



**NIBIO**  
NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



ENDELIG VERSJON 18.10.2018

# Alternative referansebaner for forvaltet skog



# Innhold

1. Innledning .....	2
1.1 Oppdraget .....	2
1.2 Oppbygging av notatet .....	3
2 Krav i LULUCF regelverket .....	3
3 Metode.....	5
3.1 Alternativ 1.....	5
3.2 Generelle metoder for Alternativ 2 til Alternativ 5.....	5
3.2.1 Levende biomasse .....	5
3.2.2 Dødt organisk materiale og mineraljord .....	6
3.2.3 Udrenert organisk jord .....	6
3.2.4 Drenert organisk jord .....	6
3.2.5 Karbonlager i treprodukter (Harvested Wood Products - HWP).....	6
3.2.6 Klimaendring .....	7
3.2.7 Areal med forvaltet skog.....	8
3.2.8 Startår .....	8
3.2.9 "Natural disturbances" .....	8
3.2.10Stratifisering .....	9
3.2.11Fordeling av hogst til hogstflater.....	9
3.3 Spesifikke metoder for alternativ 2/3.....	10
3.3.1 Stratifisering .....	10
3.3.2 Beregning av hogstintensitet.....	11
3.3.3 Ulike scenarioer innenfor alternativ 2 og 3.....	11
3.4 Spesifikke metoder for alternativ 4.....	12
3.5 Spesifikke metoder for alternativ 5.....	12
3.6 Spesifikke metoder for tilleggsoppdrag .....	12
4 Resultater .....	13
4.1.1 Hogstnivå .....	14
4.1.2 Stående volum .....	16
4.1.3 Karbon i levende biomasse, dødt organisk materiale og mineraljord.....	16
4.2 Referansebaner .....	21
4.3 Resultater for tilleggsoppdrag .....	24
5 Sammendrag og konklusjoner .....	27
5.1 Valg av metode og utforming av Norges referansebane .....	27
5.2 Hogsttidspunkt, hogstnivå og langsiktig karbondynamikk i norsk skog .....	29
5.3 Ytterligere arbeid før endelig leveranse av referansebane.....	30
Appendix A: HWP tabeller - Alternativ 2/3 .....	31

# 1. Innledning

## 1.1 Oppdraget

Nibio og Miljødirektoratet er i brev av 29.juni 2018 fra Klima- og miljødepartementet og Landbruk- og matdepartementet bedt om å beregne alternative referansebaner for forvaltet skog i Norge i henhold til EUs regelverk for skog og annen arealbruk (LULUCF) for perioden 2021-2030. De alternative referansebaner vi ble bedt om å beregne var:

1. Utarbeide referansebane med bruk av Astrup/Fernandéz modell (samme modell som ble brukt i beregningene basert på Kommisjonens forslag til regelverk for skog og annen arealbruk), med eventuelle nødvendige justeringer for at tilnærmingen skal være i tråd med regelverket.
2. Utarbeide referansebaneberegninger basert på en utforskende tilnærming. Beregningene må ikke nødvendigvis utarbeides med samme modell som under punkt 1). Sammensetning av parametere for å beskrive skogskjøtsel i referanseperioden bør utforskes nærmere i lys av handlingsrommet i regelverket. Det skal gjennomføres sensitivitetsanalyser for å belyse hvordan sentrale parametere påvirker nivået på referansebanen.
3. Med grunnlag i data fra Landsskogtakseringen utarbeides en referansebane basert på empiriske hogstmodeller med en strata inndeling som gjør det mulig å utnytte handlingsrommet i regelverket.
4. Legge de samme forutsetningene for hogst inn i referansebanen som beregnet av EUs integrerte modeller (GLOBIOM beregninger for Norge).
5. Legge til grunn et hogstnivå i tråd med prinsippene for bærekraftig skogforvaltning og med mål om å optimalisere langsiktig skogopptak i tråd med Parisavtalen, jf. eget oppdrag fra LMD.

I oppdrag av 28.september 2018 ber KLD og LMD i tillegg om at følgende beregnes og illustreres i tillegg til basisberegningen av alternativ 3 over:

- a) Vi ønsker å synliggjøre hvordan uttak av 2 TWh GROT (ca. 1 mill. fm<sup>3</sup>) vil endre referansebanen i alternativ 3. Volumet innføres i 2021 og holdes konstant til 2030.
- b) Det synliggjøres hvordan uttak av sen h.kl. IV påvirker avvirkningskvantumet, karbonlageret og det langsiktige opptaket av CO<sub>2</sub> (100 års perspektiv), sammenlignet med utviklingen uten uttak av sen hogstklasse IV.
- c) Det legges inn et tidsbegrenset økt uttak av den akkumulerte hogstmodne skogen. Uttaket tilpasses skog som i størst mulig grad kan bidra til å øke opptaket av CO<sub>2</sub> på lang sikt (100 års perspektiv). Et scenario med økt uttak av 1 mill. fm<sup>3</sup> årlig i perioden 2021-2030 bør inngå i analysen (10 mill. tonn fm<sup>3</sup> i perioden). I tillegg illustreres også i hvilken grad et større tidsbegrenset uttak påvirker utviklingen i skogopptaket og karbonlageret på lang sikt.

For hvert av tilleggene (a-c) skal det gis en vurdering av om forutsetningene vurderes å være i tråd med veilederen for utarbeiding av referansebanen.

Et premiss for alle de alternative referansebanene er at handlingsrommet i regelverket skal utnyttes fullt ut. Vi er bedt om å synliggjøre handlingsrom og valgmuligheter innenfor de ulike beregningene, og hvordan de valgene som er tatt har påvirket beregningene.

## 1.2 Oppbygging av notatet

Dette notatet er Nibio og Miljødirektoratets besvarelse på oppdraget. Kapittel 2 beskriver hvorvidt de ulike alternativene, inkludert momenter i tilleggsoppdraget er innenfor EUs regelverk for utarbeiding av referansebaner. I kapittel 3 beskrives metoder og forutsetninger som ligger til grunn for de alternative referansebanene, mens i kapittel 4 presenteres resultatene. Kapittel 5 presenterer et sammendrag og konklusjonene, samt behov for ytterligere arbeid før endelig leveranse av referansebanen.

Notatet danner grunnlaget for utarbeidelse av Norges endelige innsending av referansebane til EU, som del av Norges "National forestry accounting plan". Dokumentet inneholder imidlertid ikke alle dokumentasjonskrav til hva denne leveransen skal inneholde, og det kan også forventes at når man lager den endelige leveransen til EU, med en valgt referansebane, vil endringer måtte gjøres for å tilfredsstille alle krav til dokumentasjon og transparens.

Dette dokumentet bør imidlertid kunne benyttes som utgangspunkt for en strategisk/politisk beslutning om hvilken prinsipiell tilnærming Norge ønsker å benytte for beregning av referansebanen. Når denne beslutning er tatt er det sentralt at det gis anledning og tid til utarbeidelse av den endelige referansebane som fra et teknisk perspektiv er best mulig, og vil ha størst mulig sjans for å bli godkjent i revisjonen som skal gjennomføres av alle innsendte referansebaner (jf. LULUCF regulering artikkel 8 (punkt 6)). Etter at beslutningen er tatt vil det også være behov for betydelig tid til å utarbeide Norges "National forestry accounting plan".

Vi ønsker også å gjøre oppmerksom på at referansebanen vil endres gjennom tekniske korreksjoner når vi gjør metodiske endringer i klimagassregnskapet som fører til rekalkulering av rapporterte tall i referanseperioden. Det er et krav om tekniske korreksjoner i slike situasjoner for å sikre seg at avvik mellom referansebanen og rapportering i forpliktelsesperioden reflekterer bare endring i forvaltningspraksis, og ikke metodiske endringer.

## 2 Krav i LULUCF regelverket

De mest relevante delene av regelverket for utforming av referansebane er å finne i LULUCF-regulering artikkel 8, Annex IV.A, samt i fortalen. I tillegg er det utarbeidet en teknisk veiledning som blant annet beskriver hvordan regelverket skal forstås. Den tekniske veiledningen er utarbeidet for å hjelpe medlemslandene i deres arbeid med å utarbeide en referansebanene. Den utelukker imidlertid ikke at det er mulig å utarbeide referansebaner med andre tilnærminger enn det som er beskrevet i veiledningen - under forutsetning av at LULUCF-reguleringen følges.

Under er de mest relevante kravene for selve utformingen av referansebanen i artikkel 8 i LULUCF reguleringen gjengitt (oversatt), med en forklaring av hvordan de skal forstås, der nødvendig:

- (5) Referansebanen skal være basert på en fortsettelse av bærekraftig skogforvaltning som dokumentert i perioden 2000-2009, ved bruk av beste tilgjengelige data.
- (5) Man skal ta hensyn til alderssammensetningen i skogen.
- (5) Referansebanen skal ta hensyn til framtidige effekter på alderssammensetningen i skogen, for å unngå begrensninger i forvaltningsintensitet og for å opprettholde eller styrke karbonsluk på lang sikt.

- (5) Man skal vise samsvar mellom metoder og data som brukes for å beregne referansebanen og rapportering for forvaltet skog.

Videre sier Annex IV.A:

- (a) Referansebanen skal være i samsvar med målet om å oppnå en balanse mellom menneskeskapte utslipp og opptak i andre halvdel av århundret, inkludert å øke potensielt opptak i aldrende skog som ellers ville ha hatt en nedadgående trend. Den tekniske veiledningen tolker dette som at man kan rettferdiggjøre en midlertidig endring i hogstvolumet på grunn av alderssammensetningen, dersom det fører til økt opptak i skogen på lang sikt. Hogstnivået kan imidlertid ikke være i motsetning til artikkel 8 (punkt 5) som sier at hogstnivået skal være basert på historisk referanseperiode fra 2000-2009.
- (d) Referansebanen skal inkludere karbonlageret i treprodukter (HWP), og sammenligne en antagelse om at alt karbonet slippes ut på hogsttidspunktet og en antagelse om nedbryting ved å bruke "first-order decay function" og halveringstider. Dette betyr at det må lages to referansebaner, en med og en uten HWP.
- (e) Man skal anta en konstant rate mellom fast og flytende biomasse til energibruk, som dokumentert i perioden 2000-2009.
- (h) Modellen som er brukt til å lage referansebanen skal kunne reprodusere historiske data i det nasjonale utslippsregnskapet.

Etter en gjennomgang av hvorvidt de ulike alternativene, inkludert momentene i tilleggsoppdraget, oppfyller kravene i EUs LULUCF regelverk, vurderer vi at:

- Alternativ 1 er basert på en eksisterende modell fra 2012 som er tilpasset en lenger referanseperiode. Ved å tilpasse modellen til den historiske referanseperioden 2000-2009, vil det bli for få datapunkter og modellen vil få for stor tilhørende usikkerhet. Vi vurderer at modellen er innenfor selve beslutningsteksten men er ikke i henhold til tilnærmingen som er beskrevet i den tekniske veiledningen, noe som kan gjøre en fremtidig revisjon vanskelig.
- Alternativ 2 og 3 er innenfor regelverket. Modellene baserer seg på data dokumentert i perioden 2000-2009, og vil kunne reprodusere historiske data i det nasjonale utslippsregnskapet. Referansebanen skal kunne reprodusere historiske tall fra referanseperioden og avspeile skogforvaltningen i referanseperioden. I prinsippet vil det imidlertid være en variasjon (gradient) når det gjelder hvor godt disse alternativene vil klare å reprodusere historiske data, avhengig av hvilke forutsetninger som brukes for stratifisering og tildeling av hogst til hogstflater. Videre er det også en gradient av hvor godt de ulike alternativer innenfor Alternativ 2 og 3 kan beskrive forvaltningspraksis i referanseperioden. Grensene for disse gradienter kommer trolig til å bli etablert gjennom revisjonsprosessene av alle de innsendte nasjonale referansebanene for forvaltet skog.
- Alternativ 4 og 5 er utenfor regelverket siden avvirkningsnivået er bestemt utenfor modellen og ikke basert på observert hogstintensitet i perioden 2000-2009. I tillegg til at forutsetningene for avvirkningsnivået ikke er kjent, klarer man heller ikke å reprodusere historisk data i det nasjonale utslippsregnskapet.
- Tilleggsoppdrag:
  - (a) Siden det ikke ble tatt ut GROT fra hogstflatene i referanseperioden 2000-2009, vil det ikke være i henhold til regelverket å anta uttak av GROT i referansebanen.

(b) I dag avvirket om lag 25 % av hogstkvantumet på arealer i hogstklasse IV. I prinsippet skal hogstintensiteten i hogstklasse IV i forpliktelsesperioden 2021 - 2030 være den samme som i referanseperioden. En stor endring slik at all hogst pågår enten i hogstklasse IV eller i hogstklasse V vil ikke være i samsvar med de grunnleggende prinsipper for utarbeiding av referansebane. Dette skyldes at det ikke kan dokumenteres at det er basert på forvaltningspraksisen i den historiske referanseperioden. Det kan likevel tenkes at man vil kunne reprodusere historiske data i det nasjonale utslippsregnskapet innenfor de tillatte konfidensintervallene.

(c) Økt årlig uttak, utover det som modellene predikerer, vil ikke være ihht. regelverket, siden det ikke kan dokumenteres at det er basert på forvaltningspraksisen i den historiske referanseperioden.

Alternativ 2 og alternativ 3 er overlappende og vil i det videre derfor behandles som ett alternativ.

## 3 Metode

### 3.1 Alternativ 1

For alternativ 1 er det ikke gjennomført nye modellkjøringer. Dette skyldes at det ikke vil være statistisk forsvarlig å tilpasse modellen til den korte referanseperioden (2000-2009). Vi har imidlertid inkludert resultatene fra tidligere kjøring med en lengre referanseperiode i kapittel 4 Resultater, slik at resultatene kan sammenlignes med resultatene fra de andre alternativene.

### 3.2 Generelle metoder for Alternativ 2 til Alternativ 5

Alternativ 2 til alternativ 5 bruker metoder og faktorer som er konsistente med dagens rapportering av klimagassregnskap for LULUCF-sektoren til FN.

Utslippsrapporteringen for Norge bygger på observerte endringer i Landsskogtakseringens permanente prøveflatenett. Modellene benyttet til utforming av referansebanene fremskriver de ulike karbonbeholdningene for hver enkel prøveflate på samme vis som endringer observeres i den årlige overvåkingen/takseringen av prøveflatene i Landsskogtakseringen.

Modellene og forutsetningene som ligger til grunn for utarbeidingen av referansebanene er kort beskrevet under. Metodene vil bli detaljert beskrevet til den endelige innsendingen av referansebanen til EU.

#### 3.2.1 Levende biomasse

Endringer i levende biomasse er i rapporteringen beregnet med "stock change" tilnærming (Tier 3). For detaljert forklaring henvises til National Inventory Report 2018. Kort fortalt måles alle enkelttrær i Landsskogtakseringen. Summen av biomasseendringer i alle trær mellom to målinger utgjør den totale biomasseendring i levende biomasse.

I referansebanen modelleres alle trær i Landsskogtakseringen med en enkelttre-modell (SiTree). SiTree modellerer tilveksten av eksisterende trær, naturlig mortalitet og etablering av nye trær. Videre er det rutiner i SiTree for å fjerne trær etter spesifiserte regler, som følge av ulike typer hogst (sluttavvirking, tynning og annen hogst). SiTree gjenskaper en database som er fullstendig lik Landsskogtakseringens historiske database, og man kan dermed beregne endring i karbonlageret (stock change) i levende biomasse på samme måte som i rapporteringen.

### 3.2.2 Dødt organisk materiale og mineraljord

Karbon i dødt organisk materiale og mineraljord er simulert for hver enkelt NFI flate med nedbrytningsmodellen Yasso07 (Tuomi et al. 2008; Tuomi et al. 2009; Tuomi et al. 2011a; Tuomi et al. 2011b), på samme måte som beskrevet i National Inventory Report 2018.

### 3.2.3 Udrenert organisk jord

Organisk jord som ikke er drenert er antatt å være i likevekt på samme måte som i rapporteringen. Dette er beskrevet og begrunnet i National Inventory Rapport 2018.

### 3.2.4 Drenert organisk jord

Drenert organisk jord er i rapporteringen beregnet med en Tier 1 tilnærming (default utslippsfaktor) med et konstant areal (activity data). Dette resulterer i et konstant årlig utslipp. Dette tallet benyttes også i referansebanen, men siden det er et konstant tall er det ikke inkludert i figurer i kapittelet "resultater".

### 3.2.5 Karbonlager i treprodukter (Harvested Wood Products - HWP)

Utregningene er basert på den eksisterende HWP-modellen som benyttes i utslippsregnskapet (production approach, Tier 2). Merk at i endelig leveranse av referansebane til EU må det også leveres en referansebane der man ikke inkluderer HWP. Det vil si at man antar at det er momentant utslipp fra all hogst, uavhengig av hva biomassen anvendes til (forutsetning om "instantaneous oxidation").

For referanseperioden 2000-2009 ble forholdet mellom årlige hogstdata og årlige aktivitetsdata for nasjonalt forbruk og eksport av ferdige treprodukter beregnet for hver av de tre HWP kategoriene trelast, trebaserte plater og papir- og kartongprodukter. Deretter ble gjennomsnittene brukt til å beregne bidraget fra nasjonalt forbruk og eksport for hver HWP kategori fra 2012-2061 i referansebanene.

Ved å gjøre det på denne måte, oppfyller vi kravet i Annex IV.Aa om å anta en konstant rate mellom fast og flytende biomasse til energibruk, som dokumentert i perioden 2000-2009.

I referanseperioden 2000 - 2009 gikk den norske skogsindustrien fra å være en nettoimportør av virke til å bli en stor nettoeksportør av virke. Dette skyldes nedleggelse av store deler av den nasjonale produksjonen av papirprodukter.

Per i dag inkluderes ikke eksport av tømmer i den norske rapporteringen. Kombinasjonen av metodisk tilnærming og endringen fra nettoimportør til nettoeksportør betyr at vi historisk har veldig store variasjoner i utslipp fra HWP i referanseperioden. For utarbeidelse av en "business as usual" (BAU) referansebane er det fordelaktig med en stabil BAU i perioden som er utgangspunkt for beregningen.

**Tabell 1. Årlig hogst (inkludert ved), samt rate for de tre HWP kategoriene i referanseperioden 2000-2009, fordelt på nasjonalt forbruk og eksport. Disse ratene er benyttet i alle alternativer for å konvertere hogsten til HWP kategorier.**

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
	m <sup>3</sup>	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio
2000	8 757 215	0,185	0,075	0,026	0,046	0,061	0,381
2001	11 221 989	0,149	0,052	0,025	0,030	0,027	0,307
2002	8 758 382	0,183	0,071	0,030	0,034	0,048	0,359
2003	9 208 585	0,177	0,061	0,027	0,032	0,058	0,342
2004	10 010 610	0,175	0,048	0,038	0,031	0,049	0,337
2005	8 995 722	0,209	0,049	0,043	0,033	0,058	0,358
2006	12 349 643	0,155	0,038	0,041	0,018	0,039	0,249
2007	10 106 411	0,199	0,038	0,040	0,028	0,049	0,286
2008	10 049 393	0,180	0,041	0,033	0,025	0,043	0,276
2009	11 621 634	0,122	0,039	0,030	0,019	0,041	0,188
<b>Gj.snitt</b>	<b>10 107 958</b>	<b>0,173</b>	<b>0,051</b>	<b>0,033</b>	<b>0,030</b>	<b>0,047</b>	<b>0,322</b>

Det vurderes om eksport av tømmer bør/kan inkluderes i rapporteringen. For å gjøre dette vil det imidlertid være behov for både metode og data. Dersom man inkluderer eksport av tømmer i rapporteringen, vil man også måtte gjøre det i referanseperioden gjennom en teknisk korreksjon. Dette vil gi en mye mindre variasjonen i utslipp fra HWP i referanseperioden, noe som vil føre til en annerledes referansebane med HWP. Det vil ikke være mulig å si noe om implikasjonene av dette før det er gjort et større arbeid på metodisk tilnærming.

### 3.2.6 Klimaendring

Klimaendringer kan påvirke både tilvekst, naturlig avgang og nedbrytningshastighet, og dermed påvirke framskrivningen av utslipp og opptak fra forvaltet skog. I Norge vil klimaendringer føre til økt tilvekst, men også til økt nedbrytningshastighet for organisk materiale. I tillegg vil det øke risikoen for naturlige forstyrrelser.

I samråd med Klima- og miljødepartementet og Landbruk- og matdepartementet er det besluttet å legge til grunn at klimaet vil endre seg i tråd med IPCCs RCP4.5- scenario. Ved å inkludere klimaendring i modelleringen, vil vi måtte gjøre en teknisk korreksjon på slutten av forpliktelsesperioden, for å korrigere for avvik mellom modellert og faktisk klima i perioden.

Dynamikken i levende biomasse er modellert i SiTree (se kapittel 3.2.1 Levende biomasse) i henhold til RCP 4.5, mens dødt organisk materiale og mineraljord er modellert i Yasso07 (se kapittel 3.2.2 Dødt organisk materiale og mineraljord) med et gjennomsnittsklima for en 30-års periode. Forskjellen i klima mellom SiTree (levende biomasse) og Yasso07 (dødt organisk materiale og mineral jord) gir en viss inkonsistens da SiTree vil modellere at trærne vokser raskere grunnet et varmere klima, mens nedbrytning i Yasso07 holdes konstant og formodentlig undervurderes litt.



Vi kan kjøre Yasso07 med en forutsetning om endret klima ihht. til RCP4.5, men har valgt ikke å gjøre dette grunnet kravet om konsistens mellom metodikk brukt til utarbeiding av referansebane og rapporteringen. Per i dag er Yasso07 i rapporteringen benyttet med et 30-års gjennomsnittlig klima.

### 3.2.7 Areal med forvaltet skog

Areal med forvaltet skog kan bare endre seg dersom det har vært påskoging eller avskoging i perioden. Når påskogingsarealer har vært i en "overgangskategori" i 20 år, skal de overføres til kategorien forvaltet skog som vil øke tilsvarende. Avskoging vil derimot redusere arealet med forvaltet skog.

Man kan anta et konstant areal med forvaltet skog, eller man kan anta en dynamisk utvikling i arealet basert på de to overnevnte årsakene. Uansett hvilket alternativ man bruker, bør man gjøre en teknisk korreksjon på slutten av forpliktelsesperioden for å korrigere for faktiske arealoverganger.

Vi har i alle alternativer lagt til grunn et konstant areal med forvaltet skog da dette er den enkleste fremgangsmåten.

### 3.2.8 Startår

I den tekniske veiledningen anbefales det at startår for framskrivningen er 2010, altså det første året etter den historiske referanseperioden. Man kan velge et senere startår, men da må man dokumentere og rettferdiggjøre hvorfor dette er gjort. Ved å starte framskrivningen i 2010 vil man kunne bokføre effekt som følge av tiltak implementert i perioden 2010-2020. Ved et senere startår vil denne effekten inkluderes i referansebanen.

Det er en åpning i regelverket for å lave en teknisk korreksjon for den faktiske utvikling mellom 2010 - 2020. Hvordan en slik teknisk korreksjon vil påvirke referansebanen må undersøkes nærmere dersom man vurderer dette.

I alle beregninger er 2010 benyttet som startår.

### 3.2.9 "Natural disturbances"

Naturlige forstyrrelser, som brann, insekts- og sykdomsangrep og ekstremvær gir utslipp som er utenfor menneskelig kontroll. Regelverket åpner opp for at disse utslippene kan ekskluderes fra bokføringen dersom de er større enn gjennomsnittlige utslipp fra slike hendelser i perioden 2001 til 2020 (bakgrunnsnivå - background level). Land kan frivillig velge å benytte seg av denne muligheten. Dersom man ønsker å ha muligheten til å ekskludere utslippene fra bokføringen, må man inkludere bakgrunnsnivået i referansebanen. For alle alternativene i dette oppdraget er bakgrunnsnivået inkludert, da det ikke er fjernet utslipp grunnet naturlige forstyrrelser. Ved slutten av hver femårsperiode i forpliktelsesperioden, kan utslipp fra ekstremhendelser over bakgrunnsnivået ekskluderes fra bokføringen.

Dersom man benytter seg av dette, må man i bokføringen fram til 2030 ekskludere opptak på arealer som i bokføringsperioden har vært utsatt for ekstremhendelser.

Vi anbefaler at Norge tar i bruk muligheten for å ekskludere utslipp fra naturlige forstyrrelser i bokføringen, men denne beslutningen er det ikke nødvendig å fatte før innsendelse av

referansebanen og National forest accounting plan. Beslutningen og beregning av bakgrunnsnivå må gjøres før slutten av første forpliktelsesperiode (2021-2025).

### 3.2.10 Stratifisering

Første steg i beregningen av referansebanen er stratifisering av skogarealet.

Skogarealet skal stratifiseres og hver strata representerer en del av skogen som oppfyller det samme settet med kriterier (treslag, skogtype, forvaltningssystem, eierskap etc.). Stratifisering er ikke et eksplisitt krav ihht. den tekniske veiledningen, men det gjør det mer transparent og er et hjelpemiddel for å beskrive skogen og forvaltningspraksisen som finner sted. Det er ønskelig at man bruker samme stratifisering som i utslippsregnskapet, men det er ikke et krav. Annen stratifisering kan brukes dersom det kan rettferdiggjøres og dokumenteres.

Vi bruker ikke stratifisering i utslippsregnskapet siden det er basert på faktiske målinger på permanente prøveflater i Landskogstakseringen, som er representative for hele skogen. Vi har i dette oppdraget testet ulike stratifiseringer som vi mener vil beskrive den norske skogen og forvaltningspraksisen godt. Et spesielt viktig moment når man skal velge riktig stratifisering for å lage en referansebane, er hvordan kriteriene som legges til grunn fanger opp historisk og framtidig avvirkningsnivå.

