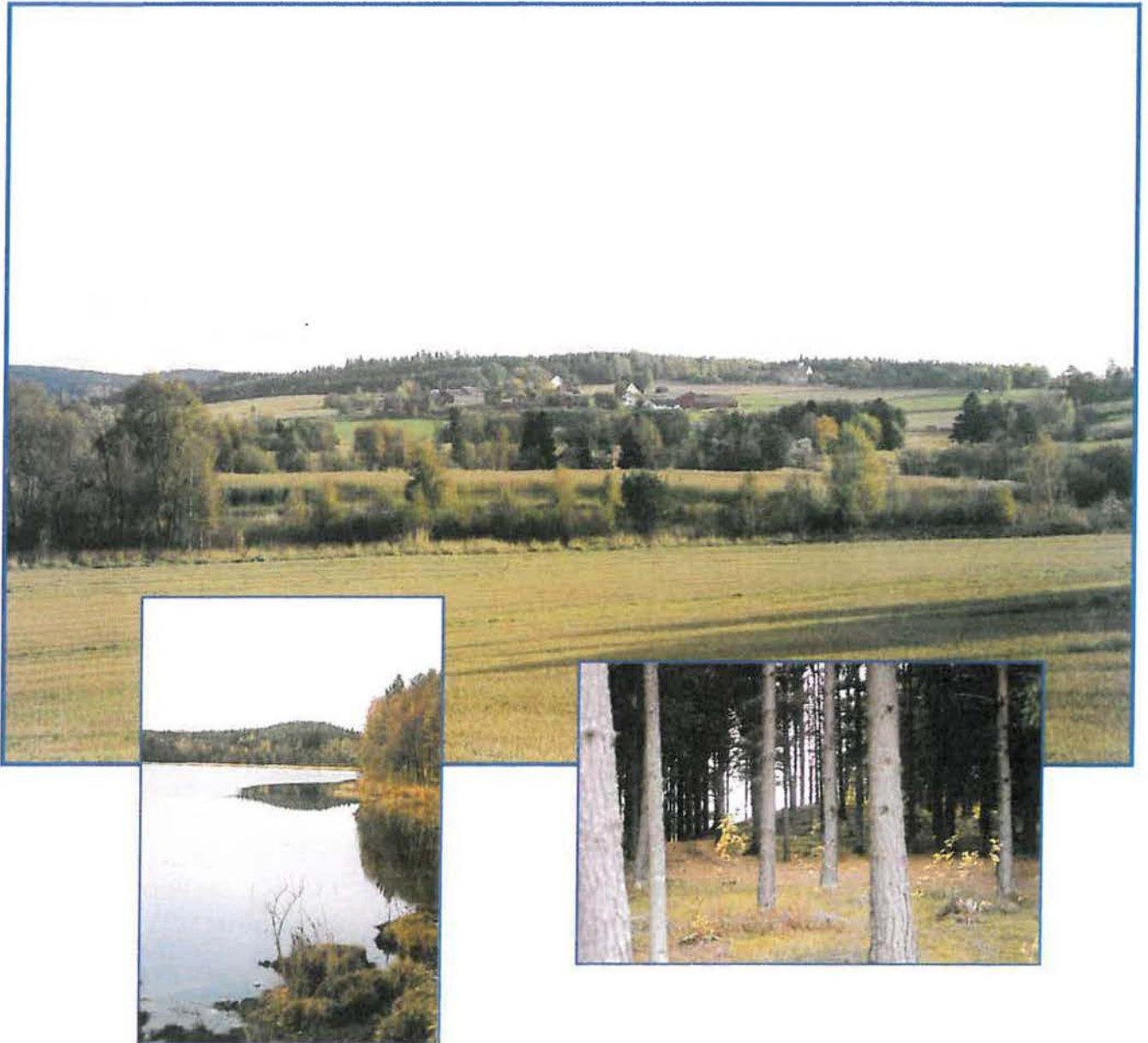




Vegetasjon og flora i Lundsneset naturreservat, Aremark og Halden kommuner



Fylkesmannen i Østfold

Miljøvern avdelingen

POSTADRESSE: POSTBOKS 325, 1502 MOSS
KONTORADRESSE: STATENS HUS, VOGTSGT. 17, MOSS
TLF: 69 24 71 00



Dato:	01.06.2001
Rapport nr:	2/2001
ISBN nr:	82-7395-152-9

Rapportens tittel:

Vegetasjon og flora i Lundsneset naturreservat, Aremark og Halden kommuner

Forfatter:

Harald Bratli, NIJOS

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Østfold, miljøvern avdelingen

Ekstrakt:

Rapporten beskriver vegetasjonsskartlegging og floristiske undersøkelser av karplanter og lav i Lundsneset naturreservat i Aremark og Halden kommuner. Reservatet er kartlagt i målestokk 1:10 000 etter klassifiseringssystemet i Fremstad (1997). Rapporten beskriver metodikk og resultatene fra undersøkelsene og gir en vurdering av flora og vegetasjon.

Fattige skog- og myrtyper dominerer i reservatet. Vegetasjonstypene blir beskrevet ut fra deres utforming i reservatet. Artslister over registrerte planter blir presentert. Til sammen 169 karplanter, 78 moser og 131 lav er registrert. Åtte nøkkelbiotoper er også avgrenset og beskrevet.

4 emneord:

Vegetasjonsskartlegging, biologisk mangfold, flora, nøkkelbiotop

Forord

Sommeren og høsten 2000 utførte Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) vegetasjonskartlegging og botaniske registreringer i Lundsneset naturreservat i Aremark og Halden kommuner, Østfold. Undersøkelsen er foretatt på oppdrag av Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen, som også har finansiert arbeidet. Formålet med undersøkelsen er å skaffe tilveie mer kunnskap om og dokumentasjon av naturverdiene i reservatet.

Prosjektansvarlig har vært Harald Bratli. Feltarbeidet er utført av Harald Bratli, Johnny Hofsten og Hans Petter Kristoffersen. Kartkonstruksjon er utført av Anbjørg Andersen og kartpresentasjon av Kari Thorvaldsen. Bård Andersen og Bjørn Petter Løfall har bidratt med verdifulle opplysninger om arter og naturtyper. Førstekonservator Einar Timdal ved Botanisk museum, Universitetet i Oslo takkes for hjelp til med bestemmelse av enkelte lav og får å ha stilt til disposisjon data fra Norsk Lavdatabase (NLD). Professor Rune Økland ved Botanisk museum takkes for kontrollbestemmelse av noen moser.

Sammendrag

Denne rapporten beskriver kartlegging av vegetasjon og flora i Lundsneset naturreservat i Østfold. Undersøkelsen er utført på oppdrag av Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen, og omfatter hele reservatet, tilsammen ca 22,4 km². Av dette er ca 4,8 km² vann. Vegetasjonen er kartlagt i målestokk 1:10 000 etter klassifikasjonsystemet i "Vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad 1997), og etter instruks utarbeidet ved NIJOS (Larsson & Rekdal 1997). Nøkkelbiotoper er også kartlagt. Med nøkkelbiotop menes en lokalitet som er særlig viktig for det biologiske mangfoldet fordi den er sjelden, artsrik, har en utforming eller inneholder arter som er sjeldne. I tillegg er det foretatt floristiske registreringer av karplanter og makrolav. Forekomster av utvalgte arter er detaljert registrert.

Vegetasjonen domineres av fattige typer. I skogen er lav/mose- og lyngtyper nærmest helt enerådende. Kun 0,2% dekkes av lågurtskog og 1,9% av fattig sumpskog. Bærlyngskogen dekker nesten halvparten av arealet og er med dette den desidert vanligste typen. Lavskog er også ganske vanlig på skrinn og grunnlendt mark vanligvis på toppen av åsryggene. Blåbærskog er vanligere på friskere og mer næringsrik mark gjerne i nedre del av liene eller på grov morene under bergskrenter. Myr dekker snaut 10% av arealet. Fattig fastmattemyr og tre/skogbevokst myr er vanligst. Arealmessig har vann- og sumpvegetasjon og kulturbetinget engvegetasjon bare en underordnet betydning.

Det er avgrenset og beskrevet åtte nøkkelbiotoper. Viktige kriterier for identifisering og avgrensing er bl.a. forekomst av sjeldne vegetasjonstyper og uvanlige arter. Lågurtskog, gamle ospeholt, gamle edelløvtrær, forekomst av død ved, bergvegger og andre topografiske forhold er også viktige kriterier. De fleste lokalitetene ligger i og under bratte skrenter eller i kløfter.

Floraen i reservatet gjenspeiler de naturgitte forholdene. Den fattige berggrunnen og den relativt ensartede vegetasjonen nesten uten kulturbetingete typer skaper liten variasjon i floraen. Til sammen 169 karplanter, 78 moser og 131 lav er registrert. Blant lavene er 106 makrolav. Moser og skorpelav er fragmentarisk undersøkt og det reelle artsantallet for disse artsgruppene er nok vesentlig høyere. Kun en nasjonalt rødlistet art, solblom, vokser innenfor reservatet, men flere regionalt og lokalt sjeldne arter er registrert. Vi finner de mest interessante karplantene blant lågurtskogsartene. De har kun spredte forekomster i reservatet. Ellers gir Lundsneset et godt og representativt inntrykk av karplantefloraen i fattige barskoger og myrer i regionen. Det samme gjelder lavfloraen. Tatt i betraktning av at rikbarksarter og kulturmarksarter knapt finnes, må artsantallet av makrolav sies å være nokså høyt i Østfold-sammenheng. I tillegg er forekomstene av regionalt sjeldne oseaniske/fuktighetskrevende lavararter blant de rikeste i fylket. Flere moser med en oseanisk utbredelse finnes også. Samlet sett gir Lundsneset et jevnt og representativt inntrykk av flora og vegetasjon i den fattige barskogsdominerte delen av Østfoldnaturen, men Lundsneset byr også på overraskelser, små "oaser" med lågurtskog og ospeholt med lungenever og andre mer sjeldne lavararter.

Innhold

Innledning	5
Områdebeskrivelse	7
Geografisk plassering.....	7
Landformer, berggrunn og kvartærgeologi.....	7
Klima.....	8
Vegetasjonsregioner og landskapsregioner.....	9
Skogstruktur og menneskelig påvirkning.....	9
Tidligere undersøkelser i området.....	10
Metodikk	12
Klassifikasjonssystemet.....	12
Feltarbeid.....	13
Vegetasjon.....	13
Nøkkelbiotoper og flora.....	14
Bearbeiding.....	14
Plantegeografiske elementer.....	14
Kartframstilling.....	15
Navnsetting og taksonomi.....	15
Resultater	16
Vegetasjon.....	16
Generell beskrivelse av vegetasjonen.....	16
Beskrivelse av vegetasjonstypene.....	17
Nøkkelbiotoper.....	24
Flora.....	33
Plantegeografiske elementer.....	41
Omtale av enkelte arter.....	42
Vurdering av vegetasjon og flora	48
Vegetasjon.....	48
Flora.....	50
Litteratur	55
Vedlegg 1. Oversikt over kartleggingsenhetene	59

Innledning

Lundsneset naturreservat er med sine drøyt 22 km² et av de største relativt upåvirkede barskogsområdene i lavlandet på Østlandet (Direktoratet for naturforvaltning 1995). Reservatet ble opprettet den 09.07.1993. Innenfor verneområdet ligger det tidligere Brattetjenn skogreservat (80 daa vernet som skogreservat og 540 daa administrativt vernet i 1969, se Børset (1979)). Naturreservatet ligger inntil svenskegrensa i øst. Her henger det sammen med den svenske nasjonalparken Tresticklan, som omfatter 29,09 km² urskogspreget skog (Olsson 1974). Reservatet inngår dermed i et drøyt 50 km² stort vernet barskogsområde på tvers av grensa.

Gjennom arbeidet med verneplanene for skog vil det etterhvert bli opprettet et nettverk av vernede skogområder. Hensikten med dette er bl.a. å ta vare på det biologiske mangfoldet som naturlig finnes i skog. Naturvernforvaltningen, først og fremst Fylkesmannens miljøvernavdeling, står overfor store utfordringer når det gjelder forvaltning av disse områdene slik at verneformålet og hensynet til det biologiske mangfoldet blir ivarettatt. I hvilken grad reservatene oppfyller dette målet avhenger av to forhold (Margules & Pressey 2000). Det første er representativitet, dvs. i hvilken grad det er fanget opp et representativt utvalg av naturtypen i regionen, og i hvilken grad artsmangfoldet knyttet til naturtypen innenfor de eksisterende verneområdene er representert. Det andre gjelder i hvilken grad reservatene tar vare på det biologiske mangfoldet i framtida gjennom sikring av økologiske prosesser slik at levedyktige populasjoner kan opprettholdes. Det er derfor viktig for forvaltningen å dokumentere det biologiske mangfoldet i reservatene. Dessuten er det viktig å kjenne tilstanden for å forutse eventuelle endringer i framtiden som kan redusere verneverdiene. For eksempel kan det være viktig å kjenne til mulige konsekvenser i form av slitasje ved økt ferdsel, forsøpling og andre påvirkninger fra menneskelig aktivitet. Mulig invasjon av aggressive arter som kan fortrenge den naturlige hjemmehørende floraen kan også representere et problem.

Etter Riokonferansen har forvaltning av biologisk mangfold, både habitatmangfold, artsmangfold og genetisk mangfold, blitt sterkere fokusert. Dette krever økte kunnskaper om mangfoldet innenfor verneområdene foruten kunnskap om artenes autøkologi og de prosesser som medvirker til at levedyktige populasjoner opprettholdes. Mange plante- og dyregrupper som moser, lav, sopp og insekter, er ufullstendig kjent, samtidig som det er blant disse gruppene den største delen av artsmangfoldet finnes (jf. Franklin 1993). Derfor trengs grundigere studier av disse artsgruppene innenfor reservatene. I denne sammenhengen er det også viktig å kartfeste småhabitater som er viktige for artsmangfoldet. Mange av disse små artene er dessuten direkte relatert til skogøkosystemets funksjon, f.eks. gjennom nedbrytning av organisk materiale og nitrogenfiksering.

I Direktoratet for naturforvaltning sin plan for tiltak i verneområder (Direktoratet for naturforvaltning 1996) framheves forbedret kunnskap og supplerende dokumentasjon om verneverdiene i etablerte verneområder som et prioritert tiltak. I naturforvaltningssammenheng er kunnskap om vegetasjonstyper viktig av flere grunner. Plantearter som har relativt like økologiske krav vil ofte vokse sammen og danne vegetasjonstyper. De er karakterisert ved en gitt artssammensetning, mengdefordeling mellom artene og fysiognomisk utforming (Moen 1998). Et kart over vegetasjonstyper er en måte å beskrive naturmiljøet på. Det viser forekomster av definerte vegetasjonstyper

innenfor et geografisk område og gir gjennom dem kunnskap om økologiske forhold i området. Det gir informasjon om variasjonen i vegetasjonen, de ulike vegetasjonstypenes geografiske plassering og det arealet de dekker. I vegetasjonstypene foregår det prosesser og det finnes arter som har stor betydning for opprettholdelse av det biologiske mangfoldet. Inndeling av naturen i vegetasjonstyper setter oss bedre i stand til å forstå disse prosessene.

