

Lerk (*Larix spp.*) i Trondheim bymark

Erfaringer 135 år etter første planting

Larch (*Larix spp.*) in Trondheim bymark

Experiences 135 years after first planting

Toralf Bjelkåsen

Lerk (*Larix spp.*) i Trondheim bymark

Erfaringer 135 år etter første planting

Larch (*Larix spp.*) in Trondheim bymark

Experiences 135 years after first planting

Toralf Bjelkåsen



Høgskolen i Nord-Trøndelag

Rapport nr 43

Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi

ISBN 978-82-7456-528-9

ISSN 1504-7172

Steinkjer 2007

Forord.

Dette arbeidet er en del av prosjektet "SIBLARCH" som er finansiert av Northern Periphery Programme, INTERREG III B 2000-2006 og Høgskolen i Nord-Trøndelag. Prosjektet er bredt anlagt og omfatter foredling av lerk som skogstre, samt undersøkelser av lerkevirkets egenskaper og utvikling av metoder for behandling og bruk av lerkevirke.

Målsettingen med mitt arbeid har vært å samle de erfaringene som er gjort med lerk som skogstre i Trondheim bymark, der lerk ble plantet i skogreisingsperioden fra 1872 til 1922. Arbeidet er utført i årene 2005 til 2007 i Trondheim bymark og ved Høgskolen i Nord-Trøndelag, Avdeling for samfunn, næring og natur, Steinkjer.

Feltarbeidet ble utført sommeren og høsten 2006. Beregningsarbeid og skriving ble gjort i 2007. Jeg har fått stor hjelp til feltarbeidet og til å finne gammel og ny litteratur om Bymarka av skogforvalter Ole Johan Sætre i Trondheim kommune. Han og førsteamanuensis Ole Jakob Sørensen ved HiNT, har gitt verdifulle personlige opplysninger underveis. Arbeidet med å lage kartene ble utført av amanuensis Jens Kveli ved HiNT. Førsteamanuensene Ole Jakob Sørensen og Håkon Holien og amanuensis Svend Harald Tømmerås har lest gjennom manuskriptet og Asbjørn Kjellsen har lest det engelske sammendraget. Jeg takker alle som med tålmodighet har hjulpet meg med arbeidet.

Steinkjer, august 2007.
Toralf Bjelkåsen

Sammendrag

I Trondheim bymark (Bymarka) ble det mellom 1872 og 1922 plantet mer enn 2,8 millioner planter. Av disse var knapt 161 000 lerk. Av de 32 innførte treslagene som ble plantet viser lerk den beste utviklingen. Europalerk (*Larix decidua*) dominerer, men det finnes et lite innslag av sibirlerk (*Larix sibirica*) og et enda mindre antall japanlerk (*Larix kaempferi*).

Lerk (*Larix spp.*) vokser raskt i Bymarka, og det vanlige er at den er høyere enn nabotrærne både i ung og eldre skog. De eldste trærne er nå opp mot 135 år gamle, og har nådd grove dimensjoner når de står på gode boniteter. Det er målt brysthøydediametre på over en meter og trehøyder opp til 44 meter. Lerk har raskere vekst og utvikler større dimensjoner enn gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*) på de beste bonitetene. På svake boniteter er veksten svakere enn hos furu. Stammekrok er mer vanlig hos europalerk (*Larix decidua*) enn hos gran og furu, og trekker ned kvaliteten på virket. Ut over stammekrok ble det ikke oppdaget sykdommer eller skader på eldre lerk.

I foryngelseshogstene som er foretatt, er det plantet gran, mens furu og lerk er forynget naturlig under frøtrær eller skjerm og fra bestandskanter. Det antall lerk som finnes i ungsbogen, varierer sterkt fra sted til sted i det undersøkte området, og en viktig faktor er frøtilførselen på feltene. Av de 1642 dekar ungskog som ble undersøkt, hadde 403 dekar mer enn 30 lerk per dekar. Der humusdekket er ødelagt, og etter markberedning, etablerer lerk seg i stort antall og danner tette foryngelser. Markberedning kombinert med frøtrær, har gitt rikelig med naturlig foryngelse i markberedningsflekke. Til og med på høgstaudemark, i konkurranse med oppsalg av urter og bregner, har lerk forynget seg naturlig etter at det først har kommet et oppslag av bjørk (*Betula spp.*) som er blitt tynnet til skjerm.

På ung lerk, opp til 2 meters høyde, ble det observert omfattende nedbøyning av tung snø høsten 2006. Trærne i denne størrelsen er imidlertid så slanke og elastiske at de ikke brekker, og det synes som de fleste kommer over denne påkjenningen uten å få varige skader. Beiteskader ble ikke observert, men det forekom enkelte, spredte feieskader av rådyr og elg. Skader av sopp eller insekter ble ikke oppdaget.

Det finnes bruer, benker og opplysningsskilt som er laget av lerk fra Bymarka. De konstruksjonene som ble undersøkt, var fra 2 til 24 år gamle. De fleste var i god stand, men to 12 år gamle benker hadde råteangrep. Observasjonene her, og erfaringer fra Russland, indikerer at levetiden for utendørs konstruksjoner av ubehandlet lerk er 20 – 30 år, men kan variere mye.

Lerk har et dypt, velutviklet rotsystem. Dette gjør den stormsterk, og den henter vann og næringsstoffer fra dypere lag i jordbunnen enn gran. Den har en gunstig innvirkning på humusomsetningen i barskog ved at skogbunnen får tilført mer lys og varme, og strøet er mindre surt enn strøet fra gran og furu. Fra Sverige er det kjent at meitemark etablerer seg under lerkbestand, og prosessene i jordbunnen forandres i retning av brunjord. I bestand med innblanding av lerk i Bymarka, er det funnet et litt større artsmangfold enn i barskogbestand uten lerk.

Lerk er et eksotisk innslag i skogen i Bymarka. Om vinteren står den uten nåler og slipper mer snø ned til bakken. Med de lysegrønne kronene om våren og sommeren og gule nåler om høsten, skiller den seg fra de andre bartrærne og fører nye fargetoner inn i skogen. De eldste, majestetiske lerkene er positive elementer for de mange som bruker marka til rekreasjon.

Abstract

In the forests owned by the municipality of Trondheim (Bymarka), more than 2.8 mill. plants were planted in the reforestation period from 1872 to 1922, and 161 000 of these were *Larix* plants. Of 32 imported tree species, *Larix spp.* have come out to be most successful. *Larix decidua* is the dominant species, but there is a small number of *Larix sibirica* and *Larix kaempferi*.

Larix spp. in Bymarka show high growth rates and is usually taller than their neighbours in young and older forests. The oldest trees, now up to 135 years old, show diameters at breast height of more than one meter and tree heights up to 44 m. On fertile soil *Larix spp.* grow faster than the local *Picea abies* and *Pinus sylvestris*, but on poor soil the *P. sylvestris* has the highest growth rate. Stems with long crooks are more frequent on *L. decidua* than on *P. abies* and *P. sylvestris*. No serious diseases or injuries were observed on older *Larix* .

On clear-felled areas there has been planted *P. abies*, whereas *P. sylvestris* and *Larix spp.* have regenerated naturally from seed trees and adjacent stands. The density of *Larix spp.* in the young forests varies considerably. Of the 164 hectares investigated, 40 hectares had more than 300 plants of *Larix spp.* per hectare, and 74 hectares had less than 100 plants per hectare. Where the humus layer is rutted, and after soil scarification, the natural regeneration of this species is abundant. The combination of seed trees and soil scarification provides good conditions for natural regeneration of *Larix*. Even on rich soils, the *Larix* has regenerated naturally under thinned, young stand of *Betula spp.*

Young *Larix*, up to 2 m height, are vulnerable to be bent to the ground by wet snow, but the stems are so flexible that most of them will recover without permanent damage. Browsing from wild animals was not observed on *Larix*, but a small number of young trees were frayed by moose and roe deer. No attack by insects or fungi was observed.

Bridges, benches, poles and signboards in the forest are made from local timber of *Larix*. The investigated constructions were from 2 to 24 years old. Most of them were in good condition, but two benches, 12 years old, were decaying. These observations, and experiences from Russia, indicate that outdoor constructions made of *Larix* wood have an expected lifespan of 20 – 30 years, but it varies considerably from one construction to another.

The roots of *Larix* grow deep in the ground, thus making the trees strong against storms. They enable the trees to absorb nutrients and water deeper in the soil than *P. abies*. *Larix* has a positive influence on the humus layer and the soil processes. The forest floor receives more solar radiation than under spruce stands, making it possible for herbs and grasses to grow there. In Sweden it was observed that earthworms occupy the soil under *Larix* stands, and the processes in the soils changed towards brown soil. In Bymarka, coniferous forest stands mixed with *Larix spp.*, has a slightly higher number of bird species than in stands of *P. sylvestris* and *P. abies*.

Larix spp. are exotic elements in the forests of Bymarka. During winter time the trees are without needles, thus more snow will fall to the forest floor. The light green tree crowns in the spring and summer, and the yellow needles in the autumn, bring new colours in the forests. The oldest, majestic *Larix* trees are positive natural elements for the numerous persons that use this area for recreation purposes.