Kriteriene som er brukt for å stratifisere skogarealet skal være de samme i referanseperioden (2000-2009) som i forpliktelsesperioden (2021-2030), noe som betyr at forvaltningspraksisen heller ikke skal endre seg. Endret forvaltningspraksis etter referanseperioden skal bokføres som utslipp eller opptak sammenlignet med referansebanen. Man bør derfor ikke stratifisere med kriterier som endrer seg over tid, som aldersklasser og hogstvolum. Skogen innenfor et strata kan deles opp ytterligere for å brukes inn i modellene (for eksempel er noen modeller basert på aldersklasser).

Det er mange måter å stratifisere skogarealet på. Vi kan imidlertid ikke dele skogarealet opp i for mange strata, siden vi da vil få for få observasjoner i hver strata og tilhørende høy usikkerhet.

Vi beskriver hvilke stratifiseringer som er testet under de ulike alternativene.

### 3.2.11 Fordeling av hogst til hogstflater

Basert på stratifiseringen kan man beregne hogstintensiteten i de ulike strataene. Når man har fastlagt et årlig hogstnivå (intensitet eller volum) må dette tilskrives på korrekt vis i skogen (faktiske NFI prøveflater som avvirkes i modellen). I utarbeidelsen av referansebanene har vi testet tre ulike metoder for å tilskrive slutthogst og tynning til de enkelte prøveflatene:

- (1) Hogsten tilskrives den eldste prøveflate først
- (2) Hogsten tilskrives prøveflaten med det høyeste volumet
- (3) Hogsten tilskrives til prøveflatene i henhold til Anton-Fernandéz and Astrup (2012)

Anton-Fernandez og Astrup (2012) tar utgangspunkt i en sannsynlig utvikling i avvirkning ut fra hogstmodenhet og tilgjengelighet av tømmer i norske skoger, når de tilskriver hogst til prøveflater. Når hogsten tilskrives i henhold til (3) er dette derfor det som best representerer det som faktisk skjer i skogen. Alternativer (1) og (2) er mer ekstremer som viser mulighetsrommet innenfor tilnærmingen. Skog med høyest volum har også generelt høyest tilvekst og karbonbinding. Dette betyr at hvis man prioriterer hogst av skog med høyest volum, vil man redusere tilvekst og

karbonbinding mest (resulterer i en mer «fordelaktig» referansebane). Omvendt har eldre skog ofte en lavere tilvekst og karbonbinding.

Videre er forholdet mellom biomasse i stammen og andre deler av treet forskjellig for ulike typer skog (stammeprosent øker jo større treet blir). Hogstintensitet beregnes som biomasseintensitet (se kapittel 3.3.2). For en gitt biomasseintensitet blir det dermed en signifikant forskjell på hogstvolum (m<sup>3</sup>) avhengig av hvilken skog man avvirker. Ved samme biomasseuttak vil hogst i skog med større tømmervolum resultere i et høyere hogstvolum enn hvis man har samme biomasseuttak i en skog med mindre trær.

## 3.3 Spesifikke metoder for alternativ 2/3

Alternativ 2/3 er vurdert å være innenfor regelverk og den tekniske veiledningen. Det er laget 9 scenarier (beskrevet i det følgende) for Alternativ 2/3 og det anbefales at en av disse metodiske tilnærminger for referansebanene velges som den referansebanen Norge legger til grunn for bokføring av opptak og utslipp fra forvaltet skog mot 2030.

### 3.3.1 Stratifisering

Vi har testet et antall ulike stratifiseringer og har her beskrevet de tre stratifiseringsalternativer vi vurderer som mest relevante av de vi har testet. Etter samtaler med kollegaer fra andre land i Europa, spesielt Finland, er det stratifiseringsalternativer vi ikke har testet som kunne være muligheter. I lys av tidsrommet vi har hatt tilgjengelig for dette arbeidet, vurderer vi imidlertid de tre valgt stratifiseringsalternativene som gode løsninger for norsk skog.

#### 3.3.1.1 Stratifisering 1: Forvaltningsintensitet

Norge har et stort skogareal med veldig varierende forvaltningsintensitet. Kort fortalt er det høy forvaltningsintensitet (planting, ungsogpleie, gjødsling, hogst) på arealer med høyproduktiv gran- og furudominert skog, mens det resterende lavproduktive arealet og bjørkedominerte arealer hovedsakelig har veldig lav forvaltningsintensitet.

Den varierende forvaltningspraksisen avspeiles ved å stratifisere Norges skogareal inn i følgende 5 strata:

- (1) Intensivt forvaltet granskog (grandominert skog med bonitet 17 eller høyere)
- (2) Intensivt forvaltet furu (furudominert skog med bonitet 14 eller høyere)
- (3) Intensivt forvaltet lauv (lauvdominert skog med bonitet 14 eller høyere)
- (4) Annen blandingsskog og lauvproduktiv skog
- (5) Uproduktiv skog

#### 3.3.1.2 Stratifisering 2: Driftskostnader

Forvaltningen av skogarealet i Norge avhenger i stor grad av driftskostnader, som er et integrert uttrykk for treslag, bonitet, trestørrelse, terreng (helning), avstand til vei og produksjonsevne.

Den varierende driftskostnaden avspeiles ved å stratifisere Norges skogareal inn i følgende 5 strata:

- (1) Lave driftskostnader (kostnader for hogst og transport til vei < 200 kr/m<sup>3</sup>)
- (2) Medium driftskostnader (kostnader for hogst og transport til vei mellom 200 og 400 kr/m<sup>3</sup>)
- (3) Høye driftskostnader (kostnader for hogst og transport til vei > 400 kr/m<sup>3</sup>)
- (4) Driftskostnader kan ikke beregnes (drift til sjø etc.)
- (5) Vernede områder

### Stratifisering 3: Driftskostnader og produktivitet

Denne stratifisering er en kombinasjon av stratifisering 1 og 2 som tar hensyn både til skogens produktivitet og driftsforhold.

- (1) Intensivt forvaltet granskog (grandominert skog med bonitet 17 eller høyere, kost < 300)
- (2) Intensivt forvaltet granskog (bonitet >12, kost <300)
- (3) Intensivt forvaltet furu (furudominert skog med bonitet 14 eller høyere, kost < 300)
- (4) Intensivt forvaltet lauv (lauv-dominert skog med bonitet 14 eller høyere, kost < 300)
- (5) Ekstensivt forvaltet skog (resten)
- (6) Uproduktiv skog
- (7) Vernet skog

#### 3.3.2 Beregning av hogstintensitet

Hogstintensiteten er et sentralt prinsipp for å modellere hogsten i referansebanene. Prinsipielt er hogstintensiteten forholdet mellom biomasseuttak og tilgjengelig biomasse.

Vi har beregnet hogstintensiteten som forholdet mellom total biomasse av hoggede trær og total stående biomasse.

Vi har beregnet hogstintensitet for to aldersklasser:

- (a) ikke-hogstmoden (skog i tidlig hogstklasse IV og yngre) og
- (b) «eldre hogstklasse IV» og hogstklasse V (hogstmoden (mature) skog).

I referanseperioden (2000 - 2009) er den gjennomsnittlige sluttavvirkning og tynning 8 175 101 millioner m<sup>3</sup>/år (under bark). I samme periode utgjør annen hogst (e.g. vedhogst og andre usystematiske hogstformer) i gjennomsnitt 1 638 590 millioner m<sup>3</sup>/år (under bark). Disse hogstnivåene ekskluderer avskoging. Hogstnivået i referanseperioden var lavt og mye lavere enn det som ble avvirket i 2017 og det som vil bli resultatet for 2018.

#### 3.3.3 Ulike scenarier innenfor alternativ 2 og 3

Kombinasjonen av de 3 ulike stratifiseringene og de 3 ulike metodene for fordeling av hogsten, utgjør 9 scenarier, og gir et godt uttrykk for mulighetsrommet innenfor Alternativ 2 og 3. De 9 scenarioene er definert på følgende vis:

1. Scenario 1 (Stratifisering 1 Forvaltningsintensitet, den eldste skogen avvirkes først)
2. Scenario 2 (Stratifisering 1 Forvaltningsintensitet, skog med høyest volum avvirkes først)
3. Scenario 3 (Stratifisering 1 Forvaltningsintensitet, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)
4. Scenario 4 (Stratifisering 2 Driftskostnad, den eldste skogen avvirkes først)
5. Scenario 5 (Stratifisering 2 Driftskostnad, skog med høyest volum avvirkes først)
6. Scenario 6 (Stratifisering 2 Driftskostnad, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)
7. Scenario 7 (Stratifisering 3 Kostnader og produktivitet, den eldste skogen avvirkes først)
8. Scenario 8 (Stratifisering 3 Kostnader og produktivitet, skog med høyest volum avvirkes først)
9. Scenario 9 (Stratifisering 3 Kostnader og produktivitet, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)

## 3.4 Spesifikke metoder for alternativ 4

For alternativ 4 benyttet vi hogstdata direkte fra Globiom, som antas å inkludere alle typer hogst (inkl. ved). Det er usikkert om avskoging er inkludert. Globiom tallene inkluderer bark, mens alle andre hogsttall i dette notatet er uten bark. Globiom dataene er derfor korrigert for bark, slik at de blir sammenlignbare.

Resten av alternativet ble beregnet som Alternativ 2/3 med tildeling av hogst til prøveflater med modellen til Anton-Fernandez and Astrup (2012), da den forventes å gi den mest realistiske representasjonen av hogstaktiviteten i referanseperioden.

I figurer og tabeller i dokumentet er Alternativ 4 omtalt som Scenario 10 eller Globiom. Som påpekt i kapittel 2 antas dette alternativet ikke å tilfredsstille kravene til en referansebane, da hogstnivået er bestemt i henhold til forventet fremtidig etterspørsel.

## 3.5 Spesifikke metoder for alternativ 5

På bakgrunn av tidligere notat<sup>1</sup> med vurderinger av bærekraftig hogstnivå ble det i Alternativ 5 lagt til grunn en hogstutvikling med 15 millioner m<sup>3</sup>/år frem til 2020, 18 millioner m<sup>3</sup>/år mellom 2021 - 2030, og deretter 15 millioner m<sup>3</sup>/år.

Resten av alternativet ble beregnet som Alternativ 2/3 med tildeling av hogst til prøveflater med modellen til Anton-Fernandez and Astrup (2012), da den forventes å gi den mest realistiske representasjonen av hogstaktiviteten i referanseperioden.

I figurer og tabeller i dokumentet er Alternativ 5 omtalt som Scenario 11 eller Maksimum bærekraftig hogst. Som påpekt i kapittel 2 antas dette alternativet ikke å tilfredsstille kravene til en referansebane, da hogstnivået ikke avspeiler det som var i referanseperioden.

## 3.6 Spesifikke metoder for tilleggsoppdrag

For tilleggsoppdraget modifisere vi Scenario 9 med henblikk på enten GROT-uttak, hogsttidspunkt eller midlertidig økt avvirking. Effekten av tiltaket illustreres deretter ved å sammenligne Scenario 9 med det modifiserte Scenario 9. Effekten vil variere noe ved bruk av andre scenarier, men beregningene ved bruk av Scenario 9 vil være representativ for alle scenarier.

### Effekten av GROT

Målet er å synliggjøre effekten av uttak av 2 TWh GROT per år mellom 2021 og 2030.

Energiinnholdet i GROT er antatt å være 5,3 kWh/kg biomasse. 2 TWh tilsvarer dermed til et årlig uttak av 0,37 millioner tonn biomasse GROT per år.

For å illustrere uttak av 2 TWh GROT var planen at Scenario 9 modifiseres med et årlig uttak på 0,37 millioner tonn biomasse GROT per år. Ved å sammenligne Scenario 9 med Scenario 9 med GROT-uttak ser man effekten av dette tiltaket på referansebanen. Ved en feil ble kun 0,037 millioner tonn biomasse per år tatt ut i GROT scenariet. Resultatet er dog direkte skalerbart og det viktige er at

---

<sup>1</sup> NIBIO notat om bærekraftig hogstnivå (NIBIO 20.06.2018)

man se hvilken og hvor stor del av GROT-uttaket som brytes ned gjennom naturlige prosesser i 10-års perioden.

#### **Effekten av hogst i sen h.kl IV**

Målet er å synliggjøre hvordan uttak av sen h.kl. IV påvirker avvirkningskvantumet, karbonlageret og det langsiktige opptaket av CO<sub>2</sub> (100 års perspektiv), sammenlignet med utviklingen uten uttak av sen hogstklasse IV.

En del av dette er allerede synliggjort gjennom de eksisterende scenarioene. Scenario 9 inkluderer allerede hogst i sen h.kl IV basert på hogstintensitet i denne hogstklassen i referanseperioden. For å videre belyse effekten av hogsttidspunktet ble det laget to modifiserte versjoner av Scenario 9 med med enten utelukkende hogst i h.kl. IV. eller utelukkende hogst i h.kl. V.

#### **Midlertidig økt hogst mellom 2021-2030**

Målet er å illustrere effekten av et tidsbegrenset økt uttak av den akkumulerte hogstmodne skogen. Uttaket tilpasses skog som i størst mulig grad kan bidra til å øke opptaket av CO<sub>2</sub> på lang sikt (100 års perspektiv).

En del av dette er allerede synliggjort gjennom Scenario 11 Maximum bærekraftig hogst, som har en økt hogst mellom 2021-2030. For å videre belyse effekten av hogsttidspunktet ble det laget en modifisert versjon av Scenario 9 med økt sluttavirking på 3 million m<sup>3</sup>/år mellom 2021-2030. Hvis man ser på en mindre økning slik som 1 million m<sup>3</sup>/år blir resultatene ganske utydelige da den økede hogst effekt påvirkes ganske kraftig av hvilken skog som avvirkes. For å belyse effekten av midlertidig økt hogst blir resultatene dermed mer robuste med en midlertidig økning på 3 mill.

## **4 Resultater**

Det presenteres 12 ulike referansebaner:

- Alternativ 1 der det ikke er gjort ytterligere beregninger
- Alternativ 2/3
  - o Scenario 1 (Stratifisering 1 Forvaltningsintensitet, den eldste skogen avvirkes først)
  - o Scenario 2 (Stratifisering 1 Forvaltningsintensitet, skog med høyest volum avvirkes først)
  - o Scenario 3 (Stratifisering 1 Forvaltningsintensitet, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)
  - o Scenario 4 (Stratifisering 2 Driftskostnad, den eldste skogen avvirkes først)
  - o Scenario 5 (Stratifisering 2 Driftskostnad, skog med høyest volum avvirkes først)
  - o Scenario 6 (Stratifisering 2 Driftskostnad, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)
  - o Scenario 7 (Stratifisering 3 Kostnader og produktivitet, den eldste skogen avvirkes først)
  - o Scenario 8 (Stratifisering 3 Kostnader og produktivitet, skog med høyest volum avvirkes først)
  - o Scenario 9 (Stratifisering 3 Kostnader og produktivitet, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)
- Alternativ 4 - Scenario 10 (Globiom hogstnivå, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)

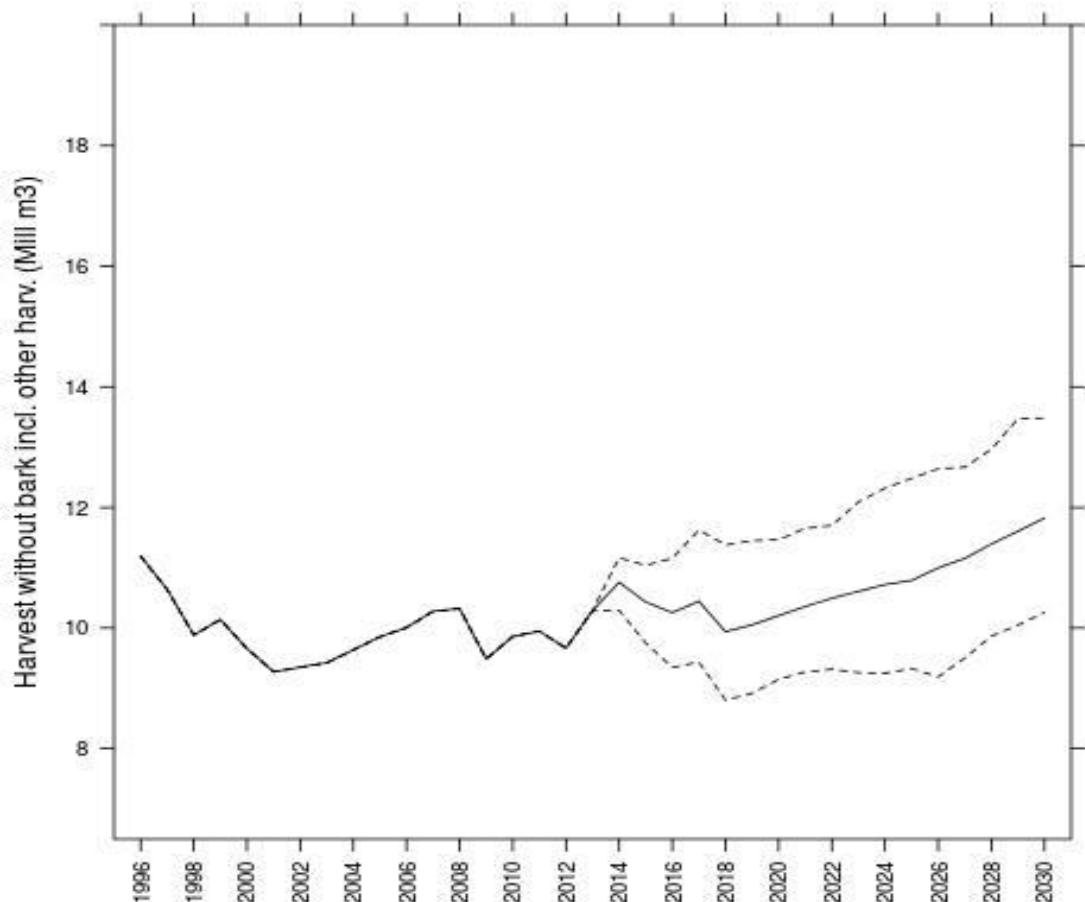
- Alternativ 5 - Scenario 11 (Maksimum bærekraftig hogstnivå, skog avvirkes ihht. Anton-Fernandez and Astrup 2012)

I tillegg er tre ulike versjoner av Scenario 3 utarbeidet for å illustrere tilleggsopdraget. Disse resultatene diskuteres i kapittel 4.3.

#### 4.1.1 Hogstnivå

En helt sentral faktor for referansebanene er hogstnivået. Et høyt hogstnivå vil generelt avspeiles i en lavere referansebane. Dette forstyrres dog litt av det faktum at forholdet mellom biomasse i stammen og andre deler av treet er forskjellig for ulike typer skog (stammeprosenten øker jo større treet blir). Hogstintensitet beregnes som biomasseintensitet (se kapittel 3.3.2). For en gitt biomasseintensitet blir det dermed en signifikant forskjell på hogstvolum (m<sup>3</sup>) avhengig av hvilken skog man avvirker. Ved samme biomasseuttak vil hogst i skog med større tømmer volum resultere i et høyere hogstvolum enn hvis man har samme biomasseuttak i en skog med mindre trær.

Den overordnede trenden i de ulike scenarioer i Alternativ 1, 2/3 og 4 er at hogstnivået øker kraftig i forhold til referanseperioden og stabiliseres et sted mellom 15 og 18 mill. m<sup>3</sup>/år i andre halvdel av århundret (Figur 1 og 2). Selv om alle disse scenarioene viser samme overordnede trend, er det samtidig stor variasjon i hogstnivåene mellom 2021-2030. Alternativ 1 har det laveste hogstnivået (Figur 1). Scenario 10 Globiom har et hogstnivå på nivå med de laveste hogstnivåer i Scenario 1 - 9. Scenario 11 Maksimum bærekraftig hogst har det klart høyeste hogstnivået.



Figur 1: Hogstnivå i Alternativ 1. Total hogst (inkludert annen hogst) uten bark (figur med 95% konfidensintervall).

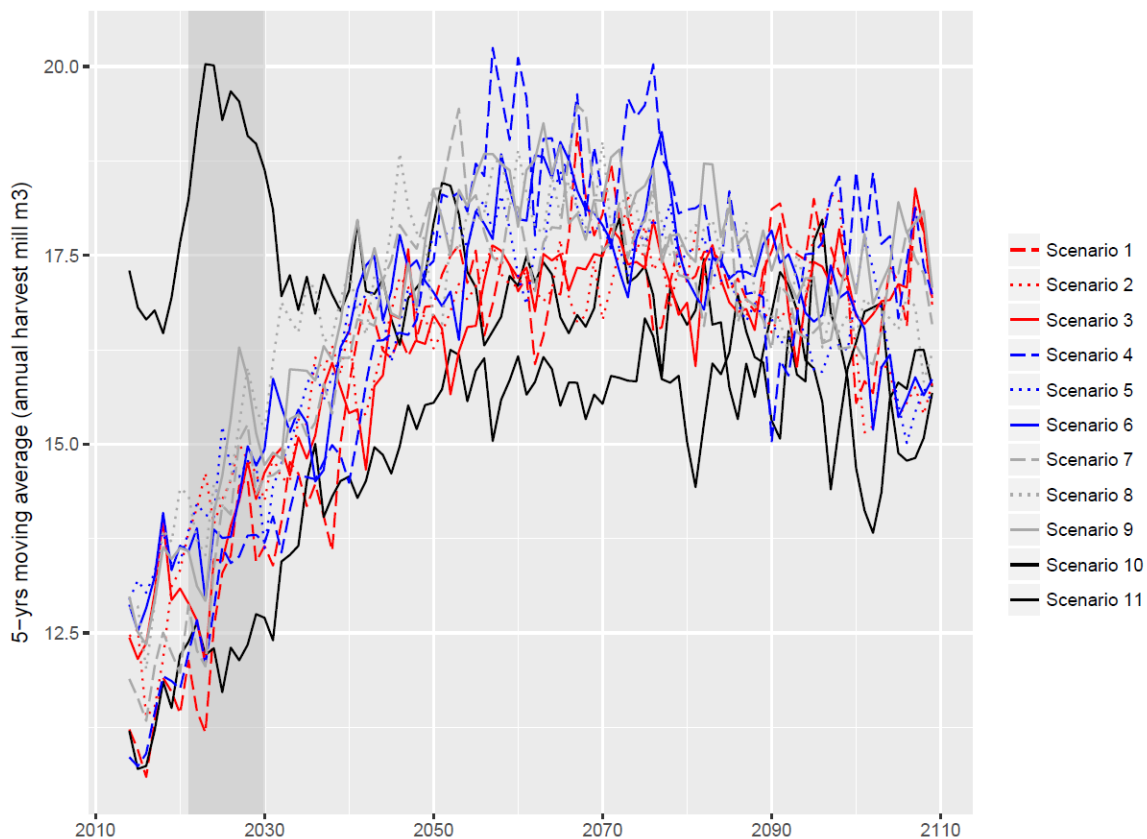
For Alternativ 2/3 (Scenario 1 - 9) er det en relativ stor variasjon i hogstnivået. Generelt gir avvirking av skog med høyest volum (Scenario 2, 5 og 8) høyere avvirking enn de andre alternativene. Minst hogst får man ved å avvirke den eldste skogen først (Scenario 1, 4 og 7).

Den høye hogsten som oppnås ved å prioritere plot med høyest volum er i stor grad relatert til forholdet mellom biomasse i stammen og andre deler av treet og at dette er forskjellig for ulike typer skog (stammeprosent øker jo større treet blir). Hogstintensitet beregnes som biomasseintensitet (se kapittel 3.3.2). For en gitt biomasseintensitet blir det dermed en signifikant forskjell på hogstvolum (m<sup>3</sup>) avhengig av hvilken skog man avvirker. Ved samme biomasseuttak vil hogst i skog med større tømmer volum resultere i et høyere hogstvolum enn hvis man har samme biomasseuttak i en skog med mindre trær.

Hvis man sammenligner stratifiseringene ser man at stratifisering 3 (Driftskostnader og produktivitet) medfører høyest hogst fulgt av stratifisering 2 (Driftskostnader) og lavest hogst oppnås med stratifisering 1 (Forvaltningsintensitet).

Det er dog samtidig et samspill mellom stratifisering og hvilken skogtype som prioriteres for avvirking. Dette betyr at rangeringen med henblikk på hogst ikke følger et helt tydelig mønster.

Resultatene i Figur 2 illustrere at det er muligheter for å påvirke referansebanene gjennom de valg som gjøres med henblikk på stratifisering og fordeling av hogst til flatene.