Vegetasjonskartet forbedrer kunnskapen om biologisk mangfold på økosystem- og samfunnsnivå. Kartlegging av biologisk mangfold på artsnivå innebærer som oftest utarbeiding av artslistene og detaljkartlegging av enkeltarter innenfor et område. Vanligvis begrenses artslistene til godt kjente artsgrupper, for eksempel karplanter. Nøkkelbiotopundersøkelser er et relativt nylig introdusert forvaltningsredskap i Norge, som særlig er anvendt i skog. Undersøkelsene tar sikte på å avgrense lokaliteter som er viktige for det biologiske mangfoldet. Ved bruk av indikatorer og utvalgte arter antas det at også viktige forekomster med mindre kjente arter fanges opp.

En undersøkelse av vegetasjonens sammensetning og geografiske fordeling, nøkkelbiotoper og arts mangfoldet gjennom detaljert floristisk kartlegging vil fange opp og dokumentere kunnskapen om det biologiske mangfoldet på flere nivåer på en utfyllende og sammenhengende måte. Rapporten gir neppe en fullstendig oversikt over vegetasjon og flora i reservatet. Viktige plantegrupper er overfladisk behandlet og naturen er stadig i endring som følge av naturlige prosesser og menneskelig aktivitet. Resultatene gir likevel et bilde av forholdene ved kartleggingstidspunktet, og kan derfor bidra til å dokumentere endringer i framtida. Det er et håp at vegetasjonskartet og rapporten vil danne et godt grunnlag for den videre forvaltningen av naturverdiene i Lundsneset.

Formålet med denne undersøkelsen er å oppdatere kunnskapsgrunnlaget om naturkvaliteter i Lundsneset naturreservat gjennom (1) detaljert vegetasjonskartlegging, (2) avgrensning og beskrivelse av nøkkelbiotoper og (3) floristiske undersøkelser av karplante- og lavfloraen. Dette vil forhåpentligvis dekke et informasjonsbehov og være til hjelp ved den videre forvaltningen av reservatet.

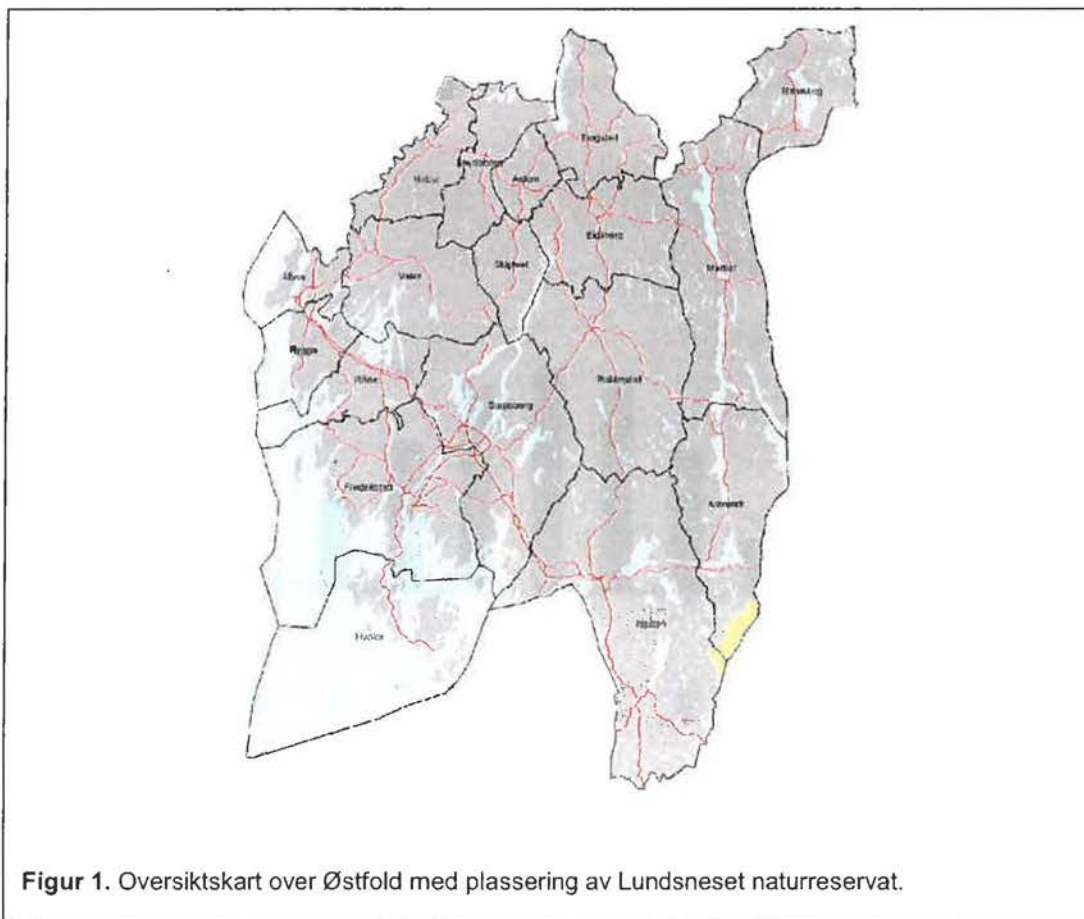
Områdebeskrivelse

Geografisk plassering

Lundsneset naturreservat ligger i Aremark og Halden kommuner i Østfold (figur 1). Reservatet dekker et areal på ca 22,4 km². Det ligger sørøst i Østfold (UTM PL 528-589, 447-550), ved grensa til Sverige, mellom Store Sandvik i Søndre Boksjø og Urdevannet ca 4 km sør for Holmegil. Reservatet omfatter også øyene i Søndre Boksjø, hvor Hisøya er den største. Den nordre og arealmessig største delen ligger i Aremark (17 km²), mens de resterende 5,4 km² ligger i Halden. Reservatet ligger i høydeintervallet fra 130 m o h. ved Nestjenn til 262 m o h. på toppen av Tangetjennfjellet.

Landformer, berggrunn og kvartærgeologi

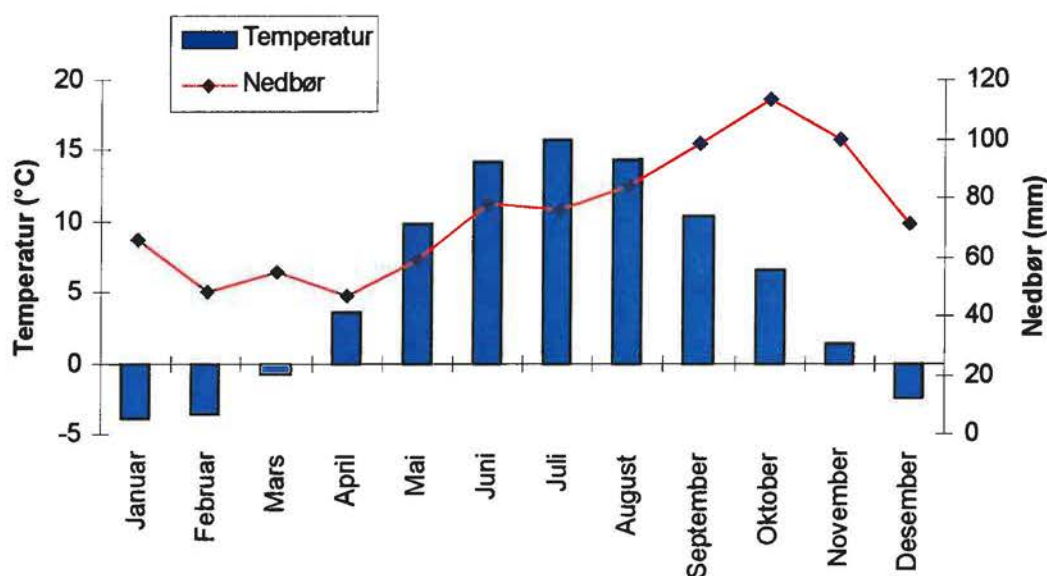
Reservatet ligger i et utpreget sprekkedalslandskap med en regelmessig topografi preget av lave rygger og koller i nordvest- til sørøstlig retning. I forsenkningene er det smale langstrakte myrer og små, ofte dystrofe tjern. Åsryggene varierer i høyde, men er som regel langstrakte med bratte sider eller stup som gjerne ender rett i en myr eller et tjern. I sør dominerer Søndre Boksjø landskapet. Vest for sjøen er terrenget mer uryddig og preget



av smådaler i øst-vest-retning, koller og rygger i den i hovedsak nordøst- til østvendte lia ned mot Søndre Boksjø. Berggrunnen består av migmatittiske gneiser av antatt sedimentær opprinnelse fra prekambrium (Berthelsen et al. 1996). I den nordre delen av reservatet finnes granitt-biotittgneis og biotitt-muskovittgneis, mens den sørlige delen (hovedsakelig i Halden kommune) overveiende har biotitt-muskovittgneis. Dette er harde og sure bergarter som forvitrer langsomt og gir opphav til et næringsfattig jordsmonn. De avskurte åsryggene og knausene karakteriseres av et tynt og skrint jorddekke flere steder med berg i dagen. I forsinkingene er jorda dypere med morenemateriale, mange steder med torvdannelse og myr. Under skrentene og nederst i bratte lier finnes ofte relativt grovsteinet ur.

Klima

Klimaet i åstraktene i de sørøstre delene av Østfold har et suboseanisk preg med relativt milde vintre og en del nedbør (figur 2). Prestebakke (157 m o h.) som er den nærmeste meteorologiske stasjonen, ligger mellom 9 og 18 km sørvest for reservatet. Der er gjennomsnittlig årstemperatur for perioden 1965-1990 på 5,5 °C (Aune 1993a). Juli er varmeste måned med 15,7 °C i gjennomsnitt, mens januar er kaldest med -3,9 °C. Gjennomsnittlig årsnedbør er 895 mm (Førland 1993a). Mest nedbør faller i oktober med 113 mm i gjennomsnitt, mens april er tørrest med et gjennomsnitt på 47 mm. Høsten er den nedbør-rikeste perioden, mens ettervinteren og våren er den tørreste tiden. Det er mellom 180 og 190 dager med nedbør i året (Førland 1993b), og vekstsesongen målt som antall dager med døgntemperaturer over 5 °C ligger mellom 165 og 195 døgn (Aune 1993b). Framherskende vindretning i vekstsesongen er fra sørvest (Bjørnbæk 1993a). Dette innebærer at reservatet i denne perioden mottar fuktig havluft, noe som bidrar til områdets oseaniske preg.



Figur 2. Gjennomsnittlig månedlig nedbør og temperatur for Prestebakke meteorologiske stasjon. Data fra Aune (1993a) og Førland (1993a).

Vegetasjonsregioner og landskapsregioner

I følge Moen (1998) ligger Lundsneset i den boreonemorale sonen. Den karakteriseres av varmekjære vegetasjonstyper og arter, bl.a. varmekrevende løvtrær som eik, svartor, ask og lind. Edelløvskog er typisk for boreonemoral sone. I følge Moen (1998) går grensa mellom boreonemoral og sørboreal sone ved 180-200 m i Østfold. Det innebærer at store deler av Lundsneset ligger i sørboreal sone. Granskog dominerer i sørboreal sone, mens gråorskog er vanlig langs vassdrag og i ller. Edelløvskog forekommer, men ikke så velutviklet og med færre varmekjære arter enn i boreonemoral sone. Lundsneset tilhører den klart oseaniske seksjonen (Moen 1998), men særlig den nordre delen nærmer seg grensa for den svakt oseaniske seksjonen. Den klart oseaniske seksjonen karakteriseres bl.a. av fukt- og sumpskoger med furu, bjørk og andre løvtrær. Fuktige kratt med pors og ørevier er også vanlig. Typiske arter er blåtopp, røsslyng, storstylte, kystjammemose og kystkransemose. På myrene er klokkelyng og rome vanlig. Nedbørmengden i den klart oseaniske seksjonen ligger vanligvis over 1000 mm i året, ofte mellom 1500 og 2000 mm (Moen 1998). Dette indikerer at Lundsneset har store likhetstrekk med den svakt oseaniske seksjonen hvor nedbøren vanligvis ligger mellom 800 og 1500 mm i året. Denne seksjonen karakteriseres bl.a. ved at mange vestlige arter og vegetasjonstyper, som er vanlige i den klart oseaniske seksjonen, tynnes ut og har sine østgrenser i den svakt oseaniske seksjonen. Den klart oseaniske seksjonen har også et langvarig snødekke. I Lundsneset er det mellom 75 og 99 dager med snødekket mark (Bjørnbæk 1993b), et relativt lavt antall døgn sett i forhold til resten av landet.

Lundsneset omfattes av landskapsregionen "Skogtraktene på Østlandet" (Elgersma 1996). Regionen kjennetegnes ved et skogkledt åslandskap, stedvis med spredt jordbruksbosetning (Elgersma & Asheim 1998). Vidstrakte barskoger dominerer, i sør med innslag av edle løvtrær. Typisk er sprekkedaler med fattige furuskoger på skrint og tynt jordsmonn på høydedragene, mens rikere skogtyper ligger i ller og i forsenkninger mellom åsene. Skogbruket har lange tradisjoner med inngrep i form av hogstfelt, veianlegg og tilhørende massetak. Beskrivelsen passer godt for Lundsneset, hvor vegetasjonen domineres av fattige barskogstyper med spredte forekomster av rikere typer nederst i liene. Mellom åsene er fattige myrer vanlig. Kulturmarksvegetasjon er så godt som fraværende. Floraen er også gjennomgående preget av vidt utbredte og vanlige arter typisk for fattig barskog. Suboseaniske arter forekommer relativt hyppig spesielt på myrene.

Skogstruktur og menneskelig påvirkning

Furu er det dominerende treslaget i Lundsneset. Grana innvandret til området en gang mellom år 400 og 600 (Hafsten 1992). Da hadde de andre treslagene som forekommer i Lundsneset allerede vært til stede i lang tid. Furu er sammen med bjørk en av de tidligste innvandrerne av trærne våre etter istida. Allerede i postglasial tid (ca 9000-10000 år siden) fantes den i Østfold (Danielsen 1970). Den dominerte skogene sammen med hassel i boreal tid (ca 8000- 9000 år siden). I atlantikum (ca 5000-8000 år siden) kom edelløvtrærne inn, mens furu og bjørk gikk sterkt tilbake, hassel i noe mindre grad. Mot slutten av denne perioden kommer eik inn og utover i subboreal tid (ca 2500-5000 år siden) preges edelløvskog av eik og lind.

Furu oppnår sjelden store dimensjoner i reservatet og på ryggene er trærne ofte lavvokste og forvridde. Gran finnes ofte innblandet i furuskogen særlig i nedre del av skråningene

der jordsmonnet er dypere. Gran er flere steder bestandsdannende bl.a. øst for Petersborg. Einer finnes nok så jevnlig over hele reservatet. Blant løvtrærne er dunbjørk og rogn vanlige. Osp danner stedvis små holt til dels med gamle og grove trær. Ellers finnes vortebjørk, hegg, trollhegg og selje. Edelløvtrær er sjeldne i Lundsneset. Svartor finnes i enkelte sumpskog og i strandkanten ved Søndre Boksjø. Spredte forekomster av sommerek og hassel finnes spesielt sør på selve Lundsneset. Lind finnes i sørskrenten av Duvløfse og på sørsiden av Hisøya i Søndre Boksjø.

