tilpassa viltbestandane til beitegrunnlaget utan å svekke næringsinteresser eller karbonlageret i skogen på lang sikt.

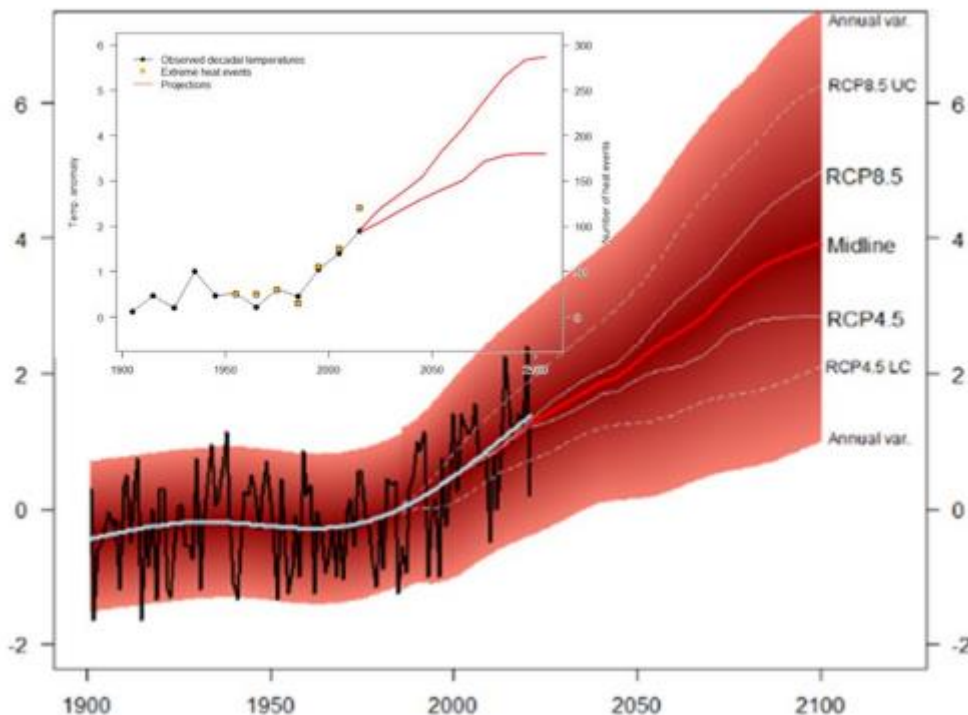
For Bergen er tiltaka aktuelle, fordi det er viktig å gjera skogen robust mot endra klima. Vidare er det svært mykje hjortevilt i Bergen, noko som mange stadar gjer det vanskeleg å etablere tilfredsstillande forynging etter hogst.

	utsleppsreduksjonar (mill. tonn CO ₂ /CO ₂ -ekv.)		
<i>Tiltak</i>	Anteke potensial år 2030	Anteke potensial år 2100	Kostnad
Eksisterande tiltak			
Nitrogengjødsling av skog (føresett framhald av gjødsling på same nivå)	0,14–0,27	0,14–0,27	<500 kr/tonn CO ₂
Skogplanteforedling	0,1	1,1	<500 kr/tonn CO ₂
Auka plantetettleik	0,0	1,0	<500 kr/tonn CO ₂
<i>Aktuelle tiltak</i>			
Minstealder for hogst på nivå med PEFC	0,3	0,3	<500 kr/tonn CO ₂
Ungskogpleie	0–0,5	1,5–3,3	<500 kr/tonn CO ₂
Redusere skadar av rot-røte		1,0	<500 kr/tonn CO ₂
Rett treslag ved forynging og minimum plantetettleik lik minste lovlege plantetal	0,1	1,3	<500 kr/tonn CO ₂
Planting av skog på nye areal	Kjem an på omfang	Kjem an på omfang	<500 kr/tonn CO ₂

Figur 14: Nasjonalt potensial og kostnad for utsleppsreduksjonar frå tiltak i skogbruket (KLD 2021)

9.5 Forvaltning av skog i eit endra klima

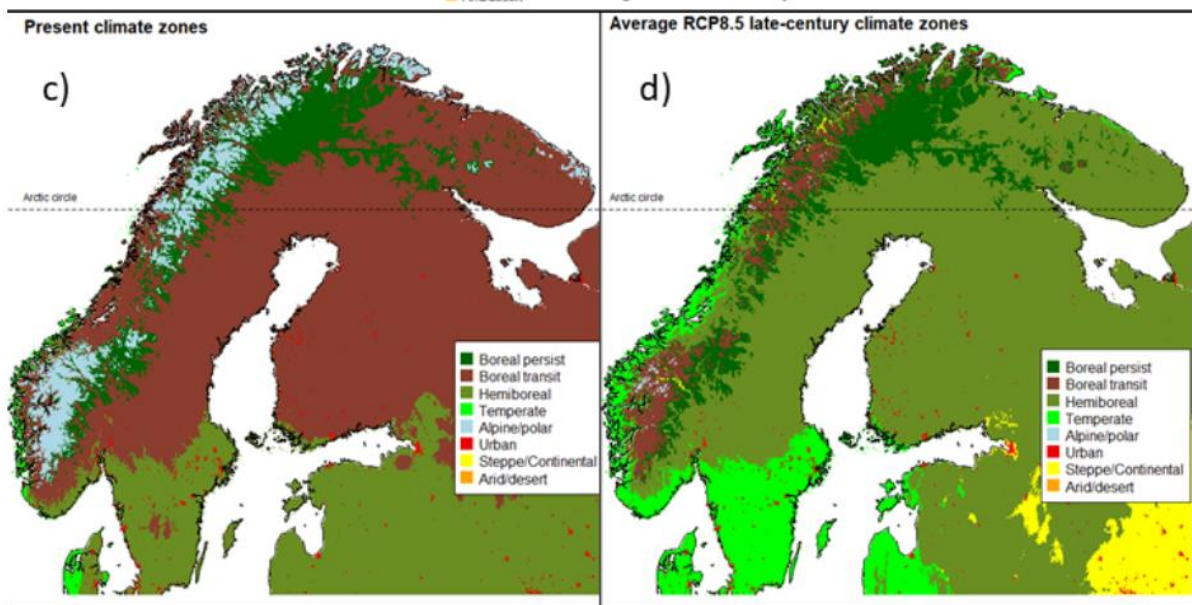
Vitenskapskomiteen for mat og miljø har på oppdrag frå Miljødirektoratet gjort ein stor gjennomgang av virkningar av klimaendringar på hovudøkosystemet skog i Noreg (VKM 2021), og gjennomgangen nedanfor er henta frå denne. Venta median årstemperatur i Noreg i perioden 2070-2100 er antatt å vera mellom 2,7 og 4,5 grader Celsius over gjennomsnittet for perioden 1971-2000, og når ein tar høgde for usikkerheiter er utfallsrommet mellom 1,6 og 6 grader. Temperaturauken vil vera størst jo lenger vekk frå kysten ein kjem og dess lenger nord ein kjem. Vidare er det venta meir nedbør, særleg på vinteren og kortare periode med snødekke. Kombinert med auka fordamping, særleg om sommaren, forventer ein våtare vintrar og meir variable sommarforhold med meir ekstreme nedbørssituasjonar og hyppigare hetebølger og tørkesituasjonar. Vind og storm kan auka i styrke og hyppigheit, men prognosane er usikre. Det er venta meir torever (lyn og torden) og ein antar at det kan bli meir skogbrannar. Dette er ikkje venta å bli jamt fordelt, på grunn av store bioklimatiske skilnadar i Noreg.



Figur 15: Utfallsrom i forventa tempepraturauke i Noreg (VKM 2021)

Auka temperatur vil i det minste på kort sikt (til 2050) gje lengre vekstsesong, noko som vil gje auka vekst på trea. På den andre sida vil auka temperatur gje auka risiko for skade frå klimatiske ekstremhendingsar som tørke, hetebølge og varmeperiodar om vinteren. Vidare vil forstyrringar som brann og kanskje vind i tillegg til fare for insektskadar og sjukdomar redusere den positive effekten frå auka vekst. Det er truleg at grandominert skog vil ha størst negativ effekt frå auka fare for brann, sjølv om furuskog har høgare brannrisiko, medan edellauvskog truleg er mindre utsett for auka skaderisiko frå klimaendringar. Mot 2100 er det forventa at klimaendringane er så store at dei positive effektane for den boreale skogen på kort sikt vil bli redusert eller reversert og dei negative effektane vil auka. Resultatet er at den boreale skogen vil få problem fordi den er mindre tilpassa det nye klimaet på veksestaden.

Ein veldig viktig konklusjon frå VKM er at tempoet og omfanget av forventa klimaendringar er heilt utan sidestykke. I 2100 har klimaet endra seg så mykje at det meste av den boreale skogen i Noreg vil ha eit klima som er annleis enn det klimaet der desse skogane finst i dag. Klimaet vil vera slik det i dag er i sørlege klimasoner, der treslag som eik, lønn, lind og bøk dominerer. Dei trea som blir planta i dag vil stå i ein annan klimasone når dei er hogstmodne! Klimaet vil endra seg raskare enn artane vil kunne vandra naturleg. Modellar for artsrikdom hos europeiske skogstre som tar omsyn til klima og landskapsøkologiske prosessar som spreiding og jordsmonn med i vurderinga indikerer at mangfaldet av treartar vil gå ned utover i dette århundret. Effekten er større sør i Europa enn i Skandinavia, men også her ventar ein reduksjon av artsmangfald av skogstre fordi klimaendringane går raskare enn artane greier å tilpassa seg.



Figur 16: Dagens klimasoner og forventa klimasoner i 2100 (VKM 2021)

Rapporten frå VKM syner at det er svært viktig å ta omsyn til det forventa klimaet i 2100 når ein skal planlegga dagens skogbrukstiltak. Samstundes er det ei svakheit ved rapporten at den fokuserer på den boreale skogen i innlandet (som er den dominerande skogtypen i Noreg). Det kjem i mindre grad fram kva konsekvensar endringane i klimaet vil bety for skogen langs kysten, anna enn at endringane er større jo lenger vekk frå kysten og mot nord ein kjem. Bergen er til dømes plassert i den tempererte klimasonen både i dag og i 2100, noko som tyder på at endringane vil vera noko mindre. Den største enkeltfaren for granskogane på Austlandet er at auka tørkestress om sommaren vil gje auka fare for insekts- og sjukdomsskader. Den store skilnaden i nedbør mellom Aust- og Vestlandet vil til dømes dempa denne faren for tørkestress betydeleg.

Hovudtrekka for Vestlandet er at ein ventar mindre tørkeproblem, sjølv om stor mellomårsvariasjon kan føra til enkelte tørkesomrar drive av auka fordamping. Det er forventa meir regn, og tilhøyrande utfordringar med flaum og erosjon. Dei dominerande lauvtreartane ser ikkje ut for å bli veldig direkte varmestressa, men det er ein viss risiko for spreiding både av plantesjukdomar og dyrelivssjukdomar. Dømer her kan vera meir flått høgare opp, meir mygg og fleire myggartar og betre forhold for ein del soppsjukdomar og nematoder på planter, eksempelvis furuvednematode (Kausrud 2022).

For dei konkrete treslaga er det grunn til å tru at grana vil greia seg betre enn på Austlandet, fordi det blir mindre tørkestress. Areal med mindre jord og som raskare tørker opp vil sannsynlegvis bli for tørre for grana i framtida, og allereie no bør ein styra planting av gran unna dei tørraste områda. Furuskogane dekkjer eit stort tal klimasoner i Noreg. På Vestlandet finst kystfuruskog i boreonemoral sone. Denne typen furuskog er sjeldan i internasjonal samanheng, og det er nesten berre dei kaledonske furuskogane i Skottland som er ganske like. I Skottland verkar det som om furuskogane har klimatiske utfordringar, noko som kanskje kan tyde på at deler av furuskogen i Bergen vil bli fortrent av varmekjære lauvtre i framtidas klima. Generelt vil varmekjære lauvtre som eik, alm og bøk auka utbreiinga si på bekostning av særleg bjørk.

9.4.1 Kva skogforvaltning er best i eit endra klima?

Rapporten frå VKM om klimaendringane sin påverknad på skog i Noreg syner at det er forventet ein auke i ekstreme vindhendingar, men ikkje svært mykje. Likevel er det viktig å ta omsyn til stabilitet mot vind ved planlegginga av framtidas skogar. Her kan ein i stor grad leggja dagens erfaringar til grunn når ein vurderer forvaltning av skog som tar omsyn til vindskader.