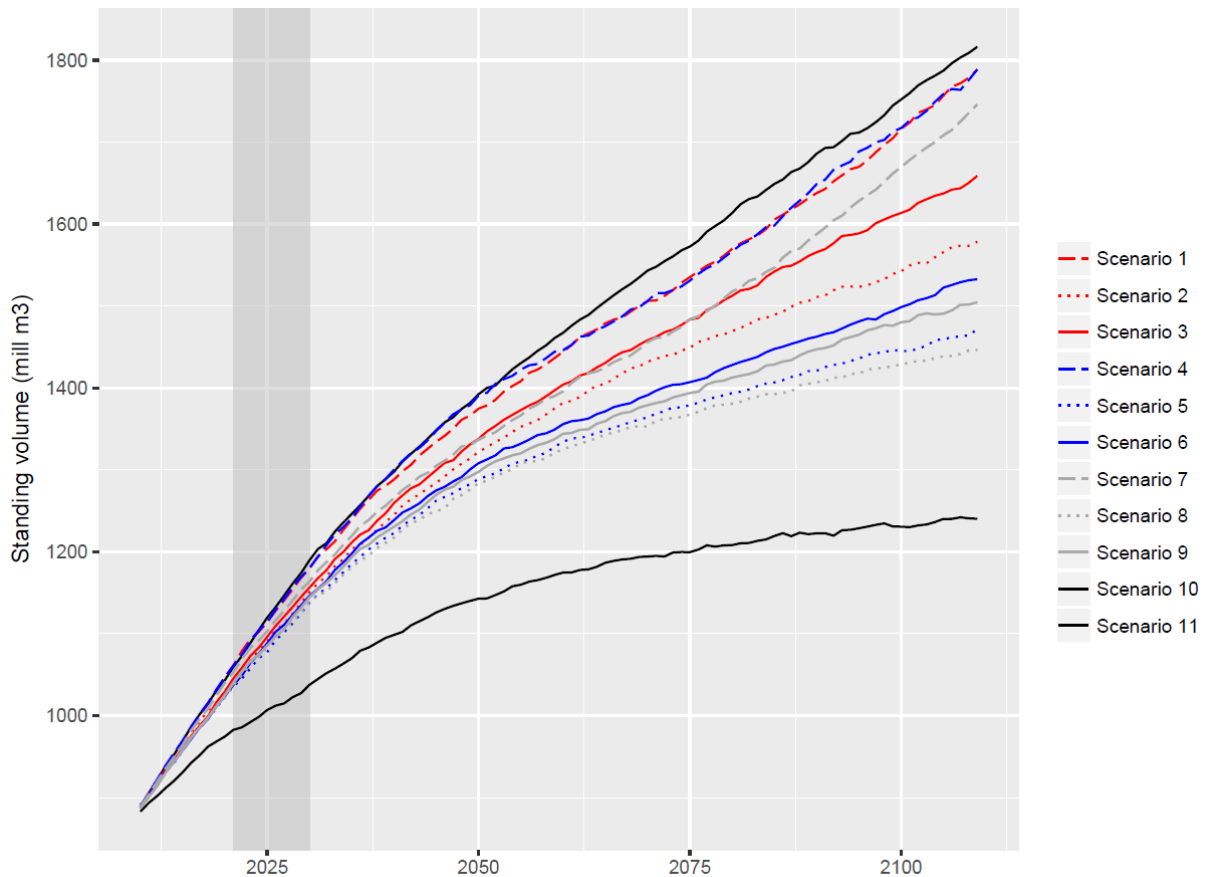


Figur 2. Hogstnivå i scenario 1-11. Total hogst (inkludert annen hogst) uten bark. Rød farge angir Stratifisering 1: Forvaltningsintensitet, blå farge angir Stratifisering 2: Driftskostnader, og grå angir Stratifisering 3: Kostnader og



produktiviteten. Linjens karakter angir metode for fordeling av hogst; stiplet linje er (1) til eldste først, prikket linje er (2) til flaten med høyest volum og heltrukket er (3) ihht. Anton-Fernandez and Astrup (2012). Scenariene 10 og 11 er hhv. den nedre og den øvre svarte heltrukne linjen. Det vertikale grå feltet indikerer perioden for referansebanen.

#### 4.1.2 Stående volum



**Figur 3.** Stående volum i scenario 1-11. Rød farge angir Stratifisering 1: Forvaltingsintensitet, blå farge angir Stratifisering 2: Driftskostnader, og grå angir Stratifisering 3: Kostnader og produktivitet. Linjens karakter angir metode for fordeling av hogst; stiplet linje er (1) til eldste først, prikket linje er (2) til flaten med høyest volum og heltrukket er (3) ihht. Anton-Fernandez and Astrup (2012). Scenariene 10 og 11 er hhv. den øvre og den nedre svarte heltrukne linjen. Det vertikale grå feltet indikerer perioden for referansebanen.

Utviklingen i stående volum (Figur 3) avspeiler hogstnivåene (Figur 2). Jo høyere hogstnivå man har jo lavere blir økningen i stående volum. Samtidig er det tydelig at ved å prioritere hogst i den eldste skogen oppnår man det største stående volum (Scenario 1, 4, 7 - stiplet linje). Ved å prioritere hogst av skogen med høyst volum får man det laveste stående volum (Scenario 2, 5, 8 - prikket linje).

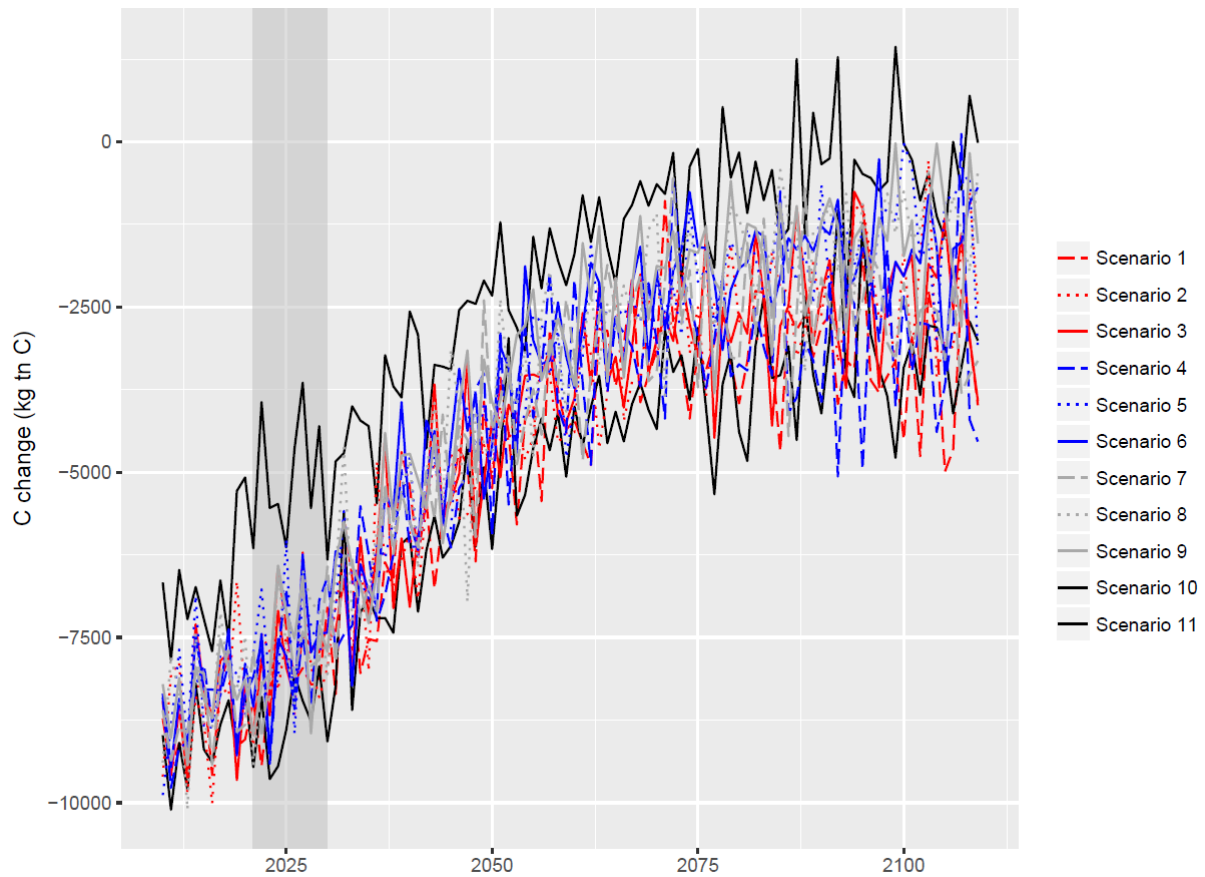
#### 4.1.3 Karbon i levende biomasse, dødt organisk materiale og mineraljord

På lang sikt vil opptaket av karbon i norsk skog bli drastisk redusert i forhold til dagens høye nivå (Figur 4). Denne nedgangen skyldes økt hogst samt en endret aldersklassesammensetning. Alle scenarioene viser det samme overordnede mønsteret.

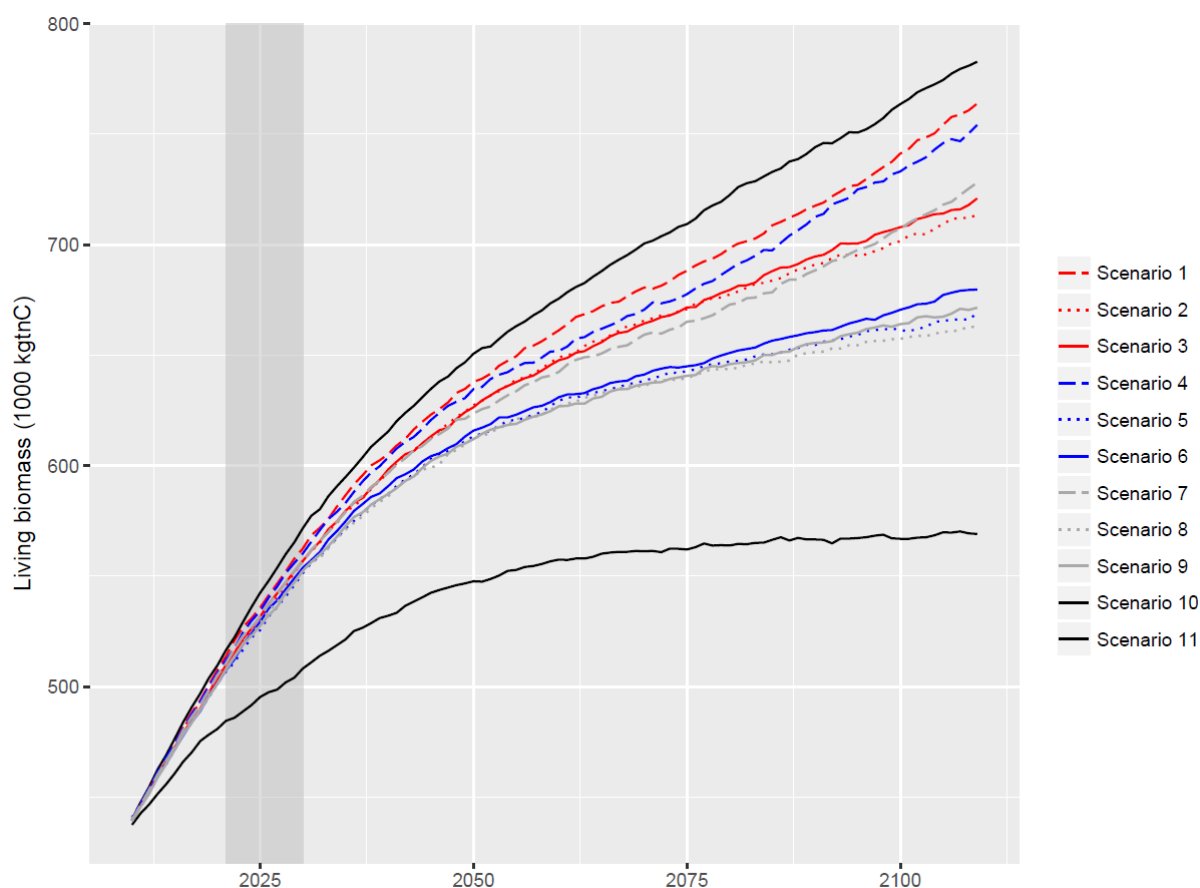
Jo høyere hogst som er i skogen, jo lavere vil den stående biomasse, og tilhørende årlig karbonopptak, i skogen være. Det mest ekstreme scenarioet, maksimum bærekraft hogst (Scenario

11), viser en stabilisering av karbonlagret i skogen fra ca 2075, der hogstnivået er lik/over biomasseøkningen (tilveksten). Det vises ved at det årlige opptaket ligger rundt null.

Det samme mønsteret ser man for levende biomasse hvor økningen avtar gjennom perioden (Figur 5). For alle scenarioene, utenom Scenario 11 Maksimum bærekraftig hogst, er det en økning i stående biomasse gjennom de neste 100 år.



**Figur 4.** Utvikling i skogens karbonopptak i scenario 1-11. Rød farge angir Stratifisering 1: Forvaltningsintensitet, blå farge angir Stratifisering 2: Driftskostnader, og grå angir Stratifisering 3: Kostnader og produktivitet. Linjens karakter angir metode for fordeling av hogst; stiplet linje er (1) til eldste først, prikket linje er (2) til flaten med høyest volum og heltrukket er (3) ihht. Anton-Fernandez and Astrup (2012). Scenariene 10 og 11 er hhv. den nedre og den øvre svarte heltrukne linjen. Det vertikale grå feltet indikerer perioden for referansebanen.



**Figur 5.** Utvikling i stående levende biomasse i scenario 1-11. Rød farge angir Stratifisering 1: Forvaltningsintensitet, blå farge angir Stratifisering 2: Driftskostnader, og grå angir Stratifisering 3: Kostnader og produktivitet. Linjens karakter angir metode for fordeling av hogst; stiplet linje er (1) til eldste først, prikket linje er (2) til flaten med høyest volum og heltrukket er (3) ihht. Anton-Fernandez and Astrup (2012). Scenariene 10 og 11 er hhv. den øvre og den nedre svarte heltrukne linjen. Det vertikale grå feltet indikerer perioden for referansebanen.

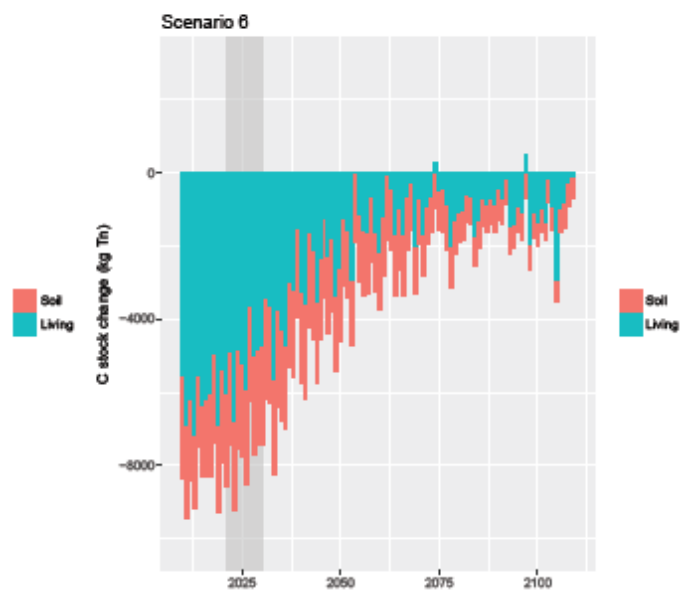
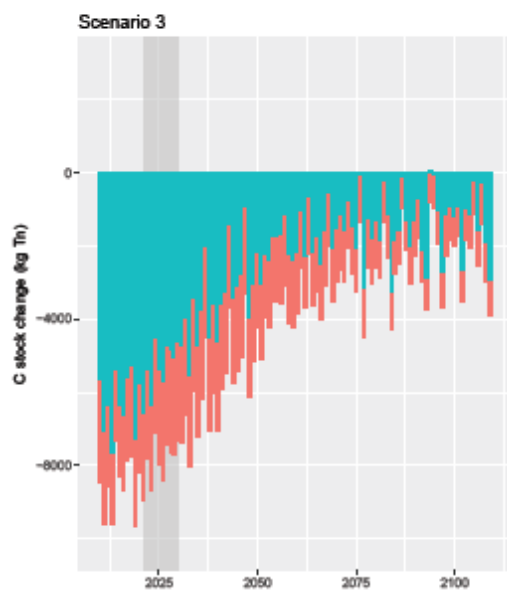
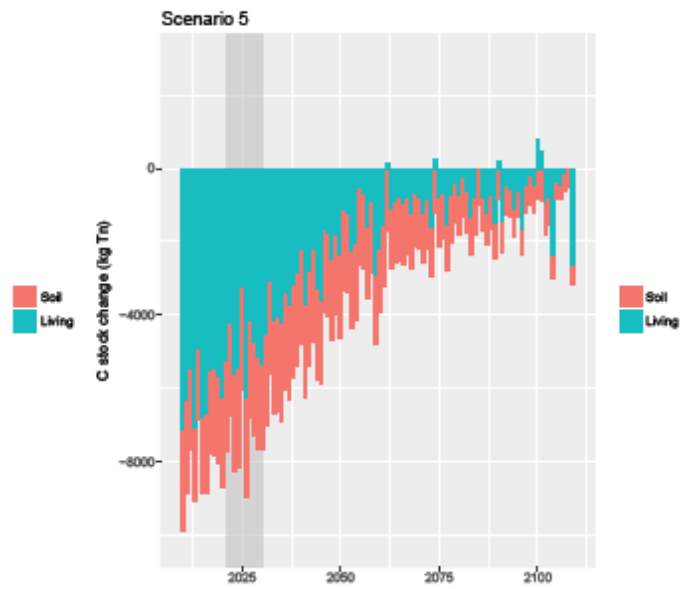
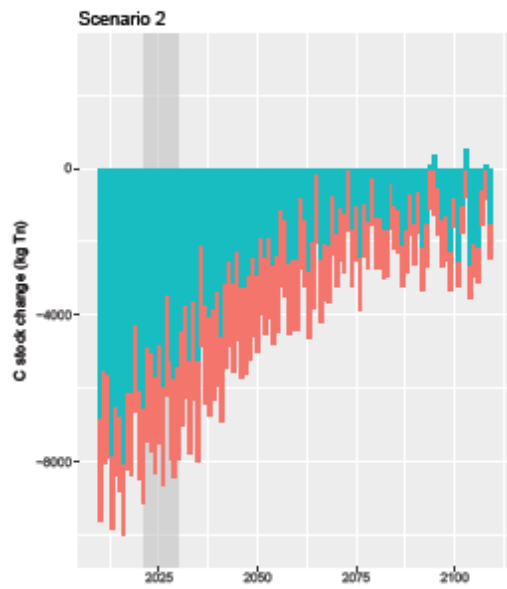
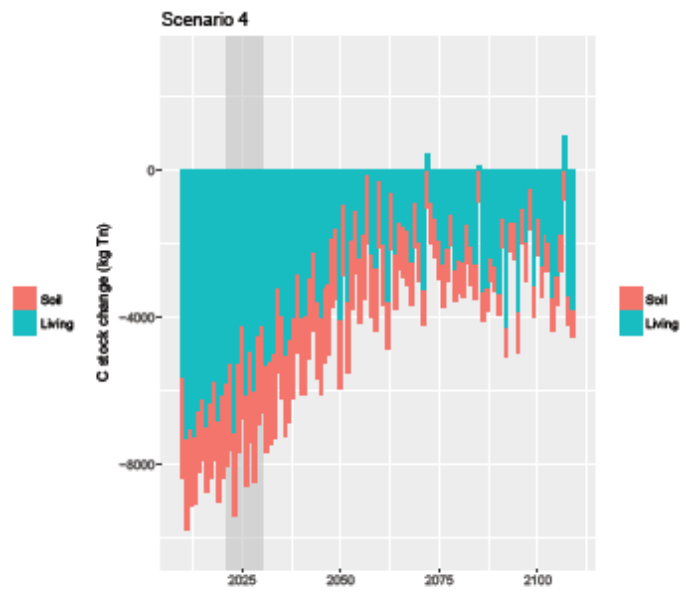
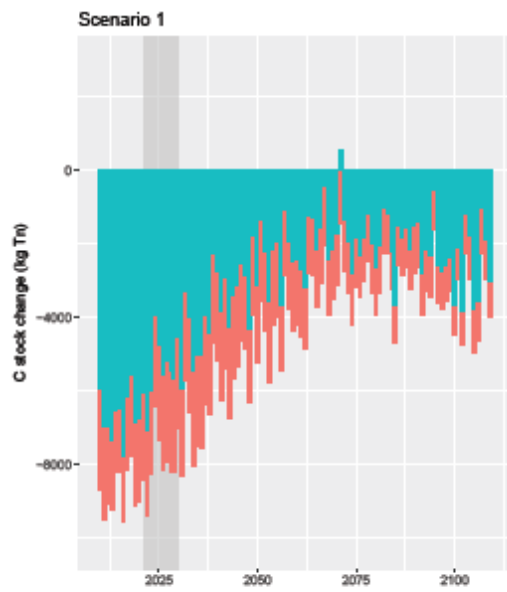
For karbonopptaket er sammenhengen mellom stratifisering og hvilken skogtype som prioriteres for avvirking viktig for resultatet. Dette betyr at rangeringen med hensyn til hogstkvantum ikke alltid direkte avspeiler rangeringen for karbonopptak.

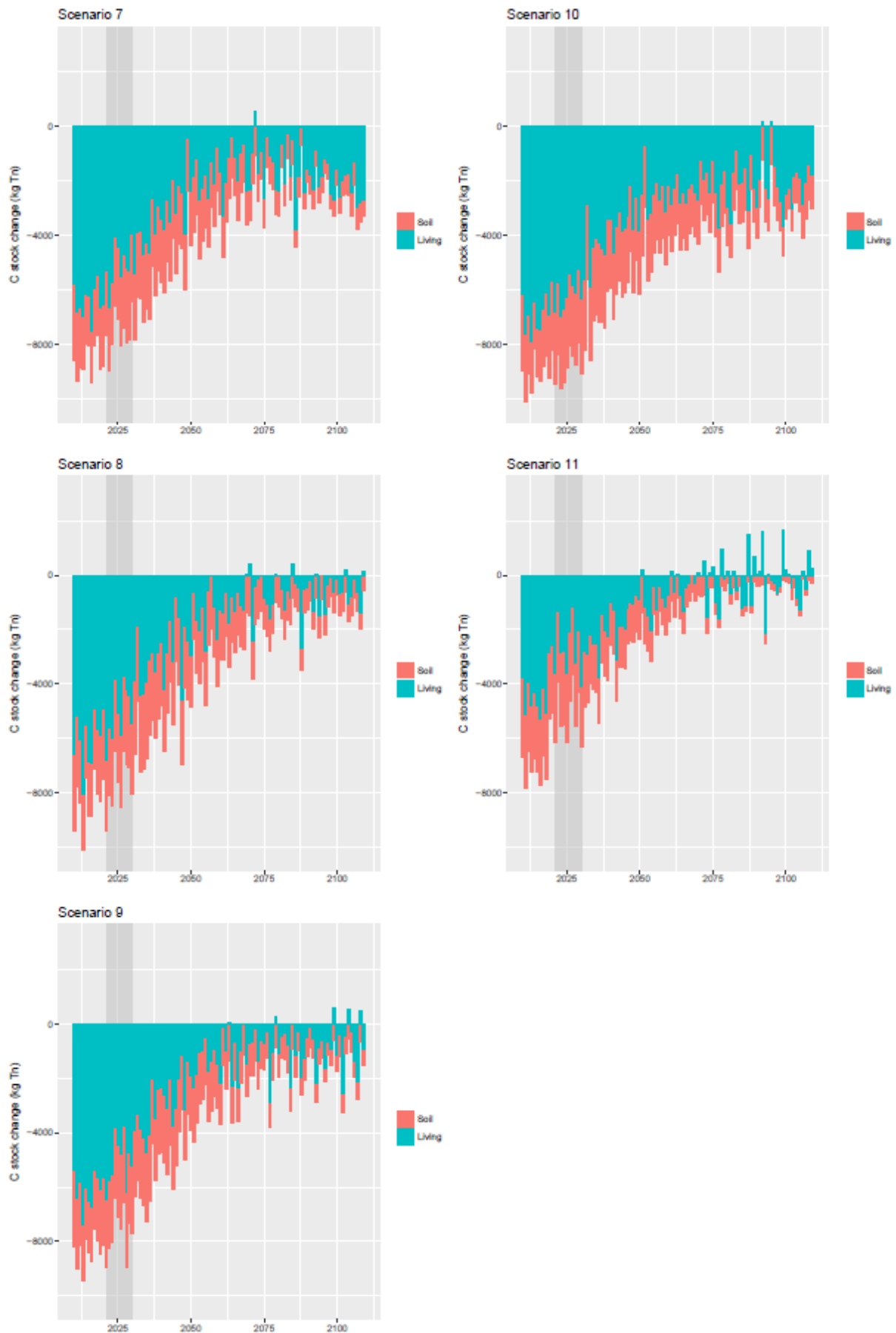
Resultat for den samlede karbonopptak er en kombinasjon av følgende hovedeffekter:

- (1) På kort sikt vil høyere hogst føre til et lavere karbonopptak i forvaltet skog
- (2) Hogst av skog med høy tilvekst vil føre til et lavere opptak enn hogst av skog med en lav tilvekst

Den langsiktige utviklingen i levende biomasse (Figur 5) avspeiler utviklingen for stående volum (Figur 3). Jo høyere hogstnivå man har, jo lavere blir økningen i stående volum. Samtidig er det tydelig at ved å prioritere hogst i den eldste skogen oppnår man mest levende biomasse (Scenario 1, 4, 7). Ved å prioritere hogst av skogen med høyest volum får man det laveste nivået med stående volum (Scenario 2, 5, 8).

For Alternativ 2/3 (Scenario 1 - 9) gir stratifisering 1 (forvaltningsintensitet) størst karbonopptak (laveste referansebane). De andre 2 stratifiseringer resultere i betydelig lavere opptak (Figur 4 og 6).





Figur 6. Lagerændring (stock change) i levende biomasse (blå) og jord (rød).

## 4.2 Referansebaner

Ved å integrere resultater for de ulike karbonbeholdningene for 2021 - 2030 kommer man endelig frem til de ulike referansebaner (Tabell 2). I tabell 2 presenteres resultatene summert for 5 år i de to forpliktelsesperiodene 2021-2025 og 2026-2030, samt summert for hele tiårsperioden 2021-2030 og for 100 år. Dersom man mellom 2021-2030 rapporterer estimater som i sum er høyere (mindre negativt) enn den totale karbonendring (summert årlig karbonopptak over tidsperioden) i Tabell 2 vil man måtte bokføre et utslipp (debit). Omvendt vil man bokføre et opptak (kredit) dersom man rapporterer et summert estimat som er lavere (mer negativt) enn den totale karbonendring i Tabell 2.

Fra Tabell 2 og appendiks A ses det at lagret i HWP øker (negativt tall) mellom 2021-2030. Dette skyldes at når hogsten øker vil produksjonen av HWP øke mer en utslippet fra eksisterende HWP lager. Generelt øker HWP mer (lavest tall) i scenarier med høyere hogst enn i scenarier med lavere hogst. Det er dog noen variasjon mellom scenarier med nesten lik hogst. For eksempel har scenario 5 og scenario 9 nesten lik hogstnivå mellom 2021-2030, men opptaket i HWP er høyere i scenario 9 (-3476) enn i scenario 5 (-2667). Dette skyldes timingen av hogsten i perioden hvor scenario 9 har mer hogst i slutten av perioden mens scenario 5 har en ganske jevn hogst over hele perioden (Tabell 2). Den sene hogsten rekker ikke å brytes ned, mens dette i større grad skjer for tidlig hogst.