Skogen er i følge Korsmo & Svalastog (1993) relativt ung, antagelig rundt 150-200 år, men den er lite påvirket av hogst, spesielt på Lundsneset og i Brattetjenn. Den har stedvis stor dimensjonsspredning og bra med dødt trevirke. Det meste av den døde veden er relativt lite nedbrutt, men finnes noen steder i til dels store dimensjoner. En del død osp finnes også. Trolig har det vært hogd hardt i området tidligere slik at mye av skogen i dag kan betraktes som første tregenerasjon etter dette (Korsmo & Svalastog 1993). En stor skogbrann for ca 170 år siden (Olsson 1974, Børset 1979) kan også ha skylden for at skogen er såpass ung. Spor av hogst i form av gamle stubber finnes, og det er fire hogstflater med trær i ungdomsfase på vestsiden av Søndre Boksjø. Børset (1979) oppgir en del spor etter hogst langs østgrensa av det opprinnelige Brattetjenn skogreservat og en mindre hogstflate nordvest for dette. Dødt trevirke finnes forholdsvis vanlig i dette området. Enkelte gamle furutrær med brannmerker har trolig overlevd brannen for 170 år siden. Sør for Brattetjenn finnes et brannfelt fra 1958 hvor det meste av furua gikk ut.

Brent ved finnes spredt i reservatet. Johanson & Schneede (1995) hevder at skogbranner har forekommet relativt hyppig tidligere, kanskje så ofte som hvert 20. eller 30. år i lavfuruskoen. Imidlertid har trolig brannene hatt liten utstrekning, mye pga. topografien i området. Brannhistorikken har vært med på å forme skogen i Lundsneset, med en mosaikk av bestander med ulik alder- og treslags sammensetning, og et skogbilde dominert av furu, bl.a. fordi furu tåler skogbrann bedre enn gran.

Innerst i Budalsvika ved svenskegrensa ligger en selvbetjent turistforeningshytte som er mye besøkt både fra norsk og svensk side. En grusvei som er stengt for bilbruk, kommer fra nord gjennom reservatet ned til hytta. Ved Petersborg er det en liten nedlagt plass, og der hvor stien tar av fra grusveien til Petersborg står det en gammel brakke. For øvrig er det knapt hus eller hytter rundt reservatet, og Søndre Boksjø er lite forurensset. Det er flere godt merkede stier i området, og området brukes flittig i friluftssammenheng.

Tidligere undersøkelser i området

Lundsneset ble undersøkt i forbindelse verneplan for barskog i 1989 (Korsmo et al. 1991, Korsmo & Svalastog 1993). I følge Korsmo et al. (1991) er reservatet det mest verneverdige i regionen søndre del av Østfold-Dalslandområdet. Det opprinnelige Brattetjenn skogreservat, som ligger sentralt i reservatet nord for Søndre Boksjø og utgjør ca 600 daa, ble undersøkt av Børset (1979) i forbindelse med inventeringer av skogreservater på statens grunn. Begge undersøkelsene omfatter beskrivelse av vegetasjonen, flora og skogstruktur. I Brattetjenn ble det også laget et vegetasjonskart. Videre gis det opplysninger om dyreliv og menneskelige inngrep. Hardeng (1976) undersøkte to myrer i forbindelse med myrreservatplanen i fylket.

I naturreservatet foregår det også undersøkelser av vegetasjon og tresjikt i regi av NLIOS (Økland 1996). Undersøkelsene er en del av et større overvåkingsprosjekt, "Vegetasjonsøkologisk overvåking av boreal barskog i Norge", som ble etablert av NLIOS i 1988 (T. Økland 1989). Hensikten med undersøkelsene er bl.a. å overvåke skader på vegetasjonen som følge av langtransportert luftforurensing. Tilsvarende undersøkelser blir foretatt i ni andre barskogsområder spredd over hele Norge. I hvert område blir 50 analyseflater undersøkt i detalj hvert 5. år. I Lundsneset ble vegetasjonen undersøkt i 1992 og 1997. Observerte arter av karplanter, moser og lav fra disse analysene er inkludert i denne undersøkelsen.

I tillegg til dette finnes opplysninger om floraen ved Botanisk museum, Universitetet i Oslo. Vegetasjon, skogtilstand og brannndynamikk er også undersøkt i en hovedoppgave ved Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole (Johanson & Schneede 1995). I Tresticklan nasjonalpark på svensk side er vegetasjon og flora kartlagt av Olsson (1974). Vegetasjonen ble i den undersøkelsen tolket fra flybilder og følgelig er resultatet nokså grovt både med hensyn til kartlagte enheter og presisjon.

Metodikk

Klassifikasjonssystemet

Vegetasjon består av alle plantearter som vokser sammen innenfor et gitt areal. En vegetasjonstype kan defineres som en klassifiseringsenhet for adskilte plantebestander som oppfyller visse fellestrekk (jf. Moen 1998). De er karakterisert ved en gitt artssammensetning, mengdefordeling mellom artene og fysiognomisk utforming (bl.a. vegetasjonssjikt). Artene reagerer på økologiske faktorer, f.eks. jordfuktighet, næringsinnhold i jorda og lys. Disse faktorene kan samvarierte i mer eller mindre samme grad og danne sammensatte økologiske gradienter. Med bakgrunn i denne sammenhengen vil derfor miljøforholdene være omtrent de samme innenfor det arealet en vegetasjonstype dekker. Kunnskapen om vegetasjonstypenes økologi og andre egenskaper kan utnyttes til å lage avledede temakart, f.eks. jordsmonn, hydrologi, næringsrikhet, slitestyrke, beiteverdi, artsmangfold og kulturpåvirkning.

Ved kartleggingen ble klassifikasjonssystemet i Fremstad (1997) benyttet. Denne klassifikasjonen bygger på "Enheter for vegetasjonskartlegging" (Fremstad & Elven 1987), som var et system tilpasset vegetasjonskartlegging. I følge Fremstad (1997) er typene i det reviderte systemet beskrevet uavhengig av om de er mulige å bruke ved vegetasjonskartlegging. Det er bl.a. ikke brukt kriterier som at typene skal kunne kartlegges i bestemte målestokker. Systemet i Fremstad (1997) med tilpasninger vil likevel ligge til grunn for kartlegging av vegetasjon i stor målestokk (fra ca 1:20 000 og oppover) ved NIJOS. Klassifikasjonssystemet er hierarkisk oppbygd med tre nivåer: grupper, typer og utforminger. Gruppene er ordnet i 6 hovedgrupper: skog, ikke tresatt vegetasjon på fastmark, myr- og kildevegetasjon, vannkant,- vann- og flommarksvegetasjon, fjellvegetasjon og havstrand. Tilsammen har systemet 379 utforminger fordelt på 137 typer og 24 grupper. I de fleste gruppene er det samlet typer med en viss økologisk og fysiognomisk likhet. Vegetasjonsenhetene er gitt koder som gjenspeiler denne oppbygningen. Stor bokstav angir gruppe, tall angir type og liten bokstav angir utforming. I signaturen A1a som står for lavskog, lav-furu-utforming representerer bokstaven A gruppa lav/mose- og lyngskogvegetasjon, tallet 1 typen lavskog og bokstaven a utformingen lav-furu- utforming. Ved denne kartleggingen ble typenivået benyttet som kartleggingsenheter, med unntak av noen få tilfeller hvor vegetasjonen ble klassifisert til utforming. En oversikt over klassifikasjonssystemet er gjengitt i vedlegg 1.

Systemet i Fremstad (1997) klassifiserer skogvegetasjonen på basis av felt- og bunnsjikt. Ved NIJOS er det innarbeidet et opplegg med bruk av tilleggssymboler for mer detaljert beskrivelse av bestemte egenskaper ved vegetasjonstypen (Larsson & Rekdal 1997). Dette gjelder først og fremst dekning av treslag og markeegenskaper og egenskaper knyttet til feltsjiktets sammensetning. I skog angis først hovedtreslaget. Der det i tillegg er mer enn 25% kronedekning av et annet treslag påføres dette også. Åpen mark får symbol for treslag når trær dekker 5-25% av arealet. I denne kartleggingen benyttet vi tilleggssymbolene i tabell 1.

Kombinasjonsfigurer brukes der to vegetasjonstyper opptrer i mosaikk slik at de blir vanskelige å skille fra hverandre. Dette skyldes at vegetasjonen veksler på en finere skala enn det kartleggingsmålestokken tillater å gjengi. For at kartet skal bli lesbart og gi en god

oversikt over vegetasjonen i kartleggingsområdet kan det ikke inneholde for mange figurer. Vi ville enten fått et veldig rotete og uoversiktlig kart, eller vi hadde måttet neglisjere den underordnede vegetasjonstypen for å få store nok figurer. Løsningen er å benytte kombinasjonsfigurer når vegetasjonen veksler mer eller mindre regelmessig. Et minsteareal på 0,5 til 1,0 dekar regnes som passe for kart i målestokk 1:10000. For å framheve spesielt verdifulle typer kan kravet til areal reduseres. Dette tilsvarer en sirkel med radius mellom ca 13 til 18 m i terrenget. I Lundsneset er det ikke uvanlig at vegetasjonen veksler over kortere avstander enn det. Dominerende vegetasjonstype føres først og undertype føres på dersom denne utgjør mer enn 25% av arealet innenfor figuren. Signaturen A4*/A2+* betyr blåbærskog med gran som hovedtreslag i mosaikk med bærlyngskog med furu som hovedtreslag og gran med minst 25% kronedekning.

Tabell 1. Tilleggssymboler for treslag og markegenskaper som ble benyttet i kartleggingen.

Kartsignatur	Forklaring
Treslag	
o)	Løvtrær
+	Furu
*	Gran
q	Eik
o	Osp
Markkvalitet	
^	Grunnlendt areal i skog
⋈	Areal med 50-75 % bart fjell

Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført i perioden 05.06.-20.06.2000 med en kort supplerende tur 02.10-03.10.2000.

Vegetasjon

Under feltarbeidet ble det benyttet flybilder i svart/hvitt i målestokk 1:15 000, oppgave 11608 fra Norsk luftfoto og fjernmåling. Bildene ble fotografert i 1993, og det er ikke foretatt større inngrep i vegetasjonen siden de ble tatt. Flybildene ble satt sammen på feltstereoskop for å gi et tredimensjonalt bilde av terrenget. Under feltarbeidet ble vegetasjonstypene identifisert, avgrenset og tegnet inn med tusj på bildene. Ved kartlegging av vegetasjon i målestokk 1:10 000 kreves det at man oppsøker typene i felt og går opp grenser mot nabofigurer for å få et nøyaktig og tilfredsstillende resultat. Flybildene ble benyttet til å orientere seg i terrenget og som støtte for å avgrense figurene, mens klassifisering ble basert på feltobservasjoner. Ved forflytning i felt er det viktig å holde god kontakt mellom terrenget og flybildet slik at figurer blir tegnet ut på rett sted.

Nøkkelbiotoper og flora

Nøkkelbiotoper ble ettersøkt i felt, identifisert, avgrenset på kart og beskrevet på feltskjemaer under vegetasjonskartleggingen. I denne sammenheng defineres en nøkkelbiotop som en biotop som er særlig viktig for biologisk mangfold fordi biotopen er sjelden, artsrik, har en utforming eller inneholder arter som er sjeldne i det omkringliggende landskapet, i dette tilfellet reservatet. Identifisering baserte seg bl.a. på egne erfaringer med registrering av nøkkelbiotoper og tilsvarende undersøkelser i skog på Østlandet (f.eks. Haugset et al. 1996, Lindblad 1996). Viktige parametere (nøkkelementer) som ble benyttet ved identifisering i denne undersøkelsen var bl.a. forekomst av rike vegetasjonstyper, kløfter og fuktige søkk, grove og/eller gamle trær, dødt trevirke, bergvegger og rasmarek. Disse parameterne medfører større variasjon i voksesteder og følgelig også muligheter for at flere arter kan eksistere sammen. Av størst betydning var likevel forekomsten av interessante arter blant karplanter, lav og moser. Disse ble valgt ut fra rødlistestatus og ut fra en vurdering av regional og lokal sjeldenhet. Forekomst av nøkkelementer var ikke alene tilstrekkelig til å identifisere nøkkelbiotoper.

Under feltarbeidet ble det også tatt opp artslistene for karplanter og makrolav. Ingen systematisk metodikk for gjennom søking av reservatet etter nye arter ble benyttet, men da vi under feltarbeidet dekket det aller meste av arealet, antar vi at en stor del av habitatvariasjonen og følgelig artsinventaret ble fanget opp. Et utvalg arter ble detaljert kartlagt. Utvalget består av arter fra den nasjonale rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999), og regionalt eller lokalt sjeldne arter, dvs. arter som henholdsvis har relativt få forekomster i Østfold eller i reservatet. Spredte observasjoner av moser og skorpelav ble også inkludert, men det var ikke mulig til å utarbeide fullstendige artslistene for disse artsgruppene.

Bearbeiding

For sikker bestemmelse og dokumentasjon ble det foretatt innsamlinger av en del arter. Dette materialet er levert til Botanisk museum, Universitetet i Oslo. For deler av lavmaterialet ble kjemiske "spot-tester" og tynnsjikt-kromatografi (TLC) etter standard metodikk (Culberson 1972) benyttet i bestemmelsesarbeidet.

Opplysninger om artsforekomster ble ettersøkt i litteratur (jf. siterte publikasjoner i kapittelet om tidligere registreringer). Dessuten ble opplysninger om forekomster av lav søkt ut fra NLD - Norsk lavdatabase, som er en internetbasert database over digitaliserte herbarieopplysninger (<http://www.toyen.uio.no>). Databasen kombinerer dataregistrerte opplysninger fra flere kilder bl.a. universitetsherbariene i Oslo og Bergen og innsendte krysslister.

Plantegeografiske elementer

Karplantene ble subjektivt delt inn i grupper ut fra deres geografiske utbredelse i Norden. Inndelingen er basert på R. Økland (1989) og Wesenberg et al. (1990). Opplysninger om utbredelse er vesentlig hentet fra Hultén (1971) og Lid & Lid (1994).

Kartframstilling

Ved NIJOS foregår all kartframstilling digitalt. Registreringene fra felt ble rentegnet på flybilder og kontrollert, før de ble digitalisert vha. et analytisk stereoinstrument (AP 190) og dataprogrammet FYSAK (Anon. 1999). I denne prosessen korrigeres det for feil som oppstår på bildene pga. forskjell i flyhøyde og fotograferingsvinkler og data transformeres fra bilde- til kartkoordinater. Kartet ble etter dette på ny korrekturlest, og alle figurer påført korrekt signatur. Til slutt ble kartet framstilt i ArcInfo (ESRI Inc. 2000). Topografisk kartgrunnlag er fra Økonomisk kartverk. Fargevalg følger innarbeidet tradisjon ved kartframstilling på NIJOS med unntak av enkelte justeringer. Blant annet måtte nye farger velges for typene knauskog og grasdominert fattigskog. En gradient fra fattige til rike typer er visualisert ved å variere fra lyse til mørke fargetoner. Det ble også utarbeidet arealstatistikk over de kartlagte typene i ArcInfo. For kombinasjonsfigurer ble arealet til hovedtype og underordnet type beregnet med henholdsvis 62% og 38%. Forekomster av sjeldne arter i reservatet ble koordinatfestet. Eksisterende data fra NLD – Norsk Lavdatabase ble også inkludert.