Kva slags skogforvaltning og type skog gir lågast fare for vindskader? NIBIO såg mellom anna på dette i rapporten «Skogbehandling for verdiskaping i et endret klima» (Søgaard m.fl. 2017). For eitt enkelt skogbestand isolert sett synest ein homogen skogstruktur med regelmessig fordelte og jamstore tre av same treslag å gje lågast risiko, medan for eit samla skoglandskap ser det ut for at fleiraldra og fleirsjilta skog kan gje mindre skader. Bestandskantane er viktige for å forstå dette. Naturnær skogbehandling der ein høgg store enkelttre og slepp opp yngre småtre (kontinuitetsskogbruk, også kalla plukkhogst i Noreg) har fått auka oppslutnad dei siste åra. Denne forvaltningsmetoden står som ein motpol mot det meir tradisjonelle skogbruket med hogst av flater med skog og der ein får meir einsjilta og einsaldr skog som blir hogd med 50-120 års mellomrom (bestandsskogbruk). Fleire studier har funn at kontinuitetsskogbruk har lågare risiko for vindfall enn bestandsskogbruket, noko ein særleg har funne store indikasjonar på i studier etter store stormar i Europa. Mykje av grunnen synes å vera knytt til skogkantar, som ofte er ustabile. Kontinuitetsskogbruk gjev lite skogkantar, medan bestandsskogbruk gir nye skogkantar kvar gong det vert hogd i eit område med gamal skog. Det gjer at det lett kan bli vindfall i tilknytning til slike skogkantar.

Det er likevel ikkje slik at ein slepp unna vindfall i ein kontinuitetsskog. Trea i ein slik skog får lite plass og lys til å utvikla rotsystem og sterk stamme i ungdomen, og dei får heller inga herding. Det er i ungdomen at god stabilitet på enkelttrea vert danna, så enkelttreet i ein kontinuitetsskog har gjerne lågare stabilitet enn enkelttrea i bestandsskogbruket. Det gjeld særleg dersom trea i bestandsskogbruket står glisne i ungdomen. Fleire studier tyder på at kontinuitetsskog/fleirsjilta skog har kontinuerlege problem med vindfall, også ved moderate vindstyrker. Dette skuldast at det kan bli turbulens og friksjon mellom vind og tre når det er stor høgdevariasjon i skogen (Søgaard m.fl. 2017), medan i einsaldr skog vil vinden i stor grad stryka over med lite turbulens mellom trea.

Det synest ikkje vera eintydig kva type skogforvaltning som er best eigna for framtidas klima. Det kan vera at kontinuitetsskog med stor variasjon i struktur og treslag kan vera bra nokre stader, til dømes i område med sikringsskog der ein treng kontinuerleg skogdekke for å bruke skogen til å verne samfunnet mot naturfarer. Andre stader kan tradisjonelt bestandsskogbruk vera bra, til dømes på områder der det ligg til rette for høgast mogeleg volum- og kvalitetsproduksjon. Eit viktig moment i vurderingane er også at driftskostnadene ved å ta ut tømmer i kontinuitetsskogbruk er vesentleg høgare enn i bestandsskogbruket. I tillegg krev kontinuitetsskogbruk eit tettare nett av skogsvegar enn bestandsskogbruk, slik at det må

også investerast meir i infrastruktur. Kontinuitetsskogbruk har derimot positive effektar for friluftsliv og artar med krav til kontinuitet i livsmiljøa sine.

Noko av dei viktigaste momenta synes på generell basis å vera å unngå ustabile skogkantar etter hogst og ha så sterke enkelttre som mogeleg, til dømes ved å gje trea god plass i ungdomsfasen. Det er fordeler og ulemper ved begge hovudmåtar å driva skogbruk på, noko som truleg betyr at ein må vera førebudd på ei meir variert skogforvaltning i framtida.

Faktaboks: Planting av skog på nye areal som klimatiltak

Det er etterkvart god kunnskap knytt til karbonrekneskap for levande biomasse, og at karbonlager og endringar i dette gjennom tilvekst og avgang er avhengig av skogtype og treslag. Internasjonalt blir det peikt på frå mellom andre IPCC at forbetra skogforvaltning og påskoging (til dømes etablering av skog på attgroingsareal) kan ha ein positiv effekt med tanke på opptak av karbon (IPCC 2019). EU arbeider til dømes målretta med å auka det årlege opptaket av CO₂ til 310 millionar tonn årleg frå landsektoren (EU 2022). Dette medfører forvaltning av jord- og skogbruksareal som har som fokus å ivareta og auka karbonlageret i jord og skog.

Det har også vore arbeidd med dette innanfor skogbruk i Noreg. I 2015 starta Miljødirektoratet i samarbeid med Landbruksdirektoratet det treårige pilotprosjektet «Planting av skog på nye areal som klimatiltak» i fylka Rogaland, Trøndelag og Nordland. Føremålet var å hausta erfaringar med mellom anna klimaeffekt, miljøkriterium og gjennomføring, før oppskalering og utvida implementering av tiltaket. Iverksetjing av pilotfasen av ei oppfølging av mellom anna «Klimaforliket» på Stortinget i 2012 og vidareføringa vil vera ei oppfølging av «Klimaplan for 2021-2030» (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet 2022)

I piloten var det planta skog på gjengroingsareal med høg bonitet, og til saman vart det planta 6000 dekar skog. Kostnaden med prosjektet var totalt på 45 millionar kroner. Av dette var 24 millionar kroner knytt direkte til planting, medan resten var administrasjon. Det forventast opptaket av desse 6000 dekar med skog var 700 000 tonn CO₂ dei neste 85 åra, mot 250 000 tonn CO₂ dersom det hadde vore naturleg attgroing på areala. Samla ekstra opptak av CO₂ som følge av tiltaket var 450 000 tonn CO₂ og pr dekar var det ekstra opptaket 75 tonn CO₂ per dekar. Tiltakskostnaden vart med det om lag 100 kr/tonn CO₂ for totale kostnader og 53 kr/tonn CO₂ for direkte investeringskostnader. Det vart vurdert at tiltaket hadde positiv klimaeffekt etter 20 år på opne areal med svært høg bonitet og etter 55 år på areal i sein gjengroingsfase og middel bonitet.

Pilotprosjektet har blitt evaluert og gjennom evalueringa har det kome tilrådingar for ei tilskotsordning til planting på nye areal som klimatiltak (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet 2022). Dei tilrår å utvida ordninga til middels bonitet, men halda utanfor svært høg bonitet (23 og høgare). Vidare tilrår dei at felte bør vera på minimum 20 dekar og at tilskotet til planting minst bør dekkja kostnadene med etableringa. Dei tilrår også å utarbeida kommunevise temaplanar for skogplanting på nye areal fordi mykje av kartlegginga av berørte miljøverdiar då er gjennomført når det kjem inn søknader. Når det gjeld miljøverdiar er direktorata tydelege på at det ikkje skal plantast på areal med nasjonale og vesentlege regionale miljøverdiar. Det vert føreslått at kriteria i Klima- og miljødepartementet sitt rundskriv T-2/16 «*Nasjonale og vesentlege regionale interesser på miljøområdet – klargjering av miljøforvaltningens innsigelsespraksis*» vert lagt til grunn for kva som er slike miljøverdiar.

Vidare legg direktorata til grunn at planting må skje på areal som har:

- Positive klimaeffektar, dvs vesentleg auka karbonopptak ved planting

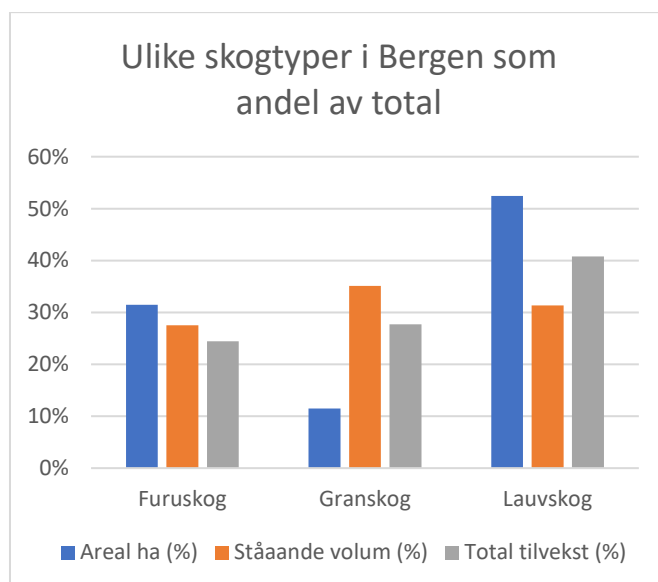
- Akseptable verknader på naturmangfald og ande miljøverdiar
- Grunnlag for framtidig næringsutøving (men kan vera aktuelt i områder satt av som sikringsskog/vernskog).

Oppsummert er det eit betydeleg potensial for planting av skog på gjengroingsareal som klimatiltak. Direktorata har peikt på at eit mogeleg omfang kan vera opp mot 50 000 dekar årleg utplanting i 2030. Kor mykje dette kan utgjera for eksempel for Bergen er ikkje kartlagt. Sjølv etter at ein har tatt viktige omsyn til natur, friluftsliv og kulturverdiar er det grunn til å tru at det er betydelege attgroingsareal også i Bergen som kan vera eigna for ei satsing på planting av skog som klimatiltak.

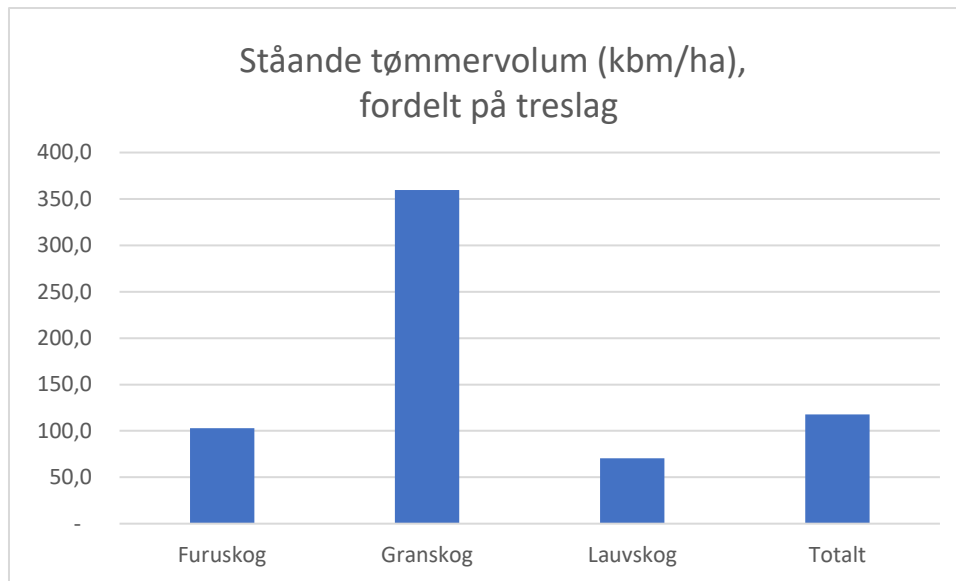
10 Skogen som ressurs for verdiskaping

10.1 Næringsskogbruket i Bergen kommune

Det totale skogarealet i Bergen kommune er som tidlegare nemnt på vel 223 000 dekar og med ein total årleg tilvekst på vel 80 000 kubikkmeter tømmer. Som illustrasjon utgjør 80 000 kubikkmeter tømmer same tømmermengda som 2500 fullasta vogntog med tømmer.