Innhold

1. Innledning	6
2. Område.....	8
3. Metode.....	10
3.1. Registreringer.....	10
4. Resultater.....	12
4.1. Eldre (første generasjon) lerk.....	12
4.2. Yngre lerk, naturlig foryngelse.....	13
4.3. Kvalitet og skader.....	15
4.4. Konstruksjoner av lerk.....	16
5. Diskusjon.....	20
5.1. Naturlig foryngelse.....	20
5.2. Vekst og produksjonsevne.....	22
5.3. Kvalitet og skader.....	22
5.4. Lerk som økologisk og estetisk faktor.....	23
5.5. Lerkevirke i utendørs konstruksjoner.....	24
6. Konklusjon.....	25
7. Litteratur.....	26

1. Innledning

Trevirke som er saltimpregnert med krom, kobber og arsen (CCA-impregnering), er en av de største kildene til forurensing fra tungmetaller i Europa. Etter 2002 er krom og arsen ikke lenger tillatt til impregnering av trevirke i Norge, men det finnes store mengder eldre impregnert virke som er en potensiell kilde for spredning av disse stoffene i miljøet. Det er derfor svært ønskelig å finne materialer med naturlig motstandskraft mot råteangrep til hel eller delvis erstatning for det kjemisk impregnerte virket.

Kjerneved av lerk (*Larix spp.*) er motstandsdyktig mot råte, men er ikke så godt beskyttet som kjemisk impregnert virke (Nilsson 1989, Nilson & Edlund 1996, Treteknisk 2002). I konstruksjoner som kommer i kontakt med jord, har kjerneveden av lerk vesentlig dårligere holdbarhet enn kjemisk impregnert virke, men til utendørs konstruksjoner der virket ikke kommer i kontakt med jord, kan lerkevirket være en brukbar erstatning for kjemisk impregnert virke (Nilsson 1989). Lerkevirkets motstandskraft mot råtesopper varierer med alder og voksested, så lerk fra Skandinavia kan ikke umiddelbart sammenlignes med virke fra gamle lerbebestand i Sibir (Martinsson 1999). Mellom europalerk (*Larix decidua*), sibirlerk (*Larix sibirica*) og japanlerk (*Larix kaempferi*) er det ikke funnet vesentlige forskjeller i motstandskraft mot råteangrep (Bjørkman 1944, Polubojarinov *et al.* 2000)

Kjerneved hos furu (*Pinus sylvestris*) har også motstandskraft mot råte, og den øker med trets alder. Sammenlignende tester av furu- og lerkevirke har gitt ulike resultater, men viser at det ikke er store forskjeller i motstandskraft mot råte (Treteknisk 2002, Nilson & Edlund 1996). En stor forskjell mellom furu og lerk er at andelen av kjerneved i stammen er om lag dobbelt så stor i lerk som i furu (Polubojarinov *et al.* 2000). Den store andelen kjerneved i stammen gjør lerk meget aktuell til produksjon av virke med naturlig motstandskraft mot råte.

Det er plantet lerk i Norge siden 1772, og fram til år 2000 er det satt ut i overkant av 16 millioner planter. Det er beregnet at lerbebestand nå dekker mindre enn en halv promille av skogarealet (Øyen 2006), så tilgangen på dette virket fra norske skoger er meget begrenset. Her i landet finnes ikke mye erfaring med dyrking av lerk, men kunnskapen om dyrking av den under våre forhold kan økes ved å undersøke forekomstene av lerk og samle de erfaringene som finnes.

Trondheim bymark (heretter kalt "Bymarka" i teksten) var i mange hundre år takmark for byens befolkning, dvs. at marka var byens eiendom (Christiansen *et al.* 2006). Den ble hardt utnyttet, og på 1800-tallet var skogen praktisk talt utryddet. Det ble da besluttet å starte skogplanting for å bygge opp igjen skogressurser på arealet. Da tilplantingen av Bymarka startet i 1872, ble både innenlandske og utenlandske treslag plantet. Det finnes nøyaktige oppgaver over hvor mange planter som ble satt ut av de enkelte treslagene. Gran og furu dominerte i plantingene de 50 år som skogreisningen varte, og lerk ble plantet helt fra starten i 1872. Av lerk ble det satt ut 160 815 planter, eller 5% av 2 856 600 planter totalt (Aaeng 1922).

Fra starten ble det plantet bare europalerk (*Larix decidua*). Sibirlerk (*Larix sibirica*) ble plantet først fra 1886, og kun i få eksemplarer (Schiøtz 1897). Det er dermed naturlig at dagens lerkeskog i Bymarka gir inntrykk av å bestå av nesten utelukkende europalerk.

I rapportene fra skogreisningen (Schiøtz 1897, Aaeng 1922) er det ikke skilt mellom europeisk og sibirlerk. Der er en rubrikk som oppgir antall planter samlet for begge artene. Tilsvarende

ble det under markarbeidet til denne rapporten ikke forsøkt å skille mellom dem. Da europalerk er helt dominerende, vil resultatene i denne undersøkelsen primært gjelde for dette treslaget.

I rapporten brukes betegnelsen lerk om både europeisk og sibirlerk når ikke artsnavnet er angitt. Nomenklaturen for treslagene følger Lid & Lid (2005), der sibirlerk oppgis å forekomme naturlig i Russland og Sibir, og europalerk i fjellstrøk i Mellom-Europa. Det er ikke kjent hvor lerkfrøet som ble brukt i Bymarka ble hentet, da opprinnelsessted (proveniens) ikke er oppgitt i rapportene fra skogreisingsperioden.

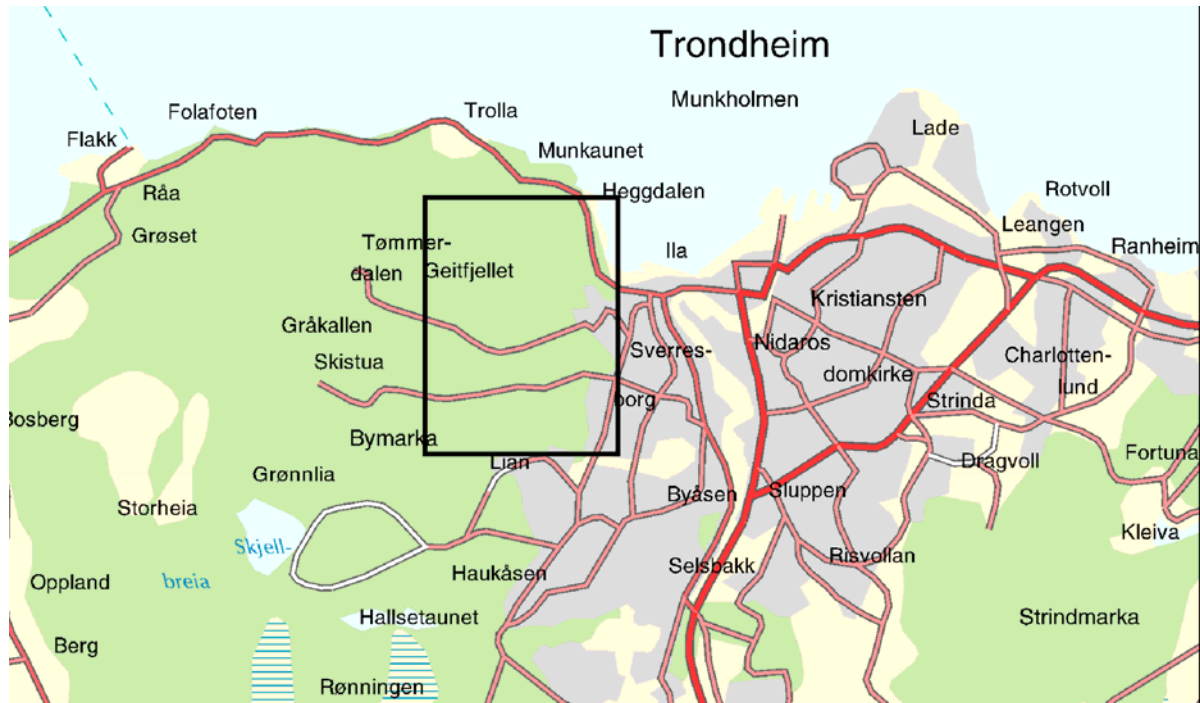
Sammen med gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*) og bjørk (*Betula spp.*) er europalerk (*Larix decidua*) i dag et viktig treslag i Bymarka. Det gir et verdifullt virke, og lerk med store dimensjoner er solgt som spesialvirke til høye priser (Sætre pers.medd.). Lerk setter sitt visuelle preg på skogen og landskapet ved at den feller nålene om vinteren, lyser opp med lysegrønne farger om våren og gule nåler om høsten. De gamle, majestetiske lerkene og de lyse trekronene, er positive naturelementer året rundt for de mange som bruker marka til rekreasjon.

Trondheim kommune har i mange år saget materialer av lerk fra egen skog og brukt dem til utendørs konstruksjoner som bruer, benker, skilt og opplysningstavler i marka. Konstruksjonene er ubehandlet, og etter noen få år får de en grå overflate, men virket under er friskt. Erfaringene hittil er at de kan stå i 20 – 30 år før de blir ødelagt av råte (Sætre pers. medd.)