Tabell 2. Referansebaner for scenario 1-11. Alle endringer i karbonlager er angitt i kilotonn karbon (kt C). For å regne om til millioner tonn CO<sub>2</sub> ganger man med 3,6667 (for C->CO<sub>2</sub>) og deler med 1000 (for kt->mill tonn). Negativt fortegn betyr opptak av karbon.

	2021-2025	2026-2030	2021-2030	100 år
<b>Scenario 1</b>				
<b>Hogst (m3)</b>	46 282 336	62 725 404	109 007 740	1 300 754 113
<b>Annen hogst (m3)</b>	9 506 733	9 944 913	19 451 646	186 868 190
<b>Total hogst (m3) over perioden</b>	55 789 069	72 670 317	128 459 386	1 487 622 304
<b>Gj.snt. årlig hogst</b>	11 157 814	14 534 063	12 845 939	14 876 223
<b>Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C</b>	-11 790	-12 780	-24 570	-170 977
<b>Levende biomasse (Kt C)</b>	-28 064	-26 738	-54 803	-330 179
<b>Total karbonendring (Kt C)</b>	-39 854	-39 518	-79 373	-501 157
<b>HWP (kt C)</b>	-100	-2 250	-2 350	-
<b>Total karbonendring (kt C) med HWP</b>	-39 954	-41 768	-81 723	-
<b>Scenario 2</b>				
<b>Hogst (m3)</b>	63 374 953	63 275 480	126 650 433	1 325 645 553
<b>Annen hogst (m3)</b>	9 768 532	10 322 962	20 091 495	247 284 903
<b>Total hogst (m3) over perioden</b>	73 143 485	73 598 443	146 741 928	1 572 930 456
<b>Gj.snt. årlig hogst</b>	14 628 697	14 719 689	14 674 193	15 729 305
<b>Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C</b>	-12 738	-13 232	-25 970	-179 574

Levende biomasse (Kt C)	-27 188	-25 991	-53 178	-279 897
Total karbonendring (Kt C)	-39 925	-39 223	-79 148	-459 471
HWP (kt C)	-1 761	-1 697	-3 458	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-41 686	-40 920	-82 606	-
<b>Scenario 3</b>				
Hogst (m3)	50 926 158	64 735 303	115 661 461	908 876 866
Annen hogst (m3)	9 332 658	9 321 416	18 654 073	251 177 976
Total hogst (m3) over perioden	60 258 815	74 056 718	134 315 534	1 160 054 842
Gj.snt. årlig hogst	12 051 763	14 811 344	13 431 553	11 600 548
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-12 169	-13 138	-25 306	-166 273
Levende biomasse (Kt C)	-28 411	-25 188	-53 599	-287 277
Total karbonendring (Kt C)	-40 579	-38 326	-78 905	-453 550
HWP (kt C)	-476	-1 587	-2 063	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-41 055	-39 913	-80 968	-
<b>Scenario 4</b>				
Hogst (m3)	51 028 416	58 607 741	109 636 158	1 376 730 336
Annen hogst (m3)	9 438 074	10 410 046	19 848 120	243 076 480
Total hogst (m3) over perioden	60 466 491	69 017 787	129 484 278	1 619 806 816
Gj.snt. årlig hogst	12 093 298	13 803 557	12 948 428	16 198 068
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-11 501	-11 935	-23 436	-153 325
Levende biomasse (Kt C)	-27 936	-26 066	-54 002	-320 490
Total karbonendring (Kt C)	-39 437	-38 001	-77 438	-473 815
HWP (kt C)	-1 164	-1 183	-2 348	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-40 601	-39 184	-79 786	-
<b>Scenario 5</b>				
Hogst (m3)	61 189 395	63 712 754	124 902 149	1 364 081 192
Annen hogst (m3)	9 431 469	9 973 912	19 405 381	236 880 488
Total hogst (m3) over perioden	70 620 865	73 686 666	144 307 530	1 600 961 679
Gj.snt. årlig hogst	14 124 173	14 737 333	14 430 753	16 009 617
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-12 765	-12 833	-25 598	-166 978
Levende biomasse (Kt C)	-23 997	-25 849	-49 846	-235 208
Total karbonendring (Kt C)	-36 763	-38 681	-75 444	-402 187
HWP (kt C)	-1 526	-1 141	-2 667	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-38 289	-39 822	-78 111	-

Scenario 6				
Hogst (m3)	55 090 357	65 327 697	120 418 054	1 365 286 191
Annen hogst (m3)	9 504 506	9 499 313	19 003 818	245 173 258
Total hogst (m3) over perioden	64 594 862	74 827 010	139 421 873	1 610 459 448
Gj.snt. årlig hogst	12 918 972	14 965 402	13 942 187	16 104 594
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-12 505	-12 857	-25 362	-156 079
Levende biomasse (Kt C)	-27 956	-24 441	-52 397	-245 998
Total karbonendring (Kt C)	-40 461	-37 298	-77 759	-402 077
HWP (kt C)	-1 262	-1 366	-2 628	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-41 723	-38 664	-80 387	-
Scenario 7				
Hogst (m3)	50 864 973	66 162 045	117 027 017	1 343 779 061
Annen hogst (m3)	9 542 905	9 983 854	19 526 759	260 179 059
Total hogst (m3) over perioden	60 407 878	76 145 899	136 553 776	1 603 958 121
Gj.snt. årlig hogst	12 081 576	15 229 180	13 655 378	16 039 581
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-11 836	-12 719	-24 555	-152 869
Levende biomasse (Kt C)	-26 426	-24 926	-51 353	-294 408
Total karbonendring (Kt C)	-38 262	-37 645	-75 907	-447 278
HWP (kt C)	-430	-2 325	-2 755	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-38 692	-39 970	-78 662	-
Scenario 8				
Hogst (m3)	57 859 285	69 584 622	127 443 907	1 393 461 706
Annen hogst (m3)	9 685 979	10 353 369	20 039 348	214 340 348
Total hogst (m3) over perioden	67 545 264	79 937 991	147 483 255	1 607 802 054
Gj.snt. årlig hogst	13 509 053	15 987 598	14 748 326	16 078 021
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-12 430	-12 985	-25 415	-164 716
Levende biomasse (Kt C)	-27 600	-23 874	-51 474	-229 062
Total karbonendring (Kt C)	-40 030	-36 860	-76 890	-393 778
HWP (kt C)	-883	-1 850	-2 733	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-40 913	-38 710	-79 623	-
Scenario 9				
Hogst (m3)	55 256 257	69 910 117	125 166 374	1 400 861 481
Annen hogst (m3)	9 499 927	9 403 709	18 903 637	250 385 339
Total hogst (m3) over perioden	64 756 184	79 313 826	144 070 011	1 651 246 819
Gj.snt. årlig hogst	12 951 237	15 862 765	14 407 001	16 512 468



Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-12 540	-13 186	-25 726	-153 229
Levende biomasse (Kt C)	-26 233	-24 900	-51 133	-237 791
Total karbonendring (Kt C)	-38 773	-38 086	-76 859	-391 020
HWP (kt C)	-612	-2 864	-3 476	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-39 385	-40 950	-80 335	-
<b>Scenario 10 Globiom</b>				
Hogst (m3)	51 306 164	52 270 449	103 576 613	1 194 558 908
Annen hogst (m3)	9 689 295	9 452 311	19 141 606	253 906 709
Total hogst (m3) over perioden	60 995 460	61 722 759	122 718 219	1 448 465 617
Gj.snt. årlig hogst	12 199 092	12 344 552	12 271 822	14 484 656
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-13 042	-13 060	-26 102	-186 340
Levende biomasse (Kt C)	-32 804	-29 241	-62 045	-349 103
Total karbonendring (Kt C)	-45 846	-42 301	-88 147	-535 443
HWP (kt C)	-1 115	-450	-1 565	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-46 961	-42 751	-89 712	-
<b>Scenario 11 Maksimum bærekraftig hogst</b>				
Hogst (m3)	91 034 375	86 721 792	177 756 167	1 446 657 727
Annen hogst (m3)	9 110 052	8 665 422	17 775 474	219 052 851
Total hogst (m3) over perioden	100 144 427	95 387 214	195 531 641	1 665 710 577
Gj.snt. årlig hogst	20 028 885	19 077 443	19 553 164	16 657 106
Dødt organisk materiale og mineraljord, kt C	-12 814	-11 580	-24 395	-112 516
Levende biomasse (Kt C)	-14 435	-12 884	-27 319	-135 414
Total karbonendring (Kt C)	-27 249	-24 465	-51 714	-247 930
HWP (kt C)	-3 691	-2 590	-6 281	-
Total karbonendring (kt C) med HWP	-30 940	-27 055	-57 995	-

## 4.3 Resultater for tilleggsoppdrag

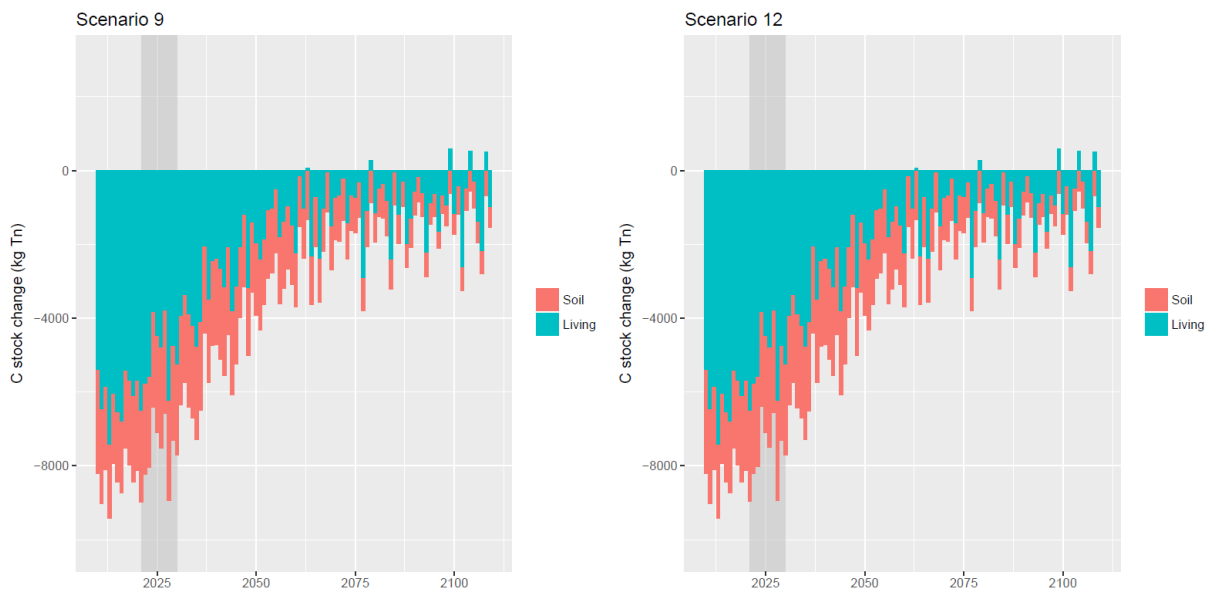
### Effekten av GROT uttak

Uttak av GROT resulterer i et lavere opptak av karbon i forvaltet skog i referanseperioden (Figur 7). Dette betyr at hvis man starter med et uttak av GROT mellom 2021 og 2030, vil dette bidra til et utslipp (debit) fra forvaltet skog. På lengere sikt er effekten av GROT-uttaket på skogens karbon lager liten, da GROTen likevel nedbrytes gjennom naturlige prosesser.

Forskjellen mellom Scenario 9 med og uten GROT-uttak mellom 2021 - 2030 summert over perioden er på 100 Kt C (eller 0,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekv.). Det totale uttaket av GROT i senarioet var 185 kt

C. Dette betyr at ved uttak av GROT mellom 2021 og 2030 vil ca. 45% nedbrytes gjennom naturlige prosesser. For referansebanen betyr dette at man direkte kan beregne effekten av et gitt GROT-uttak ved å multiplisere karboninnholdet i GROT-uttaket med 0,55 (reduksjon i karbonopptak ved GROT-uttak = 0,55 \* C innholdet i GROT-uttaket).

Hvis GROT tas ut betyr det at det finnes en etterspørsel etter denne, som kan føre til reduserte utslipp fra fossil energi i andre sektorer. Dette reduserte utslippet vil avhenge av hvor etterspørselen kommer - f.eks. i form av produksjon av annen generasjons biodrivstoff, eller i bruk i lokale varmesentraler eller fjernvarme.

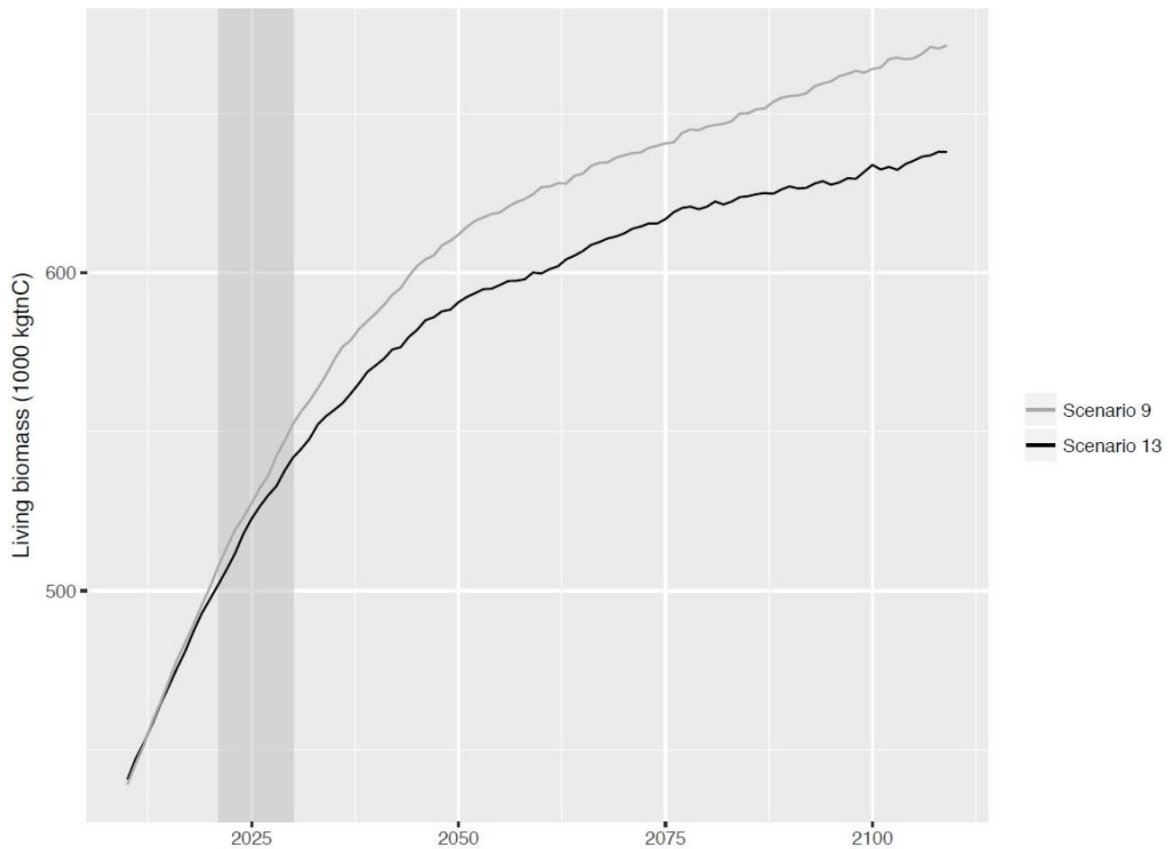


Figur 7. Karbon opptak i Scenario 9 uten (venstre) og med uttak (høyre) av GROT (0,37 mill tonn/år)

### Effekten av hogst i sen h.kl IV

Skog i sen h. kl IV har en høy tilvekst og tilhørende høyt karbonopptak. Opptaket og tilveksten avtar jo lengere man kommer inn i h. kl. V. Sammenlignet med hogst i hogstklasse V, vil hogst man har i sen h. kl IV føre til et lavere opptak av karbon, et lavere totalt karbonlager og et lavere kvantum tilgjengelig for hogst. Dette kan ses ved å sammenligne utviklingen i Scenario 9 med samme hogstnivå prioritert i h. kl. IV (Scenario 13) (Figur 8). Det er vanskelig teknisk å presist oppnå det samme volumet når ulike skogtyper avvirkes og litt av forskjellen mellom scenarioene skyldes litt avvirkende hogstnivå.

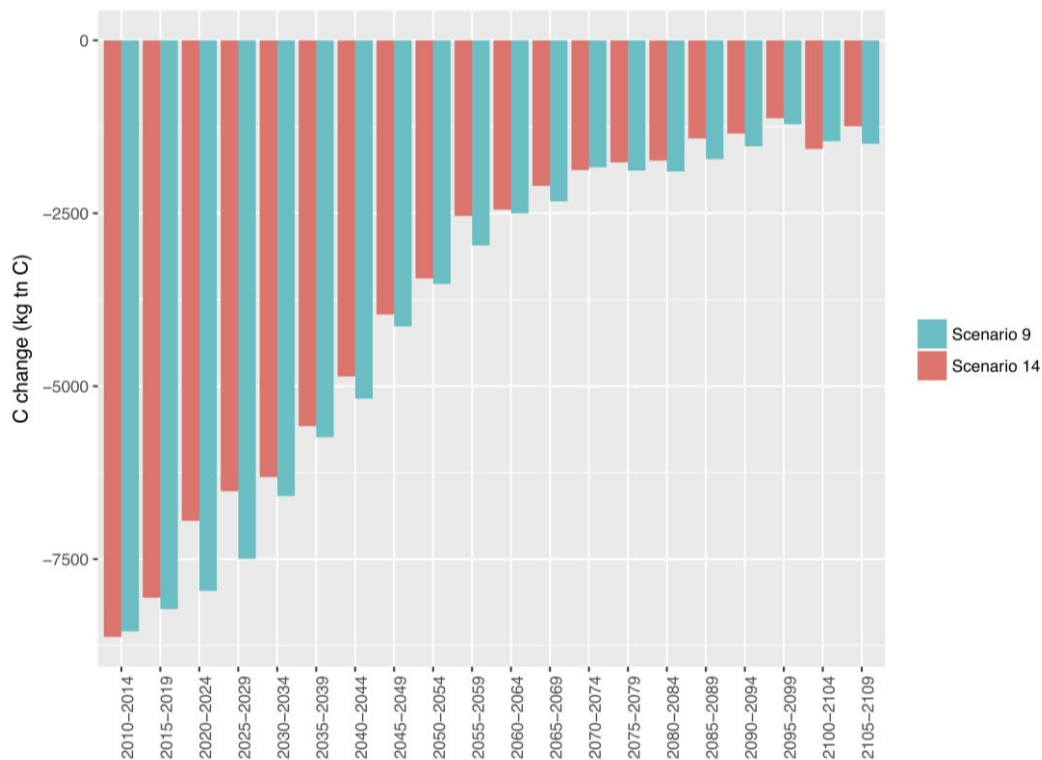
Samme effekt ses tydelig i Figur 5 hvor scenarioer der den eldste skogen prioriteres for hogst fører til den største stående biomasse.



Figur 8. Effekten av redusert hogst i sen h. kl. IV (scenario 13) sammenlignet med scenario 9.

### Midlertidig økt hogst mellom 2021-2030

Midlertidig økt hogst mellom 2021-2030 vil i perioden føre til økte utslipp fra forvaltet skog, men utslippsreduksjoner i andre sektorer i Norge og i andre land. På lang sikt vil en økt hogst føre til et økt opptak av karbon i skogen. Dette er illustrert ved å sammenligne Scenario 9 med Scenario 9 med et 3 mill. m<sup>3</sup> økt årlig hogst mellom 2021 - 2030 (Scenario 14) (Figur 9).



Figur 9. Effekten av midlertidig økt t hogst (scenario 14) sammenlignet med scenario 9.

## 5 Sammendrag og konklusjoner

### 5.1 Valg av metode og utforming av Norges referansebane

I forhold til regelverket vurderer vi de ulike tilnærminger på følgende vis:

- Alternativ 1 er basert på en eksisterende modell fra 2012 og er tilpasset fra en lenger referanseperiode. Ved å tilpasse modellen til den historiske referanseperioden 2000-2009, vil det bli for få datapunkter og modellen vil få for stor tilhørende usikkerhet. Vi vurderer at modellen er innenfor selve regelverket men er ikke i henhold til tilnærmingen som er beskrevet i den tekniske veiledningen, noe som kan gjøre en fremtidig revisjon vanskelig (jf. LULUCF regulering artikkel 8 (punkt 6)).
- Alternativ 2/3 (Scenario 1-9) er trolig innenfor regelverket. Modellene baserer seg på data dokumentert i referanseperioden 2000-2009, og vil kunne reprodusere historiske data i det nasjonale utslippsregnskapet.
- Alternativ 4 og 5 (Scenario 10 og 11) er utenfor regelverket siden avvirkningsnivået er bestemt utenfor modellen og ikke basert på observert hogstintensitet i referanseperioden

2000 - 2009. I tillegg til at forutsetningene for avvirkningsnivået ikke er kjent, kan man heller ikke reprodusere historisk data i det nasjonale utslippsregnskapet.

Det anbefales å gå videre med alternativ 2/3 (scenario 1 - 9) som den overordnede metodiske tilnærming for beregning av referansebane for Norge.

Tabell 3 viser sammendrag av alle referansebanene mellom 2021-2030; total hogst i m3 og total karbonendring (karbonopptak) med og uten HWP i kt C. Videre viser tabellen rangering fra lavest til høyest, både for hogst og for opptak. Tabellen nevner også hvilken metodikk som er benyttet for stratifisering og for fordeling av hogst.

Tabell 3. Sammendrag av alle referansebanene mellom 2021-2030. Den viser til rangering både mhp hogst og opptak - fra lavest til høyest.

Summary	Total hogst (m3)	Rank	Total karbon endring (kt C)	Rank	Total karbon endring (kt C) med HWP	Rank	strata	Hogst metode
<b>Globiom</b>	122 718 219	11	-88 147	11	-89 712	11	Globiom	Probability
<b>Scenario 1</b>	128 459 386	10	-79 373	10	-81 723	9	Strata 1	Alder
<b>Scenario 2</b>	146 741 928	3	-79 148	9	-82 606	10	Strata 1	Volum
<b>Scenario 3</b>	134 315 534	8	-78 905	8	-80 968	8	Strata 1	Probability
<b>Scenario 6</b>	139 421 873	6	-77 759	7	-80 387	7	Strata 2	Probability
<b>Scenario 4</b>	129 484 278	9	-77 438	6	-79 786	5	Strata 2	Alder
<b>Scenario 8</b>	147 483 255	2	-76 890	5	-79 623	4	Strata 3	Volum
<b>Scenario 9</b>	144 070 011	5	-76 859	4	-80 335	6	Strata 3	Probability
<b>Scenario 7</b>	136 553 776	7	-75 907	3	-78 662	3	Strata 3	Alder
<b>Scenario 5</b>	144 307 530	4	-75 444	2	-78 111	2	Strata 2	Volum
<b>Bærekraftig</b>	195 531 641	1	-51 714	1	-57 995	1	Bærekraftig	Probability

Når man vurderer hvilken av de 9 alternativer fra alternativ 2/3 (scenario 1 - 9) som man bør legge til grunn for Norges bokføring under EU, kan man vurdere to ulike kriterier:

- (1) Hvilke scenarioer som har størst samsvar med regelverket og dermed høyest sannsynlighet for å bli godkjent i revisjonen.
- (2) Hva er den faktiske verdien av referansebanen med eller uten HWP.

Dersom man ønsker en høy referansebane (størst mulig hogst, lavest mulig opptak) er de 5 beste kandidater uten HWP scenario 5,7,9,8 og 4. Med HWP endres dette til 5, 7, 8,4 og 9. Det er de samme scenarioer med og uten HWP, men inkludering av HWP endrer rangeringen. Det ses at stratifisering 3 er den som leder til den høyeste referansebane.

Med henblikk på hvilken metode som best avspeiler forvaltningspraksisen i referanseperioden, og som dermed vil kunne reprodusere de historiske, rapporterte utslippstallene best, anbefales hogst fordelt iht. Anton-Fernandez and Astrup 2012 og stratifisering 3 som kombinerer både produktivitet og driftskostnader (Scenario 9). Denne kombinasjon er det som best avspeiler hvordan forvaltningen i norsk skog pågår i dag og i referanseperioden. Det vil dog være mulig å bygge en argumentasjon

som støtter alle de andre 8 scenarioene for alternativ 2/3. En fullstendig analyse av hvordan hogstmønstrene i disse scenarioer avspeiler aktiviteten i referanseperioden er ikke gjennomført. Dette vil være en viktig del av det videre arbeidet. At hogstmønstrene i referansebanen avspeiler den faktiske aktiviteten i referanseperioden er et viktig premiss for å oppfylle kriteriene i regelverket (jmf. LULUCF regulering Annex IV.A (h), se side 6).

Scenario 9 har en av de høyeste referansebanene og er samtidig det scenarioet som har størst samsvar med regelverket, og dermed størst sannsynlighet for å bli godkjent i revisjonen. Det anbefales derfor at man går videre med Scenario 9 for å utvikle Norges endelige referansebane for forvaltet skog.

Det må nevnes at den endelige referansebanen er ganske følsom for små endringer i forutsetningene. Dersom endringer må gjøres under utarbeidelsen av den tekniske dokumentasjonen eller som følge av revisjonen, kan dette medføre signifikante endringer i referansebanen. Det anbefales at de tekniske miljøene får anledning til å gjøre tekniske vurderinger og justeringer under utarbeidelsen av den endelige referansebane for forvaltet skog.

## 5.2 Hogsttidspunkt, hogstnivå og langsiktig karbondynamikk i norsk skog

Scenario 1 - 9 illustrerer at referansebanen er ganske følsom for endringer i hvilken skog som avvirkes. Dette gir et mulighetsrom i utviklingen av referansebanen, men kan samtidig ses på som en mulighet for å oppnå kreditter i avtaleperioden. Dersom man reduserer tidlig hogst og avvirker mest bestand med høyt volum og lav tilvekst, vil man potensielt ha en mulighet for signifikante kreditter. Det omvendte kan skje dersom man øker hogsten i yngre skog.