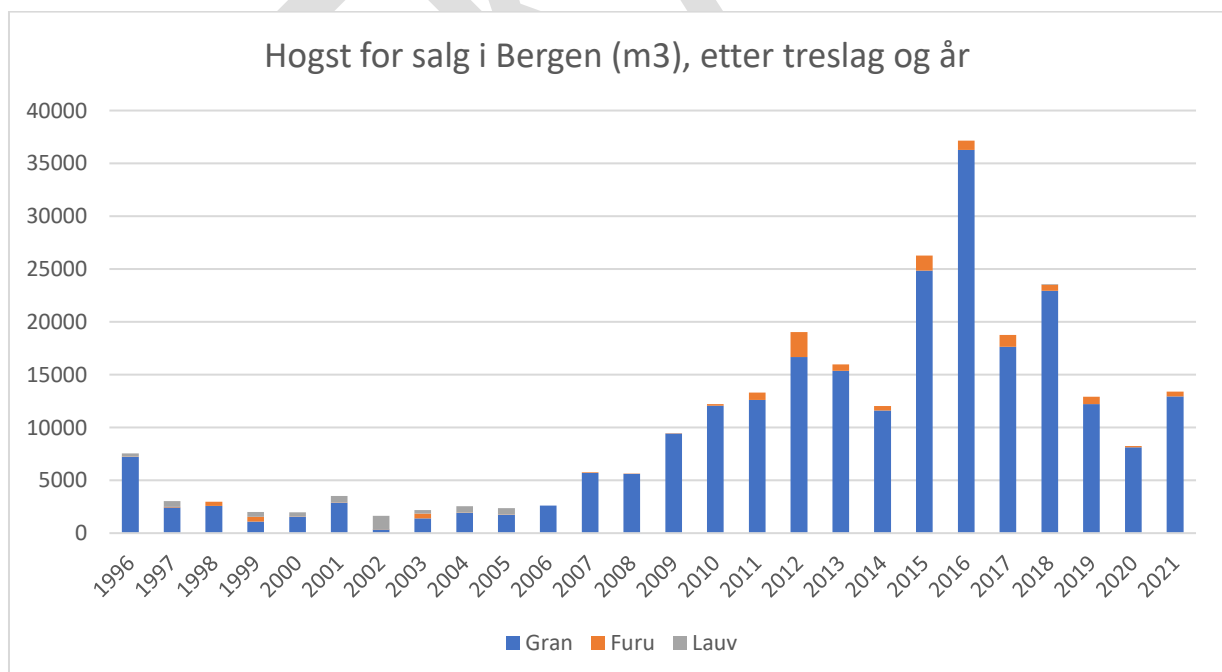


Figur 17: Ulike skogtyper i Bergen som andel av total



Figur 18: Stående tømmervolum i Bergen, per hektar og fordelt på treslag

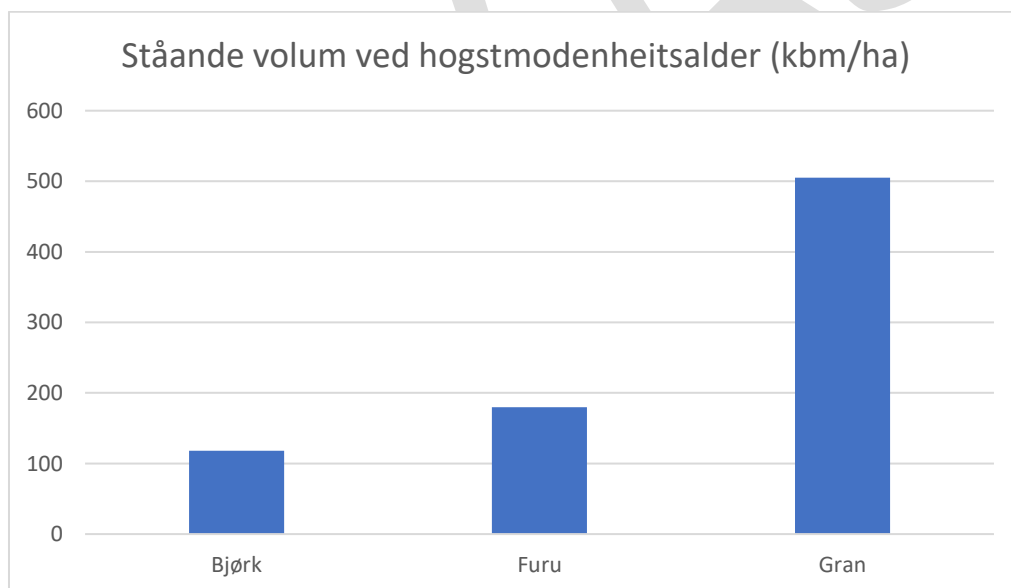
Figuren ovanfor syner at det er av stor betydning kva treslag som står på eit area. Grana er svært produktiv samanlikna med lauv- og furuskogen og det gjev også utslag i at det står mykje meir tømmer per arealeining enn i furu- og lauvskogen. Nedanfor ser ein at dette gir seg utslag i hogststatistikken også. Grana gjev høgare verdi pr arealeining ved hogst, og er såleis også meir attraktiv for skogeigarane å hogga. Det aller meste av den kommersielle hogsten i kommunen i heile 25-årsperioden sidan 1996 har føregått i granskogen. Dette trass i at nesten 90 % av skogarealet ikkje er granskog. I perioden 2015-2018 var det svært stor hogstaktivitet, og dette skuldast for ein stor del opprydding etter stormen «Nina» i januar 2015. Senteret for skogskader etter denne stormen var Bergen og kommunane rundt.



Figur 19: Hogst for sal i Bergen, etter treslag og år

10.2 Verdier ved ulike produksjonsformer

- Som ein ser av det førre kapittelet så er grana meir enn tre gonger så arealeffektiv som furua og lauvet til å produsera tømmer i Bergen kommune.
- Er dette kun fordi grana har fått dei beste areala og dei andre treslaga sit igjen med det dårlegaste?
- Det er gjennomført fleire studier som syner at på identiske arealer på Vestlandet vil grana ha ein vesentleg meirproduksjon enn furu og lauv. Kjønnaas m.fl 2021 synte til dømes at grana binder svært mykje meir karbon enn bjørkeskog på Vestlandet. Resultata frå dette prosjektet som gjeld produksjonstal er brukt til å samanlikna det økonomiske utbyttet for produksjon av bjørk og gran i Bergen kommune.
- Fleire studium viser at på same lokaliteten aukar produksjonen når ein byter treslag frå bjørk eller furu til gran på Vestlandet. Dette skuldast at grana er betre enn bjørk og furu til å utnytta næringstilgangen på middels og god jord. For bjørk er det vanleg å forventa at produksjonsevnen blir tredoblar og for furu er det snakk om ein dobling av produksjonsevnen (Øyen 2008).
- I praktisk skogbruk ser ein derimot at forskjellane er enno større når ein er på slutten av omløp og det skal utførast hogst i skogen. Tal frå landsskogtakseringa (det nasjonale overvåkingsprogrammet for skog) frå 2015 viste at det på samanliknbare lokalitetar i bjørk, furu og gran stod hhv 118, 180 og 505 kubikkmeter tømmer pr hektar ved hogstmodenheitsalder. Fordi dette er for hogstmoden skogn og ikkje for all skog er dei absolutte tala per hektar noko annleis enn snittet for Bergen i førre kapittel. Forholdstala mellom dei ulike treslaga er derimot nokonlunde like.



10.3 Lauvskogen som ressurs

Om lag halvparten av skogarealet og nesten 40 % av den årlege tilveksten av tømmer i Bergen kommune er lauvskog. Ofte vert desse areala likevel ikkje vektlagt i næringsarbeidet i skogbruket. Dette fordi det er svært krevjande både ressursmessig og kompetansemessig å forvalta lauvskog med mål om høg produksjon av kvalitetstømmer. Eksempelvis vil skjøtsel med mål om kvalitetstømmer av eik og bøk krevja skjøtselstiltak kvart tiande/tjuande år i minst 120 år, medan grana i eit ordinært bestandsskogbruk kan ein «gløyme» frå ho er 15 år

til ho vert hogstmoden som 60-80-åring. Og likevel vil grana produsere vesentleg meir kvalitetstømmer enn eika og bøka.

Om det er krevjande å stella lauvskogen for produksjon av kvalitetstømmer utgjør lauvskogen likevel ein stor ressurs. Samla årleg tilvekst av lauvskog i Bergen kommune er vel 30 000 kubikkmeter tømmer, noko som for eksempel utgjør om lag 72 millioner kilowattimer (kWh) energi. Ein vanleg vedsekk som blir selt i butikkar har noko over 60 kWh energi. Den teoretiske tilveksten med lauv i Bergen utgjør litt over 1,1 millionar vedsekker med energi, med ein salsverdi i butikk på 120-140 millionar kroner.

Det er ikkje realistisk at all lauvskog i Bergen kommune vert nytta til ved, men framstillinga ovanfor synleggjer likevel omfanget av ressursen. Mange område med lauvskog i Bergen står nært veg, står i terreng som er rasjonelt å drive i og har eit godt utviklingspotensiale med rett skjøtsel. I mange område i kommunen gror marginale jordbruksområde igjen, og med skjøtselsinngrep som til dømes vedhogst vil ein kunne auka både natur- og kulturverdiar ved desse områda. Til dømes vil eit uttak på 10 % av den årlege tilveksten i lauvskogen tilsvare 100 000 vedsekkar årleg, tilsvarende energibruken for 300-400 husstandar.

Det er betydelege lauvskogressursar tilgjengeleg for ved og annan bioenergi og betre drift/skjøtsel av lauvskogareala vil gje positive effektar for til dømes natur- og kulturverdiar. Det manglar derimot mekanismar, marknadsplassar og insentiv for at ressursane blir gjort tilgjengeleg for dei som vil og kan foredle dei til bioenergi som til dømes ved.

Prognosar om varmare klima gjer at på gode område der ein satsar på lauvskog så bør det vurderast å få inn varmekjære treslag som eik, bøk og alm. Ask ville for kort tid sidan vore eit svært aktuelt treslag, men grunna askeskuddsjuka er det ikkje forsvarleg å etablera nye skogar med ask.

10.4 Viktige skogbruksområde

Skogproduksjon føregår utandørs og over store areal. Oppstykking og fragmentering av skogareala medfører utfordringar for skogbruket som næring:

- Dette kan vera ulemper knytt til å ta ekstra omsyn ved drift i skogen når det er kort veg til naboane og utfordringar knytt til å få etablert ein god infrastruktur for drift i skogen.
- Vidare vil fragmenterte og «punkterte» skogareal også kunne bli sett på som «tomteareal»/utbyggingsareal.
- Dette medfører at fram til området er bygd ut eller andre avklaringar er gjort så blir det lite skogfagleg god forvaltning.
- Restareal etter utbygging kan også bli «stengt av» slik at ein ikkje får tilkomst med naudsynt utstyr for å kunne forvalta skogareala.
- Mykje utbygging av natur i eit område kan føra til press på biologisk mangfald. Auka press på biologisk mangfald i eit område kan igjen føra til at skogbruket må ta så store omsyn i si drift at det ikkje vert mogeleg å oppretthalda skogbruk som næring i det området.

Med omsyn til naturmangfaldet er det ønskeleg å ta vare på samanhengande område med skog og annan natur. Dette for å gje størst mogeleg leveområde for artane og dessutan moglegheita for artane å vandra mellom ulike leveområde. For skogbruket som næring er det ønskeleg å unngå fragmentering og nedbygging av skogareala og la dei vera mest mogeleg samanhengande.

For næringsskogbruket i Bergen vil dei mest verdifulle skogområda vera områda knytt til eksisterande og framtidige skogsvegar. Dette er viktig infrastruktur som er/bør bli etablert for å gje lønsam drift av dei økonomisk viktigaste skogressursane i kommunen. I stor grad vil desse skogområda vera område med stort innslag av innplanta bartre (gran/sitkagran). Samanhengande område med furuskog vil kunne vera mogeleg å driva på ein rasjonell måte, og har også i nokon grad blitt vald ut som viktige skogbruksområde.

Sidan både skogbruk og naturmangfald er avhengig av at skogsområda ikkje vert bygd ned vil det vera viktig for begge interessene å peika på samanhengande skogsområder i kommunen som ikkje bør bli bygd ut. Ofte vil ein nemleg kunne driva skogbrukstiltak samstundes som ein tar tilstrekkelege miljøomsyn slik at naturmangfaldet også vert ivareteke.

Område der kvalitetane i naturmangfaldet er avhengig av at området står heilt urørt, vil i utgangspunktet vera mest naturleg å inkludere i hensynssone for naturmiljø og er ikkje prioritert i utveljinga av viktige skogbruksområde.