Målsettingen med denne undersøkelsen er å beskrive hvordan lerk som er plantet i Bymarka har etablert og utviklet seg gjennom de mer enn 130 år den har vært her. Mest vekt er lagt på å registrere hvordan lerk har forynget og spredd seg ved naturlig foryngelse, og om den er utsatt for ulike typer skader. Videre ble det gjort en enkel, visuell undersøkelse av utendørs konstruksjoner av lerk (benker, skilt og lignende) som er laget av lokalt virke og satt opp i Bymarka.

2. Område.

Det undersøkte området er en del av Trondheim kommunes skoger i Bymarka, se figur 1.



Figur 1. Undersøkt område i Bymarka. Det markerte rektangelet tilsvarer kartene i figurene 3 og 4.

Området ligger i sør- og mellomboreal vegetasjonssone, og i svakt oseanisk seksjon, O1, (Moen 1998). Den dominerende eksposisjonen er mot øst, men deler er eksponert mot sørøst, sør og sørvest. I de søndre delene av området har terrenget slake skråninger, mens den nordre delen er ei bratt, østvendt li med daler og stup ned mot fjorden. Høyde over havet varierer fra 50 m til vel 300 meter. De høyeste delene av området ligger knapt 100 m under toppen av Geitfjellet. Denne delen ligger i nordboreal vegetasjonssone, og skogen har fjellskogpreg.

Jordbunnen har varierende kvalitet. Morene med varierende tykkelse og næringsinnhold dekker størstedelen av området. Under marin grense forekommer finkornete jordarter av varierende tykkelse. Gjennom deler av området ligger en strandavsetning med dypt jordsmonn. Den dominerende vegetasjonstypen er blåbærskog, men både rikere og fattigere typer forekommer.

Gjennomsnittlig årsnedbør for værstasjonene i Trondheim er fra 800 til 1000 mm/år (*Meteorologisk institutt*). Det undersøkte området ligger øst for et markert høydedrag med Gråkallen som høyeste topp, noe som fører til at årsnedbøren her trolig er større enn ved målestasjonene i byen. Spesielt de øvre delene av området er kjent for å få store mengder snø.

De som besøker Bymarka, vil oppleve at lerk er et godt synlig innslag i skogbildet. Bildet i figur 2 viser deler av den bratte lia nordøst i det undersøkte området. Bildet viser hvordan ung og gammel lerk med sitt innslag av beige til brune fargenyanser om vinteren er godt synlig, selv om den bare har en liten andel av det totale treantallet.



Figur 2. Vinterbilde av landskap med innslag av lerk i eldre og ung skog. Lerk utgjør her bare en liten del av treantallet, men er likevel godt synlig med sine beige/brune fargetoner.

Det finnes både eldre og yngre lerk i Bymarka. Mye eldre lerk er hogd ut i løpet av de siste 50 år, slik at det nå bare finnes rester av den totale mengden som stod der opprinnelig. I stedet står neste tregenerasjon av lerk som resultat av naturlig foryngelse. I det undersøkte området ble det plantet mest lerk i den nordre halvdel. Det var her skogreisningen startet, og i de første 25 år var andelen lerk i plantingene 8 % (Schiøtz 1897). I den søndre delen av området var andelen av lerk i plantingene vesentlig mindre, og andelen lerk i disse områdene i dag er da også ganske beskjeden.

I skogreisingsperioden ble treslagene enkelte steder plantet i rene bestand, for eksempel buskfuru (*Pinus mugo*) som ble plantet på dårlig mark høyt opp mot Geitfjellet. Lerk ble oftest plantet i blanding med gran og furu. Derfor finnes eldre lerk i dag mest som innblanding i bestand av gran og furu, eller som frø- eller skjermtrær på foryngelsesfelt. Skjerm- og frørestillinger er de fleste steder en blanding av lerk og furu. Bare på noen få steder står eldre lerk i rene eller lerkedominerte bestand og da på små, parkmessige arealer, som ved Ferista, Teisendammen, Fagerlia og i Elsterparken. Med sine grove dimensjoner er de eldre lerkene lett synlige og utgjør et markert estetisk innslag i landskapet. Hele det undersøkte området har et nett av turstier og skiløyper, som blir mye brukt til friluftaktiviteter av Trondheims befolkning.

3. Metode

Før feltarbeidet startet, ble skogforvalter Ole Johan Sætre intervjuet om Bymarkas historie og spesielt om lerkeplantingene der. Han viste hvor lerk (*Larix spp.*) forekommer i dag, både på kart og ved en befaring sommeren 2005. Han orienterte videre om hvordan lerk nå vurderes som skogstre og hvordan den blir behandlet i yngre og eldre skog. Av han fikk jeg tilgang til rapporter og annen litteratur om lerk og andre treslags historie i Bymarka.

3.1. Registreringer

Feltarbeidet ble utført i 2006 og bestod i å finne og oppsøke alle bestand med innslag av lerk. De bestand som er registrert, er vist i figurene 3 og 4. I tillegg til de bestand som er registrert og inntegnet i figurene, finnes bestand med enkelte, spredte lerker i den søndre delen av det området som figurene dekker, både innenfor og utenfor avgrensingen av det undersøkte området. Her er lerkene så fåtallige og spredte, at de ikke spiller noen vesentlig rolle hverken økonomisk eller økologisk, og disse arealene ble derfor ikke tatt med i denne undersøkelsen.

De eldre forekomstene av lerk (første generasjon) ble oppsøkt og tegnet inn på kart i den hensikt å vise hvor de finnes og hvor store arealer de står på. Felter med skjerm eller frøtrær og foryngelse under, ble registrert både som areal med eldre lerk og som areal med naturlig foryngelse.

I yngre skog (andre generasjon lerk) ble det lagt vekt på å beskrive den naturlige foryngelsen av lerk. Alderen varierte fra helt unge plantefelt til opp mot 50 år gamle, tynna bestand. I de yngste bestandene ble antall lerk per dekar registrert på 50 m² sirkelflater. Flatene ble lagt langs linjer som ble gått etter kompass gjennom bestandene. Linjene ble lagt tilfeldig i hvert bestand, mens avstanden mellom linjene og mellom sirkelflatene i linja, ble bestemt avhengig av bestandets størrelse, slik at det i alle bestand ble registrert treantall på minimum 10 sirkelflater.

Bare lerkeplanter høyere enn 0,5 meter ble tatt med. I de yngste foryngelsesfeltene finnes det derfor mindre lerkeplanter som med sin raske ungdomsvekst, kan komme til å vokse seg inn i framtidbestandet. Registreringene ble foretatt om sommeren, og i tett ungskog er det lett å overse enkelte planter. De registrerte tallene er derfor å betrakte som minimumstall. I noen av ungskogfeltene fra de siste årene, er det plantet sibirlerk (*Larix sibirica*) på de delene av feltet som ikke har frøtrær. At deler av feltet var plantet, ble notert, men det registrerte planteantallet per dekar ble regnet ut samlet for plantet og naturlig foryngelse.

I bestand som hadde nådd tynningsstadiet, var innslaget av lerk ofte så lite at metoden med å bruke 50 m² flater ble ansett for å være lite hensiktsmessig. Her ble det gått takstlinjer med 10 m bredde på kompasskurs som ble lagt tilfeldig gjennom hvert bestand. Antall lerk i takstlinjen ble registrert, og taksert areal beregnet ut fra takstlinjens bredde og lengden som ble registrert med GPS,

Ungskogen ble delt inn i fire klasser etter antall lerk per dekar: <10, 11-30, 31-100 og >100 lerk/dekar. En så grov inndeling ble valgt fordi tettheten av lerk innen hvert bestand ofte varierer sterkt, fra tette grupper til spredte enkelttrær, og det gjennomsnittlige treantallet per dekar som da blir beregnet, er beheftet med betydelige tilfeldige feil.

Bortsett fra der det var plantet sibirlerk de siste årene, ble det ikke skilt mellom europalerk og sibirlerk (*Larix decidua* og *L. sibirica*), men en enkelt forekomst av japanlerk (*Larix kaempferi*) ble skilt ut. Rapportene fra skogreisingsperioden viser at det i hovedsak ble plantet

europalerk. Dermed må en anta at dette er den arten som dominerer også i dag, og det inntrykket jeg fikk under feltarbeidet, tydet også på dette.

Til støtte under markarbeidet brukte jeg bestandsinndelingen fra skogbruksplanen og registrerte antall lerk per dekar i hvert bestand. Der det hadde foregått hogst etter at planen var laget, ble bestandsinndelingen gjort ved å gå opp nye grenser med GPS. Dette ble også gjort i store bestand der bare deler av bestandet hadde innblanding av lerk. Bestand i samme tetthetsklasse ble slått sammen til større enheter der de grenset mot hverandre. Hver enhet kan derfor inneholde bestand i ulike aldersklasser.

Synlige skader på eldre og yngre lerk ble registrert. Konstruksjoner laget av lerkvirke som ble funnet under feltarbeidet, var skilt, stolper, benker, opplysningstavler og bruer med alder opp mot 30 år. Det ble undersøkt 5 benker, 15 skilt og to bruer. Disse ble undersøkt visuelt og med kniv for å se om de var angrepet av råte, spesielt i sonen nede ved bakken, og noen av dem ble fotografert. En grov stolpe (rundstokk) som har stått i en plen på sandjord i 24 år ble undersøkt og fotografert.