Navnsetting og taksonomi

Navnsetting av arter følger Lid & Lid (1994) for karplanter, Frisvoll et al. (1995) for moser, Santesson (1993), Holien et al. (1994) og Krog et al. (1994) for lav, med unntak av *Chrysothrix flavovirens* som følger Tønsberg (1994).

Resultater

Vegetasjon

Generell beskrivelse av vegetasjonen

Vegetasjonen i reservatet domineres av fattige typer. Skog står for den største andelen av arealet med til sammen 69,2%. Myr dekker 9,2%, mens vann dekker 21,6%. Bærlyngskog er den vanligste typen med en dekning på 45% av arealet, fulgt av lavskog som dekker 10,5% (Tabell 2). Lågurtskog som er den rikeste skogtypen i reservatet dekker kun et areal på 46 daa eller 0,2% av arealet, og er med dette den sjeldneste typen, sammen med småbregneskog som kun dekker 0,03% av arealet. Fattigmyr er vanligere enn ombrotrof myr med henholdsvis 7,7% og 1,5% dekning. Tre/skogbevakst fattigmyr er den vanligste myrtypen (4,0%).

Tabell 2. Areal og antall figurer for de kartlagte vegetasjonstypene. Antall figurer inkluderer både hovedtype og undertype i mosaikkfigurer.

Vegetasjonstype	Areal (daa)	Areal (%)	Antall figurer
A1 Lavskog	2351	10,5	277
A2 Bærlyngskog	10061	45,0	495
A3 Røsslyng-blokkebærfuruskog	480	2,1	83
A4 Blåbærskog	1286	5,8	116
A5 Småbregneskog	7	0,03	1
A6 Knausskog	554	2,5	62
A7 Grasdominert fattigskog	259	1,2	50
B1 Lågurtskog	46	0,2	8
E1 Fattig sumpskog	416	1,9	90
G4 Frisk fattigeng	1	0,01	1
J1 Tre/skogbevakst ombrotrof myr	132	0,6	29
J2 Ombrotrof tuemyr	17	0,1	5
J3 Ombrotrof fastmattemyr	167	0,7	26
J4 Ombrotrof mykmatte/løsbunnmyr	14	0,1	4
K1 Skog/krattbevakst fattigmyr	889	4,0	193
K2 Fattig tuemyr	144	0,6	23
K3 Fattig fastmattemyr	639	2,9	97
K4 Fattig mykmatte/løsbunnmyr	39	0,2	4
O3b Elvesnelle-starr-sump. Flaskestarr-utforming	2	0,01	1
O5a Takrør-sivaks-sump. Fattig takrør-utforming	2	0,01	3
P2b Flytebladvegetasjon. Nøkkerose-utforming	18	0,1	4
Fjell i dagen	4	0,02	32
Vann	4838	21,6	
Sum landareal	17528	78,4	
Totalt areal	22366		

Furu er framherskende treslag, spesielt på koller og høydedrag på skrinn og grunn jord. Også på tresatte myrer er furu vanligst. Gran inngår ofte sammen med furu ved mer

næringsrikt og fuktig jordsmonn. Som hovedtreslag er gran vanligst i blåbærskog, til dels også i den fattige sumpskogen. De vanligste løvtrærne er bjørk, rogn og osp. Mer spredt finnes hegg, selje og trollhegg. Som regel vokser de spredt i furu- eller granskog, men bl.a. bjørk kan være hovedtreslag på myr. Ospa er vanligst i bratte skrenter. De varmekjære treslagene hassel, lind og sommereik finnes kun noen få steder i sørvendte skrenter på selve Lundsneset og Hisøya. Svartor er noe mer vanlig langs Søndre Boksjø og i sumpskog.

Nedenfor følger en beskrivelse av de kartlagte enhetene. Beskrivelsene er basert på observasjoner fra denne kartleggingen, og viser derfor regionale utforminger av typene i Fremstad (1997), slik de forekommer i Lundsneset.

Beskrivelse av vegetasjonstypene

A1 Lavskog

Lavskog er den nest vanligste skogtypen i Lundsneset med 10,5% dekning. Den forekommer først og fremst på koller og høydedrag i terrenget, på grunnlendte partier med tynt humusdekke. Partier med berg i dagen er vanlig. Typen karakteriseres ved høy dekning av reinlav i bunnsjiktet; lys reinlav – *Cladonia arbuscula*, grå reinlav – *C. rangiferina* og kvitkrull – *C. stellaris*. Artsutvalget av begerlav – *Cladonia* spp. kan være rikt, bl.a. med syllav – *C. gracilis* og pigglav – *C. uncialis*. Feltsjiktet er artsfattig og glissent og preges av lyngvekster som blåbær – *Vaccinium myrtillus*, tyttebær – *V. vitis-idaea*, røsslyng – *Calluna vulgaris* og melbær – *Arctostaphylos uva-ursi*. Tørketålende moser som f.eks. krussigd – *Dicranum polysetum* og rabbebjørmemose – *Polytrichum piliferum* inngår også i bunnsjiktet. I tresjiktet er furu så og si enerådende, men gran og osp kan forekomme spredt, sistnevnte nokså sjeldent i skrenter hvor vekslinger med noe rikere vegetasjonstyper også forekommer. Lavskogen i Lundsneset inngår ofte i mosaikk med andre tørre vegetasjonstyper, først og fremst bærlyngskog (Figur 3).

A2 Bærlyngskog

Bærlyngskog er den vanligste skogtypen i Lundsneset (45,0%). Den dekker ofte store sammenhengende arealer på næringsfattig morenejord i lier og flater partier. Langs en gradient med økende næringsinnhold og markfuktighet ligger skogtypen mellom lavskog og blåbærskog. Overgangsformer mot lavskog finnes i den tørre enden av gradienten, men lavskogen har mindre sluttet feltsjikt og dominans av lav i bunnsjiktet. Tilsvarende finnes overgangsformer mot blåbærskog på noe fuktigere og mer næringsrik mark. Mot røsslyng-blokkebærfuruskog skilles bærlyngskogen bl.a. ved at sistnevnte ikke inneholder fuktighetsindikerende arter.

Skogtypen forekommer i mosaikk med flere andre typer, først og fremst lavfuruskog (figur 3) og blåbærskog, men også røsslyng-blokkebærfuruskog, knauskog, grasdominert fattigskog og fattig sumpskog. Furu dominerer, men blandingskog med gran er også vanlig, spesielt nederst i liene. Ren granskog forekommer mer sparsomt. Tresjiktet er ofte relativt åpent med nokså rettstammete og høyvokste trær (figur 5). Bjørk og osp kan inngå. I noen sørvendte lokaliteter inngår også eik meget sparsomt.

Felstsjiktet har ofte høy dekning og lyngvekster er dominerende, spesielt røsslyng – *Calluna vulgaris*, men også blåbær – *Vaccinium myrtillus* og tyttebær – *V. vitis-idaea* har høy dekning. Ellers forekommer melbær – *Arctostaphylos uva-ursi* og skogstjerne – *Trientalis europaea*. Bunnstiktet er tett og dominert av store skogsmoser som furumose – *Pleurozium schreberi* og etasjemose – *Hylocomium splendens*. Ellers inngår bl.a. ribbesigd – *Dicranum scoparium*, krussigd – *D. polysetum*, einerbjørnemose – *Polytrichum juniperinum*, og ulike begerlav som f.eks. lys reinlav – *Cladonia arbuscula*, grå reinlav – *C. rangiferina*, fausklav – *C. sulphurina* og pigglav – *C. uncialis*.

A3 Røsslyng-blokkebærfuruskog

I Lundsneset finnes røsslyng-blokkebærfuruskog gjerne på fuktig jord i søkk og overrisla bergskråninger, med torvpreget humus og ofte tykt lag med torvmoser. Typen karakteriseres av et felstsjikt hvor røsslyng – *Calluna vulgaris* og blokkebær – *Vaccinium uliginosum* dominerer. I Lundsneset er også blåtopp – *Molinia caerulea* en vanlig art som stedvis kan ha stor dekning. Andre typiske felstsjiktsarter er bl.a. bjønnskjegg – *Trichophorum cespitosum*, skogstjerne – *Trientalis europaea*, blåbær – *Vaccinium myrtillus*, tyttebær – *V. vitis-idaea* og flere arter som indikerer et suboseanisk og fuktig miljø, som klokkeløng – *Erica tetralix*, pors – *Myrica gale*, rome – *Narthecium ossifragum* og krypvier – *Salix repens*. Furu dominerer i tresjiktet, men bjørk og gran kan også forekomme. Busker med ørevier – *Salix aurita* er ganske vanlig. Skogen varierer fra å være relativt tett og storvokst til lysåpen med småvokst furu på grunn jord. I bunnstiktet er torvmoser typisk, bl.a. furutorvmose – *Sphagnum capillifolium*, foruten vanlige skogbunnarter som etasjemose – *Hylocomium splendens* og furumose – *Pleurozium schreberi*. Overgangstyper mot skogbevokst myr og bærlyngskog forekommer. Røsslyng-blokkebærfuruskog finnes i Lundsneset av og til i mosaikk med lavskog og bærlyngskog.

A4 Blåbærskog

Blåbærskog finnes på noe mer næringsrik og fuktigere mark en bærlyngskogen (figur 12). Typen dekker relativt små arealer i reservatet (5,8%) men er nokså vanlig på vestsiden av Søndre Boksjø, øst for Petersborg, og stedvis langs høydedragene i de sentrale delene av reservatet. Typisk finner vi skogstypen på veldrenert, noe næringsrik mark gjerne nederst i ller og skrenter. På slike steder kan marka stedvis preges av storsteinet ur med fragmenter av lågurtskog. I tresjiktet er gran framherskende, men furu, bjørk, osp og andre løvtrær kan forekomme. Blåbærskogen finnes av og til i mosaikk med bærlyngskog, røsslyng-blokkebærfuruskog, grasdominert fattigskog, lågurtskog, skogbevokst fattigmyr og fattig sumpskog. Typiske arter i Lundsneset er bl.a. smyle – *Deschampsia flexuosa*, hårfrytle – *Luzula pilosa*, maiblom – *Maianthemum bifolium*, stormarimjelle – *Melampyrum pratense*, gjøkesyre – *Oxalis acetosella*, skogstjerne – *Trientalis europaea*, blåbær – *Vaccinium myrtillus* og tyttebær – *V. vitis-idaea*. I bunnstiktet dominerer store skogbunnarter som blanksigd – *Dicranum majus*, etasjemose – *Hylocomium splendens* og furumose – *Pleurozium schreberi*.

Den typiske blåbærskogen i Lundsneset er en ganske fattig utforming og overgangsformer mot bærlyngskogen var problematiske å klassifisere til rett type. Vi valgte også å inkludere fattige utforminger hvor karakterarter for blåbærskogen kun forekom svært spredt og til dels manglet. Slike forekomster ble som regel figurert ut på grunnlag av fysiognomiske og

økologiske kriterier, som et velutviklet tresjikt med gran. Eksempelvis ble skog dominert av tette matter med blanksigd i bunnsjiktet i ellers storvokst granskog, gjerne nederst i skrenter og lisider eller i kløfter på noe fuktig mark klassifisert som blåbærskog, selv om typiske blåbærskogsarter for øvrig ikke var til stede.

A5 Småbregneskog

Dette er en sjelden vegetasjonstype i Lundsneset. Typen ble kun registrert ett sted, på vestsiden av Søndre Boksjø, ned mot sjøen og i mosaikk med lågurtskog. Småbregneskog forekommer på noe fuktigere og mer næringsrik mark enn blåbærskogen. I typen finnes velvokst tresjikt av gran. Foruten de vanlige blåbærskogsartene forekommer også små bregner, som fugletelg - *Gymnocarpium dryopteris* og hengeving - *Phegopteris connectilis*.

A6 Knausskog

Skogtypen karakteriseres ved å være en svært lysåpen, tørr og glissen skog på avskurte koller og åsrygger, gjerne i mosaikk med bærlyngskog (figur 4). Usammenhengende vegetasjon og mye fjellblotninger er typisk, og bidrar til å skille typen mot bærlyngskog. I Lundsneset fant vi den ofte på toppen av åsene eller i slakt hellende terreng i øvre del av lisidene, gjerne på østsida av kollene. Furu er dominerende treslag, men flekkvis kan tresjikt nesten mangle. I bunnsjiktet dominerer ofte moser over lav, men selv om lavdekningen er lav i knausskogen inneholder den ofte mange lavararter. Vi fant bl.a. islandslav – *Cetraria islandica*, lys reinlav – *Cladonia arbuscula*, grynørdbeger - *C. coccifera*, syllav – *C. gracilis*, kornbrunbeger - *C. pyxidata*, grå reinlav – *C. rangiferina*, pigglav – *C. uncialis* og nuddlav - *Pycnothelia papillaria*. Fjellreinlav – *C. mitis*, som er vanligst i høyereliggende strøk i Norge, men som også har en del lavlandsforekomster ble funnet i knausskogen. Heigråmose – *Racomitrium lanuginosum* kan dekke store arealer, ellers finnes bl.a. ribbesigd – *Dicranum scoparium* og rabbebjørnemose - *Polytrichum piliferum*. Feltsjiktet er nokså dårlig utviklet. Røsslyng – *Calluna vulgaris* er vanlig. Spredt finnes også arter som kornstarr - *Carex panicea*, bråtestarr – *Carex pilulifera*, smyle - *Deschampsia flexuosa*, sauesvingel – *Festuca ovina* og tyttebær - *Vaccinium vitis-idaea*. Vårbendel – *Spergula morisonii*, som er en sørøstlig art, ble funnet i denne typen. Direkte på berg finnes lavararter som busktagg – *Coelocaulon muricatum*, vanlig steinskjegg - *Pseudephebe pubescens*, putesaltlav – *Stereocaulon evolutum* og navlelav – *Umbilicaria* spp., bl.a. stiftnavlelav – *U. deusta* og vanlig navlelav - *U. hyperborea*. Typen i Lundsneset korresponderer best med den vanlige utformingen, slik Fremstad (1997) beskriver den. I knausskog har vi ikke benyttet tilleggssymbol for grunnlendt mark og berg i dagen da dette er inkludert i definisjonen av typen.

A7 Grasdominert fattigskog

I Lundsneset er dette typisk furuskog på fuktig mark, ofte i nedre del av lisidene og gjerne med gradvis overgang til fattig fastmattemyr (figur 8). I tresjiktet er furu vanligvis dominerende, men bjørk kan stedvis være viktig. Også gran, trollhegg og rogn kan inngå. Skogen er som oftest nokså lysåpen. Av og til strekker skogtypen seg over åsryggene i smale bånd i kløfter og forsenkninger på tvers av ryggenes lengderetning. I feltsjiktet er blåtopp – *Molinia caerulea* dominerende, men skogstjerne – *Trientalis europaea* og

blokkebær – *Vaccinium uliginosum* er også vanlige. Ellers inngår bl.a. pors – *Myrica gale*, einstape – *Pteridium aquilinum*, blåbær – *Vaccinium myrtillus* og tyttebær – *V. vitis-idaea*. I bunnsjiktet finnes vanlige skogsmoser, som furumose – *Pleurozium schreberi*. Blåmose – *Leucobryum glaucum* indikerer et oseanisk preg. Tykkelsen på humuslaget varierer, men av og til dannes tuer hvor torvmoser inngår sammen med andre vanlige skogbunnsarter. Typen forekommer av og til i mosaikk med bærlyngskog, røsslyng-blokkebærfuruskog eller fattigmyr. Grensa mot fattig skogbevokst myr og fattig fastmattemyr er i mange tilfeller gradvis og det er behov for å definere typens avgrensning mot nærstående typer bedre.