Aktuelle kriterier for viktige skogbruksområde i Bergen kommune:

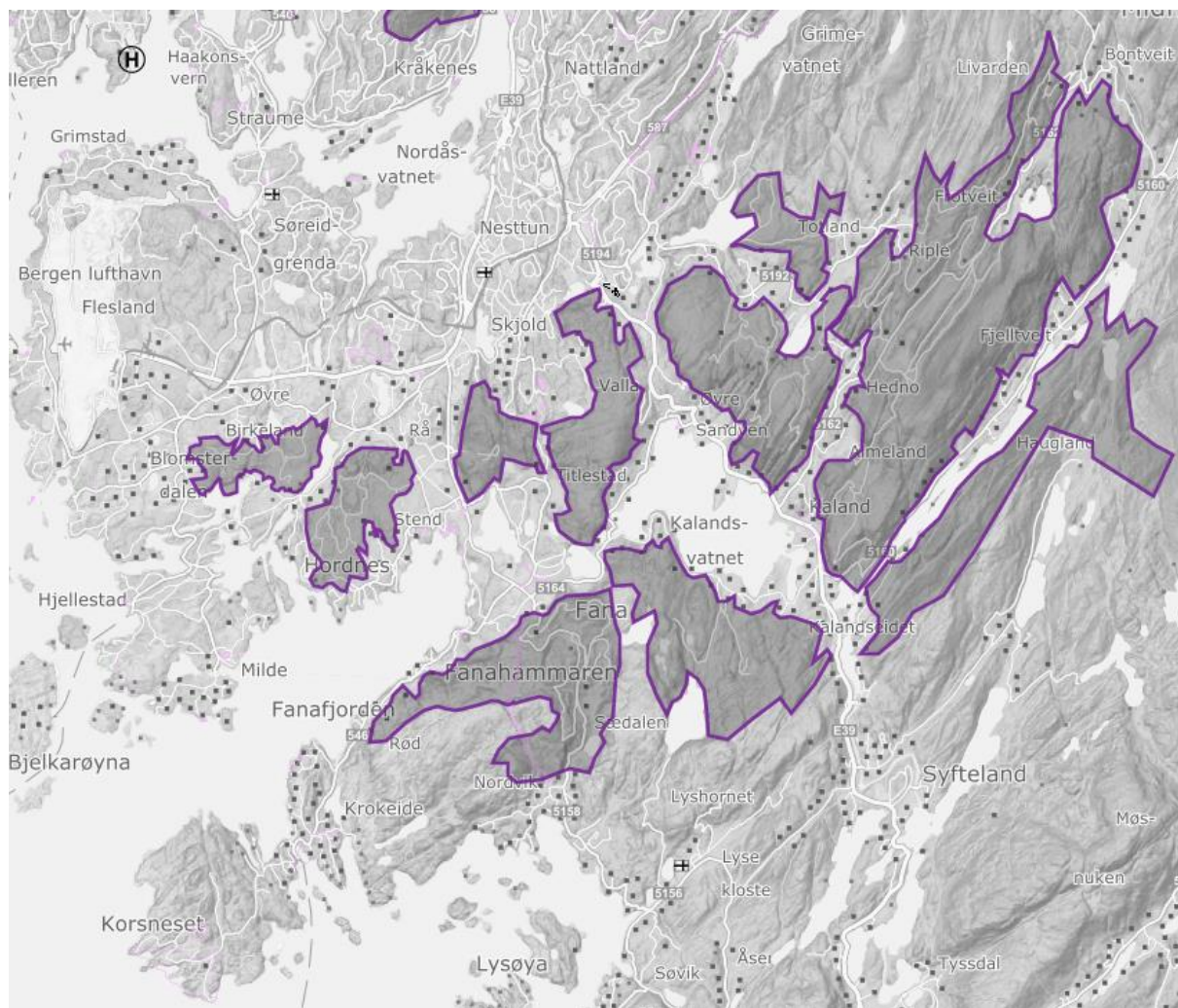
- Kulturskog og anna skog med verdi for næringsskogbruket
- Område der det er etablert eller bør bli etablert infrastruktur (skogsvegar)
- Område der minimum ein betydeleg del av skogen er minst middels bonitet, med mål om å ivareta skogen si langsiktige produksjonsevne i Bergen kommune
- Samanhengande skogområde over ein viss storleik som både gir rom for langsiktig lønsam skogforvaltning og gode leveområder for artar/biologisk mangfald

Tabellen nedanfor er ei oppsummering av skogtypane i dei føreslegne viktige skogbruksområda. Skogtypane er fordelt på treslaga furu, gran og lauv, samt blandingar mellom gran og furu (barblanding) og blanding mellom lauv og barskog (blandingsskog). I tabellen syner ein areal, ståande tømmer volum og årleg tilvekst i skogen.

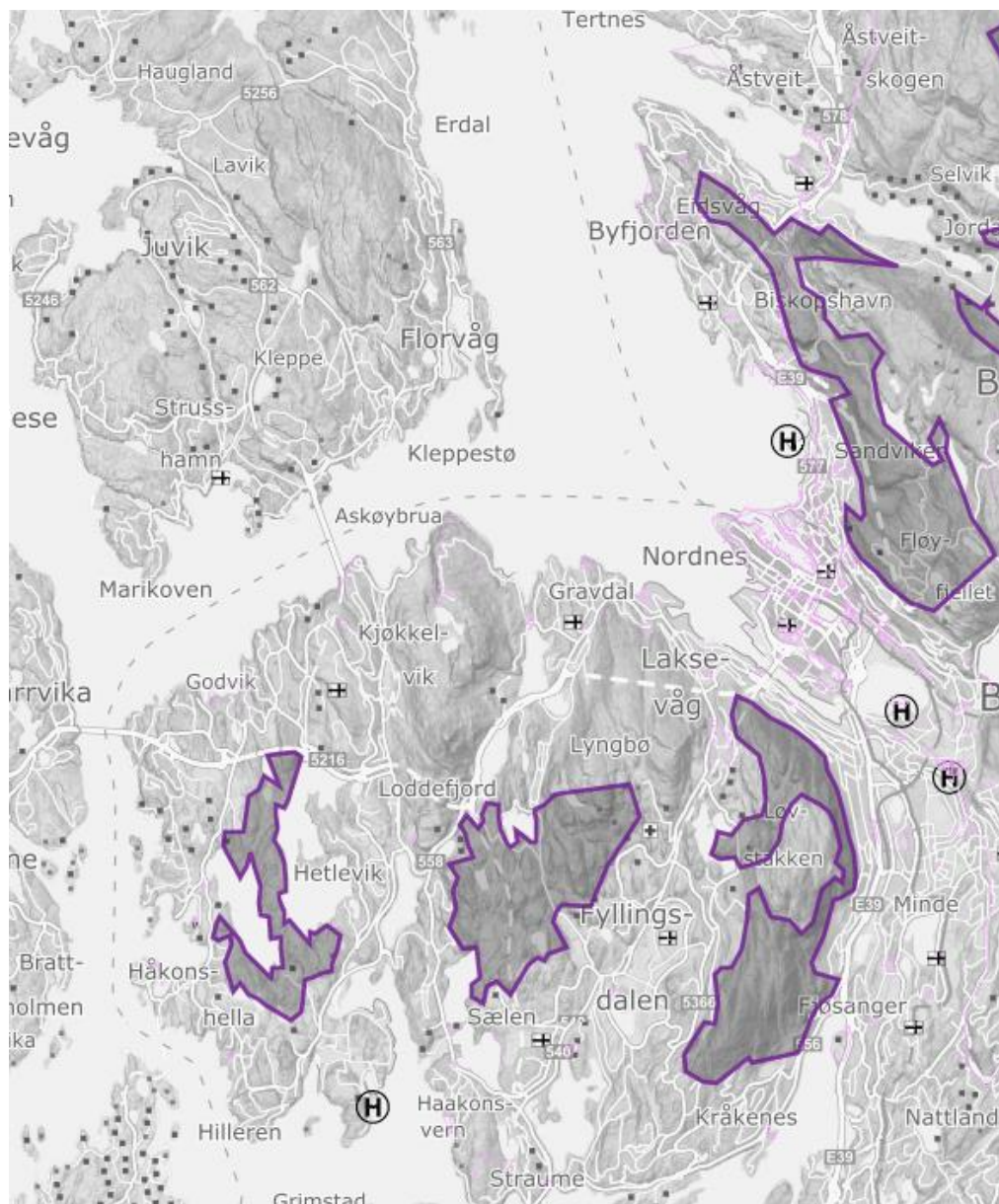
Dei føreslegne viktige skogbruksområda dekker vel 79 000 dekar, av eit totalt skogareal på 223 000 dekar. Det ståande volumet på om lag 1,4 mill kbm tømmer er litt over halvparten i heile kommunen og årleg tilvekst på nesten 35 000 kbm er litt under halvparten av årleg tilvekst i kommunen. Dei føreslegne viktige skogbruksområda dekker vel 1/3 av skogarealet og om lag halvparten av tømmerressursane i kommunen. Grunnen er at ein har fått med om lag 80 % av kulturskogen i dei viktige skogbruksområda, og denne har både mest ståande tømmer og best produktivitet.

Hovudtreslag i viktige skogbruksområde - areal og volum			
Hovudtreslag	Areal (dekar)	Totalt ståande volum (kbm med bark)	Total tilvekst (kbm/år/mb)
Barblanding	2 187	41 664	2 147
Blandingsskog	2 850	43 464	776
Furudominert	26 736	332 523	7 049
Grandominert	20 235	760 720	17 969
Lauvdominert	27 381	215 275	6 526
Totalsum	79 389	1 393 647	34 466

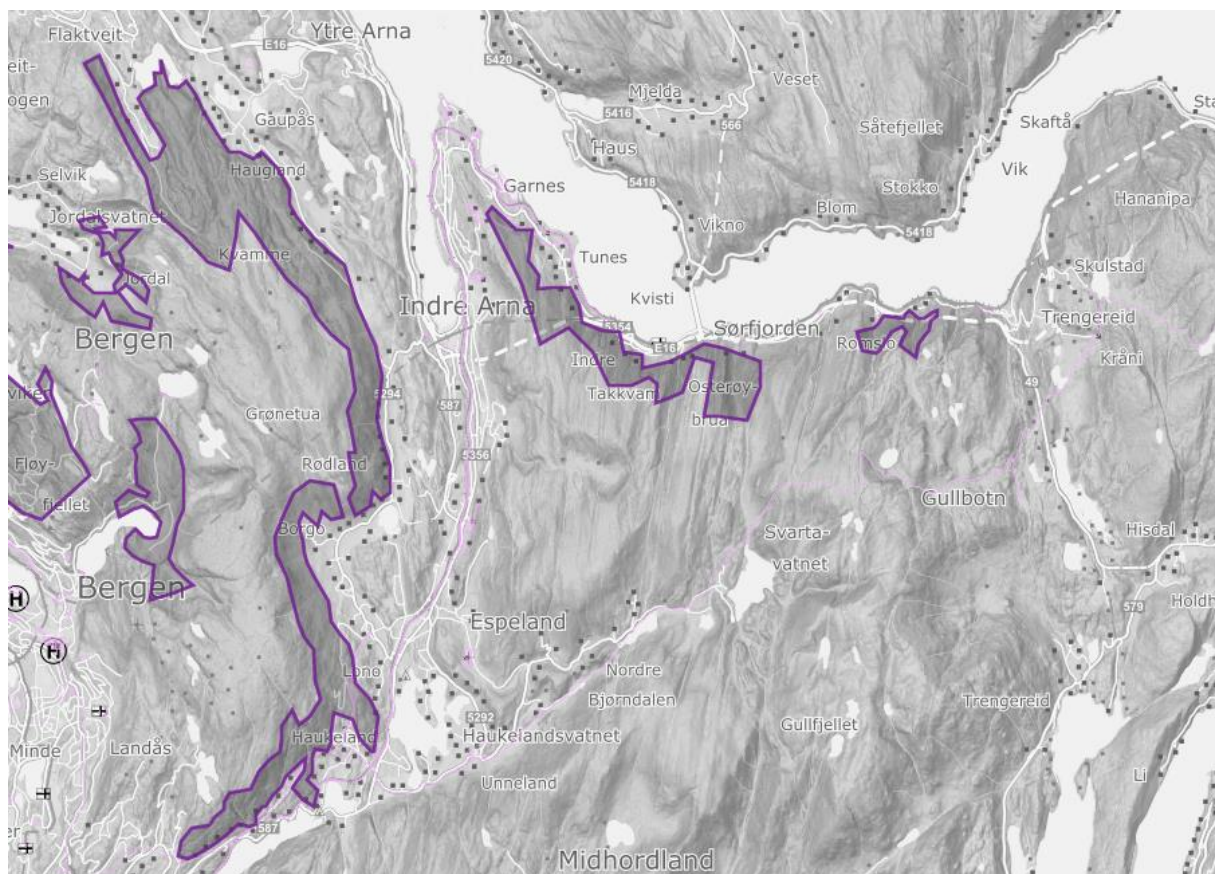
Tabell 2: Hovudtreslag i viktige skogbruksområde - areal og volum