4. Resultater.

Den eldre lerkeskogen i Bymarka ble plantet i skogreisingsperioden 1872 – 1922. Ved hogster fra 1950-tallet fram til i dag har denne første generasjonen av lerk (*Larix spp.*) forynget seg naturlig og gitt opphav til en andre generasjon lerkeskog med alder opp til om lag 50 år. I ett enkelt bestand finnes et lite antall japanlerk (*Larix kaempferi*) som ble plantet omkring 1960.

4.1. Eldre (første generasjon) lerk

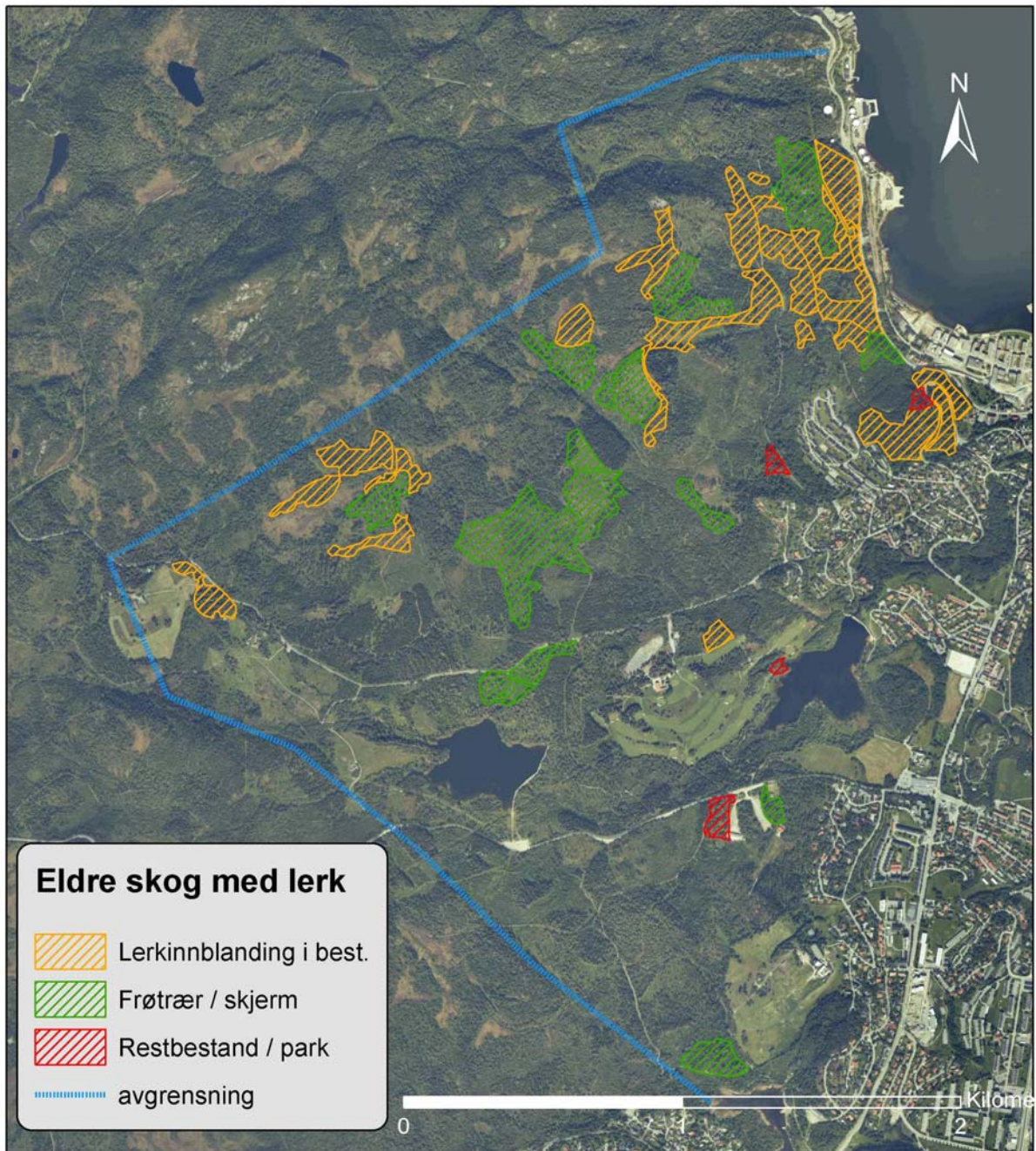
Eldre lerk finnes nå i skjerm- og frøtrestillinger, som mindre grupper og som enkeltrær eller små grupper i grandominert skog, (Figur 3.) I den nordre halvdel av det undersøkte området forekommer lerk i praktisk talt alle bestand. Det var her skogreisninga startet, og lerk ble plantet over hele området i blanding med andre treslag, først og fremst gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*). I den søndre delen av området ble det plantet lite lerk, og den står nå spredt i adskilte bestand. I alt ble det registrert 801 dekar der eldre lerk var innblandet eller dannet rent bestand, (Tabell 1.)

Tabell 1. Registrert areal med eldre lerk.

Bestand med lerkinnblanding	Lerk som skjerm/frøtrær	Lerk som restbestand/park
379 dekar	400 dekar	22 dekar

En del av de eldre lerkene har utviklet grove dimensjoner. Der det er gode vekstforhold, er det ikke uvanlig å finne trær med brysthøydiameter over en meter. Det ble målt trehøyder opp til 44 meter. Dette er fra de tidligste plantingene, og trærne er opp mot 140 år gamle. I blandingsbestand av gran, furu og lerk på gode marktyper, er det vanlig at lerketrærne har de største dimensjonene. På låge boniteter vokser furu bedre enn gran og lerk.

Kvaliteten på de eldre lerkene er gjennomgående god. Trærne har grove stammer som er høyt oppkvistet. Den mest vanlige kvalitetsfeilen er stammekrok. Dette er ikke uventet, da europalerk er kjent for å ha denne tendensen. Det kan være flere årsaker til dette. Lerk er heliotropisk, dvs. at den bøyer og strekker seg etter lys, og kan dermed få skjev og kromet stamme. Vind og snøbelastning kan føre til samme resultat. Under feltarbeidet ble det registrert at trærnes rotfeste syntes å ha gitt etter slik at stammen derved hadde fått en helning. Trærne hadde så kompensert for dette ved å utvikle tennarved og dermed stammer med lang krok. Denne tilstanden var ikke uvanlig i hellende terreng og forekom både på eldre og yngre trær.