Som beskrevet mange andre steder, viser prognosene at opptaket i norsk skog vil reduseres kraftig i årene som kommer. Jo høyere hogst i skogen, jo lavere vil den stående biomasse i skogen være. Det mest ekstreme scenarioet, maksimum bærekraft hogst (Scenario 11), viser en stabilisering av karbonlagret i skogen fra ca 2075, der hogstnivået er lik biomasseøkningen (tilveksten).

Uttak av GROT vil resultere i et lavere opptak av karbon i forvaltet skog i referanseperioden. Dette betyr at hvis man starter et uttak av GROT mellom 2021 og 2030 vil dette bidra til et utslipp fra forvaltet skog. På lengere sikt er effekten av GROT-uttaket på skogens karbonlager liten, da GROTen nedbrytes gjennom naturlige prosesser.

Skog i sen h. kl IV har en høy tilvekst og tilhørende karbonopptak. Opptaket og tilveksten avtar jo lengere man kommer inn i h. kl. V. Hogst i sen h. kl IV vil lede til et lavere opptak av karbon, et lavere total karbonlager og et lavere kvantum tilgjengelig for hogst sammenlignet med hogst i hogstklasse V.

Midlertidig økt hogst mellom 2021-2030 vil i perioden føre til økte utslipp fra forvaltet skog, men kan kunne gi utslippsreduksjoner i andre sektorer. Dette forutsetter at det vil bli etterspørsel etter

trevirke til f.eks. byggsektoren (som sagtømmer til materialer, plank mv), og bruk av avfallsproduktene til f.eks. produksjon av annengenerasjons biodrivstoff og/eller økt etterspørsel i varmesektoren. På lang sikt vil en økt hogst lede til et økt opptak av karbon i skogen. Dette er illustrert ved å sammenligne Scenario 9 med Scenario 9 med et 1 mill. m<sup>3</sup> økt årlig hogst mellom 2021 - 2030 (Figur 9).

## 5.3 Ytterligere arbeid før endelig leveranse av referansebane

Dette dokumentet bør kunne benyttes som utgangspunkt for en strategisk/politisk beslutning om hvilken prinsipiell tilnærming Norge ønsker å benytte for beregning av referansebanen. Når denne beslutning er tatt er det sentralt at det gis anledning og tid til utarbeidelse av den endelige referansebane som fra et teknisk perspektiv er best mulig, og vil ha størst sannsynlighet for å bli godkjent i revisjonen som skal gjennomføres av alle innsendte referansebaner (jf. LULUCF regulering artikkel 8 (punkt 6)). Etter at beslutningen er tatt vil det også være behov for betydelig tid til å utarbeide Norges "National forestry accounting plan". I tillegg til en ren beskrivelse av metoden, vil arbeidet også medføre en forståelse om behov for å gjøre eventuelle endringer for å tilfredsstille alle krav til dokumentasjon og transparens. I så tilfelle må det være en dialog rundt konsekvensene av slike endringer.

Det er gjennomført et veldig omfattende modelleringsarbeid på veldig kort tid for dette oppdraget. Det betyr at kvalitetskontroll ikke har vært gjennomført i samme omfang som vanlig. Samtidig er resultatene ganske følsomme overfor små detaljer og endringer eller feil. Dette betyr at det må gjennomføres en betydelig kvalitetskontroll av den utvalgte referansebane, og at det er mulig at man i denne prosessen avdekker feil som kan endre den endelige referansebanen. I så tilfelle må det være en dialog rundt konsekvensene av slike endringer.

# Appendix A: HWP tabeller - Alternativ 2/3

## Scenario 1

Tabell A.1. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserete plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	10 824 488	1 878 808	554 864	359 401	321 805	512 705	3 336 972
2013	8 083 909	1 403 125	414 382	268 407	240 330	382 897	2 492 107
2014	7 395 054	1 283 560	379 071	245 535	219 850	350 269	2 279 747
2015	9 261 807	1 607 573	474 761	307 516	275 348	438 688	2 855 229
2016	9 876 884	1 714 332	506 290	327 938	293 634	467 822	3 044 845
2017	9 582 431	1 663 224	491 196	318 161	284 880	453 875	2 954 071
2018	6 803 301	1 180 850	348 738	225 887	202 258	322 240	2 097 321
2019	11 248 099	1 952 334	576 578	373 466	334 399	532 770	3 467 563
2020	12 013 237	2 085 139	615 799	398 871	357 146	569 011	3 703 440
2021	9 381 022	1 628 265	480 872	311 474	278 892	444 335	2 891 981
2022	8 308 815	1 442 162	425 910	275 874	247 016	393 550	2 561 441
2023	10 033 902	1 741 586	514 338	333 151	298 302	475 259	3 093 251
2024	7 819 430	1 357 219	400 824	259 625	232 467	370 370	2 410 573
2025	10 856 998	1 884 450	556 530	360 480	322 772	514 245	3 346 994
2026	16 648 209	2 889 632	853 388	552 764	494 941	788 548	5 132 308
2027	11 893 187	2 064 302	609 645	394 885	353 577	563 324	3 666 431
2028	10 942 543	1 899 299	560 915	363 321	325 315	518 297	3 373 366
2029	12 473 134	2 164 963	639 374	414 140	370 819	590 794	3 845 217
2030	10 794 308	1 873 569	553 317	358 399	320 908	511 276	3 327 668
2031	10 746 254	1 865 229	550 854	356 803	319 479	509 000	3 312 854
2032	12 467 506	2 163 986	639 085	413 953	370 651	590 527	3 843 482
2033	9 701 611	1 683 910	497 305	322 119	288 423	459 520	2 990 812
2034	14 946 419	2 594 252	766 154	496 260	444 348	707 942	4 607 681
2035	15 245 486	2 646 161	781 484	506 190	453 239	722 107	4 699 877
2036	9 333 004	1 619 931	478 410	309 880	277 464	442 061	2 877 178
2037	10 081 457	1 749 840	516 776	334 730	299 715	477 511	3 107 911
2038	10 849 532	1 883 155	556 148	360 233	322 550	513 891	3 344 693
2039	13 037 201	2 262 868	668 288	432 869	387 588	617 511	4 019 107
2040	12 571 133	2 181 973	644 397	417 394	373 732	595 436	3 875 428
2041	16 542 187	2 871 229	847 953	549 243	491 789	783 526	5 099 624
2042	13 631 531	2 366 026	698 753	452 602	405 257	645 662	4 202 327
2043	13 604 794	2 361 386	697 383	451 714	404 462	644 395	4 194 085
2044	15 495 958	2 689 635	794 324	514 506	460 685	733 971	4 777 093
2045	10 126 202	1 757 606	519 070	336 216	301 046	479 631	3 121 705
2046	13 821 188	2 398 945	708 475	458 899	410 895	654 645	4 260 795
2047	12 922 168	2 242 902	662 391	429 049	384 168	612 062	3 983 645



2048	14 386 113	2 496 999	737 433	477 656	427 690	681 403	4 434 950
2049	13 259 716	2 301 490	679 694	440 257	394 203	628 050	4 087 704
2050	11 547 851	2 004 362	591 943	383 418	343 310	546 967	3 559 970
2051	15 888 525	2 757 773	814 447	527 540	472 356	752 565	4 898 113
2052	13 236 233	2 297 415	678 490	439 477	393 505	626 938	4 080 465
2053	16 682 168	2 895 526	855 129	553 891	495 951	790 156	5 142 777
2054	14 689 016	2 549 574	752 960	487 713	436 695	695 750	4 528 329
2055	12 308 022	2 136 305	630 910	408 658	365 910	582 973	3 794 316
2056	13 901 957	2 412 964	712 615	461 581	413 297	658 470	4 285 694
2057	14 503 503	2 517 375	743 450	481 554	431 180	686 963	4 471 139
2058	11 164 329	1 937 794	572 284	370 685	331 909	528 802	3 441 738
2059	16 739 068	2 905 402	858 046	555 780	497 642	792 851	5 160 318
2060	14 802 244	2 569 227	758 764	491 473	440 062	701 113	4 563 235
2061	13 497 949	2 342 841	691 906	448 167	401 286	639 334	4 161 147

Tabell A.2. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 1).

ÅR	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-255	-796	-1051	-151	-198	-349	-33	-129	-162	-72	-469	-540
2014	409	555	964	248	-78	170	57	-46	11	105	679	784
2015	533	663	1195	342	-47	296	77	-25	53	113	734	847
2016	55	-373	-317	66	-125	-59	15	-78	-63	-26	-169	-195
2017	-82	-589	-672	-24	-149	-173	-5	-94	-99	-53	-346	-400
2018	3	-353	-350	19	-134	-115	4	-83	-78	-21	-136	-157
2019	657	916	1572	420	-13	407	94	0	94	143	928	1071
2020	-433	-1313	-1746	-230	-202	-432	-52	-129	-181	-151	-983	-1133
2021	-561	-1355	-1916	-336	-231	-566	-75	-147	-223	-150	-977	-1127
2022	105	99	204	51	-114	-63	12	-67	-55	43	280	323
2023	342	493	835	205	-66	139	46	-34	12	91	593	684
2024	-93	-438	-531	-48	-138	-187	-11	-83	-94	-33	-217	-250
2025	435	606	1040	272	-41	231	61	-17	44	102	663	765
2026	-311	-925	-1236	-172	-170	-341	-39	-104	-143	-100	-651	-751
2027	-1628	-3278	-4906	-1004	-413	-1417	-225	-269	-494	-399	-2596	-2995
2028	-376	-409	-784	-298	-202	-500	-65	-124	-189	-13	-82	-95
2029	-143	41	-101	-155	-158	-313	-33	-93	-126	45	292	337
2030	-509	-712	-1222	-373	-220	-593	-81	-135	-216	-55	-358	-413
2031	-92	139	48	-123	-144	-268	-25	-83	-107	56	366	422
2032	-94	58	-36	-114	-139	-253	-23	-79	-102	43	277	319
2033	-505	-776	-1281	-360	-210	-570	-78	-127	-204	-67	-439	-507
2034	169	578	747	46	-88	-42	14	-43	-29	109	709	818
2035	-1088	-1936	-3023	-712	-310	-1021	-156	-194	-350	-220	-1432	-1652
2036	-1075	-1636	-2711	-741	-316	-1057	-161	-197	-358	-173	-1123	-1296
2037	374	1307	1681	127	-58	69	34	-21	13	213	1386	1599
2038	133	573	707	16	-89	-73	9	-42	-33	108	704	812
2039	-78	32	-46	-95	-120	-215	-16	-63	-79	33	215	248
2040	-596	-990	-1586	-409	-211	-619	-86	-124	-211	-101	-655	-756
2041	-447	-586	-1033	-333	-187	-520	-69	-107	-176	-45	-291	-336
2042	-1352	-2242	-3594	-900	-352	-1252	-195	-219	-415	-257	-1670	-1927
2043	-575	-458	-1033	-462	-221	-684	-96	-129	-225	-17	-108	-124
2044	-552	-407	-959	-449	-216	-665	-92	-125	-217	-10	-66	-77
2045	-979	-1213	-2191	-713	-292	-1006	-151	-176	-327	-114	-744	-859
2046	325	1380	1705	76	-58	18	27	-16	11	223	1454	1677
2047	-604	-671	-1275	-459	-214	-673	-94	-122	-216	-51	-335	-386
2048	-368	-170	-537	-320	-172	-492	-62	-93	-155	15	95	110
2049	-706	-836	-1542	-525	-231	-756	-108	-133	-240	-73	-473	-545
2050	-408	-194	-602	-353	-178	-531	-68	-97	-165	12	81	94
2051	-4	542	539	-99	-102	-200	-11	-45	-56	106	689	794
2052	-1045	-1567	-2612	-723	-285	-1008	-151	-169	-320	-171	-1114	-1285
2053	-358	-63	-421	-326	-166	-492	-61	-88	-149	29	191	220
2054	-1162	-1630	-2793	-817	-310	-1127	-171	-185	-356	-175	-1136	-1310
2055	-626	-409	-1035	-513	-219	-732	-102	-122	-224	-10	-68	-79

2056	-54	667	613	-160	-113	-273	-22	-50	-72	127	830	957
2057	-460	-274	-734	-387	-179	-565	-73	-95	-168	0	-1	-1
2058	-590	-533	-1123	-466	-201	-667	-90	-109	-200	-34	-223	-257
2059	210	1010	1220	25	-54	-29	20	-10	10	165	1074	1239
2060	-1140	-1758	-2898	-780	-291	-1071	-161	-171	-331	-199	-1296	-1495
2061	-610	-515	-1125	-485	-203	-688	-94	-110	-204	-31	-202	-234

## Scenario 2

Tabell A.3. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	9 143 564	1 587 050	468 700	303 590	271 832	433 088	2 818 777
2013	12 128 760	2 105 190	621 721	402 706	360 581	574 482	3 739 053
2014	10 830 285	1 879 814	555 161	359 593	321 978	512 980	3 338 759
2015	8 415 364	1 460 656	431 372	279 412	250 184	398 596	2 594 288
2016	10 724 300	1 861 418	549 728	356 074	318 827	507 960	3 306 086
2017	9 607 053	1 667 497	492 458	318 979	285 612	455 041	2 961 661
2018	6 958 495	1 207 787	356 693	231 040	206 872	329 591	2 145 164
2019	11 449 003	1 987 205	586 877	380 136	340 372	542 286	3 529 498
2020	11 461 909	1 989 445	587 538	380 565	340 755	542 897	3 533 476
2021	16 023 255	2 781 158	821 353	532 013	476 361	758 946	4 939 648
2022	10 976 651	1 905 219	562 664	364 453	326 329	519 912	3 383 881
2023	9 300 380	1 614 268	476 738	308 797	276 495	440 515	2 867 120
2024	13 092 645	2 272 492	671 130	434 710	389 236	620 137	4 036 199
2025	13 939 809	2 419 534	714 555	462 838	414 422	660 263	4 297 363
2026	12 743 902	2 211 961	653 253	423 130	378 868	603 619	3 928 689
2027	12 287 695	2 132 777	629 868	407 983	365 306	582 010	3 788 050
2028	10 382 911	1 802 163	532 229	344 739	308 678	491 790	3 200 843
2029	15 461 855	2 683 716	792 576	513 374	459 671	732 355	4 766 579
2030	12 762 107	2 215 120	654 186	423 735	379 410	604 481	3 934 301
2031	11 476 833	1 992 035	588 303	381 061	341 199	543 604	3 538 077
2032	10 225 194	1 774 788	524 144	339 503	303 989	484 319	3 152 222
2033	12 999 745	2 256 367	666 368	431 625	386 474	615 737	4 007 560
2034	13 590 489	2 358 903	696 649	451 239	404 037	643 718	4 189 675
2035	12 782 223	2 218 612	655 217	424 403	380 008	605 434	3 940 502
2036	15 204 354	2 639 021	779 376	504 824	452 016	720 159	4 687 197
2037	9 993 504	1 734 574	512 268	331 810	297 101	473 345	3 080 796
2038	17 499 410	3 037 375	897 021	581 026	520 247	828 865	5 394 717
2039	12 344 653	2 142 663	632 788	409 874	366 999	584 708	3 805 609
2040	14 144 354	2 455 037	725 040	469 629	420 503	669 952	4 360 420
2041	12 941 165	2 246 200	663 365	429 680	384 733	612 962	3 989 501
2042	13 113 698	2 276 146	672 209	435 409	389 862	621 134	4 042 690
2043	10 827 437	1 879 320	555 015	359 499	321 893	512 845	3 337 881
2044	13 113 085	2 276 040	672 177	435 388	389 844	621 105	4 042 501
2045	15 575 772	2 703 489	798 415	517 156	463 058	737 751	4 801 698
2046	15 362 359	2 666 446	787 475	510 070	456 713	727 643	4 735 907
2047	15 587 305	2 705 490	799 006	517 539	463 401	738 297	4 805 253
2048	12 595 053	2 186 125	645 623	418 188	374 443	596 569	3 882 802
2049	12 343 211	2 142 413	632 714	409 827	366 956	584 640	3 805 164

2050	14 056 357	2 439 763	720 530	466 707	417 887	665 784	4 333 292
2051	14 514 096	2 519 213	743 993	481 905	431 495	687 465	4 474 404
2052	13 312 223	2 310 604	682 385	442 000	395 764	630 537	4 103 891
2053	13 893 773	2 411 544	712 196	461 309	413 053	658 083	4 283 171
2054	13 525 383	2 347 602	693 312	449 078	402 101	640 634	4 169 604
2055	16 076 932	2 790 475	824 104	533 796	477 957	761 489	4 956 195
2056	14 113 243	2 449 637	723 446	468 596	419 578	668 478	4 350 829
2057	13 699 109	2 377 756	702 217	454 846	407 266	648 862	4 223 160
2058	15 252 985	2 647 462	781 869	506 438	453 462	722 462	4 702 189
2059	15 331 248	2 661 047	785 881	509 037	455 789	726 169	4 726 316
2060	13 794 601	2 394 331	707 112	458 016	410 105	653 385	4 252 598
2061	13 115 536	2 276 465	672 303	435 470	389 917	621 221	4 043 256

Tabell A.4. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 2).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	137	-56	81	92	-127	-35	21	-80	-59	23	151	175
2014	-569	-1410	-1978	-341	-252	-592	-76	-164	-240	-153	-994	-1146
2015	-212	-537	-750	-146	-191	-338	-32	-122	-154	-34	-224	-258
2016	365	598	963	205	-85	120	47	-49	-2	113	732	845
2017	-212	-630	-842	-132	-181	-314	-29	-114	-143	-51	-334	-385
2018	67	-33	34	31	-130	-99	8	-79	-71	27	176	203
2019	676	1086	1762	413	-15	398	94	0	93	169	1101	1270
2020	-432	-1213	-1645	-243	-206	-449	-54	-130	-184	-135	-877	-1012
2021	-389	-954	-1343	-240	-202	-442	-53	-127	-180	-96	-625	-721
2022	-1419	-2772	-4191	-894	-393	-1286	-199	-255	-454	-326	-2124	-2450
2023	-123	87	-36	-148	-170	-318	-30	-102	-133	55	359	414
2024	256	726	981	97	-95	2	25	-51	-27	134	872	1006
2025	-671	-1196	-1867	-452	-255	-707	-99	-159	-258	-120	-782	-902
2026	-822	-1331	-2153	-566	-286	-852	-123	-180	-303	-133	-865	-998
2027	-489	-540	-1030	-382	-229	-611	-81	-140	-221	-26	-171	-197
2028	-366	-281	-647	-309	-206	-514	-64	-123	-187	7	47	55
2029	84	551	635	-28	-120	-148	-1	-65	-66	113	736	849
2030	-1133	-1897	-3029	-760	-334	-1095	-165	-210	-375	-208	-1352	-1560
2031	-423	-300	-722	-356	-213	-568	-73	-126	-199	6	39	45
2032	-116	262	147	-163	-154	-317	-30	-85	-115	77	502	579
2033	158	672	830	21	-97	-77	11	-47	-35	125	816	942
2034	-527	-785	-1313	-380	-214	-594	-78	-126	-204	-69	-446	-514
2035	-635	-907	-1543	-458	-235	-693	-95	-139	-235	-82	-533	-615
2036	-411	-387	-798	-332	-196	-528	-67	-112	-179	-12	-79	-91
2037	-964	-1423	-2387	-675	-295	-970	-143	-179	-322	-146	-949	-1095
2038	311	1160	1471	90	-67	23	29	-24	6	192	1250	1443
2039	-1498	-2509	-4008	-995	-386	-1381	-214	-240	-454	-289	-1884	-2173
2040	-186	326	140	-232	-159	-390	-42	-84	-126	87	569	656
2041	-626	-628	-1253	-487	-232	-719	-99	-134	-233	-40	-261	-301
2042	-321	-13	-334	-304	-176	-480	-57	-96	-153	40	259	299
2043	-365	-159	-524	-323	-180	-503	-61	-98	-159	18	119	138
2044	171	819	989	14	-79	-66	14	-29	-15	143	927	1070
2045	-405	-457	-862	-316	-175	-492	-60	-95	-154	-29	-187	-216
2046	-963	-1480	-2443	-666	-277	-942	-138	-163	-301	-160	-1040	-1200
2047	-850	-1072	-1921	-622	-262	-884	-127	-153	-280	-101	-657	-758
2048	-857	-969	-1826	-642	-267	-909	-131	-155	-286	-84	-547	-632
2049	-118	518	400	-198	-134	-331	-31	-64	-95	110	716	826
2050	-87	424	337	-157	-120	-278	-22	-55	-77	92	599	691
2051	-510	-502	-1012	-402	-191	-593	-76	-103	-180	-32	-208	-240
2052	-597	-636	-1234	-460	-207	-667	-89	-114	-203	-49	-316	-364
2053	-291	-7	-299	-277	-152	-429	-48	-76	-124	34	220	254

2054	-430	-323	-753	-356	-173	-529	-65	-90	-156	-9	-59	-68
2055	-333	-137	-470	-296	-154	-450	-52	-77	-129	14	94	109
2056	-925	-1283	-2208	-658	-260	-918	-133	-149	-282	-134	-874	-1009
2057	-411	-153	-565	-362	-171	-533	-66	-88	-154	16	106	122
2058	-310	4	-307	-295	-150	-445	-50	-74	-124	35	228	263
2059	-676	-742	-1418	-513	-214	-727	-99	-117	-216	-63	-412	-475
2060	-663	-649	-1311	-515	-213	-727	-99	-116	-215	-49	-320	-369
2061	-277	129	-148	-283	-143	-426	-47	-68	-115	52	340	392

## Scenario 3

Tabell A.5. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	11 663 324	2 024 404	597 863	387 252	346 743	552 437	3 595 568
2013	8 260 639	1 433 800	423 441	274 275	245 584	391 268	2 546 589
2014	9 182 486	1 593 805	470 695	304 882	272 990	434 931	2 830 776
2015	8 668 900	1 504 662	444 368	287 830	257 721	410 605	2 672 448
2016	13 447 228	2 334 037	689 306	446 483	399 778	636 932	4 145 510
2017	10 609 223	1 841 444	543 829	352 254	315 406	502 509	3 270 610
2018	9 962 898	1 729 261	510 699	330 794	296 191	471 896	3 071 361
2019	12 359 253	2 145 197	633 536	410 359	367 433	585 400	3 810 110
2020	13 570 635	2 355 457	695 632	450 580	403 447	642 777	4 183 554
2021	8 539 987	1 482 287	437 760	283 550	253 889	404 499	2 632 706
2022	11 421 055	1 982 354	585 444	379 209	339 541	540 962	3 520 882
2023	8 837 365	1 533 903	453 004	293 423	262 729	418 585	2 724 382
2024	11 655 675	2 023 077	597 471	386 999	346 516	552 075	3 593 210
2025	10 629 453	1 844 955	544 866	352 925	316 007	503 467	3 276 847
2026	15 788 130	2 740 348	809 300	524 207	469 371	747 810	4 867 163
2027	11 178 019	1 940 170	572 986	371 139	332 316	529 450	3 445 959
2028	11 067 888	1 921 055	567 341	367 482	329 041	524 234	3 412 007
2029	13 344 090	2 316 135	684 019	443 058	396 712	632 047	4 113 715
2030	13 119 502	2 277 153	672 506	435 601	390 035	621 409	4 044 479
2031	12 970 365	2 251 268	664 862	430 650	385 601	614 345	3 998 503
2032	13 047 944	2 264 733	668 838	433 225	387 907	618 020	4 022 419
2033	11 696 267	2 030 122	599 551	388 346	347 723	553 997	3 605 724
2034	13 324 732	2 312 775	683 026	442 416	396 136	631 130	4 107 747
2035	11 308 527	1 962 822	579 676	375 472	336 196	535 632	3 486 192
2036	15 076 162	2 616 771	772 805	500 568	448 205	714 087	4 647 678
2037	11 313 407	1 963 669	579 926	375 634	336 341	535 863	3 487 696
2038	13 339 873	2 315 403	683 803	442 918	396 586	631 847	4 112 415
2039	16 008 943	2 778 674	820 619	531 538	475 936	758 268	4 935 236
2040	12 592 530	2 185 687	645 494	418 105	374 368	596 449	3 882 024
2041	12 931 372	2 244 500	662 863	429 355	384 442	612 498	3 986 482
2042	9 302 074	1 614 562	476 825	308 853	276 545	440 596	2 867 643
2043	12 886 045	2 236 632	660 539	427 850	383 094	610 351	3 972 509
2044	12 531 876	2 175 159	642 385	416 091	372 565	593 576	3 863 326
2045	17 210 870	2 987 293	882 230	571 445	511 669	815 198	5 305 765
2046	13 877 383	2 408 699	711 355	460 765	412 566	657 306	4 278 119
2047	13 152 091	2 282 810	674 177	436 683	391 004	622 953	4 054 525
2048	12 086 647	2 097 881	619 562	401 308	359 329	572 488	3 726 070
2049	16 868 111	2 927 800	864 660	560 065	501 478	798 963	5 200 100



2050	11 605 638	2 014 392	594 906	385 337	345 028	549 705	3 577 785
2051	13 272 965	2 303 790	680 373	440 697	394 597	628 678	4 091 788
2052	14 637 763	2 540 678	750 333	486 012	435 172	693 322	4 512 528
2053	11 611 334	2 015 381	595 198	385 526	345 198	549 974	3 579 541
2054	12 352 476	2 144 021	633 189	410 134	367 231	585 079	3 808 020
2055	14 234 244	2 470 639	729 648	472 614	423 175	674 209	4 388 132
2056	14 877 925	2 582 363	762 643	493 986	442 312	704 697	4 586 566
2057	14 358 992	2 492 292	736 043	476 756	426 884	680 118	4 426 589
2058	15 180 561	2 634 892	778 156	504 034	451 309	719 032	4 679 862
2059	14 827 853	2 573 672	760 077	492 323	440 823	702 326	4 571 129
2060	13 834 508	2 401 257	709 158	459 341	411 291	655 276	4 264 901
2061	14 135 738	2 453 542	724 599	469 343	420 247	669 544	4 357 764