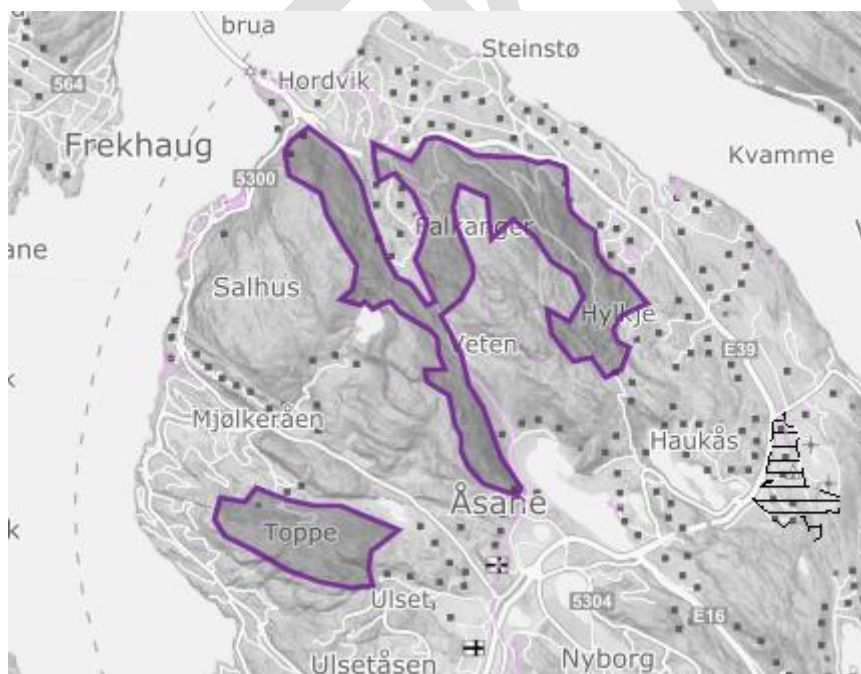
Figur 20: Mogelege viktige skogområde, Fana/Ytrebygda



Figur 21: Mogelege viktige skogområde, sentrum og Bergen vest



Figur 22: Mogelege viktige skogområde, Arna og sentrum



Figur 23: Mogelege viktige skogområde, Åsane nord

Mogelege viktige skogbruksområde i Bergen			
Område	Areal (dekar)	Ståande volum (m3 med bark)	Omtale av område/vurdering
Alvøen	2 234	27 969	Samanhengande skogområde, noko kulturskog
Bontveitdalen	14 235	266 269	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Fanafjellet	4 809	66 814	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Fløyen-Eidsvåg	5 221	83 504	Samanhengande skogområde, ekstra viktig for friluftsliv
Hordnesmarka	1 980	39 520	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Jordalen-Vinddalen	869	15 874	Mykje kulturskog
Kanadaskogen	3 839	61 445	Samanhengande skogområde, noko kulturskog
Kismul	5 083	60 344	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Langedalen nord	6 731	121 791	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde også med naturskog
Langedalen sør	3 342	78 794	Mykje kulturskog
Løvstakken	3 863	55 474	Samanhengande skogområde, noko kulturskog
Myrdal-Totland	1 612	19 055	Samanhengande skogområde, noko kulturskog
Orrtua	4 847	106 836	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Risnes-Romslo	988	16 049	Mykje kulturskog
Skagemarka	1 310	31 881	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Skyggestranda	2 511	48 096	Mykje kulturskog
Smøråsen	3 048	71 940	Mykje kulturskog og samanhengande skogområde
Stendafjellet	1 331	43 638	Mykje kulturskog
Svartediket	1 697	32 658	Mykje kulturskog
Sveningen	5 089	41 848	Samanhengande skogområde
Toppe	828	16 710	Mykje kulturskog
Veten Rundt	3 923	87 141	Mykje kulturskog
Totalsum	79 389	1 393 647	

Tabell 3: Mogelege viktige skogbruksområde i Bergen

10.5 Økosystemtenester

Økosystemtenester er goder og tenester me får frå naturen. Dei bidreg til menneska si velferd både direkte og indirekte. Begrepet omfattar både fysiske goder og ikkje-fysiske tenester me får frå naturen (Miljødirektoratet 2022b). Økosystemtenestene vert delt i fire kategoriar (Miljødirektoratet 2022b):

1. **Grunnleggande livsproessar.** Dømer er fotosyntese/primærproduksjon og krinslaup av næringsstoff og vatn.
2. **Forsynande tenester.** Dømer er mat, vatn, fiber og bioenergi.
3. **Regulerande tenester.** Dømer er vern mot erosjon og naturskade, pollinering og rensing av vatn.
4. **Kunnskaps- og opplevelsestenester,** og kalla kulturelle tenester. Dømer er rekreasjon og friluftsliv.

Skogen og skogbruket leverer økosystemtenester innanfor alle desse fire kategoriane. Produksjon og uttak av tømmer til bygningsmaterialer, fiber til papir, cellulose og anna, samt bioenergi er ein av dei grunnleggande aktivitetane i skogbruket. For dei tre andre kategoriane oppstår leveransane av økosystemtenester meir som eit «biprodukt» av dei naturlege prosessane i skogen eller at skogen rett og slett berre eksisterer på det området.

Det er mogeleg å påverka og forbetra leveransane av økosystemtenester frå skogen. Internasjonalt og lokalt i Bergen vil dette truleg bli viktigare i framtida, grunna klimaendringar og fordi det vert fleire menneske og mindre natur.

Som eksempel på dette så kan ein nemna skogen sin sikringsfunksjon mot naturfarar, reinsing/ivaretaking av drikkevatt. Skogen sin sikringsfunksjon er omtalt i eit tidlegare delkapittel

10.5.1 Verdier av økosystemtjenester i skog i Noreg

Lista nedanfor er eit utdrag frå «Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester» (KLD 2013).

Økosystemteneste	Kommentar	Verdianslag
Karbonbinding i skog	Basert på årleg karbonbinding på 25-30 mill tonn CO ₂ og kvotepris på 300 kr/tonn CO ₂ .	7,5 - 9 mrd kr/år
Karbonbinding og tømmer, planting av 1 mill dekar sitkagran langs norskekysten	Samfunnsøkonomisk verdi av planting av 1 mill dekar sitkagran	11 - 18 mrd kroner
Skogprodukt	Tømmer, ved, joletre og pyntegrønt, jakt osv	6 mrd kr/år
Rekreasjon/friluftsliv	4 mill nordmenn driv aktivitet i skog minst 1 gong pr veke i og slik aktivitet har nettoverdi på 50-100 kr per gang	10 - 20 mrd kr/år
Skogvern	Basert på betalingsvilje på 1100-1500 kr (2007-kroner) per nordmann for dobling av skogvernet til 2,8 %.	6 – 7 mrd kr

I tillegg peiker utgreiinga på at flaumdemping, pollinering og førebygging av ras/naturfare er viktige tenester som skogen leverer, men verdien av dette i norske skogar er lite studert.

11 Skogbruket sin infrastruktur

11.1 Kvifor blir det bygd skogsvegar?

Skogsvegar blir bygd for å gjera transporten av tømmer ut av skogen enklare, og er difor viktig infrastruktur for skogbruket. Det blir bygd både (laste)bilvegar som gjer det mogeleg for tømmervogntog å henta tømmer og frakta det til industrien, og traktorvegar der ein køyrer tømmer med traktor og skogsmaskiner fram til velteplassen der tømmervogntoget hentar tømmeret.

Grunnen til at ein bygger skogsvegar er for å gjera uttransporten enklare og med det spara pengar. Det kostar 10-15 gonger så mykje å køyra tømmer langs ein strekning med skogsmaskiner i terrenget som med lastebil på veg. I tillegg vil køyring i terrenget fort gje store skadar på vegetasjon og jordsmonn, noko som kan føra til auka avrenning, ureining av til dømes organiske partiklar og ekstra kostnader med opprydding etterpå. Med endra klima aukar behovet for skogsvegar. Tidlegare kunne ein ofte basere seg på at uttransporten av tømmer skulle føregå på vinteren fordi telen i jorda fungerte som «armering», slik at ein slapp både vegbygging og skadar på terrenget. No er det sjelden tilstrekkeleg tele i jorda for terrengtransport av tømmer lenger, og klimaprognosane tilseier at desse forholda vil minka også framover. Dette gjer at det er svært vanskeleg å driva transport av tømmer i terrenget utan skader på vegetasjon og jordsmonn. Difor må ein bygga sterke vegar for å redusere påverknaden uttransporten av tømmer har på terrenget.

I Bergen kommune er det registrert bygd om lag 75 kilometer med skogsvegar. Dette fordeler seg på 58 kilometer med skogsbilvegar og 17 kilometer med traktorvegar. Det er grunn til tru at det reelle talet for skogsbilvegar er noko høgare enn det som er rapportert her, då utbygginga strekker seg over 35-40 år. Over denne perioden har det vore ulike løysingar for rapportering og det er krevjande å samanstillast desse tala. På same måte som i andre kommunar er det også i Bergen bygd mykje vegar bygd for andre føremål enn skogbruket, men som kan ha ein nyttefunksjon for skogbruket. Desse er heller ikkje med i oversikta.

Det finst også mange traktorvegar i Bergen kommune som ikkje er med i denne oversikta. Mange av desse er bygd på enkel måte med stadeigne massar i perioden 1960-1990. Desse vart bygd for bruk med landbrukstraktor under føresetnad av frost og stabile vinterforhold. Både driftsutstyr og klima har endra seg såpass mykje at desse vegane har ein svært begrensa nyttefunksjon for skogbruket i dag.

11.2 Er det nokon andre som brukar skogsvegane?

Skogsvegane er primært bygd for skogbruket og transport av tømmer. Men ein ser ofte, og særleg i Bergen, at anna bruk av skogsvegane er stor. Det kan vere annan privat- og næringstransport til hus, hytter og annan næringsaktivitet innanfor dekningsområdet til vegane. Men aller mest er skogsvegane i Bergen i svært stor grad brukt til friluftsliv/rekreasjon. 2,5 millionar årlege skogbesøk (Øyen 2022) vert gjennomført i Bergen. Svært mange av desse parkerer bilen sin i nærleiken av ein skogsveg og brukar vegane anten på heile eller delar av turen sin. Skogsvegane er populære turvegar i kommunen, og det vert også utført ei betydeleg tilrettelegging av desse. Mange turvegar/skogsvegar vert brukt i heile barmarkssesongen, medan på Totland og Frotveit vert til dømes skogsvegar opparbeidd og brukt som skiløyper. Andre stader i kommunen vert skogsvegane mykje brukt til hesteføremål, og er viktige ride- og køyretrasear.

Det er positivt at ålmenta nyttar skogsvegane til rekreasjon og anna. Samstundes er det viktig at ein regulerer denne sekundærbruken for å unngå at den går utover primærfunksjonane til vegane. Tilrettelegging med parkering i tilknytning til skogsvegane kan

til dømes vera eit viktig tiltak for å unngå trafikale problemer for primærfunksjonen til vegane. Skilting og informasjon til ålmenta til dømes med tanke på skogbrannfare og når det blir gjennomført hogst kan vera andre tiltak.

Skogsvegane kan ha særleg interesse for brannvesenet, dersom dei vert tilrettelagde. Dette kan til dømes vera om ein merkar vassskjelder i terrenget eller lettast tilkomsten til dei.

11.3 Omsyn til andre verdiar ved bygging av skogsvegar

Skogsvegar er tyngre tekniske tiltak. Dei blir bygd i samsvar med Normaler for landbruksveier for å tola trafikk med lastebilar og tunge maskiner. Avhengig av terreng og vegklasse vil ein skogsveg fort ha eit fotavtrykk på 6-8 meters breidde i terrenget inklusive fylling/skjæring og grøft, noko som er heilt naudsynt for at vegen skal fungera slik det er tiltenkt.

Ved etablering av tyngre tekniske inngrep er det viktig å få kartlagt og få fram informasjon om verdiar som kan bli skadelidande som følge av inngrepet. Det er etablert rutiner både i den offentlege forvaltninga og i næringsskogbruket å kartlegga naturverdiar og andre verdiar som kan bli berørt av bygging av skogsvegar.