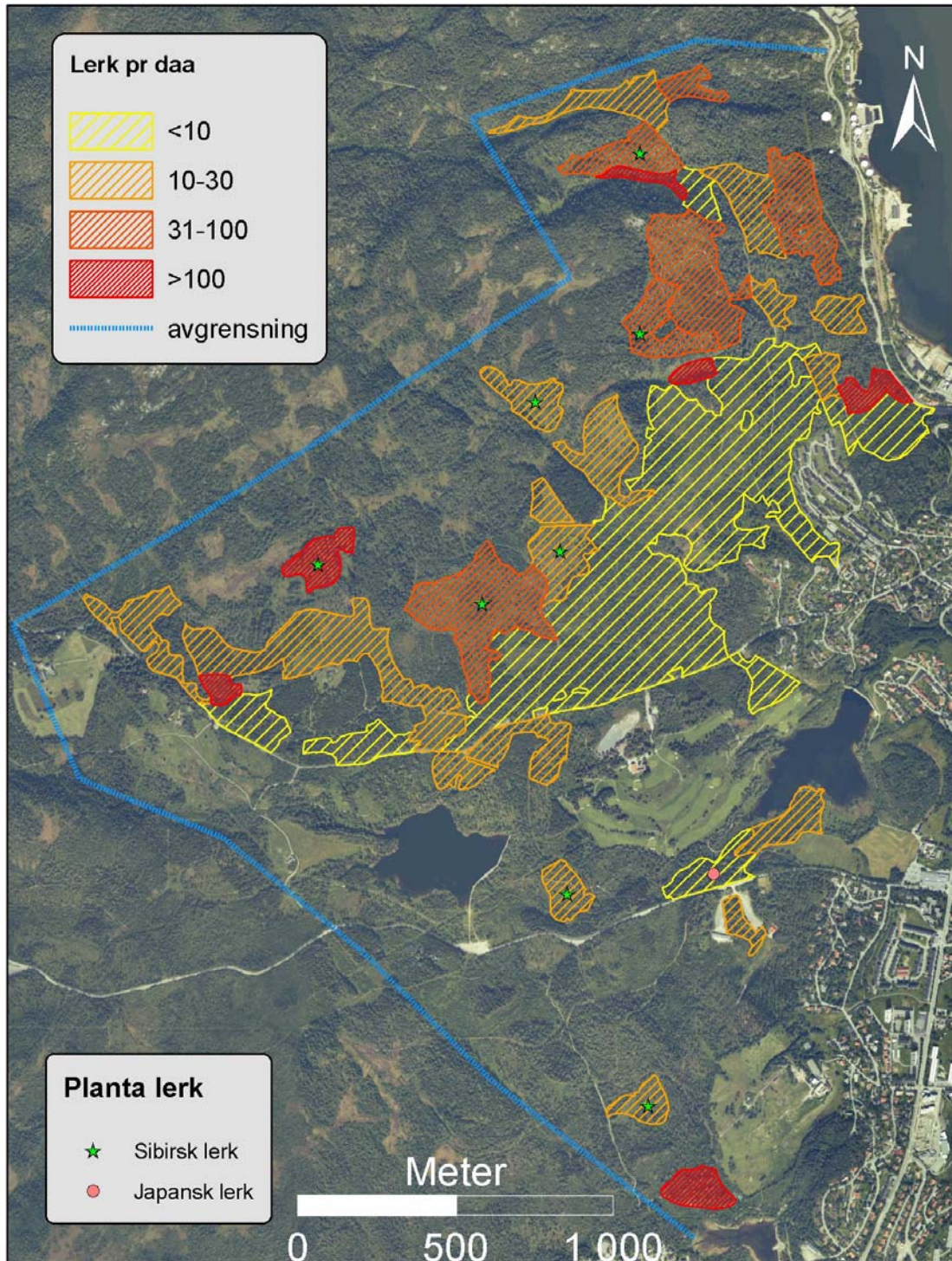


Figur 3. Registrerte forekomster av eldre lerk. Den finnes i blandingsbestand, som frø- eller skjermtrær og som restbestand/parkmessig skog. Bakgrunnskartet er hentet fra <http://norgebilder.no/>.

4.2. Yngre lerk, naturlig foryngelse.

Lerk i Bymarka har forynget seg naturlig over store arealer, (Figur 4). Bestandene med ungskog ble delt inn i klasser for antall lerk per dekar, (Figur 4), og arealene innen hver klasse er vist i Tabell 2. Det totale arealet med ungskog som har innblanding av lerk, er 1 642 dekar. Dette omfatter andre generasjon av lerk, fra bestand som er om lag 50 år gamle til foryngelsesfelt fra de siste årene. På alle feltene er det naturlig foryngelse av europalerk med varierende tetthet, og på noen av de yngste er det plantet inn sibirlerk. På disse feltene som er merket med grønn stjerne i figur 4, forekommer både naturforyngelse av europalerk og plantet

sibirlerk. Foryngelsen av lerk er ujevnt fordelt på ungskogfeltene, idet den forekommer rikelig nær frøkilder som frøtrær og skogkanter, og mer sparsomt og ujevnt når avstanden til frøkildene blir større. Derfor kan det oppgitte middeltallet for antall lerk per dekar være beheftet med betydelig tilfeldige feil.



Figur 4. Registrert ungskog med innblanding av lerk, inndelt etter antall lerk per dekar. Felt der det er plantet inn sibirlerk, er markert med grønn stjerne og ett felt med plantet japanlerk er markert med rød sirkel. Bakgrunnskartet er hentet fra <http://norgebilder.no/>.

Som det går fram av figur 4, varierer tettheten av lerk i den yngre skogen mye. På om lag halvparten av arealet er det mindre enn 10 lerk per dekar og bare 5 % av arealet har mer enn 100 lerk per dekar.

Tabell 2. Areal ungskog fordelt på antall lerk per dekar.

<10 lerk/daa	10 – 30 lerk/daa	31 – 100 lerk/daa	>100 lerk/daa
736 dekar	503 dekar	317 dekar	86 dekar

Der markdekket er blitt ødelagt ved kjøring, veibygging o.l., kommer naturlig foryngelse av lerk villig. Det samme gjelder på markberedte felt, hvor det ble registrert opp til 20 planter i hver markberedningsfleck (Figur 5). På slike arealer har lerk etablert seg langt mer tallrikt enn furu, mens det er liten forskjell mellom dem på mark med intakt humuslag. Det ble observert at under skjerm av furu og lerk, kunne furu forynge seg under relativt tett skjerm, mens lerk forekom i de mer åpne delene av skjermen. Dette antas å komme av at lerk har et større lyskrav enn furu.



Figur 5. Vellykket foryngelse etter markberedning, med opp til 20 planter per flekk.

Under frøtrær og opp til om lag en trelengde fra dem, forekommer naturlig foryngelse, og den er ofte rikelig. Det mest vanlige er at det her finnes planter av ulik alder og utvikling, noe som betyr at spiring og etablering har skjedd i løpet av flere år. Det finnes foryngelse lenger unna frøtrær eller skogkant, men da oftest som enkelte, spredte planter.

4. 3. Kvalitet og skader

Den skadetypen som er mest vanlig, er nedbøying av snø. Før trærne når 2-3 meters høyde, ser det ut til at flertallet av dem blir mer eller mindre bøyd av snøen. Det er spesielt lerk som vokser opp i tette klynger og derfor er ekstra slanke, som blir utsatt for nedbøying av snø

(Figur 6). Så lenge plantene er små og elastiske, synes det som de ikke har nevneverdige ulemper av dette. Det er først når de vokser og utvikler stivere stamme, at faren for stammebrekk øker, og at de ikke greier å rette seg opp etter nedbøyningen.

Frittstående planter av lerk synes å klare seg bra i snøen. Dette ble observert i bestander av plantet lerk og der den naturlige foryngelsen var så glissen at de enkelte plantene hadde fri utvikling. Disse plantene får utviklet en symmetrisk krone og kraftigere stamme som gjør dem bedre i stand til å tåle en snøbelastning uten å bli bøyd ned.



Figur 6. *Lerkforlyngelse 1 – 1,5 m høy, liggende nedbøyd av snø høsten 2006.*



Figur 7. *Elgbeite på furu, men ikke på lerk.*

Enkelte feieskader av elg og rådyr ble observert på planter opp til 3 – 4 m høyde. På de undersøkte arealene blir det ikke drevet jakt, og tettheten av hjortevilt er stor. Rogn (*Sorbus acuparia*), selje (*Salix* spp), edelgranarter (*Abies* spp.) og furu (*Pinus sylvestris*) blir hardt beitet. På lerk ble det ikke observert beiteskader, se figur 7. Det ble ikke registrert råteangrep i stående lerk og heller ikke registrert andre skader av sopp eller insekter.

4. 4. Konstruksjoner av lerk

Trondheim kommune får saget lerkevirke fra Bymarka og bruker det til bruer, benker og skilter i stisystemet i marka. Konstruksjonene som ble undersøkt, var opp til 15 år gamle og de aller fleste var i god stand. Utseendet forandres gradvis med alderen, og materialet får etter hvert en gråfarge som er mørk i fuktige omgivelser, og lys i tørr tilstand, se figur 8 og 9.



Figur 8. Skilt, 2 år gammelt.



Figur 9. Skilt, om lag 10 år gammelt.

Det er satt opp benker ved turstiene i Bymarka. Benkene som ble satt opp i 1994/95 er laget av grove materialer som gir et solid inntrykk, se figur 10. Alle er av ubehandlet lerk, bortsett fra den pyramideformete toppen på stolpene som er malt rød. Noen benker har vegetasjon inntil fundamentene, mens andre står på blottlagt mineraljord. Etter et par år har de fått den typiske grå fargetonen på overflaten, og den holder seg nokså uforandret i lang tid.



Figur 10. Benk av den typen som ble satt opp i 1994/95



Figur 11. Sitteplanke på benk, ca. 15 – 20 år. Overflaten er grå, men like under er veden frisk.

Benker som er satt opp før 1994, har en enklere og lettere konstruksjon. Figur 11 viser benkeplaten på en benk som er om lag 20 år. Her har skorpelav etablert seg på overflaten og virket ser medtatt ut, men like under overflaten er trevirket hardt og friskt.



Figur 12. *Benk med råteangrep i sitteplanke.*



Figur 13. *Benkefundament med råteangrep.*

På to av benkene fra 1994/95, ble det oppdaget løs råte. På den ene benken var sitteplanken sterkt angrepet (Figur 12). Den angrepne planken hadde både yte- og kjerneved og råteangrepet var utbredt i begge. Fundamentet til benken var omgitt av grasvegetasjon slik at trevirket var fuktig nede ved bakken, men her var virket ikke synlig angrepet.

Den andre benken stod på blottlagt mineraljord, og her var det råteangrep nederst i fundamentet (Figur 13). Angrepet hadde startet nedenfra og var i ferd med å bre seg oppover i stolpen. En stolpe av lerk med 30 cm diameter ble undersøkt. Den har stått i en plen i 24 år. Overflaten er grå og yteveden råtnet bort nede ved bakken der grasvegetasjonen har bidratt til



Figur 14. *Stolpe, ca. 30 cm i diameter, har stått nedgravd i sandjord i 24 år. Yteveden er borte nede ved bakken, men kjerneveden er intakt*



Figur 15. *Vindfall av lerk, 14 år gammelt. Fortsatt siver det kvae fra kjerneveden, mens yteveden er i ferd med å råtne*

at fuktigheten i overflaten av stolpen har holdt seg relativt konstant og dermed vært gunstig for råtesoppene. Kjerneveden er imidlertid fortsatt hard og fri for råte (Figur 14). På bildet kan en se fargen på kjerneveden der det ytterste laget er skåret bort med kniv. Stokken stikker et par meter under og om lag en meter over bakken.