B1 Lågurtskog

Dette er en sjelden vegetasjonstype i reservatet, som påtreffes først og fremst i sørvendte lokaliteter hvor temperaturen er høy på grunn av høy solinnstråling (figur 9). Typisk finnes den på veldrenert og ofte steinet men næringsrik grunn nederst i skrenter. Trolig sørger transport med sigevann til akkumulasjon av næringsstoffer nederst i slike lokaliteter. Furu dominerer i tresjiktet, men i noen lokaliteter er det sterkt innslag av osp. Også gran kan inngå, foruten hassel og lind, som begge er sjeldne i reservatet.

Lågurtskogen har et artsrikt feltsjikt. Flere av artene er noe basekrevende. Blant disse kan nevnes fingerstarr – *Carex digitata*, markjordbær – *Fragaria vesca*, knollerteknapp – *Lathyrus linifolius*, hengeaks – *Melica nutans*, lundrapp – *Poa nemoralis*, teiebær – *Rubus saxatilis*, brunrot – *Scrophularia nodosa*, blåknapp – *Succisa pratensis*, legeveronika – *Veronica officinalis* og skogfiol – *Viola riviniana*. Disse artene er til dels meget sjeldne i reservatet. Den sørøstlige arten snerprørkvein – *Calamagrostis arundinacea* kan stedvis være dominerende i lysåpne lokaliteter. Ellers inngår ofte lyskrevende arter og arter fra kantsamfunn, f.eks. kantkonvall – *Polygonatum odoratum* og smørbukk – *Sedum telephium*. I bunnsjiktet inngår stort sett vanlige arter. På bergvegg i lågurtskog ble den basekrevende mosen putevrimose – *Tortella tortuosa* funnet.

E1 Fattig sumpskog

Fattig sumpskog forekommer i forsenkninger, våte sig, langs bekke- og myrkanter og på flater med stagnerende vann og næringsfattig jord (figur 11). Ofte finner vi den som smale bånd i forlengelsen av myrsøkk. Typen finnes av og til i mosaikk med bærlyngskog og skogbevokst myr, mer sjelden med røsslyng-blokkebærfuruskog og blåbærskog. Både furu og gran er vanlig i tresjiktet, men også blandingsskog og rene bestander med løvtrær som bjørk, trollhegg, ørevier og svartor finnes. Typen kan danne overgangsformer mot skog/krattbevokst fattigmyr.

I feltsjiktet er fuktighetskrevende urter og gras vanlig, men lyngarter inngår også. Vi fant bl.a. skogrørkvein – *Calamagrostis purpurea*, gråstarr – *Carex canescens*, slåttestarr – *C. nigra*, smyle – *Deschampsia flexuosa*, skogsnelle – *Equisetum sylvaticum*, hårfrytle – *Luzula pilosa*, blåtopp – *Molinia caerulea*, gjøkesyre – *Oxalis acetosella*, tepperot – *Potentilla erecta*, myrhatt – *Potentilla palustris*, blåbær – *Vaccinium myrtillus*, tyttebær – *V. vitis-idaea* og myrfiol – *Viola palustris*. Den i Lundsneset uvanlige art småtveblad – *Listera cordata* ble funnet i fattig sumpskog. I bunnsjiktet inngår torvmoser, bl.a. grantorvmose – *Sphagnum girgensohnii* og storbjørnemose – *Polytrichum commune*.

G4 Frisk fattigeng

I Lundsneset er dette en sjelden vegetasjonstype. Kun vollen ved Budalsvika ble figurert ut på vegetasjonskartet, men typen finnes også enkelte andre steder, bl.a. ved Petersborg, men med for lite areal til å bli figurert ut på kartet. Dette reflekterer den beskjedne kulturpåvirkningen i Lundsneset, foruten det som er knyttet til skogsdrift og friluftsliv. Typen er betinget av skjøtsel. Feltsjiktet er lavvokst, spesielt på tørre steder, og inneholder mye gras og urter. I følge Fremstad (1997) er dette en vanlig engtype, med lite kravfulle og vidt utbredte arter. I Lundsneset forekommer den på næringsfattig, tørr til noe fuktig mark. Vegetasjonstypen er den artsrikeste med hensyn til karplanter i reservatet. Karakteristiske arter er bl.a. ryllik - *Achillea millefolium*, engkvein - *Agrostis capillaris*, gulaks - *Anthoxanthum odoratum* ssp. *odoratum*, bleikstarr - *Carex pallescens*, bråtestarr - *Carex pilulifera*, karve - *Carum carvi*, prestekrage - *Leucanthemum vulgare*, tiriltunge - *Lotus corniculatus*, smalkjempe - *Plantago lanceolata*, småengkall - *Rhinanthus minor*, engsyre - *Rumex acetosa* og fuglevikke - *Vicia cracca*. Den rødlistede arten solblom – *Arnica montana* ble funnet i typen. I Budalsvika har typen også innslag av tråkkvegetasjon (I3) og sterkt gjødslet vegetasjon (I5), med arter som gjetertaske - *Capsella bursa-pastoris*, groblad - *Plantago major*, krypsoleie - *Ranunculus repens*, høymol - *Rumex longifolius*, hvitkløver - *Trifolium repens* og stornesle - *Urtica dioica* ssp. *dioica*.

J1 Tre/skogbevokst ombrotrof myr

Denne vegetasjonstypen finnes vanligvis i flatt terreng i forsenkninger mellom høydedragene. Vegetasjonstypen utvikles der hvor grunnvannstanden er permanent høy og vanngjennomstrømmingen liten. Dette medfører at jorda blir vannmettet og får underskudd av oksygen. Dermed nedsettes nedbrytningen av organisk materiale så mye at nettoproduksjonen av organisk materiale blir større enn nedbrytningen. Over tid skjer det en akkumulasjon av organisk materiale og dannelse av torv. Torvmoser spiller en viktig rolle i denne prosessen. Ombrotrofe myrer (nedbørsmyrer) får all tilførsel av vann fra nedbøren, og er svært næringsfattige.

Liten og seintvoksende furu er vanligst i tresjiktet, men bjørk kan inngå, vanligvis i blandingsbestand med furu. Feltsjiktet er artsfattig. Lyngvekster som røsslyng – *Calluna vulgaris*, krekling - *Empetrum nigrum*, blåbær - *Vaccinium myrtillus*, tranebær - *Vaccinium oxycoccus*, blokkebær – *V. uliginosum* og tyttebær – *V. vitis-idaea* er typisk, sammen med torvull - *Eriophorum vaginatum* og molte - *Rubus chamaemorus*. Bunnsjiktet domineres av torvmoser, men furumose – *Pleurozium schreberi* og begerlav – *Cladonia* spp. inngår ofte på tuer. Typen kan være vanskelig å skille fra fattig sumpskog.

J2 Ombrotrof tuemyr

Ombrotrof tuemyr dekker små arealer i reservatet. Typen forekommer gjerne som tuepartier i tilknytning til andre myrtyper. Lavvokst furu kan finnes spredt. De samme artene som i tre/skogbevokst ombrotrof myr inngår. Tuene domineres av lyngarter, særlig røsslyng – *Calluna vulgaris*.

J3 Ombrotrof fastmattemyr

Dette er ved siden av tre/skogbevokst ombrotrof myr den vanligste ombrotrofe myrtypen i reservatet. Den karakteriseres av bl.a. hvitlyng – *Andromeda polifolia*, klokkelyng – *Erica tetralix*, torvull – *Eriophorum vaginatum* og bjønnskjegg – *Trichophorum cespitosum*. Spredte furutrær kan finnes, foruten røsslyng – *Calluna vulgaris*, litt pors – *Myrica gale*, lys reinlav – *Cladonia arbuscula* og andre begerlav.

J4 Ombrotrof mykmatte/løsbunnmyr

Denne vegetasjonstypen finnes noe få steder midt i større ombrotrofe fastmattemyrer (figur 7). Feltsjiktet er artsfattig og glissent, mens torvmoser dominerer i feltsjiktet. Løsbunn er nesten uten vegetasjon. Her står grunnvannet i dagen, og det er ikke mulig å gå der. Smal soldogg – *Drosera anglica* og hvitmyrak – *Rhynchospora alba* er vanlig. Ellers finnes bl.a. dystarr – *Carex limosa* og vasstorvmose – *Sphagnum cuspidatum*.

K1 Tre/skogbevokst fattigmyr

Fattigmyr skiller seg fra ombrotrof myr ved at vegetasjonen står i kontakt med minerogent vann i tillegg til nedbørsvann. Vegetasjonen inneholder derfor også mineralvannsindikatorer og er noe mer artsrik enn ombrotrof myr. Tre/skogbevokst fattigmyr er den vanligste myrtypen i reservatet med en dekning på 4%. Den forekommer først og fremst på flat mark eller svakt skrånende terreng i forsenkninger og søkk mellom åsdragene. Ofte finnes den også i kanten av tue- eller fastmattemyrer. Typen inngår av og til i mosaikk med grasdominert fattigskog, fattig sumpskog, tre/skogbevokst ombrotrof myr, og fattig tuemyr. Både furu, gran og bjørk finnes i tresjiktet, nokså ofte i blandingsskoger, men furu er absolutt vanligst i Lundsneset. Grensa mellom tre/skogbevokst fattigmyr og fattig sumpskog kan være vanskelig å trekke. De samme artene som i tre/skogbevokst ombrotrof myr finnes også her. I tillegg er blåtopp – *Molinia caerulea* og pors – *Myrica gale* vanlige arter. I laggsonen og langs bekke drag finnes ofte gråstarr – *Carex canescens*, stjernestarr – *C. echinata*, slåttestarr – *C. nigra*, frynsestarr – *C. paupercula* og bukkeblad – *Menyanthes trifoliata*.

K2 Fattig tuemyr

Denne typen skiller seg fra fattig fastmattemyr først og fremst ved fysiognomiske trekk, forekomst av lyngdominert vegetasjon på tuer. I Lundsneset er røsslyng – *Calluna vulgaris* vanlig. De samme arter som i ombrotrof tuemyr finnes, foruten duskull – *Eriophorum angustifolium*, blåtopp – *Molinia caerulea* og rome – *Narthecium ossifragum*. Typen dekker relativt små arealer i reservatet. Ofte finnes den som mindre tuer i mattevegetasjon, hvor den dekker såpass lite areal at den ikke ble figurert ut. Det medfører at typen nok er vanligere enn det vegetasjonskartet gir inntrykk av. Den forekommer av og til også i mosaikk med ombrotrof fattigmyr og tre/skogbevokst fattigmyr. Spredt kan lavvokst bjørk og furu forekomme.

K3 Fattig fastmattemyr

Dette er den nest vanligste myrtypen i reservatet med til sammen 2,9% dekning. Den finnes typisk på flat til noe hellende mark der hvor markfuktigheten er så høy at myr dannes (figur 6). Fattig fastmattemyr har mange arter felles med fattig tuemyr. Fra ombrotrof fastmattemyr skiller den ved forekomst av minerotrofe arter. I Lundsneset er bl.a. hvitlyng - *Andromeda polifolia*, røsslyng - *Calluna vulgaris*, flaskestarr - *Carex rostrata*, klokkelyng - *Erica tetralix*, duskull - *Eriophorum angustifolium*, torvull - *E. vaginatum*, bukkeblad - *Menyanthes trifoliata*, blåtopp - *Molinia caerulea*, rome - *Narthecium ossifragum* og bjønnskjegg - *Trichophorum cespitosum* vanlige arter. Spredt kan enkelte furu- og bjørkeetrær forekomme.

K4 Fattig mykmatte/løsbunnmyr

Fattig mykmatte/løsbunnmyr finnes noen få steder i Lundsneset, helst i midtpartier av store fastmattemyrer. De samme artene som forekommer i ombrotrof mykmatte/løsbunnmyr inngår også i fattig mykmatte/løsbunnmyr, men i tillegg finnes minerotrofe arter. I Lundsneset forekommer bl.a. flaskestarr - *Carex rostrata*. Som i ombrotrof mykmatte/løsbunnmyr er feltsjiktet glissent; gjøler og mer eller mindre vegetasjonsfri torv dominerer.

O3b Elvesnelle-starr-sump. Flaskestarr-utforming

Elvesnelle-starr-sump, flaskestarr-utforming ble bare påtruffet ett sted med tilstrekkelig arealdekning til å bli kartlagt. Lokaliteten ligger i Budalsvika mellom fattig fastmattemyr og åpent vann i Søndre Boksjø. Dette er en artsfattig vegetasjonstype dominert av flaskestarr - *Carex rostrata*. I tillegg finnes bl.a. elvesnelle - *Equisetum fluviatile*, mjølkerot - *Peucedanum palustre* og myrhatt - *Potentilla palustris*.

O5a Takerør-sivaks-sump. Fattig takerør-utforming

Noen få steder ble bestander med takerør - *Phragmites australis* i tilknytning til myr figurert ut som egen type, takerør-sivaks-sump, fattig takerør-utforming. Vegetasjonstypen er artsfattig og domineres av tette, høyvokste bestand med takerør. Ellers inngår myrhatt - *Potentilla palustris*, foruten enkelte arter fra den omkringliggende myra.

P2b Flyteblad-vegetasjon. Nøkkerose-utforming

Dette er en svært artsfattig vegetasjon, av og til kun bestander med enkeltarter. Typen ble kartlagt i noen få tjern i Lundsneset, men spredt nøkkerose-vegetasjon med for lav dekning til å kunne bli figurert ut som egen vegetasjonstype finnes flere steder. I Lundsneset er gul nøkkerose - *Nuphar lutea* den vanligste arten, men hvit nøkkerose - *Nymphaea alba* finnes også.

Nøkkelbiotoper

Åtte nøkkelbiotoper ble kartlagt og beskrevet i denne undersøkelsen. Til sammen dekker lokalitetene 399,2 daa. Det tilsvarer 1,8% av det totale arealet i reservatet. Arealet varierer fra 2,4 daa til 118,4 daa., med en gjennomsnittlig størrelse på 49,9 daa. Viktige kriterier for identifisering av lokalitetene var bl.a. forekomst av artsrike og sjeldne vegetasjonstyper i reservatet og artsrik kryptogamflora med forekomster av sjeldne arter. Lågurtskog ble benyttet som kriterium i flertallet av lokalitetene. Også forekomster med mye død ved, gamle trær, ospoholt og moseklede bergvegger ble betraktet som viktige. En lokalitet er avgrenset fordi den inneholdt den i reservatet sjeldne vegetasjonstypen frisk fattigeng og den rødlistede arten solblom – *Arnica montana*.