Verdiar som skal bli vurdert i samband med bygging av skogsvegar er:

- Naturmangfald, herunder viktige artar, naturtyper, verneområde, nøkkelbiotopar og verna vassdrag
- Kulturminne, gjeld kulturminne og ståande byggverk
- Landskap, her vurdert som utvalde kulturlandskap og heilheitlege kulturlandskap
- Skred/ras, det vil seie om vegen går i terreng som er avmerka på aktsemdskart for ras
- Sikringsskog, det vil seie skog som sikrar mot naturfare og klimatiske forhold
- Friluftsliv, statleg sikra friluftsområde eller andre viktige friluftsområde

11.4 Hovudplan skogsveg - kva skogsvegar bør byggast framover?

Det er siste 30 år bygd mange kilometer med skogsbilvegar og gode traktorvegar i Bergen kommune for å kunne drifte skogen. I hovudsak dreier dette seg om skogområde med mykje planta granskog, såkalla kulturskogområde.

Tabellen nedanfor syner oversikt over aktuelle område der det bør bli etablert skogsvegar for å nyttgjera skogen. Det dreier seg primært om etablert kulturskog med gran og sitkagran, men ein del furuskog og lauvskog vil også inngå i dekningsområdet til skogsvegane.

Dei aktuelle vegane er grovt kartfesta, det er viktig å vera klar over at denne kartfestinga er for å synleggjera i kva område det bør etablerast ein veg for å forvalta skogen på ein god måte. Kartfestinga er ikkje så presis at den seier at vegen skal gå akkurat der streken er på kartet, men gjev eit belte på 200-400 meter der traseen for skogsbilvegen bør gå utifrå skogbruksomsyn. Detaljert trasé kan ikkje fastsetjast før det enkelte veganlegg har blitt prosjektert av tiltakshavar og det gjennom offentleg sakshandsaming er avklart aktuell trasé ikkje har uakseptabel påverknad på verdiane nemnt i kapittel 11.3.

Dei føreslegne vegane er primærvegane inn i områda som er føreslegne for utbygging av skogsbilvegar. Desse vegane dekker store område med mange skogbestand/driftsområder. På primærvegane vil det føregå transport i samband med skogbruksaktivitetar årleg eller i det minste fleire gonger i løpet av ein femårsperiode. I samband med den enkelte hogst må

det ofte byggast enkle sekundærvegar frå skogsbilvegen og ut til hogstområdet. Desse vegane blir vanlegvis tilbakeført til opphavleg terreng med stadeigne massar og gror att etter at hogsten er gjennomført og det er etablert forynging med ny skog i hogstområdet.

Oversikt hovudplan veg i skogbruket						
Område/vegnamn	Antatt antal meter veg	Dekning-sområde (dekar)	Areal gran (daa)	Skog-ressursar (kbm)	Snitt ståande tømmer-volum av gran (kbm/daa)	Årleg tilvekst (kbm/år)
Botnen	1 000	200	197	12 000	61	135
Hamrefjellet-Smøråsen	6 500	2 900	1 290	80 000	47	1 775
Hedno	1 000	200	155	7 500	45	155
Kismul-Sele	3 500	1 000	240	18 000	42	510
Tunes-Garnes	3 500	800	220	16 000	40	280
Rødland-Kvamme	4 000	1 800	925	46 000	39	765
Takkvam	2 000	450	180	11 000	37	180
Lund-Samdalen	1 800	400	245	10 000	36	270
Brattland-Grimen	4 000	1 200	765	32 000	35	750
Risnes	1 000	350	95	6 500	35	110
Haugland	2 500	1 100	227	16 000	35	470
Hauge-Borge	3 500	1 100	650	26 000	32	460
Mellingen-Sætre	5 000	1 500	1050	39 000	32	1200
Kvamme-Hjortland	4 000	2 000	250	28 000	30	585
Songstad	2 000	500	340	12 000	29	305
Jorddalen-Vinddalen	2 500	800	370	16 000	29	475
Romslo	800	300	60	4 500	28	75
Sum	48 600	16 600	7 259	380 500	38	8 500

Tabell 4: Hovudplan skogsveg i Bergen

I alle desse områda er det ein betydeleg andel med etablert kulturskog av gran og sitkagran. Denne skogen vart i si tid etablert for å skaffa fornybart råstoff til samfunnet, som til dømes byggevarer, papir, cellulose og andre bioraffinerte produkter. Skogressursane i desse områda tilsvarar den råstoffmengda som trengst for om lag eitt års forbruk av trebaserte byggevarer i Bergen kommune. Kulturskogen nærmar seg hogstmoden og det trengst infrastruktur for å ta den ut på ein effektiv og skånsom måte.

I tabellen ovanfor har ein med utgangspunkt i data frå SR16 synt areal med gran i dei ulike dekningsområda for hovudplan veg, samla ståande tømmervolum, samla tilvekst, areal med gran og gjennomsnittleg ståande tømmervolum av gran. Gjennomsnittleg ståande tømmervolum av gran er ein indikasjon på kor langt i omløpet grana har kome, og med det kva område som bør prioriterast først. Generelt kan ein leggja til grunn at der ståande volum i grana i eit dekningsområde har kome over 40 kbm/dekar i gjennomsnitt, så bør prosjekta prioriterast høgt og få ei snarleg utbygging. Tabellen er difor sortert slik at dei områda med eldst granskog kjem høgst, for å synleggjera at desse områda truleg bør prioriterast høgast.

Utbygging av veg i dei områda synleggjort her representerer ei fysisk nedbygging av anslagsvis 350-400 dekar med skog, anslagsvis 2-3 % av arealet innanfor områda i oversikta. I Bergen er det sterke føringar på at det framover skal vera arealnøytralitet ved alle

inngrep i naturen, både av naturomsyn og av klimaomsyn. Dette fysiske inngrepet vert likevel vurdert til å vera naudsynt. I dei områda som er med i denne oversikta er det økonomisk og til dels teknisk umogeleg å forvalte kulturskogen som er etablert. Alternativet til å bygga skogsvegar vil anten vera at skogen ikkje blir hogd eller at skogsdrifta vert svært dyr og gjev store øydeleggingar med mykje terrengkøyring. Berre unntaksvis kan løysingar som drift med helikopter og taubane vera realistiske alternativ. Dersom skogen ikkje vert hogd vil det medføra auka fare for vindfellingar og påfølgande «havari» av skogbestanda, noko som gjev ein skog som er farlig å ferdast i, får eit redusert langsiktig karbonopptak og samfunnet går glipp av fornybare råstoff. Frå eit skogbruksperspektiv vurderer ein dei positive effektane frå auka ressursutnytting og meir skånsam skogsdrift til å meir enn oppvega dei negative effektane frå fysisk nedbygging.

11.5 Korleis vil Bergen kommune at skogsvegane blir bygd framover?

Ein ønsker å bidra til at dei områda som er trekt fram i hovudplan skogsveg får realisert skogsvegar/infrastruktur som mogleggjer rasjonell skogforvaltning av områda. Dette føreset at vegane vert bygd på ein kostnadseffektiv måte og at ein undervegs i planlegging og bygging tar omsyn til dei verdiane som skal takast omsyn til i samband med bygging av veg i skog.

Eit særtrekk ved mange av skogsvegane i Bergen er at dei er bygde med tilkøyrde massar. I Bergen fører stor utbyggingsaktivitet til at det er eit stort overskot av massar frå byggeprosjekt. Delar av desse massane er avfallsmassar som består av ureine massar som skal deponerast og leverast til godkjent mottak. Andre delar av massane er reine og tilfredsstillar krava som finst til i forureiningsregelverket til gjenbruk av massar og utgjer eit byggeråstoff. Brukt på rett måte kan gjenbruk av reine massar frå utbyggingsprosjekt gje billegare skogsvegar, spara natur-/terrenginngrep med mindre sprenging og redusera klimagassutslepp ved at vegbygging i skog blir meir sirkulærøkonomisk.

Dei siste 10-15 åra har det vore fleire saker i samband med bygging av skogsvegar i Bergen der det har vore uklart om vilkåra for gjenbruk av massar har vore godt nok oppfylt. Dette gjeld reinheit, massebruk i tråd med teikningar og sporbarheit på massar. Dette har ført til fleire veganlegg der resultatet ikkje er så bra som det burde ha vore. Bergen kommune anerkjenner desse utfordringane som reelle og er tydelege på at ved framtidig bygging av skogsvegar kan det ikkje vera slik. Legitimiteten til bygging av skogsvegar generelt og med bruk av tilkøyrde massar spesielt er avhengig av det, og det trengst tydelege retningslinjer for å unngå slike utfordringar framover. Det skal framover ikkje vera sakleg grunn til å tvila på at skogsvegar bygd med tilkøyrde massar i Bergen kommune er i tråd med gjeldande forureiningsregelverk.

Bergen kommune ønsker bygging av skogsvegar som bidreg til landbruksfaglege heilskapsløysingar og eit rasjonelt skogsvegnett, og som samstundes vidareutviklar mangfaldet av fleirbruksinteresser i skogen, herunder omsyn til natur og naturinngrep.

11.6 Bergen kommune sine krav ved handsaming av skogsvegar:

Forskrift om planlegging og godkjenning av landbruksveier § 3-3 gjev Bergen kommune heimel til å setja dei vilkåra til godkjenning av bygging av landbruksvegar/skogsvegar som trengst av omsyn til dei føremåla forskrifta skal tena. Dette gjev Bergen kommune eit godt heimelsgrunnlag til å setja naudsynte vilkår for korleis skogsvegar skal byggast i kommunen.

Følgande vil ligga fast som generelle vilkår ved bygging av vegar godkjent etter landbruksvegforskrifta i Bergen kommune:

1. Løyve til å bygga landbruksvegar i Bergen føreset at det ved bruk av tilkøyrde massar så skal denne bruken vera i tråd med krava til gjenbruk i forureiningsregelverket og forskrift om fremmede organismer.
2. Vilkår for byggeløyve skal vera godkjent byggeplan for skogsbilvegar klasse 3 – 6 og heilårs traktorveg klasse 7, og denne skal minimum innehalda:
 - a) Lengde- og tverrprofilar med innteikna informasjon om til dømes stikkrenner.
 - b) Masseutrekning for prosjektet
 - c) Eventuelle massetak
 - d) Opphav eventuelle tilkøyrde massar
 - e) Dokumentasjon på at tilkøyrde jordmassar er fri for uønska arter
 - f) Snuplassar og møteplassar
 - g) Byggebeskrivelse
 - h) Skildring av tiltak for å hindra avrenning til vassdrag, erosjon, rasfare og omsyn til kulturminne der det er aktuelt.
3. På skogsveganlegg der det blir nytta tilkøyrde massar skal byggherre etablere uavhengig byggeleing. Denne funksjonen skal mellom anna følgje opp opphav, mengde og reinheit på tilkøyrde massar, samt at bygginga elles føregår i tråd med byggeplanen.
4. Det kan setjast andre vilkår i tråd med Forskrift om planlegging og godkjenning av landbruksveier § 3-3 der det er naudsynt.

12 Kjelder

Artsdatabanken 2021a. Hva er en fremmed art?

https://www.artsdatabanken.no/Pages/239656/Hva_er_en_fremmed_art?msclid=f12dc1abaf2711ec9bbad24e2580580b#241653, sist endra 16.06.2021, vitja 30.03.2022.

Artsdatabanken 2021b. Påvirkningsfaktorer. Norsk rødliste for arter 2021.

<https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Resultater/Pavirkningsfaktorer>, sist vitja 30.05.2022.

Artsdatabanken 2022. T38 Treplantasje.

<https://www.artsdatabanken.no/Pages/180600/Treplantasje?msclid=a39f1a5cb01611ecbf52547654865169>, sist vitja 30.03.2022.

BT 2019. Noregs høyeste tre strekker seg fremdeles.

<https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/yvAqRR/Noregs-hoeyeste-tre-strekker-seg-fremdeles?msclid=fc070ea4b1bc11ec9bc344c968e4d667>, sist vitja 01.04.2022.

Dalsgaard m.fl 2015. Karbondynamikk ved ulike hogstformer og avvirkningsstrategier. En litteraturstudie med fokus på Oslo kommuneskog. Norsk Institutt for Skog og landskap (no

NIBIO) Oppdragsrapport 2015-04. Lasta ned frå: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2436847>, 30.05.2022.

EU 2022. Sustainable carbon cycles. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/forests-and-agriculture/sustainable-carbon-cycles_en, sist vitja 02.06.2022.

FAO 2020. Global Forest Resource Assessment 2020: Main Report. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9825en>

IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.

Kausrud 2022. Personleg melding frå Kyrre Kausrud, Veterinærinstituttet og VKM 27.06.2022.

Kjønaas m.fl 2021. Boreal tree species change as a climate mitigation strategy: impact on ecosystem C and N stocks and soil nutrient levels. Janne Kjønaas, Teresa G. Barcena, Gro Hylen, Jørn-Frode Nordbakke, Tonje Økland. Ecosphere, Volume 12, Issue 11, November 2021. Online SSN: 2150-8925. <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecs2.3826>, vitja 30.05.2022

KLD 2013. NOU 2013:10 – Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-10/id734440/>, sist vitja 17.06.2022.