Som en illustrasjon på hvordan kjerneveden av lerk er impregnert med harpiksstoffer og dermed beskyttet mot råteangrep, viser figur 15 stammen av et vindfall av lerk. Det er 14 år siden det falt og ble kappet, men fortsatt siver det ut kvæ fra kjerneveden. Yteveden er angrepet av råte.

Det er bygd vegbruer og enklere, lette bruer av lerkvirke. Brua i figur 16 er bygd i en tursti og er om lag 5 år gammel. Den ligger i et skyggefullt område og virket har fått en mørk grå farge. Under overflaten er virket lyst og fast, uten synlige angrep av råte.



Figur 16. Gangbru av lerk, om lag 5 år gammel.

5. Diskusjon.

Skogreisningen i Bymarka var et stort anlagt tiltak for å bygge opp skogressursene, noe som ble meget vellykket. Det ble plantet i alt 32 innførte arter, og av disse lever 14 fortsatt (Trondheim kommune 2005).

Av innførte bartrearter ble følgende observert under feltarbeidet i 2006: Europalerk (*Larix decidua*), sibirlerk (*Larix sibirica*), japanlerk (*Larix kaempferi*), edelgraner (*Abies spp.*), douglasgran (*Pseudotsuga menziesii*), kontortafuru (*Pinus contorta*), buskfuru (*Pinus mugo*), blågran (*Picea pungens*), kvitgran (*Picea glauca*), gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*). Av innførte lauvtrær ble det observert bøk (*Fagus sylvatica*), sommerek (*Quercus robur*), og platanlønn (*Acer pseudoplatanus*). Av de innførte artene som ble plantet i skogreisningsperioden, er europalerk den mest vellykkede og verdifulle arten. Det finnes også en betydelig mengde av buskfuru, men den gir ikke noe økonomisk utbytte. Av innførte lauvtrær har platanlønn vist stor evne til å forynges og spre seg. Det blir sagt at ”*bufeet å opp alle lauvtreplantene som ble satt ut, og at bare en platanlønn overlevde. Denne har nå spredd seg som et ugress og blitt til tusener*” (Christiansen *et al.* 2006).

Lerk i Bymarka synes å vokse godt og har stor evne til å forynges seg naturlig. Noe av grunnen kan være at den har så rask ungdomsvekst at den i foryngelser vil rase over andre arter og dermed bli godt synlig. Den spirer lett der mineraljorda er blottlagt, slik at den opptrer rikelig i veikanter. For å få et korrekt bilde av hvordan den forynges seg, må det foretas systematiske registreringer i bestand med naturlig foryngelse.

5.1. Naturlig foryngelse

I Bymarka forekommer naturlig foryngelse av lerk rikelig på markberedningsflekker og på steder der mineraljorda er blottlagt, noe som viser at den har god frøproduksjon og –kvalitet. Naturlig foryngelse av lerk synes å være lett å oppnå ved enkle tiltak som frøtrær kombinert med markberedning. Uten markberedning vil den naturlige foryngelsen etablere seg på gunstige vegetasjonstyper, men være usikker på vegetasjonstyper som har vanskelige vilkår for spiring og etablering.

Det er ikke mulig ut fra denne undersøkelsen å fastslå noe bestemt om hvor stor evne lerk har til å spre seg fra frøkildene. Dette fordi den foryngelsen finnes, kan være fra frøtrær eller kanter som står der i dag, eller fra trær som nå er hogd. Det som imidlertid er lett å se, er at foryngelsen av lerk er rikelig nær frøtrær/kanter og om lag en trelengde ut fra dem. En må likevel anta at sterk vind vil føre frø mye lenger bort fra mortreet, slik at lerk etter hvert vil kunne spre seg over større deler av Bymarka. Fra Tingvollhalvøya er det kjent at lerkene i Sandviksalleen i løpet av et par hundre år har spredd frø flere kilometer fra mortrærne (Nygaard og Brean 2002, Tollan 1937).

I Nord-Russland vokser sibirlerk på samme nordlige breddegrader som Trøndelag. Der har lerk i flere hundre år blitt hardt utnyttet til skipsbygging og til eksport, noe som har ført til at lerkandelen i skogene er redusert dramatisk. Kashin & Kozobrodov (1994) oppgir at fra 1906 til 1926 ble skogarealet med stort innslag av lerk redusert fra 5 til 0,75 % av skogarealet i provinsene Arkhangelsk, Vologda og Olonets. Forfatterne oppgir at lerk i dette området har frøår i 3 – 5 års sykluser, at spireevnen varierer fra 3 til 47 %, og at den er lavere på enkeltstående trær enn på trær som står i grupper eller bestand. De oppgir at grankorsnebb (*Loxia curvirostra*), grankonglemøllet (*Dioryctria abietella*) og lerkekongleflua (*Lasioma laricicola*) kan redusere frøutbyttet fra lerk. I de nevnte provinsene har det blitt sanket frø til

kulturforyngelse i flere hundre år for å sikre innslaget av lerk i skogene (*Kashin & Kozobrodov 1994*).

Russerne ønsker å øke andelen lerk i skogene, men har valgt å satse på planting, da lerk i disse områdene har vist begrenset evne til å forynge seg naturlig. Det er mange faktorer som kan være årsak til at lerk synes å forynge bedre i Bymarka enn i Nord-Russland, men det er naturlig å anta at forklaringen må ligge i forskjellene i geologi, jordbunn og klima på de to stedene. For eksempel er årsnedbøren i Bymarka dobbelt så stor som i Arkhangelsk, plantene blir da mindre utsatt for tørke i den kritiske spire- og etableringsfasen.

Lerk er et pionertre med stort lysbehov, tilpasset skogbrann hvor frøet spirer på de åpne flatene etter brann (*Martinsson 1999*). På hogstflater i Bymarka har lerk forynget seg villig, spesielt nær frøtrær og skogkanter. I det undersøkte området varierer antall lerk per dekar i ungskogen fra mindre enn 10, til over 100 trær per dekar, som vist i figur 4 og tabell 2. Årsakene til den store variasjonen i tetthet kan være flere, men tilgang på frø samt betingelsene for spiring og etablering er nok de viktigste. Dessuten vil det ha stor betydning om hogsten er utført med tanke på naturlig foryngelse og om det finnes frøtrær av lerk. Ved flatehogster på 1960 og -70-tallet ble det satset på planting av gran. Det ble ikke satt igjen frøtrær, og flatene ble ryddet, slik at eventuell forhåndsforyngelse ble fjernet. I bestand fra denne perioden, er andelen lerk liten, nesten alltid under 10 trær per dekar. På disse flatene var det lite lerk i den opprinnelige skogen, slik at det ble liten frøspredning fra flatekanter og bestand med lerk (Sætre, pers. medd.). Om lag 45 % av de undersøkte ungskogarealene har mindre enn 10 lerk per dekar.

På foryngelsesfelter fra de siste 25 år, er andelen lerk betydelig større. Der har 60 % av arealet fra 10 til 30 lerk per dekar, mens resten av arealet har mer enn 30 lerk per dekar. På enkelte steder forekommer meget tette oppslag av lerk. I disse yngre feltene kan skogpleien styre den utviklingen og rollen som lerk skal få i bestandene. Der det er 30 lerk eller mer per dekar, vil den med sin raske vekst bli en vesentlig del av verdien i bestandet dersom den får gode utviklingsmuligheter.

I disse yngre foryngelsesfeltene har lerceplantene ulik størrelse og alder. De må derfor ha kommet fra flere, til dels mange frøår. Dette indikerer at lerk som er lyselskende, likevel kan spire og etablere seg under eller sammen med annen vegetasjon. Denne erfaringen ble gjort i Bymarka til og med på de aller beste bonitetene, hvor det ble plantet gran etter flatehogst eller under frøtrestilling. Et rikt oppslag av urter stod raskt over granplantene, mens bjørk etablerte seg etter hvert. Etter noen år dempet bjørkebestanden urteveksten, bjørka ble tynnet og nå viste det seg at en god del av granplantene var i live og gjenopptok veksten. Etter ytterligere noen år med skjerm av bjørk, kom det naturlig foryngelse av gran, furu og lerk. (Sætre, pers. medd.) Løvfallet fra bjørka kan være en viktig årsak til at den naturlige foryngelsen etablerer seg i denne fasen. Strøet fra bjørk gjør humuslaget mindre surt, og et dekke av lauv på mosedekket demper fordampingen fra humuslaget og skaper mer stabil fuktighet i det sjiktet der frøplantene skal etablere seg.

Den mengden av eldre lerk som finnes i dag, er et resultat av hvor mye lerk som ble plantet, og hvordan den er blitt prioritert i skogpleien ved rydding, avstandsregulering og tynnings- og slutthogster. Om ungskogpleie/tynning skriver Aaeng (1922) at ut fra rent forstlige hensyn, bør lerk fjernes i ungskogpleien. Det er imidlertid flere hensyn å ta, så han konkluderer med at lerk skal fjernes hvis den pisker flere graner. Dette kan tyde på at lerk ikke ble prioritert, men heller ryddet bort der det var aktuelt å satse på andre arter, spesielt gran. Ungskogpleien som

ble utført i skogreisingsperioden og senere, kan dermed ha redusert andelen lerk snarere enn å øke den. Når lerk likevel forekommer så rikelig i dag, tyder det på at den er godt tilpasset forholdene både når det gjelder vekst, produksjon og formering.