1 Skrenten vest for Budalsvika

Området ligger i den sørøstvendte, bratte skrenten innerst i Budalsvika rett vest for turistforeningshytta. Den grenser til lokalitet 8, selve vollen rundt hytta, og dekker et areal på 44 daa. Vegetasjonen består hovedsakelig av bærlyngskog og blåbærskog. Dessuten inngår små forekomster med fattig lågurtskog på blokkrik mark under skrenten og et lite parti med sumpskog. Under den loddrette og til dels ganske høye skrenten finnes grovsteinet ur med moserik vegetasjon. Også i selve bergveggen finnes artsrike mosesamfunn. I tresjiktet dominerer gammel gran sammen med furu, og spesielt i den nordre delen av lokaliteten finnes rikelig med til dels gammel og grov osp. Hassel vokser også i lokaliteten. Skogen er relativt gammel med gran og osp i flere aldersklasser, men det er lite død ved. Det henger ganske sikkert sammen med vedfyring i hytta i Budalsvika.

Lågurtskog er en sjelden vegetasjonstype i reservatet, og de få forekomstene som finnes har derfor stor betydning for det biologiske mangfoldet. I lokaliteten finnes flere noe kravfulle lågurtskogsarter, som ellers bare er registrert noen få steder i reservatet. Spesielt kan nevnes arter som snerprørkvein - *Calamagrostis arundinacea*, fingerstarr - *Carex digitata*, hengeaks - *Melica nutans*, teiebær - *Rubus saxatilis*, legeveronika - *Veronica officinalis* og skogfiol - *Viola riviniana*.

Flere lavararter med suboseanisk/oseanisk utbredelse ble funnet. Dette er arter som er sjeldne i Østfold. Eksempler er vanlig blåfjelllav - *Degelia plumbea*, kystvrenge - *Nephroma laevigatum*, grynfilflav - *Pannaria conoplea* og kystårenever - *Peltigera collina*. Flere andre lokalt eller regionalt sjeldne lavararter ble også funnet, som *Lecanactis abietina*, lungenever - *Lobaria pulmonaria*, *Megalania grossa* og stiftfilflav - *Parmeliella triptophylla*. Flere av disse artene begunstiges av et lokalklima med høy luftfuktighet og lite direkte og sterkt sollys. De finner derfor gunstige levevilkår i den skyggefulle skogen i den bratte østvendte skrenten.

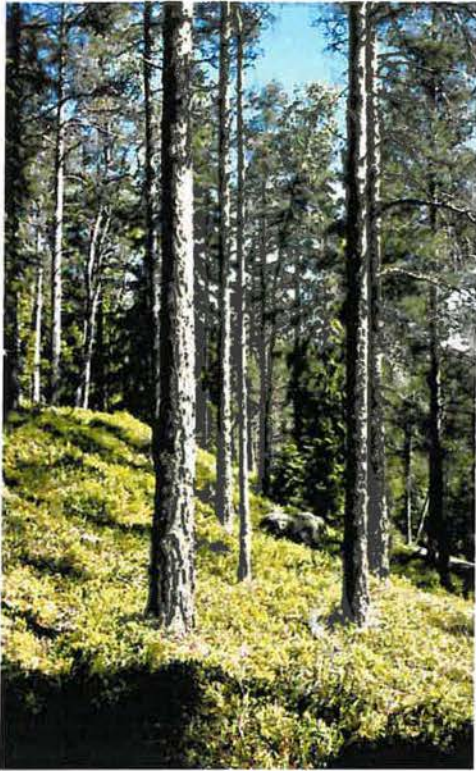
På steinblokker og bergvegger ble det funnet rike mosesamfunn, bl.a. med ryemose - *Antitrichia curtipendula*, matteblæremose - *Frullania tamarisci*, rottehallemose - *Isothecium alopecuroides* og gulbånd - *Metzgeria furcata*. Musehallemose - *Isothecium myosuroides* vokste ved basis av osp. Gubbeskjegg - *Alectoria sarmentosa* vokste lysåpent på furu på toppen av skrenten i utkanten av lokaliteten. De rike forekomstene med til dels gammel og grov osp er gunstig for fugl.



Figur 3. Veksling mellom lavfurskog og bærlyngskog



Figur 4. Knausskog



Figur 5. Bærlyngskog



Figur 6. Fattig fastmattemyr



Figur 7. Ombrotrof mykmatte/løsbunntmyr



Figur 8. Grasdominert fattigskog i veksling med bærlyngskog



Figur 9. Lågurtskog



Figur 10. Brunrot – *Scrophularia nodosa*



Figur 11. Sumpskogsparti langs bekk



Figur 12. Blåbærskog med død ved



Figur 13. Lungenever – *Lobaria pulmonaria*



Figur 14. Ospeholt i bratt skrent

2 Skrenten sørvest for Budalsvika

Lokaliteten ligger i skrenten på vestsiden av Budalsvika ca 300 m sør for turistforeningshytta og snaut 1 km sørover til Bekkengdalen. Den omfatter også den nederste delen av en kløft som går i nordvestlig retning omtrent midtveis i lokaliteten. Området dekker et areal på 92,2 daa. Området kan sees på som en forlengelse av den foregående og bør vurderes i sammenheng med denne. Vegetasjonen varierer mellom lavfuruskog, bærlyngskog, blåbærskog og fattig sumpskog. I den nordre delen inngår også lågurtskog. Furu er det dominerende treslaget spesielt i de tørre typene, mens gran tar over i sumpskogen og blåbærskogen. Det er rikelig med løvtrær i hele lokaliteten. Langs stranda finnes til dels gammel svartor, og lengst sør finnes en del sommerek. Enkelte av disse trærne var temmelig gamle. I lågurtskogen inngår hassel, mens til dels ganske gammel og grov osp finnes i hele skrenten (figur 14). Barskogen er også stort sett gammel og storvokst. Det finnes en del dødt trevirke, stort sett med små dimensjoner. Dødt løvtrevirke er vanligst, og noe er godt nedbrutt. Det er ellers rikelig med bergvegger og blokker i den bratte skrenten. Fuktig sumpskog på flatere partier preger bunnen av den lille tverrgående kløfta midt i lokaliteten. Her finnes bl.a. kystjammemose - *Plagiothecium undulatum* og på gammel gran er skorpelaven *Lecanactis abietina* vanlig. Trær felt av bever ble observert.

Lokaliteten er stor, variert og artsrik og det finnes flere lokalt og regionalt sjeldne arter. I lågurtskogen finnes bl.a. hassel - *Corylus avellana*, markjordbær - *Fragaria vesca* og legeveronika - *Veronica officinalis*. På åpne, tørre berg i lågurtskogen vokser bergkvein - *Agrostis vinealis*, kantkonvall - *Polygonatum odoratum* og smørbukk - *Sedum telephium*. Langs stranda på fuktig mark finnes grønnstarr - *Carex demissa*, stjernestarr - *Carex echinata* og myrfiol - *Viola palustris*.

På bergvegger og blokker finnes moserike vegetasjonssamfunn bl.a. med ryemose - *Inturichia curtispindula* og rottehemose - *Isothecium alopecuroides*. På berg fant vi også puslelav - *Leprocaulon microscopicum*. I skogbunnen vokser bl.a. kysttornemose - *Mnium hornum*, broddfagermose - *Plagiomnium cuspidatum* og kystkransmose - *Rhytidiadelphus loreus*. På godt nedbrutt læger vokser råtevedmosen larvemose - *Nowellia curvifolia*. Lysåpent på furu finnes den temmelig sjeldne skorpelaven - *Chrysothrix flavovirens*. På løvtre ble skorpelavene *Biatora vernalis* og *Dimerella pineti* funnet. Sistnevnte art er tidligere ikke påvist i Østfold. Lokaliteten er viktig fordi den inneholder den i reservatet sjeldne vegetasjonstypen lågurtskog og fordi flere interessante arter vokser her. I tillegg er lokaliteten viktig for fugl.

3 Duvleøfse

Lokaliteten omfatter sør- og vests skrenten av Duvleøfse. I vests skrenten strekker den seg som en smalt bånd nederst i en bratt li fra Søndre Boksjø og drøyt 1 km mot nord, delvis i overgang mot ombrotrof myr. Mot sør og i sørs skrenten utvider lokaliteten seg og terrenget blir stedvis flatere. Totalt dekker den et areal på 118,4 daa. Vegetasjon veksler mellom lavskog, bærlyngskog, blåbærskog, grasdominert fattigskog, fattig sumpskog og lågurtskog. I tresjiktet er gran dominerende, men furu kommer inn på tørre partier med grunt jorddekke. I sørvendt og varm li lengst mot sør i området finnes mindre fragmenter med lysåpen lågurtskog i veksling med bærlyngskog og blåbærskog. Foruten gran og furu finnes her også hassel og gammel eik, lind og osp. Flere av de gamle eike- og lindetrærne er hule. I underkant av lågurtskogen i en liten kløft finnes gammel gransumpskog og

blåbærskog. Det er også rikelig med mosekledte skrenter og blokker. Lågurtskog finnes ellers i den bratte vestskrenten helt nord i lokaliteten (figur 9). Her dominerer gammel gran sammen med noe furu, eik og til dels stor og grov osp. I dette området ble på bratte bergvegger den basekrevende arten putevrimose - *Tortella tortuosa* funnet. Dette er det eneste kjente funnet av arten i Lundsneset. Ved Botanisk museum i Oslo ligger det innsamlinger av arten fra snaut 20 lokaliteter i Østfold, de fleste langs kysten og flere i tilknytning til skjellsand eller på berg overrisla med baserikt vann. Ellers finnes lågurtskogsarter som fingerstarr - *Carex digitata*, markjordbær - *Fragaria vesca*, hengeaks - *Melica nutans*, blåknapp - *Succisa pratensis*, legeveronika - *Veronica officinalis* og skogfiol - *Viola riviniana*. Alle disse artene er sjeldne i reservatet. På løvtrærne ble flere lokalt og regionalt sjeldne arter funnet. Lungenever - *Lobaria pulmonaria* vokste på tre trær. Ellers kan nevnes ryemose - *Antitrichia curtipendula*, krypsilkemose - *Homalothecium sericeum*, rottehalemose - *Isothecium alopecuroides*, gulbånd - *Metzgeria furcata*, putehårstjerne - *Syntrichia ruralis*, *Arthonia vinosa*, bleiktjafs - *Evernia prunastri* og flishinnelav - *Leptogium lichenoides*. Enkelte av disse artene vokser også på bergveggene. På bakken i fuktig skog ble bl.a. storstylte - *Bazzania trilobata*, kysttornemose - *Mnium hornum* og kystkransmose - *Rhytidiadelphus loreus* funnet. På gran i sumpskogen er *Lecanactis abietina* vanlig.

Lokaliteten er viktig fordi den inneholder den lokalt sjeldne vegetasjonstypen lågurtskog og flere arter som er uvanlige i reservatet eller i regionen for øvrig. Det er ikke registrert så rike forekomster av gamle, til dels hule edelløvtrær ellers i reservatet. Rett sør for lokaliteten ute på neset finnes et lite parti med blåbærskog med mye gammel osp i bratt sørvendt skrent.

4 Gardsvika

På østsiden av Gardsvika ligger et 22,9 daa stort område med lågurtskog i bratt, steinet, vestvendt skrent. Foruten lågurtskog finnes bærlyngskog og blåbærskog. Det er rikelig med bratte bergvegger, knauser og blokker under skrenten. I tresjiktet finnes det mye gammel og grov osp. Ellers inngår både furu og gran. Skogen er relativt gammel, og det finnes en del dødt trevirke, både fra løv- og bartrær. Spesielt er det en del død osp med ganske store dimensjoner. Floraen inneholder flere arter som krever noe næringsrik grunn, bl.a. liljekonvall - *Convallaria majalis*, knollerteknapp - *Lathyrus linifolius*, brunrot - *Scrophularia nodosa* (figur 10), blåknapp - *Succisa pratensis*, legeveronika - *Veronica officinalis* og skogfiol - *Viola riviniana*.

På bergknauser og skrenter vokser bergmjølke - *Epilobium collinum* og krypsilkemose - *Homalothecium sericeum*. Kystarten tuegaffel - *Cladonia rangiformis* ble funnet på bakken. Lokaliteten inneholder en lokalt sjelden vegetasjonstype og dessuten flere arter som kun har noen få forekomster i reservatet. Lokaliteten er trolig også viktig for fugl, og det ble observert reirhull i ospetrærne.

5 Sør for Bekkengtjenn

Området ligger sør for Bekkengtjenn i en bratt vestvendt skrent. Det dekker et areal på 24,8 daa. Vegetasjonen domineres av bærlyngskog og noe lavskog. Nederst går skrenten over i et lite smalt søkk med sumpskog og myr. Furu dominerer skogbildet, men det finnes

også en del til dels gammel eik og osp. Det er rikelig med moserike bergvegger og store blokker i skrenten. På disse og delvis ved basis av løvtrærne ble bl.a. rottehalemose - *Isothecium alopecuroides* og gulbånd - *Metzgeria furcata* funnet. På løvtrærne finnes en interessant kryptogamflora, bl.a. med en god del lungenever - *Lobaria pulmonaria* og skrubbenever - *L. scrobiculata*. Ellers ble stiftfiltlav - *Parmeliella triptophylla* funnet. På bjørk i myrkant ble knappenåslavene dverggullnål - *Chaenotheca brachypoda* og langnål - *Chaenotheca gracillima* funnet. Dette er det første funnet av disse artene i Østfold. Langnål er en sjelden art også på landsbasis. På toppen av skrenten vokste lavene *Hypocenomyce anthracophila* og *Hypocenomyce castaneocinerea*. Begge to er relativt sjeldne og sterkt knyttet til brent furuved. For øvrig er det lite død ved i lokaliteten.

I sør grenser den til en hogstflate, som delvis også strekker seg opp i søkket innunder skrenten hvor lokaliteten ligger. Området er viktig fordi det inneholder rike forekomster av de regionalt sjeldne artene lungenever og skrubbenever, sjeldne skorpelav, og andre lokalt interessante arter. Trolig er lokaliteten også viktig for fugl.

6 Sør for Store Brattetjenn

Området ligger i en bratt, vestvendt skrent og en liten kløft sør for Brattetjenn. Lokaliteten omfatter også et lite område med fattig sumpskog på flat mark i kløfta sør i lokaliteten. Til sammen dekker den et areal på 67,4 daa. Vegetasjonen domineres av bærlyngskog og blåbærskog, men også fattig sumpskog, lavskog og fragmenter med lågurtskog inngår. Mot vest grenser lokaliteten bl.a. mot fattig fastmattemyr. Skogen er gammel og flersjiktet med mye gammel og grov gran, osp og noe furu. Ellers inngår også bjørk. Sumpskogen i den lille kløfta domineres av gammel gran, og i skrenten finnes noe hassel. Det er noe dødt trevirke, som stort sett er lite nedbrutt (figur 12). Under skrenten og i ura er det rikelig med moseklede bergvegger og blokker. I sumpskogen finnes bl.a. arter som skogrørkvein - *Calamagrostis purpurea*, smyle - *Deschampsia flexuosa*, blåtopp - *Molinia caerulea*, gjøkesyre - *Oxalis acetosella* og blåbær - *Vaccinium myrtillus*. I bunnsjiktet inngår bl.a. storbjørnemose - *Polytrichum commune* og grantorvmose - *Sphagnum girgensohnii*. I skrenten ble fingerstarr - *Carex digitata* funnet.