KLD 2021. Meld. St. 13 (2020-2021) «Klimaplan for 2021-2030». <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-13-20202021/id2827405/>, sist vitja 16.09.2022.

Miljødirektoratet 2022a. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimapavirkning-av-skogbruk/>, sist vitja 30.05.2022.

Miljødirektoratet 2022b. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/vurdere-miljokonsekvensene-av-planen-eller-tiltaket/vurdere-pavirkning-pa-okosystemtjenester/>, sist vitja 17.06.2022

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet 2022. Planting av skog på nye arealer som klimatiltak 2021 – Forslag til tilskuddsordning. Notat.

Miljøstatus 2022a. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/arter/>, vitja 30.05.2022.

Miljøstatus 2022b. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/arter/truede-arter/>, vitja 30.05.2022.

Landbruksdirektoratet 2022. «Forvaltningsmodell for sikringsskog mot naturfarer», rapport 22/3-27. Lasta ned frå <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/nyhetsrom/rapporter/forvaltningsmodeller-for-sikringsskog-mot-naturfarer>, 01.06.2022.

Linnéuniversitetet 2022. <https://lnu.se/mot-linneuniversitetet/aktuellt/nyheter/2021/matningar-visar-sa-snabbt-gar-aterhamtningen-av-skogens-kolupptag-efter-avverkning/>, vitja 30.05.2022

LMD 2022: <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/skog-og-utmarksressurser/innsikt/skogbruk/id2009516/>, vitja 29.03.2022

Mangerud 2010. Fana har Noregs første og beste naturarkiv fra varmetiden før siste istid. https://folk.uib.no/nglim/PDF_files/Mangerud%202010%20Mellomistid,%20Fjoesanger.%20Fana%20Hist.lag.pdf, vitja 30.03.2022

Nyjordet m.fl. 2022. Nyjordet, S. M. G., Abaz, A. H., Gaarder, G., Fjelstad, H. og Svingen, K. 2022. Naturmangfold i Bergen kommune. Kartleggingsstatus for naturtyper og arter. Miljøfaglig utredning rapport 2022-31. 90 s. + vedlegg. ISBN 978-82-345-0273-6.

NIBIO 2022a: Arealbarometer Bergen kommune 29.mars 2022 (<https://arealbarometer.nibio.no/nb/fylker/vestland/kommuner/bergen>)

NIBIO 2022b. Bærekraftig skogbruk i Noreg, nettversjon. <https://www.skogbruk.nibio.no/forord>, sist vitja 01.06.2022.

FN-sambandet 2022. <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>, sist vitja 28.08.2022

Schei 2022. Foredrag frå Fride Høistad Schei, NIBIO, 12.mai 2022 på innspelsmøte for temaplan skogbruk.

SINTEF 2009. Analyse og dokumentasjon på friluftslivets effekt på folkehelse og livskvalitet, av Nanna Kurtze. Terje Eikemo og Karl-Gerhard Hem. ISBN 9788214047929. Henta frå [Friluftaktiviteter gir samfunnsøkonomisk gevinst - Fritid for alle](#), nedlasta 01.06.2022.

SSB 2022 a: <https://www.ssb.no/statbank/table/10613/>, vitja 29.03.2022

SSB 2022b: <https://www.ssb.no/statbank/table/09594/>, vitja 12.08.2022

Svensson 2022. Personleg melding frå Arvid Svensson, rådgjevar ved NIBIO. E-post 04.03.2022.

Svensson og Dalen 2021. Svensson, A. og Dalen, L.S. (red) 2021. Bærekraftig skogbruk i Noreg. Norsk institutt for bioøkonomi. <https://www.skogbruk.nibio.no/forord>, vitja 30.05.2022.

Søgaard m.fl 2017. Søgaard, Gunnhild; Astrup, Rasmus; Allen, Micky; Andreassen, Kjell; Bergseng, Even; Fløistad, Inger Sundheim; Hanssen, Kjersti Holt; Hietala, Ari; Kvaalen, Harald; Solberg, Svein; Solheim, Halvor; Steffenrem, Arne; Stokland, Jogeir; Økland, Bjørn. Skogbehandling for verdiproduksjon i et klima i endring. NIBIO-rapport 3 (99) 2017. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2451870>

Timmermann m.fl. 2021. Skogens helsetilstand i Noreg, NIBIO rapport vol.7, nr.166, 2021.

VKM 2021. Impacts of climate change on the boreal forest ecosystem. Scientific Opinion of the Panel on Alien Organisms and Trade in Endangered species (CITES) of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM Report 2021:15. ISBN 978-82-8259-390-8.

Øyen, B.-H. 2004. Hordaland blir skogkledd – på nytt. GRIND – kunnskap om landskap. <https://grind.no/flora/hordaland-blir-skogkledd-pa-nytt?msclid=f12204acb1b711ecaddef8802d9e6e8b>, vitja 1.4.2022.

Øyen, B.-H. 2008. Kystskogbruket. Potensial og utfordringer de kommende tiårene. *Rapport fra Skog og Landskap* 01/08, 1-80.

Øyen og Nygaard 2020. Bern-Håvard Øyen og Per Holm Nygaard. Naturlig utbredelse av gran i Noreg. NIBIO rapport 6-111/2020

Øyen 2022. Innspel frå dagleg leiar i Fana skoganlegg, Bernt-Håvard Øyen, på innspelsmøtet til temaplan for skogbruk, 12.05.2022.

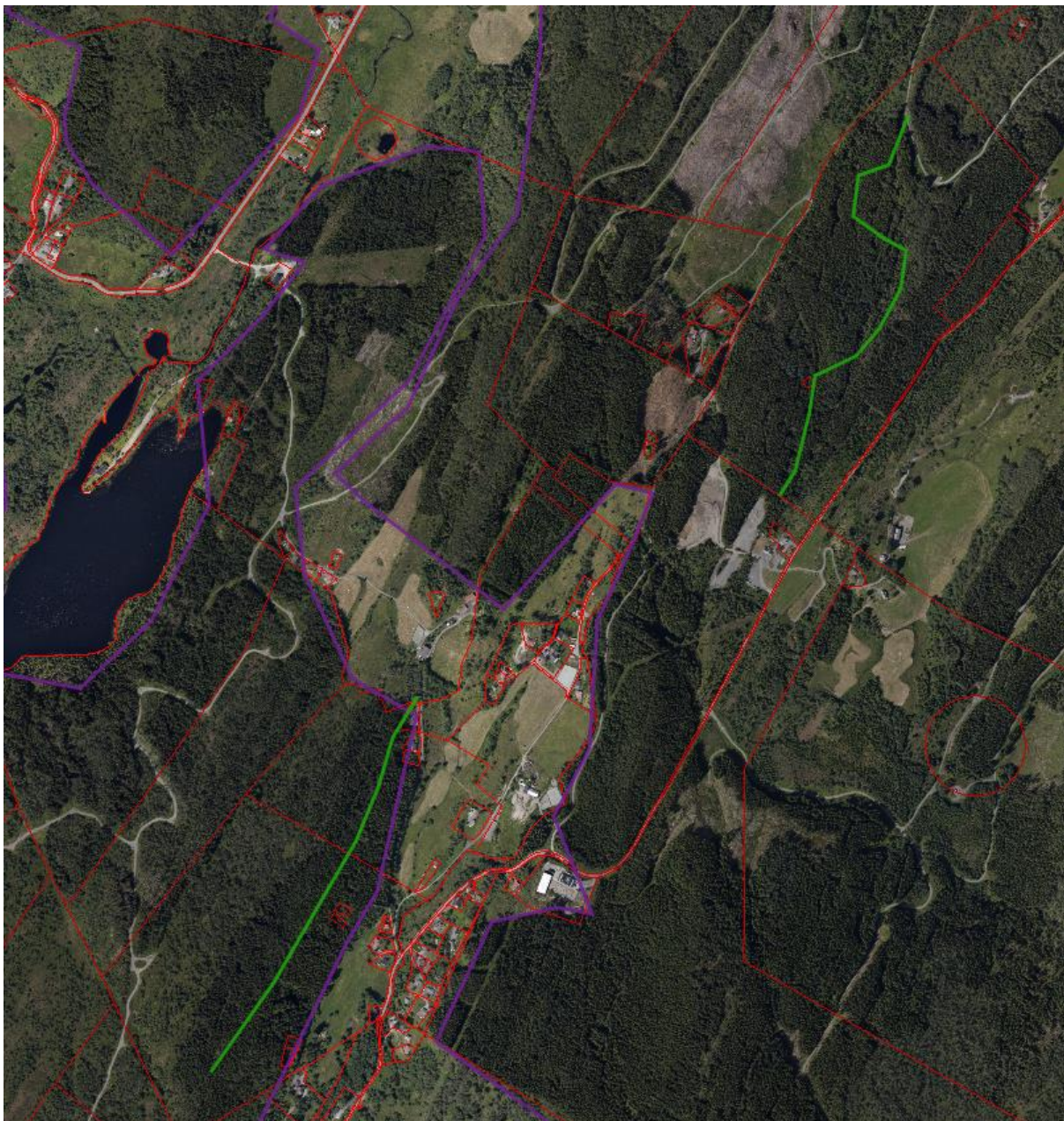
UTKAST

13 Vedlegg

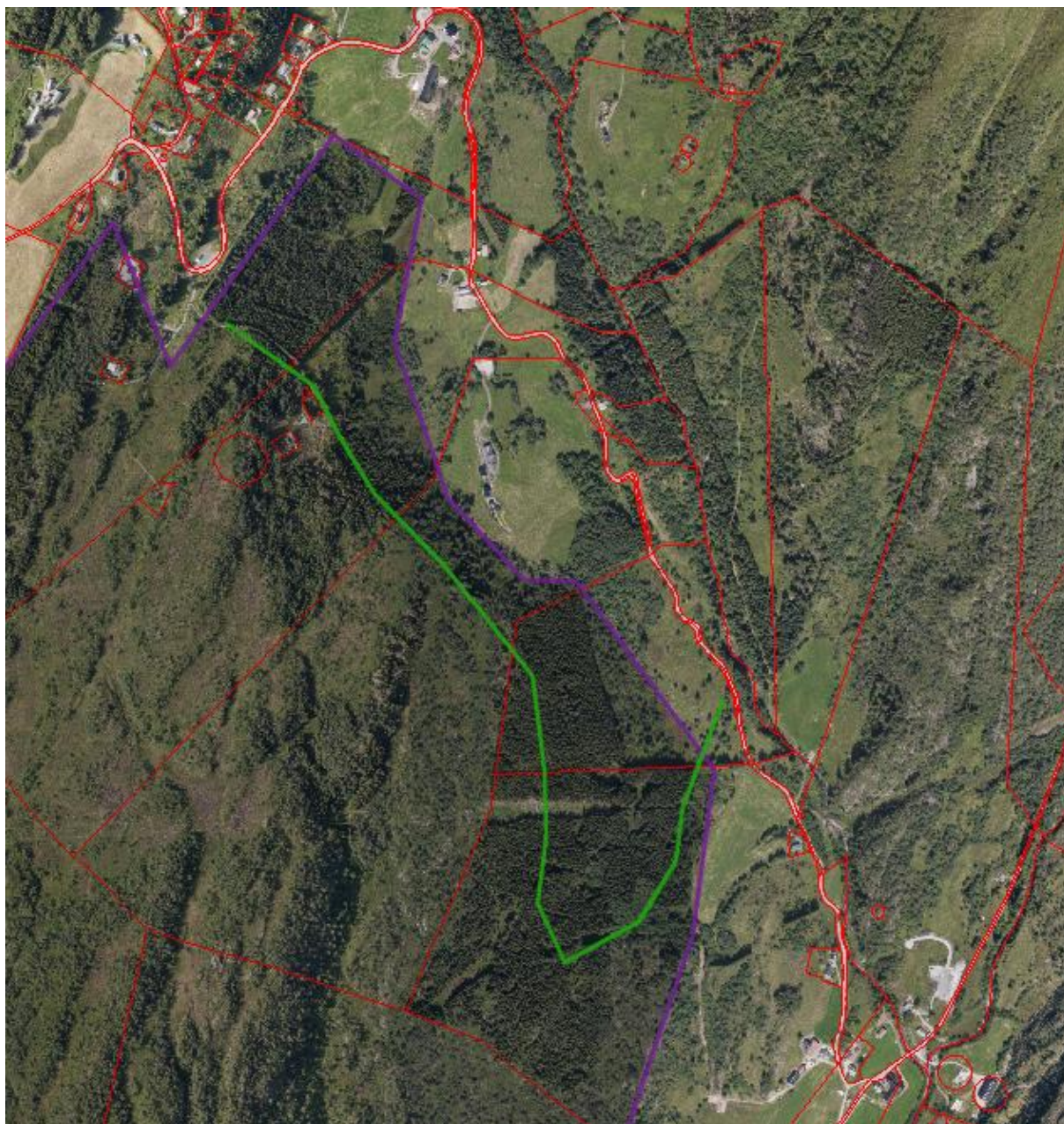
13.1 Oversikt over kartfesta område med behov for skogsveg