5.2. Vekst og produksjonsevne.

Vekst og produksjonsevne hos lerk synes å være like god eller bedre enn de andre treslagene i Bymarka, og den gir et virke med gode egenskaper til ulike formål. I forsøk i Nord-Sverige fant Martinsson (1990) at på de beste markene hadde sibirlerk 10-25% større volumproduksjon enn gran og furu. På magre, tørre eller flate marker med overskudd av vann, produserte den mindre enn de innenlandske treslagene. Dette stemmer godt med observasjonene i Bymarka. På god mark var lerk høyere og hadde større stammediameter enn gran.

På Vestlandet fant Wielgolaski (1993) at lerk har den raskeste ungdomsveksten av de bartrærne som er undersøkt i Norge. Den tar ledelsen foran de andre bartrærne, noe som er tydelig i ungsbogen i Bymarka. Her er det ofte plantet gran mens lerk er forynget naturlig, men likevel er det vanlig at lerkeplantene er høyest. Da lerk og gran ble plantet i blanding under skogreisingsperioden, ble lerkeplantene raskt høyere enn granplantene, de tynne greinen på lerk pisket omkringstående granplanter. Når Aaeng (1922) skriver at ”.....*har gjort den feil å putte en del lerk inn mellom andre treslag*”, og begrunner dette med lerk har en tendens til å piske naboplanter, tyder det på at skogforvaltningen i Bymarka på dette tidspunkt mente at lerk ikke burde plantes i blanding med andre treslag.

Wielgolaski *et al.* (1993) fant at på Vestlandet avtok den raske ungdomsveksten ganske raskt, særlig hos europalerk, mens Martinsson (1990) i Nord-Sverige observerte betydelig høydevekst hos sibirlerk som var mellom 80 og 90 år. I Bymarka er lerkene som regel de høyeste når de står innblandet i bestand sammen med gran og furu. Dette gjelder både første generasjon lerk som er 100 år og mer, og i bestand med andre generasjon som er opp mot 50 år gamle. Terrenget i Bymarka er kupert, skrånende og til dels bratt. Jorddybden varierer, men lerk forekommer vesentlig på jord med bra dybde og middels til høy produksjonsevne. At lerk trives og utvikler seg best på de gode boniteter, ble registrert i Bymarka allerede 25 år etter de første plantingene der. Schiøtz (1897) skriver følgende om lerk: ”*Den er fullkommen haardfør og viser meget god og rask Vekst, hvor Jord og Lænde er af de bedre. Paa daarlig mark ligger den tilbage for furu. Hvor Granen sturer, gjør ogsaa lærken det samme.*”

5.3. Kvalitet og skader

Lerk som er plantet i Bymarka, synes å være godt tilpasset forholdene på stedet. Den vokser godt, har nådd store dimensjoner og viser ikke tegn til alvorlige skader. Tung snø høsten 2006 førte til omfattende nedbøying av de slanke, myke lerkeplantene. Hvis dette forekommer år etter år, kan det være en vesentlig årsak til utviklingen av stammekrok som er den vanligste kvalitetsfeilen hos lerk.

Både europeisk og sibirlerk kan være utsatt for frost, særlig om våren, og de kan være utsatt for andre skader, for eksempel av granbarlus (*Sacchiphantes viridis*) og lerkrekft (*Lachnellula willkommii*) (Børset 1985). Under feltarbeidet ble ingen av disse skadene observert. Ellers i Trøndelag er det ikke uvanlig å se frostskaider, spesielt på sibirlerk, men dette kan skyldes et frostutsatt voksessted eller feil proveniens. Området i Bymarka der lerk forekommer, har stort sett mer eller mindre helning, slik at faren for frostskaider er liten.

Hellende terreng gir også frisk fuktighet i jordsmonnet, noe lerk er avhengig av for å trives (Børset 1985).

Den kvalitetsfeilen som forekommer oftest hos lerk i Bymarka er stammekrok. Dette er mest utpreget hos europalerk men forekommer også hos sibirlerk. I Bymarka er dette nevnt av Aaeng (1922) som skriver: "*Europeisk lerk*) ..vokser ualminnelig hurtig, er nøisom og haardfør, men har gjennomgaaende en kroket og stygg stammeform og gnages gjerne av ekorn – baade stammegnag og skudbit. – og om sibirlerk-: "...som foregaaende, men har rettere stamme". Schiøtz (1897) skriver at sibirlerk: "...vokser utmerket pent og godt samt med senere Stamme og meget svagere Grendannelse end vaar europeiske..."

Områdene som det ble plantet skog på i Bymarka, ble sterkt beitet, og det ble konstatert skader av beitedyr. Schiøtz (1892) skriver: "*Kørne er meget slemme til at stange de 1½ - 2 Mannshøider store Lærketrær helt fordervet og sluttelig vride dem helt af. Lerkens Stamme og lange, myge Grene er meget elastiske, og ved at stange dygtigt paa den første, bringer den Træet til at piske og klø dem over hele Kroppen. Berørte Beskadigelse er saa hyppige, at vi herefter ikke planter Lerken undtagen i indhegninger.*"

I dag beiter det sau i Bymarka, men skader av husdyr ble ikke observert i 2006. Det ble registrert feieskader av elg og rådyr på ung lerk, men skadene var så spredte og få, at denne skaden er uten økonomisk betydning. Bymarka har høy elgtetthet, men det ble ikke registrert beiting på lerk. Edelgranarter og furu blir derimot beitet meget hardt, og bare en del av furuforyngelsen vil leve opp til tømmerdimensjoner. Dette beitemønsteret gir lerk fordeler framfor de treslagene som blir beitet, og kan på lengre sikt øke andelen av lerk i skogen.

Fra andre undersøkelser er det kjent at elg kan beite på lerk. I et forsøk i høyereliggende skog på Østlandet, fant Solbraa (1998) at elgen beitet på lerk, men i mindre grad enn på furu (*Pinus sylvestris*) og contortafuru (*Pinus contorta*). Beitingen skjedde på sommeren, mens nålene på toppskuddet var grønne. Fra Sverige er det kjent at rådyr kan beite lerk om sommeren, men at plantene kommer seg raskt etter skaden (Alriksson 1989)

5.4. Lerk som økologisk og estetisk faktor.

Lerk feller nålene om vinteren. Under et lerkebestand slipper mer nedbør ned til bakken enn under gran og furu. Det blir et tykkere snødekke på bakken og dermed mindre tele (Martinsson 1999). Om sommeren slipper lerkekronene mer lys ned til bakken og gir dermed høyere temperatur i jorda. Det utvikles et tettere feltsjikt med flere arter enn under gran. Økt lystilgang, temperatur og rotaktiviteten, fører til raskere omsetning i humuslaget, og C/N-forholdet blir lavere. Omsetningen i humuslaget forandres i retning mot brunjord og meitemarken etablerer seg (Kardell & Lindhagen 1998).

Virkningene på flora og fauna ved innblanding av lerk i barskog i Norge er lite undersøkt, men i Bymarka fant Thingstad (1993) at skogbestand med lerk hadde litt høyere artsmangfold av fugler enn bestand uten lerk. Det er kjent at rovfugl, f. eks. hønsehauk, kan bruke lerk som reire, og storfugl (røy) beiter på nye skudd/blomster på lerk i mai måned. Trolig vil også orrfugl kunne bruke dette beitet (Sørensen pers. medd.). Under feltarbeidet høsten 2006 ble det observert at ekornet samlet lerkekongler og spiste frøene, selv om det var et godt frøår og stor tilgang på granfrø.

Med sin lyse grønnfarge om våren og sommeren, de gule høstfargene og den beige til brune fargen om vinteren, fører lerk nye fargevariasjoner inn i et skoglandskap som er dominert av gran og furu. Friluftsfolket vil oppleve at lerk gir skogen et lysere preg både vinter og sommer, og når den har utviklet grove dimensjoner, vil dette også gi turgåeren en naturopplevelse.

5.5. Lerkevirke i utendørs konstruksjoner

Benker, skilter og bruer i Bymarka er laget av lerkematerialer som er saget lokalt av virke fra skogsdriftene i marka. Materialene blir skåret på vanlig måte, slik at de inneholder både kjerne- og yteved, men på grunn av at lerk har stor andel kjerneved, blir det lite yteved i de skårne materialene.

De konstruksjonene som ble undersøkt i Bymarka var fra et par år og opp til over 20 år gamle. De fleste var i god stand, uten synlig råte, men to benker fra 1994/95 hadde råteangrep. Råtesoppen(e) hadde angrepet både yte- og kjerneved, noe som var uventet, da kjerneveden er kjent for å ha stor motstandskraft mot råte, noe yteveden ikke har. På en undersøkt, grov stokk med diameter på ca. 30 cm som har stått nedgravd i 24 år, var yteveden nede ved bakkenivå råtnet bort, mens kjerneveden var intakt, uten synlig råte.