Tabell A.6. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 3).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-451	-1165	-1616	-272	-234	-506	-60	-153	-213	-119	-778	-897
2014	385	570	954	225	-85	140	52	-50	1	108	705	813
2015	132	-40	93	87	-122	-35	20	-76	-55	24	158	183
2016	243	145	387	160	-98	62	36	-59	-22	46	301	348
2017	-890	-2044	-2934	-533	-300	-833	-119	-195	-314	-238	-1549	-1787
2018	-144	-329	-474	-113	-173	-286	-24	-108	-132	-7	-49	-56
2019	11	-24	-13	-17	-142	-159	-2	-86	-89	31	204	235
2020	-556	-1134	-1690	-363	-241	-604	-80	-153	-233	-114	-739	-853
2021	-796	-1442	-2238	-531	-288	-819	-117	-184	-301	-149	-970	-1119
2022	434	1068	1502	206	-68	138	49	-34	15	180	1169	1349
2023	-296	-541	-837	-214	-190	-404	-45	-116	-161	-36	-235	-272
2024	323	672	996	163	-76	87	39	-38	1	121	786	907
2025	-374	-796	-1170	-247	-194	-441	-53	-119	-171	-74	-483	-558
2026	-107	-196	-302	-94	-147	-241	-18	-86	-104	6	37	42
2027	-1309	-2472	-3782	-837	-364	-1200	-184	-232	-417	-288	-1876	-2165
2028	-128	120	-8	-155	-160	-315	-30	-93	-123	57	373	431
2029	-115	65	-50	-136	-152	-288	-26	-87	-113	47	305	351
2030	-656	-1021	-1677	-462	-246	-708	-99	-151	-249	-96	-624	-720
2031	-564	-730	-1294	-420	-232	-652	-89	-140	-229	-55	-358	-413
2032	-503	-551	-1054	-391	-221	-612	-82	-132	-213	-30	-198	-229
2033	-502	-519	-1021	-394	-220	-614	-82	-130	-212	-26	-169	-195
2034	-169	133	-36	-191	-158	-349	-36	-88	-124	58	379	437
2035	-561	-689	-1251	-423	-224	-647	-88	-132	-220	-51	-333	-384
2036	-65	304	238	-123	-134	-257	-20	-71	-91	78	508	586
2037	-964	-1499	-2463	-665	-292	-957	-141	-178	-319	-158	-1030	-1188
2038	-23	470	446	-109	-126	-234	-16	-64	-80	101	659	761
2039	-523	-612	-1134	-399	-210	-609	-81	-121	-202	-43	-281	-324
2040	-1123	-1697	-2820	-776	-319	-1096	-165	-195	-359	-182	-1183	-1365
2041	-253	165	-88	-268	-168	-436	-50	-90	-140	65	423	488
2042	-344	-102	-447	-312	-179	-490	-60	-98	-157	27	174	201
2043	502	1451	1953	218	-21	198	59	10	69	225	1462	1686
2044	-406	-555	-961	-303	-173	-476	-58	-94	-152	-44	-288	-332
2045	-302	-309	-611	-246	-154	-401	-45	-81	-126	-11	-73	-84
2046	-1385	-2342	-3727	-917	-351	-1267	-195	-214	-409	-273	-1777	-2050
2047	-504	-341	-845	-418	-202	-619	-82	-112	-194	-4	-27	-32
2048	-323	-7	-330	-305	-167	-472	-56	-88	-144	38	248	286
2049	-78	395	317	-145	-118	-263	-20	-55	-75	87	568	656
2050	-1216	-1873	-3088	-832	-320	-1152	-174	-192	-366	-209	-1361	-1570
2051	94	855	949	-56	-89	-146	1	-34	-34	150	978	1128
2052	-337	-163	-501	-296	-158	-454	-53	-81	-135	12	77	88
2053	-652	-781	-1433	-487	-214	-701	-96	-119	-215	-69	-449	-518

2054	86	690	776	-41	-80	-121	4	-28	-24	123	798	921
2055	-122	132	10	-147	-110	-257	-20	-49	-68	45	291	336
2056	-570	-778	-1348	-416	-188	-604	-80	-102	-182	-75	-488	-563
2057	-688	-912	-1600	-500	-212	-712	-99	-118	-216	-89	-582	-672
2058	-529	-506	-1034	-416	-186	-602	-79	-99	-178	-34	-220	-254
2059	-700	-796	-1496	-526	-217	-743	-103	-120	-224	-70	-459	-529
2060	-584	-499	-1083	-465	-198	-663	-89	-107	-196	-30	-194	-224
2061	-332	2	-330	-312	-152	-464	-55	-75	-130	35	229	264

## Scenario 4

Tabell A.7. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserete plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	10 653 644	1 849 154	546 106	353 729	316 726	504 613	3 284 304
2013	7 310 160	1 268 825	374 719	242 716	217 327	346 248	2 253 575
2014	7 204 713	1 250 523	369 314	239 215	214 192	341 253	2 221 068
2015	8 941 398	1 551 960	458 337	296 878	265 822	423 512	2 756 454
2016	9 731 460	1 689 091	498 835	323 110	289 310	460 934	3 000 014
2017	9 956 689	1 728 184	510 380	330 588	296 006	471 602	3 069 447
2018	8 597 702	1 492 304	440 719	285 466	255 604	407 233	2 650 499
2019	9 735 353	1 689 766	499 035	323 239	289 426	461 118	3 001 214
2020	11 256 882	1 953 858	577 028	373 758	334 660	533 186	3 470 271
2021	9 791 374	1 699 490	501 906	325 099	291 091	463 771	3 018 484
2022	9 753 308	1 692 883	499 955	323 835	289 960	461 968	3 006 749
2023	10 791 886	1 873 149	553 193	358 319	320 836	511 161	3 326 922
2024	11 973 560	2 078 252	613 765	397 553	355 967	567 131	3 691 208
2025	8 691 756	1 508 629	445 540	288 589	258 401	411 688	2 679 494
2026	13 486 198	2 340 801	691 303	447 777	400 936	638 778	4 157 524
2027	13 636 409	2 366 873	699 003	452 764	405 402	645 893	4 203 831
2028	9 381 022	1 628 265	480 872	311 474	278 892	444 335	2 891 981
2029	12 592 944	2 185 759	645 515	418 118	374 380	596 469	3 882 152
2030	9 446 957	1 639 709	484 252	313 663	280 852	447 458	2 912 307
2031	13 280 391	2 305 079	680 754	440 943	394 818	629 030	4 094 078
2032	12 846 665	2 229 797	658 521	426 542	381 923	608 486	3 960 369
2033	11 106 387	1 927 737	569 314	368 761	330 186	526 057	3 423 876
2034	9 637 082	1 672 709	493 997	319 976	286 504	456 463	2 970 919
2035	12 462 860	2 163 180	638 847	413 799	370 513	590 307	3 842 049
2036	14 830 457	2 574 124	760 210	492 409	440 900	702 449	4 571 932
2037	12 740 807	2 211 423	653 095	423 028	378 776	603 472	3 927 735
2038	10 554 440	1 831 935	541 021	350 435	313 777	499 914	3 253 722
2039	10 815 757	1 877 292	554 416	359 111	321 546	512 292	3 334 281
2040	13 686 728	2 375 607	701 582	454 435	406 898	648 276	4 219 343
2041	14 101 133	2 447 535	722 825	468 194	419 218	667 904	4 347 096
2042	10 999 628	1 909 207	563 842	365 216	327 012	521 001	3 390 964
2043	13 295 580	2 307 715	681 532	441 448	395 269	629 749	4 098 760
2044	14 824 752	2 573 134	759 918	492 220	440 731	702 179	4 570 173
2045	15 539 269	2 697 153	796 544	515 944	461 973	736 022	4 790 445
2046	14 369 351	2 494 090	736 574	477 100	427 192	680 609	4 429 782
2047	10 892 025	1 890 530	558 326	361 643	323 813	515 904	3 357 793
2048	12 769 295	2 216 368	654 555	423 974	379 623	604 822	3 936 517
2049	13 671 661	2 372 992	700 810	453 934	406 450	647 562	4 214 698

2050	17 031 801	2 956 212	873 051	565 500	506 345	806 716	5 250 562
2051	17 150 413	2 976 799	879 131	569 438	509 871	812 335	5 287 128
2052	11 666 598	2 024 973	598 030	387 361	346 841	552 592	3 596 578
2053	17 522 482	3 041 379	898 203	581 792	520 933	829 958	5 401 829
2054	14 071 534	2 442 398	721 308	467 211	418 338	666 502	4 337 971
2055	17 766 417	3 083 719	910 708	589 891	528 185	841 512	5 477 030
2056	15 815 987	2 745 183	810 728	525 132	470 199	749 129	4 875 751
2057	14 726 586	2 556 095	754 886	488 961	437 812	697 529	4 539 911
2058	17 072 296	2 963 240	875 127	566 844	507 549	808 634	5 263 046
2059	22 438 086	3 894 581	1 150 178	745 002	667 070	1 062 787	6 917 211
2060	13 821 855	2 399 061	708 509	458 921	410 915	654 676	4 261 000
2061	13 310 313	2 310 273	682 287	441 937	395 707	630 447	4 103 302

Tabell A.8. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 4).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-215	-721	-936	-126	-191	-317	-27	-124	-151	-62	-406	-468
2014	586	877	1463	359	-45	314	81	-24	58	146	946	1092
2015	559	648	1207	367	-40	328	83	-20	63	109	708	817
2016	112	-322	-210	109	-113	-3	24	-70	-45	-21	-140	-161
2017	-69	-625	-694	-7	-144	-151	-2	-91	-93	-60	-390	-450
2018	-103	-605	-708	-39	-151	-190	-9	-95	-104	-55	-359	-414
2019	231	104	335	158	-90	68	35	-53	-18	38	247	285
2020	-50	-466	-515	-9	-137	-146	-3	-84	-87	-38	-245	-282
2021	-393	-1059	-1452	-229	-199	-428	-52	-126	-178	-113	-734	-847
2022	-13	-191	-204	-13	-133	-146	-3	-80	-83	3	21	25
2023	-4	-176	-180	-7	-128	-136	-2	-77	-79	4	29	34
2024	-248	-637	-885	-157	-170	-327	-35	-105	-140	-56	-362	-418
2025	-503	-1045	-1548	-324	-217	-541	-72	-136	-208	-106	-692	-798
2026	302	610	912	156	-73	83	36	-37	-2	111	721	832
2027	-853	-1709	-2562	-539	-276	-815	-120	-175	-295	-193	-1258	-1451
2028	-817	-1397	-2214	-550	-277	-827	-122	-175	-296	-145	-945	-1090
2029	232	764	996	74	-90	-16	19	-47	-28	138	901	1039
2030	-560	-911	-1471	-390	-225	-616	-85	-138	-224	-84	-547	-631
2031	209	643	851	71	-87	-16	19	-44	-25	119	773	892
2032	-722	-1269	-1991	-483	-248	-732	-106	-153	-259	-133	-867	-1000
2033	-570	-815	-1384	-411	-225	-636	-89	-137	-225	-70	-453	-523
2034	-133	92	-41	-152	-147	-299	-30	-83	-113	49	321	371
2035	199	650	849	63	-81	-18	18	-38	-20	118	769	887
2036	-496	-817	-1313	-346	-200	-546	-74	-118	-192	-77	-498	-575
2037	-1017	-1706	-2723	-681	-297	-978	-148	-184	-332	-188	-1225	-1414
2038	-457	-416	-873	-366	-202	-568	-77	-118	-195	-15	-96	-111
2039	66	582	648	-43	-105	-148	-4	-52	-56	113	738	852
2040	-27	254	227	-80	-114	-194	-12	-58	-70	65	426	491
2041	-714	-1131	-1845	-493	-234	-727	-105	-139	-244	-116	-758	-874

2042	-764	-1083	-1847	-543	-247	-790	-115	-148	-263	-106	-688	-794
2043	4	493	497	-85	-110	-195	-12	-54	-66	101	657	758
2044	-559	-707	-1266	-415	-206	-620	-86	-119	-204	-59	-382	-441
2045	-888	-1261	-2149	-627	-267	-894	-133	-160	-292	-128	-834	-962
2046	-1001	-1321	-2323	-718	-292	-1010	-152	-176	-328	-131	-853	-984
2047	-672	-546	-1217	-535	-237	-772	-110	-137	-248	-26	-172	-198
2048	161	1044	1205	-23	-84	-106	5	-33	-28	178	1161	1339
2049	-329	-120	-449	-293	-162	-455	-56	-86	-142	20	128	148
2050	-538	-549	-1087	-418	-197	-615	-83	-110	-193	-37	-242	-279
2051	-1301	-1951	-3252	-894	-337	-1231	-189	-204	-394	-217	-1410	-1627
2052	-1242	-1578	-2820	-894	-335	-1229	-188	-202	-390	-160	-1041	-1201
2053	107	1153	1260	-85	-95	-180	-6	-38	-44	198	1286	1484
2054	-1315	-1799	-3114	-928	-343	-1271	-195	-206	-401	-192	-1250	-1442
2055	-431	99	-332	-412	-189	-601	-78	-101	-179	60	389	448
2056	-1300	-1635	-2935	-937	-343	-1280	-195	-205	-400	-167	-1088	-1255
2057	-772	-446	-1218	-638	-253	-890	-127	-143	-270	-8	-50	-57
2058	-500	58	-442	-468	-201	-669	-88	-108	-196	56	366	423
2059	-1052	-1076	-2127	-797	-297	-1094	-162	-172	-334	-93	-606	-699
2060	-2256	-3250	-5506	-1556	-520	-2076	-331	-323	-653	-370	-2407	-2777
2061	-98	1267	1169	-282	-143	-425	-43	-65	-108	227	1475	1702

## Scenario 5

Tabell A.9. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	8 373 366	1 453 366	429 219	278 017	248 935	396 607	2 581 341
2013	10 029 589	1 740 837	514 117	333 008	298 173	475 055	3 091 921
2014	10 844 669	1 882 310	555 898	360 071	322 405	513 661	3 343 194
2015	10 160 413	1 763 544	520 823	337 352	302 063	481 251	3 132 251
2016	14 230 296	2 469 954	729 446	472 483	423 058	674 022	4 386 914
2017	9 944 837	1 726 127	509 773	330 194	295 654	471 040	3 065 793
2018	9 860 193	1 711 435	505 434	327 384	293 137	467 031	3 039 699
2019	12 155 646	2 109 857	623 099	403 599	361 380	575 756	3 747 341
2020	12 683 988	2 201 561	650 182	421 141	377 087	600 781	3 910 219
2021	12 581 246	2 183 728	644 915	417 730	374 033	595 915	3 878 546
2022	10 132 583	1 758 714	519 397	336 428	301 235	479 933	3 123 672
2023	11 844 106	2 055 783	607 130	393 255	352 118	561 000	3 651 300
2024	14 139 883	2 454 261	724 811	469 481	420 370	669 740	4 359 042
2025	12 195 805	2 116 827	625 158	404 932	362 574	577 658	3 759 722
2026	12 732 438	2 209 971	652 665	422 750	378 527	603 076	3 925 155
2027	15 831 147	2 747 814	811 505	525 635	470 650	749 847	4 880 425
2028	8 710 689	1 511 915	446 510	289 217	258 963	412 584	2 685 330
2029	13 701 161	2 378 112	702 322	454 914	407 327	648 960	4 223 793
2030	12 917 588	2 242 107	662 156	428 897	384 032	611 846	3 982 233
2031	11 957 337	2 075 436	612 934	397 014	355 484	566 363	3 686 207
2032	10 194 948	1 769 538	522 594	338 499	303 090	482 887	3 142 898
2033	12 914 200	2 241 519	661 983	428 785	383 931	611 685	3 981 188
2034	14 988 561	2 601 566	768 314	497 659	445 601	709 938	4 620 672
2035	14 524 892	2 521 087	744 547	482 264	431 816	687 976	4 477 733
2036	13 346 470	2 316 548	684 141	443 137	396 782	632 160	4 114 448
2037	12 274 321	2 130 455	629 182	407 539	364 908	581 377	3 783 927
2038	13 843 124	2 402 753	709 599	459 627	411 547	655 684	4 267 557
2039	12 323 132	2 138 927	631 684	409 160	366 359	583 689	3 798 974
2040	15 879 958	2 756 286	814 008	527 256	472 101	752 159	4 895 472
2041	14 395 943	2 498 706	737 937	477 983	427 982	681 868	4 437 980
2042	15 338 602	2 662 323	786 258	509 281	456 007	726 518	4 728 583
2043	13 443 263	2 333 349	689 102	446 351	399 660	636 744	4 144 288
2044	13 493 155	2 342 009	691 660	448 008	401 143	639 107	4 159 669
2045	15 178 182	2 634 479	778 034	503 955	451 238	718 919	4 679 129
2046	13 664 498	2 371 749	700 443	453 697	406 237	647 223	4 212 490
2047	12 368 626	2 146 824	634 016	410 670	367 712	585 844	3 812 999
2048	15 423 030	2 676 977	790 585	512 084	458 517	730 517	4 754 610
2049	15 668 419	2 719 569	803 164	520 232	465 812	742 139	4 830 259

2050	14 069 118	2 441 979	721 184	467 131	418 266	666 388	4 337 227
2051	15 434 890	2 679 036	791 193	512 478	458 870	731 078	4 758 267
2052	14 700 165	2 551 509	753 531	488 083	437 027	696 278	4 531 766
2053	15 431 898	2 678 516	791 040	512 379	458 781	730 937	4 757 344
2054	16 245 752	2 819 777	832 758	539 401	482 976	769 485	5 008 239
2055	14 188 803	2 462 752	727 319	471 105	421 824	672 057	4 374 123
2056	14 263 389	2 475 698	731 142	473 581	424 042	675 590	4 397 116
2057	16 822 436	2 919 872	862 319	558 548	500 121	796 800	5 186 019
2058	16 074 084	2 789 981	823 958	533 701	477 873	761 354	4 955 317
2059	14 060 178	2 440 427	720 726	466 834	418 000	665 965	4 334 470
2060	16 833 071	2 921 718	862 864	558 901	500 437	797 304	5 189 298
2061	12 119 416	2 103 568	621 242	402 396	360 303	574 040	3 736 173

 Tabell A.10. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 5).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	317	283	600	203	-94	109	46	-58	-12	67	435	502
2014	-95	-570	-664	-40	-163	-202	-8	-104	-113	-46	-303	-349
2015	-270	-834	-1104	-157	-194	-351	-35	-125	-159	-79	-515	-594
2016	-83	-375	-458	-55	-161	-216	-11	-102	-113	-17	-112	-129
2017	-1026	-2128	-3154	-641	-332	-973	-143	-217	-359	-243	-1580	-1822
2018	61	234	295	-10	-142	-152	0	-87	-87	71	463	534
2019	60	141	201	2	-136	-134	2	-82	-79	55	359	414
2020	-492	-970	-1462	-329	-231	-560	-72	-146	-218	-91	-593	-684
2021	-580	-1020	-1600	-399	-249	-648	-87	-157	-244	-94	-614	-708
2022	-518	-786	-1304	-376	-240	-616	-81	-150	-231	-61	-396	-457
2023	80	417	497	-15	-131	-146	0	-75	-75	96	623	718
2024	-346	-515	-861	-262	-201	-463	-55	-123	-178	-29	-191	-220
2025	-867	-1462	-2329	-588	-295	-883	-128	-186	-313	-151	-981	-1132
2026	-354	-308	-662	-296	-206	-503	-61	-124	-186	4	23	26
2027	-473	-543	-1016	-368	-225	-593	-77	-136	-214	-28	-182	-210
2028	-1178	-1846	-3025	-808	-353	-1161	-175	-222	-397	-195	-1271	-1466
2029	561	1674	2235	236	-43	193	60	-10	49	265	1727	1992
2030	-687	-1028	-1715	-489	-254	-744	-103	-154	-258	-95	-619	-714
2031	-464	-492	-957	-366	-216	-582	-75	-128	-203	-23	-149	-172
2032	-224	-18	-243	-221	-171	-392	-42	-96	-138	38	249	287
2033	181	691	872	38	-92	-54	16	-43	-27	127	826	953
2034	-492	-745	-1237	-355	-206	-562	-72	-120	-192	-64	-419	-483
2035	-948	-1529	-2476	-648	-291	-938	-137	-177	-314	-163	-1061	-1224
2036	-775	-1003	-1779	-568	-265	-833	-118	-159	-277	-89	-579	-668
2037	-460	-305	-765	-387	-210	-597	-77	-120	-197	4	25	29
2038	-201	167	-34	-224	-160	-385	-40	-86	-126	63	413	476
2039	-580	-639	-1220	-446	-224	-670	-90	-129	-219	-44	-286	-330
2040	-202	122	-80	-218	-155	-373	-38	-81	-120	55	358	413
2041	-1042	-1544	-2586	-727	-303	-1031	-152	-182	-334	-163	-1058	-1221



2042	-630	-569	-1199	-499	-234	-733	-100	-134	-234	-31	-201	-232
2043	-828	-917	-1746	-625	-270	-895	-128	-158	-286	-75	-490	-565
2044	-348	70	-278	-339	-184	-523	-63	-99	-162	54	352	407
2045	-368	-49	-416	-340	-182	-522	-63	-97	-160	35	231	266
2046	-763	-852	-1614	-576	-250	-827	-116	-143	-259	-70	-458	-528
2047	-374	-42	-417	-347	-181	-528	-64	-96	-159	36	234	270
2048	-74	466	392	-153	-122	-275	-20	-56	-76	99	643	742
2049	-812	-1064	-1876	-591	-250	-841	-118	-142	-261	-103	-671	-774
2050	-824	-966	-1791	-615	-255	-870	-123	-146	-269	-87	-565	-652
2051	-410	-88	-498	-372	-182	-554	-68	-95	-163	29	190	219
2052	-728	-738	-1467	-561	-237	-798	-110	-132	-242	-57	-369	-426
2053	-526	-299	-825	-444	-201	-645	-83	-107	-191	2	10	11
2054	-686	-617	-1303	-541	-228	-770	-105	-126	-230	-40	-263	-303
2055	-851	-890	-1741	-648	-258	-907	-128	-146	-274	-75	-486	-561
2056	-333	167	-166	-339	-166	-504	-58	-82	-141	64	415	479
2057	-361	18	-343	-343	-166	-508	-59	-82	-141	41	266	307
2058	-961	-1181	-2143	-705	-271	-977	-140	-154	-294	-116	-756	-872
2059	-735	-621	-1356	-583	-234	-818	-112	-128	-240	-40	-258	-298
2060	-239	350	110	-281	-144	-425	-44	-66	-110	86	560	646
2061	-905	-1030	-1935	-676	-259	-935	-132	-145	-277	-96	-627	-723

## Scenario 6

Tabell A.11. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserete plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	12 057 056	2 092 745	618 045	400 325	358 449	571 086	3 716 948
2013	8 605 741	1 493 700	441 131	285 733	255 843	407 614	2 652 977
2014	9 524 019	1 653 085	488 202	316 222	283 143	451 108	2 936 064
2015	10 049 056	1 744 216	515 115	333 655	298 752	475 977	3 097 922
2016	13 260 888	2 301 694	679 754	440 296	394 238	628 106	4 088 065
2017	10 563 477	1 833 504	541 484	350 735	314 046	500 342	3 256 508
2018	10 761 070	1 867 800	551 613	357 295	319 920	509 701	3 317 422
2019	11 506 863	1 997 247	589 842	382 058	342 092	545 026	3 547 335
2020	14 234 235	2 470 638	729 648	472 613	423 175	674 209	4 388 129
2021	9 836 256	1 707 280	504 207	326 589	292 426	465 897	3 032 320
2022	12 304 508	2 135 695	630 730	408 541	365 805	582 807	3 793 233
2023	10 209 404	1 772 048	523 335	338 979	303 519	483 572	3 147 354
2024	13 297 875	2 308 114	681 650	441 524	395 338	629 858	4 099 468
2025	9 545 480	1 656 810	489 302	316 935	283 781	452 125	2 942 680
2026	14 886 207	2 583 801	763 068	494 261	442 558	705 090	4 589 119
2027	11 633 144	2 019 166	596 316	386 250	345 846	551 007	3 586 265
2028	10 071 984	1 748 195	516 290	334 416	299 434	477 063	3 104 990
2029	15 890 304	2 758 082	814 538	527 599	472 409	752 649	4 898 662
2030	12 863 406	2 232 703	659 379	427 098	382 421	609 279	3 965 530
2031	13 155 623	2 283 423	674 358	436 801	391 109	623 120	4 055 614
2032	12 697 382	2 203 886	650 869	421 586	377 485	601 415	3 914 348
2033	14 667 252	2 545 797	751 844	486 991	436 048	694 719	4 521 619
2034	13 622 573	2 364 472	698 294	452 305	404 991	645 237	4 199 566
2035	11 258 779	1 954 188	577 126	373 821	334 717	533 276	3 470 855
2036	14 244 319	2 472 388	730 165	472 948	423 475	674 687	4 391 237
2037	11 532 494	2 001 696	591 156	382 909	342 854	546 240	3 555 236
2038	10 659 338	1 850 143	546 398	353 918	316 896	504 883	3 286 060
2039	14 012 701	2 432 186	718 292	465 258	416 589	663 716	4 319 834
2040	15 220 179	2 641 768	780 187	505 349	452 487	720 908	4 692 076
2041	17 743 694	3 079 775	909 543	589 137	527 509	840 435	5 470 025
2042	12 370 068	2 147 074	634 090	410 718	367 754	585 912	3 813 444
2043	12 795 741	2 220 958	655 910	424 852	380 409	606 074	3 944 670
2044	15 852 668	2 751 549	812 609	526 350	471 290	750 866	4 887 059
2045	15 192 277	2 636 925	778 757	504 423	451 657	719 587	4 683 474
2046	13 290 124	2 306 768	681 253	441 266	395 107	629 491	4 097 078
2047	13 721 925	2 381 716	703 387	455 603	407 944	649 943	4 230 194
2048	16 195 607	2 811 073	830 188	537 736	481 485	767 110	4 992 780
2049	13 151 117	2 282 641	674 127	436 651	390 975	622 907	4 054 225