På osp ble lungenever - *Lobaria pulmonaria*, skrubbenever - *L. scrobiculata* og grynfiltrav - *Pannaria conoplea* registrert. Øverst i skrenten på furu ble den sjeldne skorpelaven *Chrysothrix flavovirens* funnet. På brent furuved vokste også de relativt sjeldne skorpelavene *Hypocenomyce anthracophila* og *H. castaneocinerea*. Av andre interessante arter kan nevnes krattfagermose - *Plagiomnium medium* og kystkransmose - *Rhytidiadelphus loreus*. Randkvistlav - *Hypogymnia vittata* og den oseaniske arten kystvrenge - *Nephroma laevigatum* er registrert i området tidligere. Laven *Lecanactis abietina* er vanlig på gran i sumpskogen. Lokaliteten har stor betydning for det biologiske mangfoldet i reservatet ved at den inneholder en relativt rik vegetasjon bl.a. med fingerstarr og hassel. Dessuten finnes flere regionalt og lokalt sjeldne mose- og lavararter.

7 Sørøst for Skogrostjern

Lokaliteten består av en bratt østvendt skrent som grenser mot skogbevokst ombrotrof myr, delvis også en smal kløft. Den dekker et areal på 27,1 daa. Vegetasjonen varierer mellom fattig lavfuruskog, bærlyngskog, som er den fremherskende typen, og små partier med

lågurtskog oppunder skrenten. Skogen er gammel og dominert av gammel gran. Selve skrenten er nokså bratt og høy. Innunder den finnes grovsteinet ur. I tresjiktet inngår for øvrig furu, osp og hassel. Ospa er til dels gammel og grov. Det er ganske rikelig med moserike bergvegger og store steinblokker og det er en del død ved av både gran og osp. Spesielt et par ospelæger var grove, men lite nedbrutt. Av lågurtskogsindikatorer kan nevnes markjordbær - *Fragaria vesca*, teiebær - *Rubus saxatilis*, brunrot - *Scrophularia nodosa* og legeveronika - *Veronica officinalis*. På bergvegger fant vi svartburkne - *Asplenium trichomanes*. På osp ble det registrert flere interessante oseaniske moser og lav, som vanlig blåfiltlav - *Degelia plumbea*, lungenever - *Lobaria pulmonaria*, og både på osp og steinblokker rike forekomster av ryemose - *Antitrichia curtipendula*. Av andre interessante arter kan nevnes skogfagermose - *Plagiomnium affine*, kystkransmose - *Rhytidiadelphus loreus*, *Lecanactis abietina* og grynvrenge - *Nephroma parile*. Gubbeskjegg - *Alectoria sarmentosa* vokste lysåpent på furu på toppen av skrenten i lavfuruskog.

Lokaliteten er viktig fordi den inneholder en lokalt sjelden vegetasjonstype og flere lokalt eller regionalt sjeldne arter. Rett nordøst for lokaliteten er det fra før av registrert flere regionalt sjeldne lavararter, bl.a. vanlig blåfiltlav - *Degelia plumbea*, grynfiltlav - *Pannaria conoplea* og skålfiltlav - *P. pezizoides*.

8 Vollen innerst i Budalsvika

Lokaliteten omfatter vollen rundt turistforeningshytta innerst i Budalsvika, og dekker kun 2,4 daa. Den ble inkludert fordi den er en av ytterst få lokaliteter med kulturmarksvegetasjon i reservatet og fordi den nasjonalt rødlistede arten solblom - *Arnica montana* finnes her. Vegetasjonen ble klassifisert til frisk fattigeng (G4). I følge Fremstad (1997) inngår mange "trivielle" enger med lite kravfulle og vidt utbredte arter i denne typen. Karakteristiske arter er f.eks. ryllik - *Achillea millefolium*, engkvein - *Agrostis capillaris*, gulaks - *Anthoxanthum odoratum* ssp. *odoratum*, bleikstarr - *Carex pallescens*, bråtestarr - *Carex pilulifera*, karve - *Carum carvi*, prestekrage - *Leucanthemum vulgare*, tiriltunge - *Lotus corniculatus*, smalkjempe - *Plantago lanceolata*, småengkall - *Rhinanthus minor*, engsyre - *Rumex acetosa* og fuglevikke - *Vicia cracca*. Vegetasjonen har også sterke innslag av tråkkvegetasjon (I3) med arter som ryllik, gjetertaske - *Capsella bursa-pastoris*, bråtestarr, groblad - *Plantago major* og hvitkløver - *Trifolium repens*, og sterkt gjødslet vegetasjon (I5), hvor bl.a. sistnevnte art er vanlig sammen med krypsoleie - *Ranunculus repens*, høymol - *Rumex longifolius* og stornesle - *Urtica dioica* ssp. *dioica*. Av noe mer interessante arter kan ellers nevnes tårnurt - *Arabis glabra* og tysk mure - *Potentilla thuringiaca*. Sistnevnte er en relativt nylig innvandret art til Norge og er i rask spredning.

Solblom - *Arnica montana* står oppført som hensynskrevende (DC) på den nasjonale rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Arten vokser i stikanten i den sørvendte skrenten ned mot vaskeplassen i grensebekken. Til sammen 13 rosetter spredd over et areal på ca 0,5 x 0,5 m ble observert i 2000. Av disse hadde tre fertile skudd. Vollen er sterkt preget av ferdsel, og vegetasjonen er til dels nokså nedslitt. Det er viktig at lokaliteten skjøttes slik at ikke tilfeldig plukking og annen friluftaktivitet utøves på en slik måte at forkomsten med solblom ødelegges. Det bør vurderes om hyttestyret skal informeres og at informasjon om forekomsten settes opp på hytta.

Til sammen 63 karplanter ble notert på vollen, et nokså høyt artsantall tatt i betraktning det begrensede arealet og den artsfattige floraen i reservatet som helhet (37% av alle arter er registrert på vollen). Flere av karplantene har sine eneste forekomster i reservatet i denne lokaliteten. Den bidrar derfor sterkt til arts mangfoldet i reservatet. Det er også verdt å merke seg at det på svensk side av vollen tidligere er funnet arter som marinøkkel – *Botrychium lunaria* og engnellik – *Dianthus deltoides* (Olsson 1974). Særlig er marinøkkel en utsatt kulturmarksart i lavlandet, og den har gått drastisk tilbake blant annet på grunn av gjengroing i kulturlandskapet.

Flora

Alt i alt ble det registrert 378 arter i denne undersøkelsen. Av disse var 169 karplanter, 78 moser, og 131 lav. Blant lavene var 106 makrolav. Det lave antallet skorpelav skyldes at disse artene bare ble overfladisk behandlet og at det derfor er kun spredte observasjoner som er inkludert. I artslista er det også inkludert en del arter som er funnet i forbindelse med tidligere undersøkelser og dessuten opplysninger fra Norsk Lavdatabase (NLD), som er en internettbasert database over herbariebelegg av lav lokalisert ved Botanisk museum ved Universitetet i Oslo. Tabell 3 gir en oversikt over de registrerte artene med angivelse av kilde for opplysningene når de ikke stammer fra denne undersøkelsen.

Floraen i reservatet var artsfattig og inneholdt få sjeldne eller på annen måte spesielle arter. Artsutvalget var dominert av typiske arter for fattige barskogsområder på Østlandet, stort sett med vidt utbredte og vanlige arter. Typiske representanter var f.eks. røsslyng – *Calluna vulgaris*, smyle – *Deschampsia flexuosa*, maiblom – *Mainthemum bifolium*, blåbær – *Vaccinium myrtillus*, blokkebær *V. uliginosum* og tyttebær – *V. vitis-idaea*. Det samme gjelder myrvegetasjonen, men her var det også et tydelig innslag av arter med suboseanisk utbredelse. f.eks. klokkelyg – *Erica tetralix*, pors – *Myrica gale* og rome – *Narthecium ossifragum*.

En nasjonalt rødlistet art, solblom - *Arnica montana* som regnes som hensynskrevende, ble funnet. I reservatet var de sjeldneste artene også knyttet til lite utbredte vegetasjonstyper, først og fremst lågurtskog. Edelløvtrærne eik – *Quercus robur*, hassel – *Corylus avellana* og lind – *Tilia cordata* er kun kjent fra et fåtall lokaliteter. Det samme gjelder lågurtskogsarter som f.eks. fingerstarr – *Carex digitata*, markjordbær – *Fragaria vesca*, legeberonika – *Veronica officinalis* og skogfiol – *Viola riviniana*. Brunrot – *Scrophularia nodosa* (se figur 10) er bare registrert to steder i reservatet. Myrkongle – *Calla palustris*, vårbendel – *Spergula morisonii* og småtveblad – *Listera cordata* ble registrert kun på ett sted hver. Fire av lavartene som ble funnet er tidligere ikke kjent fra Østfold. Det gjelder knappenålslavene dverggullnål – *Chaenotheca brachypoda*, langnål – *Chaenotheca gracillima* og krukkenål – *Microcalicium disseminatum*, og skorpelaven *Dimerella pineti*.

Blant lav og moser finnes også flere andre sjeldne og interessante arter. Skorpelavene er ikke vurdert i rødlistesammenheng, men langnål – *Chaenotheca gracillima* og *Chrysothrix flavovirens* er potensielle kandidater til en revidert liste. Lundsneset peker seg i Østfold-sammenheng ut som et område rikt på arter med oseanisk utbredelse. Flere av disse artene er sjeldne i Østfold. Eksempler er ryemose - *Antitrichia curtispindula*, storstylte - *Bazzania trilobata*, vanlig blåfjelllav - *Degelia plumbea*, kystvrenge - *Nephroma laevigatum*, grynfiltilav - *Pannaria conoplea*, olivenlav - *Pannaria mediterranea* og kystårenever - *Peltigera collina*.

Enkelte av lavartene i reservatet blir mer vanlige nordover på Østlandet og i høyereliggende skog, som gubbeskjegg – *Alectoria sarmentosa*, fjellreinlav – *Cladonia mitis*, randkvistlav - *Hypogymnia vittata* og glattvrenge – *Nephroma bellum*. Lokalitetene i Lundsneset representerer følgelig sørlige utpostlokaliteter og er interessante i plantegeografisk sammenheng. Flere av de mest interessante artene er gitt en nærmere omtale nedenfor.

Tabell 3. Artsliste fra Lundsneset naturreservat. x - arter påtruffet i denne undersøkelsen; (O) – arter samlet inn til Botanisk museum i Oslo. Børset (1979), Hardeng (1976), Korsmo & Svalastog (1993), Johanson & Schneede (1995) og Økland (1996) refererer til kilde for arter påtruffet i disse undersøkelsene. PG- plantegeografisk gruppe for karplanter.

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
Karplanter			
<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik	x	K1
<i>Agrostis canina</i>	Hundekvein	Korsmo & Svalastog (1993)	U
<i>Agrostis capillaris</i>	Engkvein	x	K1
<i>Agrostis vinealis</i>	Bergkvein	(O)	U
<i>Alchemilla gracilis</i>	Glansmarikåpe	(O)	U
<i>Alnus glutinosa</i>	Svartor	(O)	S3
<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	x	U
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvitveis	x	S4
<i>Antennaria dioica</i>	Kattefot	Økland (1996)	U
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ssp. <i>odoratum</i>	Vanlig gulaks	x	U
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks	x	U
<i>Arabis glabra</i>	Tårnurt	x	SØ4
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Melbær	x	U
<i>Arnica montana</i>	Solblom	x	V4
<i>Asplenium trichomanes</i>	Svartburkne	x	S4
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	Korsmo & Svalastog (1993)	U
<i>Betula nana</i>	Fjellbjørk	Korsmo & Svalastog (1993)	N3
<i>Betula pendula</i>	Vortebjørk	Korsmo & Svalastog (1993)	S3
<i>Betula pubescens</i>	Vanlig bjørk	x	U
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Snerprørkvein	x	SØ3
<i>Calamagrostis purpurea</i>	Skogrørkvein	x	U
<i>Calla palustris</i>	Myrkongle	(O)	SØ3
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	x	U
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gjetertaske	x	K1
<i>Carex canescens</i>	Gråstarr	(O)	U
<i>Carex demissa</i>	Grønnstarr	(O)	S4
<i>Carex digitata</i>	Fingerstarr	(O)	SØ4
<i>Carex echinata</i>	Stjernestarr	(O)	S4
<i>Carex limosa</i>	Dystarr	(O)	U
<i>Carex nigra</i>	Slåtestarr	x	U
<i>Carex ovalis</i>	Harestarr	x	S4
<i>Carex pallescens</i>	Bleikstarr	x	S4
<i>Carex panicea</i>	Kornstarr	x	U
<i>Carex paupercula</i>	Frynsestarr	(O)	N3
<i>Carex pilulifera</i>	Bråtestarr	x	S4
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr	x	U
<i>Carex vaginata</i>	Slirestarr	x	N3
<i>Carum carvi</i>	Karve	x	U
<i>Cirsium palustre</i>	Myrtistel	x	S4

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	(O)	S3
<i>Cornus suecica</i>	Skrubbær	x	U
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	(O)	S3
<i>Cystopteris fragilis</i>	Skjørlok	x	U
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Flekkmarihånd	(O)	U
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke	x	U
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Smyle	x	U
<i>Drosera anglica</i>	Smalsoldogg	x	U
<i>Drosera intermedia</i>	Dikesoldogg	Hardeng (1976)	S3
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundsoldogg	x	U
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Broddtelg	Korsmo & Svalastog (1993)	S3
<i>Dryopteris expansa</i>	Sauetelg	x	U
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ormetelg	x	U
<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling	x	S4
<i>Epilobium angustifolium</i>	Geitrams	x	U
<i>Epilobium collinum</i>	Bergmjølke	(O)	S4
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle	x	U
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle	x	U
<i>Erica tetralix</i>	Klokkelyng	x	V3
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull	x	Ø2
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull	x	U
<i>Festuca ovina</i>	Sauesvingel	x	U
<i>Festuca rubra</i>	Rødsvingel	Økland (1996)	U
<i>Fragaria vesca</i>	Markjordbær	(O)	S4
<i>Frangula alnus</i>	Trollhegg	x	S3
<i>Galium album</i>	Stormaure	x	SØ4
<i>Galium palustre</i>	Myrmaure	x	U
<i>Galeopsis</i> sp.	Då -art	x	
<i>Geranium robertianum</i>	Stankstorkenebb	x	S3
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb	x	U
<i>Glechoma hederacea</i>	Korskknapp	x	S3
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannasøtgras	x	S4
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	x	U
<i>Hieracium pilosella</i>	Hårsveve	x	S3
<i>Hieracium sylvatica</i>	Skogsvever	x	U
<i>Hieracium vulgata</i>	Beitesvever	x	U
<i>Huperzia selago</i>	Lusegras	x	U
<i>Hypericum maculatum</i>	Firkantperikum	x	S3
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knappsiv	Korsmo & Svalastog (1993)	S4
<i>Juncus effusus</i>	Lyssiv	Børset (1979)	S3
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv	x	U
<i>Juncus supinus</i> ssp. <i>supinus</i>	Krypsiv	x	S3
<i>Juniperus communis</i>	Einer	x	U
<i>Lathyrus linifolius</i>	Knollerteknapp	x	S3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Prestekrage	x	K1
<i>Linnaea borealis</i>	Linnea	Korsmo & Svalastog (1993)	U
<i>Listera cordata</i>	Småtvblad	(O)	U
<i>Lobelia dortmanna</i>	Botnegras	x	S4
<i>Lotus corniculatus</i>	Tiriltunge	x	S4
<i>Luzula multiflora</i>	Engfrytle	x	K1
<i>Luzula pilosa</i>	Hårfrytle	x	U
<i>Lychnis viscaria</i>	Tjæreblom	x	SØ3
<i>Lycopodiella inundata</i>	Myrkråkefot	x	S3
<i>Lycopodium annotinum</i>	Stri kråkefot	x	U
<i>Lycopodium clavatum</i>	Myk kråkefot	x	U