Antall objekter som ble undersøkt er for lite, og den visuelle kontrollen av dem er for enkel til at det kan trekkes noen sikker konklusjon om varigheten av ubehandlet lerkevirke i utendørs konstruksjoner. Resultatene indikerer at det er stor variasjon i varigheten, slik som mellom benkefundamentet i figur 13 og stolpen i figur 14. I den grove stolpen er kjerneveden intakt etter 24 år i jordkontakt, mens benkefundamentet er råteangrepet etter 12 år. Slike ulikheter i holdbarhet er kjent fra Russland, der levetiden for ubehandlede telegrafstolper av lerk ble undersøkt i flere distrikter. Gjennomsnittlig levetid var 19 til 24 år, og knapt 50% av stolpene var funksjonelle etter 25 år (Polubojarinov *et al.* 2000). De få observasjonene fra Bymarka indikerer en tilsvarende varighet, gjennomsnittlig 20 –30 år, og at noen utendørs konstruksjoner kan råtne etter 10 – 15 år, mens andre varer i 30 år eller mer.

6. Konklusjon

Av de innførte treslagene som ble plantet i Bymarka i skogreisingsperioden 1872 – 1922, er det lerk (*Larix spp.*) som har gitt de beste resultatene. Dette er i hovedsak europalerk (*Larix decidua*). Den vokser best av alle treslag på god mark, og oppnår store dimensjoner. Det er målt trehøyder opp til 44 meter, noe som forekommer meget sjelden i Norge. Virket er sterkt, og den impregnerte kjerneveden har en råteresistens om lag som kjerneveden hos furu. Lerk har imidlertid dobbelt så stor kjernevedandel som furu. Hvis målet er å produsere virke til materialer av naturlig impregnert kjerneved, vil det være naturlig å velge lerk til dette.

Det er et åpent spørsmål om en stor satsing på produksjon av lerk kan komme i konflikt med Levende Skogs ”Standarder for et bærekraftig skogbruk”. Standardene er restriktive overfor bruk av innførte arter, men det heter at ”*Utenlandske treslag kan også benyttes i mindre omfang for produksjon av spesialkvaliteter*” (Levende skog). Produksjon av lerkematerialer til delvis erstatning for trykkimpregnert virke, bør kunne betraktes som en produksjon av spesielle kvaliteter, men standarden kan komme til å begrense omfanget av produksjonen.

Ungskogen av lerk i Bymarka viser at den har god evne til å forynge seg naturlig. Der mineraljorda blir blottlagt ved markberedning eller kjøreskader, kommer lerkeforyngelsen raskt og tett. Der tilgangen på frø er stor, kommer lerkeforyngelsen også om humuslaget er intakt. Det er observert at naturlig foryngelse av lerk har kommet på høgstaudemark, men først etter at et oppslag av bjørk (*Betula spp.*) hadde vokst opp og så blitt utglisnet til skjerm. Fra Nordmøre er det kjent at lerk har spredd seg flere kilometer fra mortrærne, og det er sannsynlig at lerk over tid vil spre seg videre i Bymarka.

Lerk har et velutviklet rotsystem. Den tar opp vann og næringsstoffer fra dypere lag i jorda enn gran, og den er stormsterk. Når lerk står uten nåler om vinteren, får bakken et tykkere snødekke, noe som reduserer telen i bakken. Telen forsvinner raskere, og vegetasjonen starter vekstsesongen tidligere enn i granskog. Om sommeren slipper lerkbestand mer lys ned til bakken enn gran- og furubestand, slik at gras og urter kan leve under bestand av lerk. Skogbunnen blir varmere av den økte innstrålingen, og omsetningen i humuslaget vitaliseres. Innslag av lerk i barskogen vil dermed ha en positiv innvirkning på skogsjorda. Store, majestetiske lerketrær, med lyse farger som forandres gjennom året, skaper variasjon i skoglandskapet og positive opplevelser for de mange som bruker Bymarka til rekreasjon.

Kvaliteten på lerketrærne i Bymarka er god, men stammekrok er mer vanlig enn hos gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris.*). Dette er en kjent egenskap hos europalerk, mens sibirlerk har en bedre stammeform. Unge, slanke planter av lerk er utsatt for nedbøying av tung snø, og dette kan være en av årsakene til at trærne utvikler stammekrok.

Det ble ikke observert beiteskader på lerk, men enkelte, spredte feieskader av elg og rådyr. Ut over dette ble det ikke observert skader eller sykdommer på lerk, noe som tyder på at den er godt tilpasset forholdene på stedet.

Utendørs konstruksjoner av ubehandlet lerkvirke har en forventet levetid på 20 – 30 år. Varigheten kan imidlertid variere mye, slik at enkelte konstruksjoner kan holde lenger enn dette, mens andre kan bli ødelagt av råde allerede etter 10 – 15 år.

8. Litteratur.

- Aaeng, R. 1922. *50-årsberetning om skogplantning m.m. i Trondhjems bymark 1872-1922.* Særtrykk av Trondhjem kommuneforhandlinger. Trondheim.
- Alriksson, B-Å. 1989. *Trädslagsbyte på rotröteinfekterad mark.* Skogen, 4/1989.
- Bjørkman, E. 1944. Om rötherdigheten hos lärkvirke. I: Nilsson, T. & Edlund, M-L. 1996. *Lärkvirkets beständighet mot røtangrepp – inte bättre än Furu.* FAKTA SKOG 24/1996. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Børset, O. 1985. *Skogskjøtsel I. Skogøkologi.* Landbruksforlaget. Oslo.
- Christiansen, P. R., Sandnes, J., Sætre, O. J. 2006. *Fra takmark til byens grønne lunge. Trondheim bymark fra de eldste tider til i dag.* Tapir akademisk forlag. Trondheim.
- Kardell, L. & Lindhagen, A. 1998. *Mark, vegetation och skogstilstånd i bestånd av lärk, tall, gran och sibirisk ädelgran. Resultat från et 35-årigt trädslagsforsøk på Støttingsfjället.* Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Kashin & Kozobrodov 1994. *Larch Forests of the European North of Russia.* (Russisk med engelsk sammendrag). Arkhangelsk 1994
- Lid J. & Lid D. T. 2005. *Norsk flora.* Det Norske Samlaget. Oslo.
- Martinsson, O. 1990. *Den ryska lärkens höjduutveckling och volymproduktion i norra Sverige.* RAPPORTER 29. Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Martinsson, O. 1999. *Sibirsk Lärk som skogsträd och virkesråvara.* Aktuelt fra skogforskningen 1 – 99. Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon.* Statens kartverk, Hønefoss.
- Nilsson, T. 1989. *Lärkvirke inget alternativ till impregnerat furu.* Skogen 4/89.
- Nilsson, T. & Edlund, M-L. 1996. *Lärkvirkets beständighet mot røtangrepp – inte bättre än Furu.* FAKTA SKOG 24/1996. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Nygaard, P. & H, Brean, R. 2002. *Spredning av lerk på Nordmøre.* Fra skogforskningen nr. 3 – 2002. SKOGFORSK. Ås.
- Polubojarinov, O. I., Chubinsky, A. N., Martinsson, O. 2000. *Decay Resistance of Siberian Larch Wood.* Ambio Vol. 29 No 6, 2000.
- Schiøtz, J. 1897. *25-årsberetning om skogforvaltningen af Trondhjem Bymark 1872-96.* Særtrykk af Trondhjems kommuneforhandlinger. Trondheim.

- Solbraa, K. 1998. *Furu og contortafuru i områder med sterke soppangrep og elgbeite*. Rapport fra skogforskningen 11/98. Norsk institutt for skogforskning. Ås.
- Thingstad, P. G. 1993. *Ornitologisk arts mangfold og verifisering av nøkkelfaktorer for fuglelivet i ulike skoghabitater innen Trondheim bymark*. Rapport Zoologisk serie 1993 – 3. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet.
- Tollan, I. 1937. *Skoggrensene på Nordmøre*. Meddelelse nr. 20 fra Vestlandets forstlige forsøksstasjon. Bergen.
- Treteknisk 2002. *Lerk*. Fokus på tre nr 11. Norsk Treteknisk Institutt. Oslo.
- Trondheim kommune 2005. *Markaplan for Trondheim. Handlingsprogram nr.2 – Naturmiljøet*. Høringsutkast. Trondheim.
- Wielgolaski, E. 1993. *Growth studies in plantations of Larix decidua Mill. and L. Kaempferi Carr. in western Norway. 1. Site-index curves*. Meddelelser fra Skogforsk 46.6. NISK, NLH, Ås.
- Wielgolaski, E., Opdahl, H., & Nes, K. 1993. *Growth studies in plantations of European larch (Larix decidua Mill.) and Japanese larch (L. Kaempferi (Lamb.) Carr) in western Norway. 2. Forecasting growth and yield by various site-indices and thinnings*. Meddelelser fra Skogforsk 46.12. NISK, NLH. Ås.
- Øyen, B-H. 2006. *Lerk (Larix) i Norge – del I. Dyrkingshistorien*. Aktuelt fra skogforskningen 2/06. Skogforsk, Ås.

Internett:

- Meteorologisk institutt. <http://www.met.no>. august –07.
- Levende skog. <http://www.levendeskog.no>. august –07.