2050	15 632 381	2 713 314	801 317	519 035	464 741	740 432	4 819 149
2051	12 047 353	2 091 060	617 548	400 003	358 160	570 627	3 713 957
2052	13 153 893	2 283 123	674 269	436 743	391 057	623 038	4 055 081
2053	15 354 716	2 665 120	787 084	509 816	456 486	727 281	4 733 551
2054	14 234 081	2 470 611	729 640	472 608	423 170	674 202	4 388 081
2055	12 749 850	2 212 993	653 558	423 328	379 045	603 901	3 930 523
2056	18 231 612	3 164 463	934 553	605 337	542 015	863 546	5 620 440
2057	15 003 342	2 604 132	769 072	498 150	446 040	710 638	4 625 229
2058	14 790 577	2 567 202	758 166	491 085	439 715	700 560	4 559 638
2059	13 437 170	2 332 291	688 790	446 149	399 479	636 456	4 142 410
2060	17 979 878	3 120 770	921 650	596 978	534 531	851 622	5 542 835
2061	15 900 578	2 759 865	815 065	527 940	472 714	753 136	4 901 829

 Tabell A.12. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 6).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-543	-1339	-1881	-328	-251	-579	-73	-164	-237	-142	-923	-1065
2014	312	461	773	176	-99	77	41	-60	-19	95	620	715
2015	66	-121	-56	40	-136	-96	10	-85	-75	15	100	115
2016	-62	-377	-439	-36	-156	-192	-7	-98	-105	-19	-123	-142
2017	-805	-1749	-2554	-499	-290	-789	-111	-188	-299	-195	-1271	-1467
2018	-106	-178	-284	-100	-169	-269	-21	-105	-125	15	96	110
2019	-154	-287	-441	-127	-174	-301	-26	-108	-134	-1	-5	-6
2020	-324	-608	-932	-232	-202	-434	-50	-126	-176	-43	-279	-322
2021	-942	-1719	-2661	-621	-315	-936	-136	-202	-338	-185	-1203	-1388
2022	154	581	735	26	-121	-95	9	-69	-60	119	771	890
2023	-457	-727	-1185	-331	-224	-555	-71	-139	-209	-56	-365	-421
2024	56	310	366	-22	-130	-152	-1	-74	-75	79	515	594
2025	-687	-1196	-1883	-467	-259	-727	-101	-161	-262	-119	-775	-894
2026	235	693	928	83	-94	-11	23	-49	-25	128	836	964
2027	-1051	-1900	-2951	-689	-320	-1009	-150	-202	-352	-212	-1378	-1590
2028	-212	-52	-265	-206	-175	-381	-41	-102	-143	35	225	259
2029	147	575	722	23	-105	-82	11	-54	-43	113	735	848
2030	-1244	-2198	-3442	-817	-351	-1168	-177	-221	-398	-250	-1626	-1876
2031	-444	-376	-820	-364	-215	-579	-75	-127	-202	-5	-34	-39
2032	-501	-487	-989	-399	-223	-622	-82	-132	-215	-20	-132	-152
2033	-378	-239	-618	-325	-200	-525	-65	-115	-181	12	76	88
2034	-833	-1122	-1955	-603	-280	-882	-127	-169	-296	-103	-673	-776
2035	-544	-454	-998	-440	-230	-670	-90	-134	-224	-14	-90	-104
2036	23	621	643	-91	-124	-215	-11	-62	-73	124	808	932
2037	-708	-926	-1634	-520	-249	-769	-107	-147	-254	-81	-530	-611
2038	-39	432	393	-118	-129	-247	-17	-65	-81	96	625	721
2039	140	638	777	10	-89	-79	12	-38	-26	117	764	882
2040	-677	-1060	-1737	-474	-230	-704	-97	-134	-230	-107	-696	-803
2041	-916	-1379	-2295	-639	-277	-916	-133	-165	-298	-144	-938	-1082

2042	-1446	-2206	-3652	-990	-379	-1370	-211	-233	-444	-245	-1593	-1838
2043	-96	641	545	-196	-143	-338	-32	-71	-103	131	855	986
2044	-229	208	-21	-253	-158	-411	-44	-82	-126	69	447	516
2045	-956	-1264	-2220	-689	-285	-975	-142	-168	-310	-125	-811	-935
2046	-748	-726	-1474	-581	-252	-832	-117	-144	-261	-51	-330	-381
2047	-275	217	-57	-295	-166	-460	-52	-85	-137	72	468	540
2048	-389	-104	-494	-351	-181	-532	-65	-96	-160	26	172	198
2049	-965	-1238	-2203	-701	-283	-984	-143	-164	-307	-121	-791	-912
2050	-202	344	142	-248	-147	-395	-41	-72	-112	87	564	650
2051	-800	-908	-1709	-601	-250	-851	-120	-142	-261	-79	-516	-596
2052	74	830	904	-72	-92	-165	0	-34	-35	147	957	1104
2053	-225	66	-160	-230	-138	-368	-36	-65	-101	41	269	310
2054	-745	-978	-1723	-544	-229	-772	-106	-127	-233	-96	-622	-717
2055	-442	-294	-737	-371	-177	-548	-67	-91	-158	-4	-26	-30
2056	-86	373	287	-150	-110	-260	-17	-46	-63	81	529	610
2057	-1385	-2192	-3577	-938	-341	-1279	-194	-203	-397	-253	-1648	-1901
2058	-534	-276	-810	-454	-197	-651	-84	-104	-189	4	25	29
2059	-474	-183	-657	-414	-184	-598	-75	-95	-170	15	96	111
2060	-153	391	238	-211	-123	-333	-29	-53	-83	87	567	654
2061	-1233	-1771	-3004	-862	-314	-1176	-175	-183	-359	-196	-1274	-1470

## Scenario 7

Tabell A.13. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	11 166 706	1 938 206	572 406	370 763	331 979	528 914	3 442 471
2013	8 503 063	1 475 878	435 867	282 324	252 791	402 750	2 621 323
2014	8 091 928	1 404 517	414 793	268 673	240 568	383 277	2 494 579
2015	10 184 602	1 767 743	522 063	338 155	302 782	482 397	3 139 708
2016	10 783 241	1 871 648	552 750	358 031	320 579	510 751	3 324 256
2017	10 015 318	1 738 360	513 386	332 534	297 749	474 379	3 087 521
2018	7 528 257	1 306 681	385 899	249 958	223 810	356 578	2 320 811
2019	11 781 163	2 044 858	603 903	391 165	350 247	558 018	3 631 896
2020	12 300 637	2 135 023	630 531	408 413	365 690	582 623	3 792 039
2021	9 801 612	1 701 267	502 431	325 439	291 396	464 256	3 021 640
2022	8 870 986	1 539 738	454 727	294 540	263 729	420 177	2 734 747
2023	11 741 136	2 037 910	601 851	389 836	349 057	556 122	3 619 556
2024	8 703 327	1 510 638	446 133	288 973	258 745	412 236	2 683 061
2025	11 636 497	2 019 748	596 487	386 362	345 946	551 166	3 587 298
2026	16 695 686	2 897 872	855 822	554 340	496 352	790 796	5 146 945
2027	12 921 193	2 242 733	662 341	429 017	384 139	612 016	3 983 344
2028	10 848 995	1 883 061	556 120	360 215	322 534	513 866	3 344 527
2029	13 692 617	2 376 629	701 884	454 630	407 073	648 555	4 221 159
2030	12 144 146	2 107 861	622 510	403 217	361 038	575 211	3 743 796
2031	11 651 890	2 022 420	597 277	386 873	346 403	551 895	3 592 044
2032	13 489 818	2 341 429	691 489	447 897	401 044	638 949	4 158 640
2033	11 024 520	1 913 527	565 118	366 043	327 752	522 180	3 398 638
2034	13 709 128	2 379 495	702 731	455 178	407 564	649 337	4 226 249
2035	15 789 831	2 740 643	809 388	524 263	469 422	747 890	4 867 688
2036	11 356 897	1 971 218	582 155	377 078	337 633	537 923	3 501 103
2037	12 161 082	2 110 800	623 378	403 779	361 541	576 013	3 749 017
2038	11 497 267	1 995 582	589 351	381 739	341 807	544 572	3 544 377
2039	16 252 277	2 820 910	833 093	539 618	483 170	769 794	5 010 251
2040	13 492 218	2 341 846	691 612	447 976	401 115	639 063	4 159 380
2041	14 980 991	2 600 252	767 926	497 408	445 376	709 579	4 618 339
2042	11 791 058	2 046 575	604 410	391 494	350 541	558 487	3 634 946
2043	13 733 859	2 383 787	703 998	456 000	408 299	650 508	4 233 873
2044	15 950 110	2 768 462	817 604	529 585	474 187	755 482	4 917 099
2045	12 393 861	2 151 204	635 310	411 508	368 462	587 039	3 820 778
2046	17 580 108	3 051 381	901 157	583 705	522 646	832 687	5 419 594
2047	12 718 757	2 207 596	651 964	422 296	378 121	602 428	3 920 937
2048	15 356 212	2 665 380	787 160	509 866	456 531	727 352	4 734 012
2049	14 060 647	2 440 508	720 750	466 850	418 014	665 987	4 334 615

2050	11 852 397	2 057 222	607 555	393 530	352 364	561 392	3 653 856
2051	19 459 879	3 377 653	997 514	646 118	578 530	921 723	5 999 090
2052	14 794 618	2 567 904	758 373	491 220	439 835	700 752	4 560 883
2053	15 653 927	2 717 054	802 421	519 751	465 382	741 453	4 825 791
2054	17 554 183	3 046 882	899 828	582 844	521 875	831 459	5 411 602
2055	14 338 950	2 488 813	735 015	476 090	426 288	679 169	4 420 410
2056	13 607 360	2 361 831	697 514	451 800	404 538	644 517	4 194 876
2057	14 667 330	2 545 810	751 848	486 993	436 051	694 723	4 521 643
2058	13 424 697	2 330 126	688 151	445 735	399 108	635 865	4 138 564
2059	15 668 330	2 719 554	803 159	520 229	465 810	742 135	4 830 232
2060	13 477 654	2 339 318	690 865	447 493	400 682	638 373	4 154 890
2061	17 313 824	3 005 163	887 508	574 864	514 729	820 075	5 337 504

 Tabell A.14. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 7).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-335	-947	-1281	-200	-213	-413	-44	-139	-183	-91	-595	-686
2014	318	408	727	188	-95	93	43	-58	-14	86	562	648
2015	384	428	812	244	-76	168	55	-44	11	84	549	633
2016	-135	-651	-786	-63	-164	-226	-14	-104	-117	-59	-384	-443
2017	-256	-796	-1052	-148	-186	-334	-33	-118	-151	-76	-492	-568
2018	-51	-307	-358	-34	-150	-184	-7	-93	-100	-10	-65	-75
2019	533	812	1345	325	-41	285	74	-18	55	134	871	1005
2020	-507	-1314	-1821	-295	-221	-516	-66	-141	-207	-146	-952	-1098
2021	-578	-1256	-1833	-364	-239	-603	-81	-152	-233	-133	-865	-998
2022	54	107	160	4	-128	-124	2	-75	-73	48	310	358
2023	257	430	687	138	-86	53	32	-46	-14	86	562	649
2024	-442	-995	-1437	-279	-206	-485	-61	-128	-190	-102	-661	-762
2025	304	543	847	165	-73	92	38	-37	2	100	653	753
2026	-414	-937	-1351	-261	-196	-458	-57	-121	-178	-95	-620	-715
2027	-1560	-2976	-4535	-986	-408	-1394	-219	-264	-483	-354	-2304	-2658
2028	-550	-624	-1174	-422	-239	-662	-91	-147	-239	-36	-237	-274
2029	-45	367	321	-115	-146	-261	-22	-83	-105	92	596	688
2030	-733	-1055	-1787	-523	-264	-788	-113	-163	-276	-96	-627	-723
2031	-330	-180	-510	-289	-193	-483	-60	-114	-174	20	128	147
2032	-213	7	-207	-213	-169	-381	-43	-97	-139	42	272	314
2033	-649	-876	-1525	-474	-244	-717	-101	-147	-248	-75	-486	-560
2034	-40	360	320	-109	-134	-242	-18	-72	-90	87	566	653
2035	-689	-983	-1672	-494	-245	-740	-105	-148	-252	-91	-590	-681
2036	-1135	-1717	-2853	-785	-329	-1114	-169	-204	-373	-182	-1184	-1366
2037	-28	593	565	-130	-134	-263	-21	-70	-91	122	797	920
2038	-248	10	-238	-243	-166	-409	-46	-91	-138	41	267	308
2039	-100	230	130	-142	-134	-277	-24	-70	-93	67	434	500
2040	-1225	-1986	-3211	-826	-334	-1160	-177	-205	-382	-222	-1447	-1669
2041	-495	-335	-830	-411	-210	-621	-83	-120	-203	-1	-5	-6
2042	-832	-981	-1813	-618	-269	-887	-129	-160	-288	-85	-553	-638

2043	-47	594	547	-146	-128	-274	-22	-63	-85	121	785	906
2044	-532	-487	-1019	-423	-208	-631	-84	-117	-202	-25	-161	-186
2045	-1031	-1408	-2439	-735	-299	-1033	-153	-178	-332	-143	-931	-1074
2046	-141	441	300	-207	-141	-348	-34	-71	-105	100	653	753
2047	-1375	-2029	-3404	-951	-360	-1311	-201	-219	-420	-223	-1451	-1674
2048	-152	549	398	-231	-145	-377	-38	-72	-110	118	767	885
2049	-796	-832	-1628	-607	-255	-862	-123	-146	-269	-66	-430	-496
2050	-459	-126	-585	-408	-195	-603	-77	-105	-182	27	173	200
2051	58	802	860	-82	-97	-178	-4	-38	-42	144	937	1081
2052	-1757	-2819	-4576	-1178	-419	-1597	-250	-257	-507	-329	-2143	-2472
2053	-542	-122	-664	-482	-212	-694	-92	-115	-207	32	205	237
2054	-740	-553	-1293	-596	-244	-841	-117	-137	-254	-26	-172	-198
2055	-1161	-1331	-2491	-859	-321	-1179	-175	-188	-364	-126	-822	-948
2056	-352	337	-15	-378	-177	-555	-67	-90	-157	93	604	697
2057	-199	488	289	-265	-143	-408	-41	-66	-108	107	697	804
2058	-471	-178	-650	-413	-185	-598	-74	-95	-170	16	102	118
2059	-176	345	169	-225	-128	-354	-32	-57	-89	81	530	612
2060	-718	-794	-1512	-545	-222	-766	-104	-120	-224	-69	-452	-522
2061	-173	311	138	-218	-124	-342	-30	-53	-84	75	488	563

## Scenario 8

Tabell A.15. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserete plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	9 444 938	1 639 359	484 148	313 596	280 792	447 362	2 911 685
2013	12 976 313	2 252 300	665 167	430 847	385 778	614 627	4 000 337
2014	9 931 535	1 723 818	509 091	329 753	295 258	470 410	3 061 693
2015	7 884 823	1 368 570	404 176	261 796	234 411	373 467	2 430 733
2016	12 778 257	2 217 924	655 014	424 271	379 890	605 246	3 939 280
2017	9 559 540	1 659 250	490 023	317 401	284 199	452 791	2 947 014
2018	9 436 616	1 637 915	483 721	313 320	280 545	446 968	2 909 119
2019	14 254 990	2 474 240	730 712	473 302	423 792	675 192	4 394 527
2020	12 672 163	2 199 509	649 576	420 749	376 736	600 221	3 906 573
2021	12 495 737	2 168 887	640 532	414 891	371 491	591 864	3 852 185
2022	13 443 335	2 333 361	689 106	446 353	399 662	636 748	4 144 310
2023	8 894 823	1 543 875	455 949	295 331	264 438	421 306	2 742 095
2024	11 308 987	1 962 902	579 699	375 488	336 209	535 654	3 486 333
2025	11 826 514	2 052 729	606 228	392 671	351 595	560 166	3 645 877
2026	17 392 451	3 018 810	891 538	577 474	517 067	823 799	5 361 743
2027	11 504 591	1 996 853	589 726	381 982	342 024	544 918	3 546 634
2028	10 340 697	1 794 836	530 065	343 338	307 423	489 790	3 187 829
2029	14 953 954	2 595 560	766 541	496 510	444 572	708 299	4 610 004
2030	15 510 450	2 692 151	795 067	514 987	461 116	734 657	4 781 560
2031	14 217 246	2 467 689	728 777	472 049	422 670	673 404	4 382 891
2032	9 992 675	1 734 430	512 225	331 783	297 076	473 306	3 080 541
2033	14 831 602	2 574 323	760 269	492 447	440 934	702 503	4 572 285
2034	18 287 309	3 174 130	937 408	607 186	543 670	866 184	5 637 610
2035	14 622 298	2 537 994	749 540	485 498	434 712	692 590	4 507 761
2036	12 900 681	2 239 173	661 290	428 336	383 529	611 045	3 977 021
2037	13 197 225	2 290 644	676 490	438 182	392 345	625 091	4 068 439
2038	14 697 930	2 551 121	753 417	488 009	436 960	696 172	4 531 077
2039	14 185 486	2 462 176	727 149	470 995	421 726	671 900	4 373 100
2040	14 473 558	2 512 177	741 915	480 560	430 290	685 544	4 461 907
2041	15 073 458	2 616 302	772 666	500 478	448 125	713 959	4 646 844
2042	14 995 490	2 602 769	768 670	497 889	445 807	710 266	4 622 808
2043	11 582 098	2 010 306	593 699	384 556	344 329	548 590	3 570 528
2044	13 050 287	2 265 140	668 958	433 303	387 977	618 131	4 023 141
2045	17 798 730	3 089 328	912 364	590 964	529 145	843 042	5 486 991
2046	15 056 010	2 613 273	771 772	499 898	447 606	713 133	4 641 465
2047	18 731 739	3 251 270	960 190	621 942	556 883	887 235	5 774 619
2048	16 058 944	2 787 353	823 182	533 198	477 422	760 637	4 950 650
2049	9 182 317	1 593 776	470 686	304 877	272 985	434 923	2 830 724



2050	16 363 526	2 840 219	838 795	543 311	486 477	775 063	5 044 546
2051	13 831 912	2 400 807	709 025	459 255	411 214	655 153	4 264 101
2052	12 751 508	2 213 281	653 643	423 383	379 094	603 979	3 931 034
2053	15 853 533	2 751 700	812 653	526 378	471 316	750 907	4 887 326
2054	14 780 447	2 565 444	757 647	490 749	439 414	700 080	4 556 515
2055	15 631 144	2 713 100	801 253	518 994	464 704	740 374	4 818 768
2056	16 827 954	2 920 830	862 602	558 732	500 285	797 061	5 187 720
2057	11 829 398	2 053 230	606 376	392 767	351 681	560 303	3 646 766
2058	17 239 746	2 992 305	883 710	572 404	512 527	816 566	5 314 667
2059	17 827 064	3 094 246	913 816	591 905	529 988	844 384	5 495 726
2060	16 368 429	2 841 070	839 047	543 474	486 623	775 296	5 046 058
2061	13 176 100	2 286 977	675 408	437 481	391 717	624 090	4 061 927

 Tabell A.16. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 8).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	67	-188	-122	49	-140	-91	12	-89	-77	6	40	46
2014	-760	-1750	-2510	-462	-287	-749	-103	-189	-291	-196	-1274	-1469
2015	19	-25	-6	-14	-152	-166	-1	-95	-97	34	222	256
2016	487	816	1303	282	-62	220	65	-34	31	140	912	1052
2017	-703	-1603	-2306	-430	-269	-699	-95	-174	-269	-178	-1160	-1338
2018	111	164	275	43	-127	-83	11	-76	-65	56	367	423
2019	122	115	237	60	-119	-59	15	-71	-56	47	305	352
2020	-1017	-2091	-3108	-636	-322	-958	-141	-208	-349	-240	-1561	-1801
2021	-561	-925	-1486	-395	-248	-644	-86	-157	-243	-80	-520	-600
2022	-487	-686	-1173	-362	-236	-598	-78	-147	-225	-47	-303	-349
2023	-685	-1006	-1691	-492	-272	-763	-106	-171	-277	-87	-564	-650
2024	414	1172	1586	174	-72	102	43	-34	9	196	1279	1475
2025	-211	-263	-474	-178	-174	-351	-36	-103	-139	2	14	16
2026	-328	-489	-817	-249	-192	-441	-52	-115	-167	-28	-181	-209
2027	-1612	-2879	-4491	-1047	-426	-1473	-230	-273	-503	-335	-2180	-2515
2028	-114	367	254	-177	-167	-344	-33	-95	-129	97	629	726
2029	134	701	835	-6	-114	-119	5	-59	-54	134	874	1009
2030	-982	-1582	-2564	-671	-308	-979	-144	-191	-335	-166	-1083	-1249
2031	-1046	-1499	-2544	-738	-326	-1064	-158	-202	-360	-149	-971	-1120
2032	-681	-633	-1314	-537	-264	-802	-112	-159	-271	-32	-210	-242
2033	327	1298	1625	83	-79	4	28	-32	-5	217	1409	1626
2034	-867	-1243	-2110	-617	-284	-901	-130	-171	-301	-121	-788	-909
2035	-1622	-2523	-4146	-1104	-425	-1529	-238	-267	-504	-281	-1831	-2113
2036	-657	-358	-1015	-553	-261	-814	-113	-153	-266	9	57	65
2037	-244	393	149	-294	-182	-476	-54	-99	-153	104	675	779
2038	-336	71	-265	-331	-192	-522	-62	-105	-167	57	368	424
2039	-695	-691	-1386	-541	-252	-793	-109	-146	-255	-45	-293	-338
2040	-548	-370	-919	-456	-225	-681	-89	-127	-216	-3	-18	-21
2041	-603	-484	-1087	-489	-233	-722	-96	-132	-228	-18	-119	-138
2042	-726	-705	-1431	-566	-254	-820	-113	-146	-259	-47	-306	-352

2043	-680	-572	-1252	-544	-246	-789	-107	-139	-247	-29	-187	-216
2044	139	994	1133	-40	-95	-136	6	-37	-31	173	1126	1299
2045	-254	21	-233	-251	-156	-407	-42	-78	-120	39	255	294
2046	-1367	-2139	-3506	-932	-355	-1287	-194	-214	-408	-241	-1571	-1812
2047	-633	-459	-1092	-518	-231	-749	-100	-128	-228	-15	-99	-115
2048	-1473	-2040	-3513	-1038	-383	-1421	-216	-231	-447	-219	-1426	-1645
2049	-759	-432	-1191	-632	-262	-894	-124	-148	-271	-3	-22	-26
2050	862	2611	3473	373	36	409	102	55	157	387	2520	2907
2051	-937	-1291	-2228	-671	-271	-941	-133	-154	-287	-133	-866	-999
2052	-291	87	-203	-292	-157	-450	-48	-76	-124	49	321	370
2053	-46	474	428	-131	-108	-239	-11	-43	-55	96	625	721
2054	-795	-1072	-1866	-576	-238	-814	-111	-132	-243	-108	-702	-809
2055	-499	-385	-884	-410	-188	-598	-74	-97	-171	-15	-100	-116
2056	-682	-724	-1407	-524	-221	-745	-99	-119	-218	-59	-385	-444
2057	-931	-1131	-2062	-687	-267	-954	-135	-150	-285	-110	-713	-823
2058	284	1288	1572	48	-49	-1	30	-2	28	206	1339	1544
2059	-1040	-1485	-2525	-734	-279	-1012	-145	-158	-304	-161	-1048	-1209
2060	-1112	-1427	-2538	-804	-298	-1102	-160	-171	-331	-147	-958	-1105
2061	-708	-493	-1202	-578	-230	-808	-109	-124	-233	-21	-139	-161

## Scenario 9

Tabell A.17. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	12 474 789	2 165 251	639 458	414 195	370 868	590 872	3 845 727
2013	9 747 718	1 691 913	499 669	323 649	289 794	461 704	3 005 026
2014	10 261 989	1 781 175	526 030	340 725	305 083	486 062	3 163 565
2015	9 335 564	1 620 375	478 542	309 965	277 541	442 182	2 877 967
2016	12 065 774	2 094 258	618 492	400 615	358 708	571 499	3 719 636
2017	10 445 442	1 813 017	535 434	346 816	310 537	494 752	3 220 120
2018	9 581 169	1 663 005	491 131	318 120	284 842	453 815	2 953 682
2019	12 886 009	2 236 626	660 538	427 849	383 093	610 350	3 972 498
2020	13 008 515	2 257 889	666 817	431 916	386 735	616 152	4 010 264
2021	11 655 783	2 023 096	597 476	387 002	346 519	552 080	3 593 244
2022	11 198 545	1 943 733	574 038	371 821	332 926	530 422	3 452 286
2023	9 184 877	1 594 220	470 817	304 962	273 061	435 044	2 831 513
2024	11 011 686	1 911 300	564 460	365 616	327 371	521 572	3 394 682
2025	12 083 583	2 097 349	619 405	401 206	359 237	572 343	3 725 126
2026	17 837 653	3 096 084	914 359	592 256	530 302	844 886	5 498 990
2027	13 477 040	2 339 211	690 834	447 473	400 664	638 344	4 154 701
2028	12 948 771	2 247 520	663 755	429 933	384 959	613 323	3 991 846
2029	15 763 878	2 736 138	808 057	523 401	468 650	746 661	4 859 687
2030	9 909 653	1 720 020	507 969	329 026	294 608	469 374	3 054 947
2031	13 859 130	2 405 531	710 420	460 159	412 023	656 442	4 272 491
2032	11 476 112	1 991 910	588 266	381 037	341 178	543 570	3 537 855
2033	13 341 495	2 315 685	683 886	442 972	396 634	631 924	4 112 915
2034	14 793 569	2 567 722	758 319	491 185	439 804	700 702	4 560 560
2035	15 891 323	2 758 259	814 590	527 633	472 439	752 697	4 898 976
2036	13 388 684	2 323 875	686 305	444 539	398 037	634 159	4 127 462
2037	11 080 217	1 923 194	567 973	367 892	329 408	524 818	3 415 808
2038	12 731 393	2 209 789	652 612	422 715	378 496	603 026	3 924 833
2039	16 481 156	2 860 636	844 825	547 217	489 975	780 635	5 080 809
2040	14 691 693	2 550 039	753 097	487 802	436 775	695 877	4 529 154
2041	15 501 234	2 690 551	794 594	514 681	460 842	734 221	4 778 719
2042	14 721 795	2 555 264	754 640	488 802	437 670	697 302	4 538 434
2043	14 820 282	2 572 358	759 688	492 072	440 598	701 967	4 568 795
2044	12 909 045	2 240 624	661 718	428 614	383 778	611 441	3 979 599
2045	15 966 909	2 771 378	818 465	530 143	474 686	756 278	4 922 277
2046	13 359 447	2 318 801	684 806	443 568	397 168	632 774	4 118 449
2047	12 632 725	2 192 664	647 554	419 439	375 563	598 353	3 894 415
2048	13 987 034	2 427 731	716 976	464 406	415 826	662 500	4 311 921
2049	16 202 529	2 812 275	830 543	537 966	481 691	767 438	4 994 914