Figur 24: Kismul-Sele



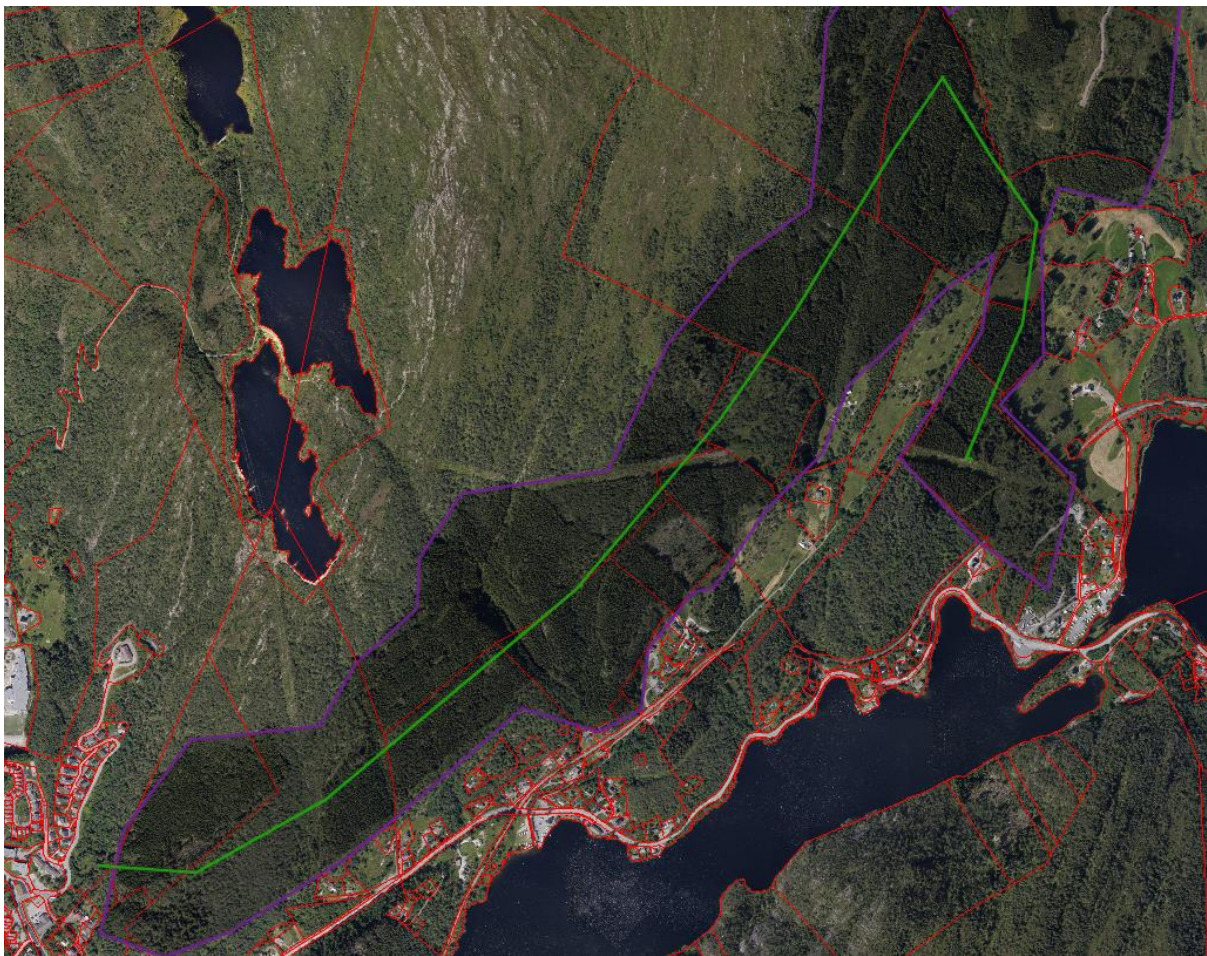
Figur 25: Botnen og Hedno



Figur 26: Lund-Samdalen



Figur 27: Hamrefjellet-Smøråsen



Figur 28: Brattland-Grimen



Figur 29: Hauge-Borge



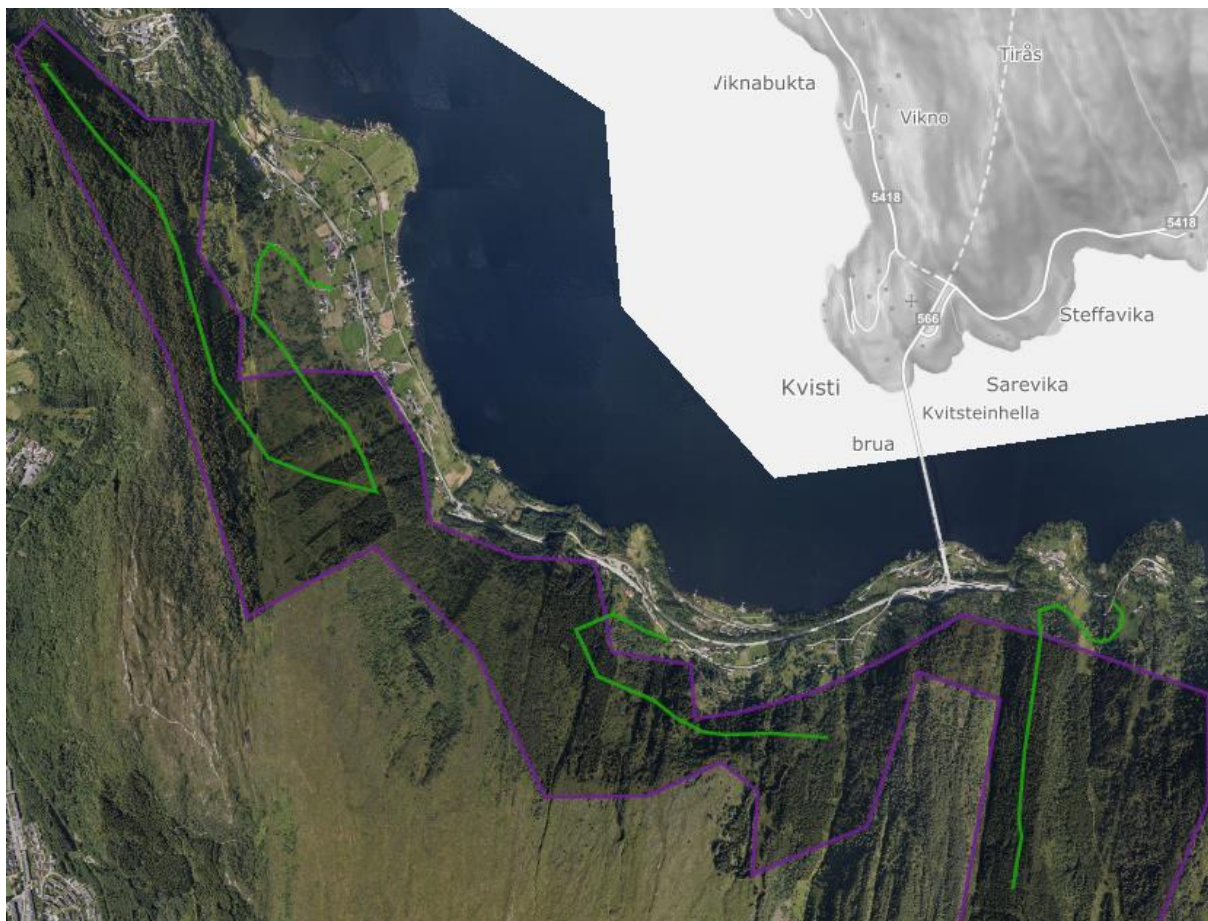
Figur 30: Rødland-Kvamme



Figur 31: Kvamme-Hjortland



Figur 32: Jordalen-Vinddalen



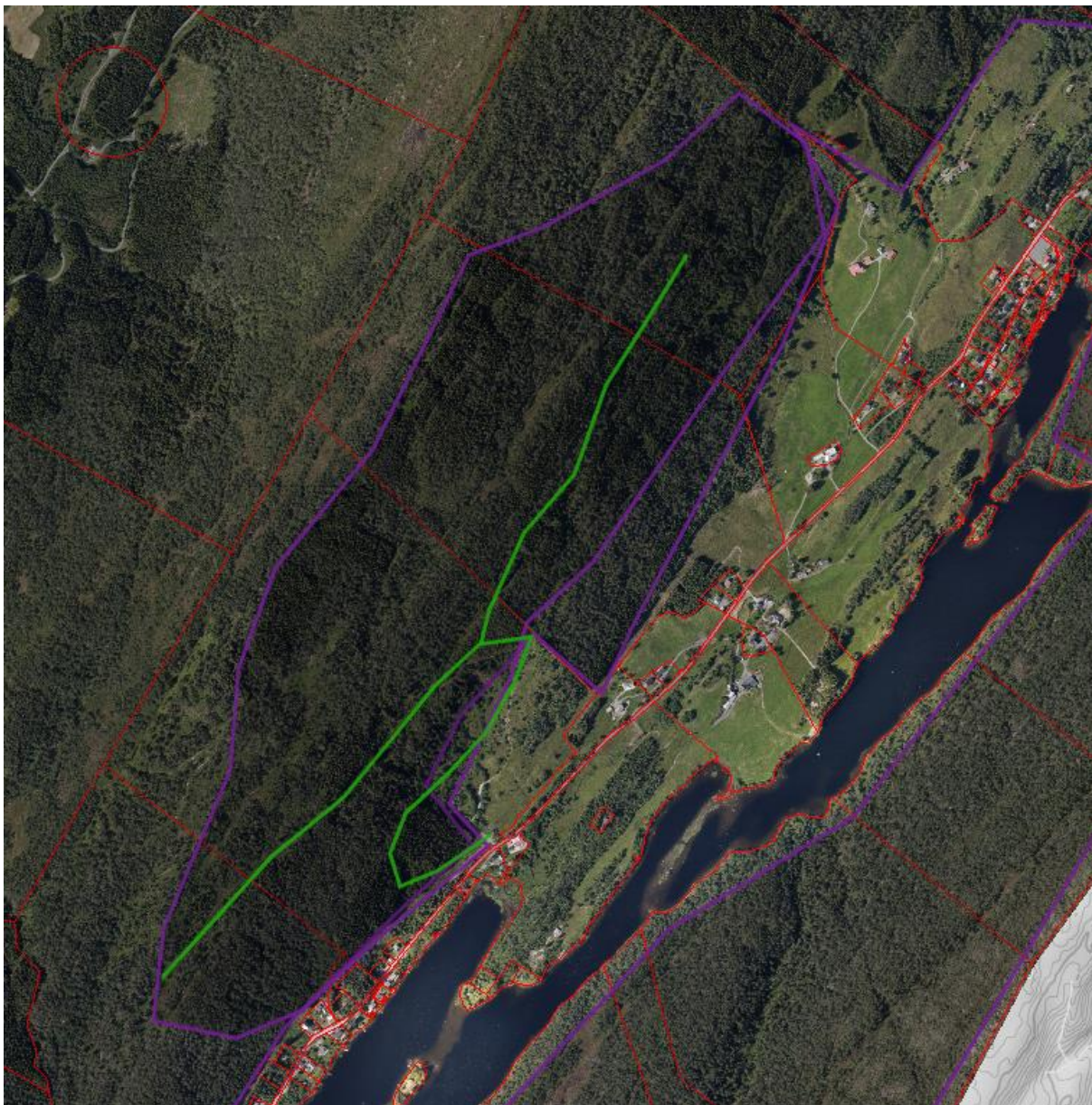
Figur 33: Tunes-Garnes, Takkvam og Songstad



Figur 34: Risnes og Romslo



Figur 35: Mellingen – Sætre



Figur 36: Haugland