2050	13 226 857	2 295 787	678 009	439 166	393 226	626 494	4 077 574
2051	17 036 535	2 957 033	873 294	565 657	506 486	806 941	5 252 021
2052	15 616 111	2 710 490	800 483	518 495	464 257	739 662	4 814 133
2053	12 482 002	2 166 503	639 828	414 435	371 082	591 214	3 847 951
2054	13 651 701	2 369 527	699 787	453 272	405 857	646 617	4 208 545
2055	17 613 993	3 057 263	902 894	584 830	523 653	834 292	5 430 040
2056	16 193 949	2 810 786	830 103	537 681	481 436	767 031	4 992 269
2057	17 189 384	2 983 563	881 129	570 732	511 030	814 180	5 299 142
2058	14 778 861	2 565 169	757 565	490 696	439 366	700 005	4 556 026
2059	13 935 411	2 418 771	714 330	462 692	414 291	660 055	4 296 007
2060	16 606 392	2 882 373	851 245	551 375	493 698	786 567	5 119 417
2061	15 860 239	2 752 863	812 997	526 601	471 515	751 225	4 889 393

 Tabell A.18. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 9).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Ekspert	Total	Nasjonalt	Ekspert	Total	Nasjonalt	Ekspert	Total	Nasjonalt	Ekspert	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-640	-1522	-2162	-389	-269	-657	-86	-176	-263	-165	-1077	-1242
2014	54	4	58	12	-147	-135	4	-93	-88	38	244	282
2015	-77	-289	-365	-62	-166	-228	-12	-105	-118	-3	-17	-20
2016	141	130	272	73	-124	-51	18	-75	-58	51	329	380
2017	-512	-1164	-1676	-322	-237	-560	-71	-152	-223	-119	-774	-893
2018	-91	-215	-306	-82	-164	-246	-17	-101	-118	8	50	58
2019	110	157	267	44	-124	-80	12	-74	-62	54	354	409
2020	-678	-1397	-2075	-434	-262	-696	-95	-167	-262	-149	-968	-1117
2021	-652	-1158	-1810	-443	-262	-705	-97	-166	-263	-112	-730	-842
2022	-292	-339	-631	-239	-199	-438	-50	-122	-173	-3	-17	-20
2023	-178	-125	-304	-168	-176	-344	-34	-106	-140	24	156	180
2024	288	722	1010	126	-87	39	32	-45	-13	131	853	984
2025	-179	-330	-509	-141	-163	-303	-28	-96	-124	-11	-70	-81
2026	-423	-775	-1198	-293	-205	-498	-62	-125	-187	-68	-445	-513
2027	-1738	-3171	-4908	-1117	-447	-1564	-246	-288	-534	-374	-2436	-2811
2028	-582	-521	-1103	-466	-252	-718	-98	-154	-252	-18	-115	-133
2029	-442	-245	-687	-381	-225	-605	-79	-134	-213	17	114	131
2030	-1094	-1510	-2604	-779	-340	-1119	-167	-212	-379	-147	-958	-1105
2031	335	1361	1695	81	-84	-3	26	-37	-11	228	1481	1709
2032	-656	-809	-1465	-491	-251	-741	-102	-150	-252	-63	-409	-472
2033	-69	368	299	-137	-144	-281	-22	-77	-99	91	590	680
2034	-527	-621	-1148	-404	-221	-625	-82	-129	-211	-42	-271	-313
2035	-844	-1173	-2016	-605	-278	-884	-127	-167	-294	-112	-727	-839
2036	-1052	-1433	-2485	-752	-320	-1072	-159	-195	-353	-141	-919	-1060
2037	-408	-51	-458	-376	-207	-583	-73	-117	-190	42	273	315
2038	128	893	1021	-36	-104	-140	3	-47	-44	160	1044	1205
2039	-304	-136	-440	-273	-173	-446	-50	-93	-144	20	130	150
2040	-1177	-1819	-2997	-809	-329	-1138	-170	-199	-369	-198	-1291	-1489
2041	-681	-641	-1323	-535	-246	-781	-108	-142	-250	-39	-253	-292
2042	-845	-915	-1760	-641	-276	-917	-131	-162	-292	-73	-477	-551

2043	-626	-422	-1048	-516	-237	-753	-102	-135	-237	-8	-50	-58
2044	-634	-443	-1076	-520	-237	-757	-102	-134	-236	-11	-72	-83
2045	-172	428	257	-234	-151	-385	-38	-75	-113	100	654	754
2046	-909	-1105	-2013	-671	-278	-949	-136	-161	-297	-102	-665	-767
2047	-254	248	-6	-281	-162	-443	-48	-81	-129	75	491	567
2048	-99	430	330	-171	-127	-299	-23	-58	-81	95	615	710
2049	-439	-343	-782	-363	-183	-546	-66	-96	-162	-10	-64	-74
2050	-944	-1293	-2237	-676	-274	-949	-136	-157	-293	-133	-862	-995
2051	-194	279	85	-233	-141	-374	-36	-67	-103	75	487	562
2052	-1099	-1536	-2635	-778	-301	-1079	-158	-175	-333	-163	-1060	-1223
2053	-701	-590	-1290	-558	-235	-793	-108	-129	-237	-35	-226	-261
2054	55	864	919	-95	-96	-191	-4	-35	-39	153	996	1149
2055	-261	61	-201	-262	-144	-406	-41	-68	-109	42	273	315
2056	-1191	-1759	-2951	-828	-310	-1139	-168	-181	-349	-195	-1268	-1463
2057	-782	-752	-1534	-607	-244	-851	-118	-135	-252	-57	-373	-430
2058	-983	-1072	-2055	-739	-281	-1020	-147	-160	-307	-97	-631	-728
2059	-373	184	-189	-377	-173	-550	-65	-86	-151	68	443	511
2060	-187	431	244	-248	-134	-381	-36	-59	-95	96	624	720
2061	-833	-923	-1756	-628	-245	-873	-121	-135	-256	-84	-544	-627

## Scenario 10 - Globiom

Tabell A.19. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserete plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	10 527 728	1 827 299	539 652	349 548	312 983	498 649	3 245 487
2013	7 066 139	1 226 470	362 211	234 614	210 072	334 690	2 178 349
2014	7 883 057	1 368 263	404 086	261 738	234 358	373 383	2 430 188
2015	8 229 204	1 428 344	421 829	273 231	244 649	389 779	2 536 898
2016	11 194 818	1 943 086	573 847	371 697	332 815	530 246	3 451 137
2017	8 250 359	1 432 016	422 914	273 933	245 278	390 781	2 543 420
2018	7 946 720	1 379 313	407 349	263 852	236 251	376 399	2 449 814
2019	10 124 544	1 757 318	518 985	336 161	300 996	479 552	3 121 193
2020	11 388 476	1 976 699	583 774	378 127	338 572	539 419	3 510 838
2021	9 897 360	1 717 886	507 339	328 618	294 242	468 791	3 051 157
2022	11 876 072	2 061 331	608 768	394 316	353 068	562 514	3 661 154
2023	8 643 990	1 500 338	443 091	287 003	256 980	409 425	2 664 768
2024	11 596 806	2 012 859	594 453	385 044	344 766	549 286	3 575 062
2025	9 351 570	1 623 153	479 362	310 496	278 016	442 940	2 882 901
2026	10 693 261	1 856 031	548 137	355 044	317 904	506 490	3 296 518
2027	8 876 581	1 540 709	455 014	294 725	263 895	420 442	2 736 472
2028	11 508 737	1 997 573	589 939	382 120	342 148	545 115	3 547 912
2029	10 841 461	1 881 754	555 734	359 965	322 310	513 509	3 342 205
2030	10 333 198	1 793 534	529 680	343 089	307 200	489 435	3 185 517
2031	12 320 464	2 138 464	631 548	409 071	366 280	583 563	3 798 152
2032	8 626 001	1 497 216	442 169	286 406	256 446	408 573	2 659 223
2033	9 848 585	1 709 420	504 839	326 998	292 792	466 481	3 036 121
2034	15 384 854	2 670 351	788 628	510 817	457 382	728 708	4 742 841
2035	10 907 323	1 893 185	559 110	362 151	324 268	516 629	3 362 509
2036	12 530 921	2 174 993	642 336	416 059	372 537	593 531	3 863 031
2037	12 694 694	2 203 420	650 731	421 497	377 405	601 288	3 913 519
2038	12 195 589	2 116 790	625 147	404 925	362 567	577 648	3 759 655
2039	10 266 903	1 782 028	526 282	340 888	305 229	486 295	3 165 080
2040	11 951 533	2 074 429	612 636	396 822	355 312	566 088	3 684 418
2041	13 086 156	2 271 366	670 797	434 494	389 043	619 830	4 034 199
2042	12 852 519	2 230 813	658 821	426 737	382 097	608 763	3 962 173
2043	10 238 568	1 777 110	524 830	339 947	304 386	484 953	3 156 345
2044	12 004 382	2 083 602	615 345	398 576	356 883	568 591	3 700 710
2045	13 245 927	2 299 097	678 987	439 799	393 793	627 397	4 083 453
2046	12 636 474	2 193 314	647 746	419 564	375 675	598 530	3 895 571
2047	10 884 323	1 889 193	557 931	361 388	323 584	515 539	3 355 418
2048	11 376 832	1 974 678	583 177	377 740	338 226	538 867	3 507 249
2049	14 170 057	2 459 498	726 358	470 483	421 267	671 169	4 368 344

2050	11 766 419	2 042 299	603 147	390 676	349 808	557 320	3 627 351
2051	14 248 104	2 473 045	730 359	473 074	423 587	674 866	4 392 404
2052	10 945 572	1 899 824	561 071	363 421	325 405	518 440	3 374 300
2053	12 614 051	2 189 422	646 597	418 819	375 008	597 468	3 888 659
2054	16 856 395	2 925 766	864 060	559 676	501 130	798 408	5 196 488
2055	11 808 561	2 049 613	605 307	392 075	351 061	559 316	3 640 342
2056	11 101 990	1 926 974	569 089	368 615	330 055	525 849	3 422 521
2057	12 473 458	2 165 020	639 390	414 151	370 828	590 809	3 845 317
2058	13 736 670	2 384 275	704 142	456 093	408 383	650 642	4 234 739
2059	11 256 607	1 953 811	577 014	373 748	334 652	533 173	3 470 186
2060	13 887 681	2 410 486	711 883	461 107	412 872	657 794	4 281 293
2061	12 418 627	2 155 503	636 580	412 331	369 198	588 212	3 828 413

 Tabell A.20. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 10).

	HWP			Trelast			Trebaserte palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-186	-665	-851	-108	-186	-293	-23	-120	-143	-55	-359	-414
2014	640	971	1611	394	-35	359	89	-17	72	157	1022	1180
2015	394	313	707	268	-69	200	60	-40	20	65	422	487
2016	287	40	327	213	-82	131	48	-49	-1	26	171	197
2017	-418	-1313	-1731	-219	-207	-426	-50	-133	-183	-149	-973	-1122
2018	318	276	594	210	-77	133	47	-44	2	61	398	459
2019	366	296	662	250	-63	187	55	-34	21	60	393	454
2020	-166	-776	-942	-69	-154	-224	-16	-97	-113	-81	-525	-606
2021	-436	-1173	-1609	-250	-205	-456	-57	-130	-187	-129	-837	-966
2022	-44	-264	-308	-30	-138	-168	-7	-84	-91	-6	-42	-49
2023	-503	-1118	-1620	-315	-219	-535	-71	-139	-209	-117	-759	-876
2024	294	536	830	157	-77	80	36	-41	-6	101	655	755
2025	-429	-953	-1382	-272	-202	-473	-61	-126	-186	-96	-626	-722
2026	130	226	356	58	-102	-44	13	-57	-44	59	385	445
2027	-202	-474	-676	-137	-157	-294	-30	-95	-125	-34	-222	-256
2028	236	397	632	128	-77	51	29	-39	-10	79	513	592
2029	-405	-910	-1315	-255	-187	-442	-57	-114	-171	-93	-608	-701
2030	-215	-431	-646	-153	-155	-309	-34	-92	-126	-28	-184	-212
2031	-84	-148	-232	-77	-131	-208	-16	-75	-91	9	57	66
2032	-549	-1035	-1584	-362	-213	-575	-80	-130	-210	-106	-692	-799
2033	354	802	1156	178	-51	127	42	-20	22	134	873	1007
2034	25	10	34	-2	-102	-104	1	-55	-54	26	166	192
2035	-1274	-2473	-3748	-801	-336	-1137	-178	-213	-391	-296	-1924	-2219
2036	-123	74	-49	-139	-139	-278	-28	-78	-106	45	291	335
2037	-511	-721	-1232	-371	-205	-576	-80	-123	-203	-60	-393	-454
2038	-522	-671	-1193	-387	-208	-595	-83	-124	-207	-52	-338	-390
2039	-381	-344	-725	-307	-183	-490	-65	-106	-171	-8	-55	-64
2040	80	528	607	-23	-97	-120	-1	-48	-48	103	672	775
2041	-343	-408	-751	-266	-167	-433	-55	-95	-150	-22	-146	-168
2042	-595	-859	-1453	-424	-212	-636	-90	-125	-216	-80	-522	-602

2043	-506	-596	-1101	-382	-198	-580	-80	-115	-195	-43	-283	-326
2044	126	645	771	3	-83	-80	6	-36	-30	117	764	881
2045	-320	-354	-674	-252	-156	-409	-51	-86	-137	-17	-111	-128
2046	-598	-862	-1461	-427	-206	-633	-90	-120	-209	-82	-536	-619
2047	-421	-430	-851	-330	-176	-506	-67	-99	-166	-24	-154	-178
2048	3	393	396	-71	-98	-169	-9	-46	-55	82	537	619
2049	-135	22	-112	-141	-117	-258	-25	-59	-83	30	198	228
2050	-792	-1262	-2053	-541	-234	-775	-114	-138	-252	-137	-890	-1027
2051	-177	66	-112	-183	-127	-310	-33	-65	-98	39	257	297
2052	-763	-1098	-1861	-538	-230	-768	-113	-135	-247	-113	-733	-846
2053	54	579	633	-51	-85	-136	-3	-35	-38	107	699	807
2054	-366	-358	-724	-291	-154	-445	-57	-83	-139	-19	-121	-139
2055	-1343	-2185	-3528	-897	-332	-1229	-192	-203	-395	-253	-1650	-1903
2056	-68	533	465	-151	-110	-261	-24	-52	-75	107	695	802
2057	69	644	713	-46	-78	-124	0	-30	-30	116	752	867
2058	-284	-178	-462	-243	-135	-378	-45	-69	-113	4	26	30
2059	-574	-737	-1311	-421	-186	-607	-84	-103	-187	-69	-447	-516
2060	35	493	528	-55	-77	-131	-2	-29	-31	92	598	690
2061	-604	-839	-1443	-433	-187	-621	-87	-104	-191	-84	-547	-631



## Scenario 11 - Maksimal bærekraftig hogst

Tabell A.21. Aktivitetsdata for de tre HWP kategoriene. Gjennomsnitt av ratio (fra Tabell 1) for referanseperioden ble brukt til å regne ut allokering til HWP kategoriene 2012-2061.

År	Hogst	Trelast		Trebaserte plater		Papir- og kartongprodukter	
		Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport	Nasjonalt	Eksport
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	metric t	metric t
2012	16 349 067	2 837 709	838 054	542 831	486 048	774 379	5 040 089
2013	12 944 157	2 246 719	663 518	429 779	384 822	613 104	3 990 424
2014	14 882 648	2 583 183	762 885	494 142	442 452	704 921	4 588 021
2015	15 547 761	2 698 627	796 979	516 226	462 225	736 424	4 793 063
2016	16 083 457	2 791 608	824 439	534 012	478 151	761 798	4 958 207
2017	13 977 553	2 426 086	716 490	464 091	415 544	662 051	4 308 999
2018	12 856 340	2 231 477	659 017	426 864	382 211	608 944	3 963 351
2019	15 563 479	2 701 355	797 785	516 748	462 693	737 169	4 797 908
2020	14 083 033	2 444 394	721 897	467 593	418 680	667 047	4 341 516
2021	18 874 123	3 275 984	967 489	626 670	561 116	893 979	5 818 513
2022	17 788 455	3 087 544	911 837	590 623	528 840	842 556	5 483 823
2023	15 551 042	2 699 196	797 147	516 335	462 323	736 580	4 794 074
2024	20 566 431	3 569 718	1 054 236	682 859	611 427	974 135	6 340 218
2025	18 276 998	3 172 341	936 880	606 844	543 364	865 696	5 634 432
2026	19 206 788	3 333 724	984 541	637 715	571 006	909 735	5 921 067
2027	14 221 067	2 468 352	728 973	472 176	422 784	673 585	4 384 069
2028	17 402 509	3 020 556	892 054	577 808	517 366	824 275	5 364 844
2029	19 971 903	3 466 526	1 023 761	663 119	593 752	945 975	6 156 936
2030	15 931 725	2 765 271	816 661	528 974	473 640	754 611	4 911 431
2031	18 346 033	3 184 323	940 419	609 136	545 416	868 965	5 655 714
2032	12 378 143	2 148 476	634 504	410 986	367 995	586 295	3 815 933
2033	14 559 536	2 527 100	746 323	483 414	432 846	689 617	4 488 412
2034	13 713 382	2 380 233	702 949	455 320	407 690	649 539	4 227 560
2035	17 323 308	3 006 809	887 994	575 179	515 011	820 524	5 340 428
2036	15 541 849	2 697 601	796 676	516 030	462 050	736 144	4 791 240
2037	14 549 190	2 525 305	745 792	483 071	432 538	689 127	4 485 223
2038	12 148 616	2 108 637	622 739	403 365	361 171	575 423	3 745 174
2039	16 308 983	2 830 752	835 999	541 500	484 856	772 480	5 027 732
2040	15 688 319	2 723 023	804 184	520 893	466 404	743 082	4 836 393
2041	14 458 705	2 509 599	741 154	480 066	429 848	684 841	4 457 328
2042	15 453 492	2 682 264	792 147	513 096	459 423	731 959	4 764 001
2043	16 141 461	2 801 675	827 412	535 938	479 876	764 545	4 976 088
2044	11 769 988	2 042 918	603 330	390 794	349 914	557 489	3 628 451
2045	14 825 870	2 573 328	759 975	492 257	440 764	702 232	4 570 518
2046	15 500 609	2 690 442	794 562	514 660	460 823	734 191	4 778 526
2047	12 801 906	2 222 028	656 226	425 056	380 593	606 366	3 946 570
2048	14 247 095	2 472 870	730 307	473 040	423 557	674 818	4 392 093
2049	14 177 123	2 460 725	726 720	470 717	421 477	671 504	4 370 522

2050	15 890 556	2 758 126	814 551	527 608	472 416	752 661	4 898 739
2051	15 864 096	2 753 533	813 194	526 729	471 630	751 408	4 890 582
2052	16 129 745	2 799 642	826 812	535 549	479 527	763 990	4 972 476
2053	16 924 637	2 937 611	867 558	561 942	503 159	801 641	5 217 526
2054	14 383 506	2 496 547	737 299	477 570	427 613	681 279	4 434 146
2055	13 991 612	2 428 526	717 211	464 558	415 962	662 717	4 313 333
2056	12 174 464	2 113 123	624 064	404 224	361 939	576 647	3 753 143
2057	14 618 405	2 537 318	749 340	485 369	434 596	692 405	4 506 561
2058	13 346 630	2 316 576	684 149	443 143	396 787	632 167	4 114 498
2059	15 503 457	2 690 937	794 708	514 755	460 908	734 326	4 779 404
2060	14 845 500	2 576 735	760 981	492 909	441 348	703 162	4 576 569
2061	14 794 507	2 567 884	758 367	491 216	439 832	700 746	4 560 849

 Tabell A.22. Årlig netto endring (tap/lagring) i kt CO<sub>2</sub> (scenario 11).

	HWP			Trelast			Trebaserete palter			Papir- og kartongprodukter		
	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total	Nasjonalt	Eksport	Total
2012	444	674	1118	260	-80	180	60	-49	11	124	803	927
2013	-1544	-3228	-4772	-948	-434	-1382	-211	-289	-500	-385	-2506	-2891
2014	-612	-979	-1591	-438	-280	-718	-96	-182	-278	-79	-516	-596
2015	-1030	-1671	-2701	-709	-357	-1066	-156	-233	-389	-166	-1080	-1246
2016	-1119	-1634	-2752	-791	-379	-1170	-173	-246	-419	-155	-1009	-1164
2017	-1178	-1560	-2738	-853	-394	-1247	-185	-255	-440	-140	-911	-1051
2018	-624	-351	-975	-532	-297	-829	-112	-187	-299	20	132	153
2019	-355	115	-240	-360	-243	-603	-73	-149	-222	78	507	585
2020	-1000	-1217	-2217	-744	-354	-1097	-158	-224	-382	-98	-640	-738
2021	-607	-365	-972	-515	-284	-799	-106	-175	-281	14	94	108
2022	-1716	-2491	-4207	-1197	-482	-1679	-258	-309	-567	-261	-1700	-1962
2023	-1356	-1497	-2853	-1017	-426	-1443	-216	-269	-485	-123	-802	-925
2024	-772	-262	-1033	-674	-323	-996	-138	-197	-334	40	258	297
2025	-1936	-2534	-4470	-1384	-530	-1914	-296	-336	-632	-256	-1667	-1923
2026	-1292	-1018	-2310	-1027	-422	-1449	-214	-261	-475	-51	-335	-386
2027	-1468	-1314	-2782	-1141	-454	-1594	-238	-281	-519	-89	-579	-668
2028	-250	1068	818	-399	-232	-631	-71	-129	-199	220	1429	1648
2029	-1047	-743	-1790	-850	-363	-1213	-171	-217	-389	-25	-163	-188
2030	-1617	-1814	-3431	-1204	-466	-1670	-250	-286	-535	-163	-1063	-1226
2031	-597	293	-304	-598	-284	-882	-112	-161	-273	113	738	852
2032	-1178	-976	-2154	-934	-382	-1316	-187	-226	-414	-57	-368	-425
2033	254	1773	2027	-55	-120	-175	11	-48	-37	298	1940	2238
2034	-342	248	-94	-369	-210	-579	-60	-109	-170	87	568	655
2035	-161	461	300	-239	-170	-409	-31	-82	-113	110	713	823
2036	-1029	-1332	-2361	-755	-321	-1076	-147	-184	-331	-127	-827	-954
2037	-558	-294	-852	-484	-239	-722	-85	-128	-213	11	72	83
2038	-318	130	-187	-331	-192	-522	-51	-95	-146	64	417	481
2039	231	1071	1303	22	-85	-63	28	-23	5	181	1180	1362
2040	-793	-1104	-1897	-579	-261	-840	-107	-143	-250	-107	-700	-807
2041	-603	-616	-1219	-478	-230	-707	-84	-121	-205	-41	-266	-307
2042	-292	11	-282	-291	-173	-464	-42	-82	-124	41	265	306

2043	-530	-500	-1029	-429	-212	-640	-73	-109	-182	-28	-179	-207
2044	-672	-743	-1414	-520	-237	-757	-93	-126	-219	-58	-380	-439
2045	378	1301	1679	121	-46	75	50	4	55	206	1343	1549
2046	-399	-437	-836	-322	-175	-497	-50	-84	-134	-27	-177	-204
2047	-541	-676	-1217	-413	-201	-614	-70	-102	-172	-57	-374	-432
2048	116	628	744	-16	-82	-97	19	-21	-2	112	731	843
2049	-255	-220	-474	-224	-142	-365	-28	-62	-90	-3	-16	-19
2050	-232	-180	-412	-209	-136	-345	-25	-58	-83	2	14	16
2051	-628	-934	-1562	-452	-206	-659	-80	-106	-186	-96	-622	-717
2052	-583	-733	-1316	-440	-201	-641	-77	-103	-179	-66	-430	-496
2053	-615	-718	-1332	-470	-208	-678	-83	-107	-191	-62	-402	-464
2054	-770	-943	-1713	-575	-238	-813	-107	-127	-234	-89	-577	-666
2055	-138	353	216	-197	-125	-322	-22	-50	-72	81	529	610
2056	-65	375	309	-137	-106	-243	-8	-38	-46	80	518	598
2057	338	1026	1364	128	-27	102	50	16	66	159	1037	1196
2058	-283	-354	-636	-227	-130	-357	-30	-55	-85	-26	-168	-194
2059	27	260	287	-39	-73	-112	12	-17	-5	54	350	404
2060	-492	-791	-1282	-349	-164	-513	-58	-79	-137	-84	-548	-632
2061	-305	-335	-640	-248	-133	-380	-35	-58	-93	-22	-145	-167

### Miljødirektoratet

**Telefon:** 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

**E-post:** [post@miljodir.no](mailto:post@miljodir.no)

**Nett:** [www.miljødirektoratet.no](http://www.miljødirektoratet.no)

**Post:** Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

**Besøksadresse Trondheim:** Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

**Besøksadresse Oslo:** Grensesvingen 7, 0661 Oslo

Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø. Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptre selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring. Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.