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Gulldusk	x	S4
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiblom	x	U
<i>Melampyrum pratense</i>	Stormarimjelle	x	U
<i>Melica nutans</i>	Hengeaks	(O)	U
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad	x	U
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	x	S4
<i>Myosotis arvensis</i>	Åkerforglemmegei	x	S4
<i>Myrica gale</i>	Pors	x	S3
<i>Nardus stricta</i>	Finnskjegg	Johanson & Schneede (1995)	U
<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	x	V3
<i>Nuphar lutea</i>	Gul nøkkerose	x	SØ4
<i>Nymphaea alba</i>	Hvit nøkkerose	x	SØ4
<i>Orthilia secunda</i>	Nikkevintergrønn	x	U
<i>Oxalis acetosella</i>	Gjøkesyre	x	S4
<i>Paris quadrifolia</i>	Firblad	x	U
<i>Pedicularis</i> sp.	Myrklegg-art	Johanson & Schneede (1995)	
<i>Peucedanum palustre</i>	Mjølkerot	x	SØ3
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving	x	U
<i>Phleum pratense</i>	Timotei	x	K1
<i>Phragmites australis</i>	Takrør	x	SØ4
<i>Picea abies</i>	Gran	x	Ø2
<i>Pinus sylvestris</i>	Furu	x	U
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalkjempe	x	S4
<i>Plantago major</i>	Groblad	x	K1
<i>Poa nemoralis</i>	Lundrapp	x	U
<i>Poa pratensis</i> coll.	Engrapp	x	K1
<i>Polygonatum odoratum</i>	Kantkonvall	x	SØ4
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot	x	U
<i>Populus tremula</i>	Osp	x	U
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	x	S4
<i>Potentilla palustris</i>	Myrhatt	x	U
<i>Potentilla thuringiaca</i>	Tysk mure	x	K2
<i>Prunus padus</i>	Hegg	Johanson & Schneede (1995)	U
<i>Pteridium aquilinum</i>	Einstape	x	S4
<i>Pyrola chlorantha</i>	Furuvintergrønn	Korsmo & Svalastog (1993)	SØ4
<i>Pyrola media</i>	Klokkevintergrønn	Johanson & Schneede (1995)	U
<i>Quercus robur</i>	Sommereik	(O)	S2
<i>Ranunculus acris</i>	Engsoleie	x	U
<i>Ranunculus repens</i>	Krypsoleie	x	U
<i>Rhinanthus minor</i>	Småengkall	x	U
<i>Rhynchospora alba</i>	Hvitmyrak	x	S3
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	x	U
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	x	U
<i>Rubus saxatilis</i>	Teiebær	x	U
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre	x	U
<i>Rumex acetosella</i>	Småsyre	x	U
<i>Rumex longifolius</i>	Vanlig høymole	x	K1
<i>Salix aurita</i>	Ørevier	x	S3
<i>Salix caprea</i>	Selje	x	U
<i>Salix repens</i>	Krypvier	x	S3
<i>Scheuchzeria palustris</i>	Sivblom	Børset (1979)	Ø2
<i>Scrophularia nodosa</i>	Brunrot	(O)	S4
<i>Scutellaria galericulata</i>	Skjoldbærer	x	S4
<i>Sedum telephium</i>	Smørbukk	x	SØ3
<i>Silene rupestris</i>	Småsmelle	Børset (1979)	U

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris	x	U
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	x	U
<i>Spergula morisonii</i>	Vårbendel	(O)	SØ2
<i>Stellaria graminea</i>	Grasstjerneblom	x	K1
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp	(O)	S3
<i>Tilia cordata</i>	Lind	(O)	S3
<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i>	Bjønnskjegg	x	U
<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne	x	U
<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver	x	K1
<i>Trifolium repens</i>	Hvitkløver	x	K1
<i>Urtica dioica</i>	Stornesle	x	U
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	x	U
<i>Vaccinium oxycoccus</i> ssp. <i>oxycoccus</i>	Stortranebær	x	S4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	x	U
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttbær	x	U
<i>Veronica chamaedrys</i>	Tveskjeggveronika	x	S4
<i>Veronica officinalis</i>	Legeveronika	(O)	S4
<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke	x	U
<i>Viola palustris</i>	Myrfiol	(O)	U
<i>Viola riviniana</i>	Skogfiol	(O)	S4

Moser

<i>Antitrichia curtispindula</i>	Ryemose	(O)
<i>Aulacomnium palustre</i>	Myrfiltmose	Økland (1996)
<i>Barbilophozia attenuata</i>	Piskskjeggmoser	Økland (1996)
<i>Barbilophozia barbata</i>	Skogskjeggmoser	Økland (1996)
<i>Barbilophozia floerkei</i>	Lyngskjeggmoser	Økland (1996)
<i>Barbilophozia kunzeana</i>	Myrskjeggmoser	Økland (1996)
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	Gåsefotskjeggmoser	(O)
<i>Bazzania trilobata</i>	Storstylte	(O)
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	Piggtrådmose	Økland (1996)
<i>Brachythecium oedipodium</i>	Bregnelundmose	Økland (1996)
<i>Brachythecium reflexum</i>	Sprikelundmose	Økland (1996)
<i>Calypogeia integristipula</i>	Skogflak	Økland (1996)
<i>Calypogeia muelleriana</i>	Sumpflak	Økland (1996)
<i>Calypogeia neesiana</i>	Torvflak	Økland (1996)
<i>Calypogeia sphagnicola</i>	Sveltflak	Økland (1996)
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	Myrglefsemose	Økland (1996)
<i>Cephalozia sp.</i>	Pistremoseart	Økland (1996)
<i>Chiloscyphus profundus</i>	Stubbeblonde	Økland (1996)
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	Lundveikmose	Økland (1996)
<i>Dicranum fuscescens</i>	Bergsigd	(O)
<i>Dicranum majus</i>	Blanksigd	x
<i>Dicranum polysetum</i>	Krussigd	(O)
<i>Dicranum scoparium</i>	Ribbesigd	(O)
<i>Dicranum spurium</i>	Rabbesigd	Johanson & Schneede (1995)
<i>Fissidens dubius</i>	Kystlommose	(O)
<i>Frullania tamarisci</i>	Matteblæremose	(O)
<i>Herzogiella seligeri</i>	Stubbefauskmose	Økland (1996)
<i>Herzogiella striatella</i>	Stridfauskmose	Økland (1996)
<i>Heterocladium heteropterum</i>	Trådfloke	Økland (1996)
<i>Homalothecium sericeum</i>	Krypsilkemose	(O)
<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	(O)
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Matteflette	(O)

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Isothecium alopecuroides</i>	Rottehallemose	(O)	
<i>Isothecium myosuroides</i>	Musehallemose	(O)	
<i>Lepidozia reptans</i>	Skogkrekmose	(O)	
<i>Leucobryum glaucum</i>	Blåmose	(O)	
<i>Leucodon sciuroides</i>	Ekornmose	x	
<i>Lophozia excisa</i>	Rabbeflik	Økland (1996)	
<i>Lophozia longidens</i>	Hornflik	(O)	
<i>Lophozia ventricosa</i>	Grokornflik	Økland (1996)	
<i>Metzgeria furcata</i>	Gulbånd	(O)	
<i>Mnium hornum</i>	Kysttornemose	(O)	
<i>Nowellia curvifolia</i>	Larvemose	(O)	
<i>Plagiochila porelloides</i>	Berghinnemose	Økland (1996)	
<i>Plagiomnium affine</i>	Skogfagermose	(O)	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	Broddfagermose	(O)	
<i>Plagiomnium medium</i>	Krattfagermose	(O)	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	Flakjammemose	Økland (1996)	
<i>Plagiothecium laetum</i>	Glansjammemose	Økland (1996)	
<i>Plagiothecium nemorale</i>	Skrupjammemose	Økland (1996)	
<i>Plagiothecium undulatum</i>	Kystjammemose	(O)	
<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose	(O)	
<i>Pohlia nutans</i>	Vegnikke	(O)	
<i>Polytrichastrum formosum</i>	Kystbinnemose	(O)	
<i>Polytrichum commune</i>	Storbjørnemose	(O)	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	Einerbjørnemose	x	
<i>Polytrichum piliferum</i>	Rabbebjørnemose	(O)	
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	Skimmermose	Økland (1996)	
<i>Ptilidium ciliare</i>	Bakkefrynse	x	
<i>Ptilium crista-castrenses</i>	Fjærmose	(O)	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	(O)	
<i>Radula complanata</i>	Krinsflatmose	(O)	
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	Kystkransmose	(O)	
<i>Sanionia uncinata</i>	Klobleikmose	Økland (1996)	
<i>Sphagnum augustifolium</i>	Klubbetormose	Økland (1996)	
<i>Sphagnum capillifolium</i>	Furutorvmose	(O)	
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Vasstorvmose	x	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	Grantormose	(O)	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	Kjøtt-tormose	(O)	
<i>Sphagnum palustre</i>	Sumptormose	(O)	
<i>Sphagnum papillosum</i>	Vortetormose	x	
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	Lyngtormose	Økland (1996)	
<i>Sphagnum russowii</i>	Tvaretormose	Økland (1996)	
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Spriketormose	(O)	
<i>Syntrichia ruralis</i>	Putehårstjerne	(O)	
<i>Tetraphis pellucida</i>	Firtannmose	Økland (1996)	
<i>Tetraplodon mnioides</i>	Fagerlemenmose	(O)	
<i>Tortella tortuosa</i>	Putevrimose	(O)	
Lav			
<i>Alectoria sarmentosa</i>	Gubbeskjegg	(O)	
<i>Arctoparmelia centrifuga</i>	Stor gulkrinslav	x	
<i>Arctoparmelia incurva</i>	Liten gulkrinslav	x	
<i>Arthonia leucopellaea</i>		(O)	
<i>Arthonia vinosa</i>		(O)	
<i>Biatora vernalis</i>		(O)	
<i>Bryoria capillaris</i>	Bleikskjegg	(O)	

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Bryoria fuscescens</i>	Mørkskjegg	(O)	
<i>Calicium glaucellum</i>	Hvitringnål	(O)	
<i>Cetraria chlorophylla</i>	Vanlig kruslav	x	
<i>Cetraria commixta</i>	Brunberglav	(O)	
<i>Cetraria ericetorum</i>	Smal islandslav	NLD	
<i>Cetraria islandica</i>	Islandslav	(O)	
<i>Cetraria pinastri</i>	Gullroselav	x	
<i>Cetraria sepincola</i>	Bjørkelav	NLD	
<i>Chaenotheca brachypoda</i>	Dverggullnål	(O)	
<i>Chaenotheca brunneola</i>	Fausknål	(O)	
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	Gulgrynnål	(O)	
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	Rustflekknål	(O)	
<i>Chaenotheca gracillima</i>	Langnål	(O)	
<i>Chrysothrix flavovirens</i>		(O)	
<i>Cladonia arbuscula</i>	Lys reinlav	(O)	
<i>Cladonia bacillaris</i>	Pulverrødtopp	x	
<i>Cladonia bacilliformis</i>	Morknelav	(O)	
<i>Cladonia bellidiflora</i>	Blomsterlav	x	
<i>Cladonia botrytes</i>	Stubbelav	x	
<i>Cladonia cenotea</i>	Meltraktlav	x	
<i>Cladonia cervicornis</i>	Etasjebeger	(O)	
<i>Cladonia coccifera</i>	Grynørdbeger	(O)	
<i>Cladonia coniocraea</i>	Stubbesyl	x	
<i>Cladonia cornuta</i>	Skogsyl	x	
<i>Cladonia crispata</i>	Traktlav	(O)	
<i>Cladonia deformis</i>	Begerfausklav	(O)	
<i>Cladonia digitata</i>	Fingerbeger	x	
<i>Cladonia floerkeana</i>	Kystrødtopp	x	
<i>Cladonia furcata</i>	Gaffellav	(O)	
<i>Cladonia gracilis</i>	Syllav	(O)	
<i>Cladonia grayi</i>	Melbrunbeger	NLD	
<i>Cladonia macilenta</i>	Melrødtopp	(O)	
<i>Cladonia macrophylla</i>	Trevlelav	(O)	
<i>Cladonia mitis</i>	Fjellreinlav	(O)	
<i>Cladonia phyllophora</i>	Svartfotlav	x	
<i>Cladonia pleurota</i>	Pulverrødbeger	NLD	
<i>Cladonia pyxidata</i>	Kornbrunbeger	(O)	
<i>Cladonia rangiferina</i>	Grå reinlav	(O)	
<i>Cladonia rangiformis</i>	Tuegaffel	(O)	
<i>Cladonia squamosa</i>	Fnaslav	(O)	
<i>Cladonia stellaris</i>	Kvitkrull	(O)	
<i>Cladonia strepsilis</i>	Polsterlav	x	
<i>Cladonia stygia</i>	Svartfotreinlav	x	
<i>Cladonia subcervicornis</i>	Kystpute	NLD	
<i>Cladonia sulphurina</i>	Fausklav	x	
<i>Cladonia turgida</i>	Narreskjell	(O)	
<i>Cladonia uncialis</i>	Piggjav	x	
<i>Coelocaulon muricatum</i>	Busktagg	(O)	
<i>Degelia plumbea</i>	Vanlig blåfjelllav	(O)	
<i>Dimerella pineti</i>		(O)	
<i>Evernia prunastri</i>	Bleiktjafs	(O)	
<i>Hypocenomyce anthracophila</i>		(O)	
<i>Hypocenomyce castaneocinerea</i>		(O)	
<i>Hypocenomyce friesii</i>		(O)	
<i>Hypocenomyce scalaris</i>		(O)	

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Hypocenomyce sorophora</i>		(O)	
<i>Hypogymnia farinacea</i>	Sukkerlav	(O)	
<i>Hypogymnia physodes</i>	Vanlig kvistlav	x	
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	Kulekvistlav	x	
<i>Hypogymnia vittata</i>	Randkvistlav	NLD	
<i>Imshaugia aleurites</i>	Furustokklav	(O)	
<i>Lasallia pustulata</i>	Blærelav	(O)	
<i>Lecanactis abietina</i>		(O)	
<i>Leprocaulon microscopicum</i>	Puslelav	(O)	
<i>Leproloma membranacea</i>		x	
<i>Leptogium lichenoides</i>	Flishinnelav	(O)	
<i>Lobaria pulmonaria</i>	Lungenever	(O)	
<i>Lobaria scrobiculata</i>	Skrubbennever	(O)	
<i>Megalaria grossa</i>		(O)	
<i>Melanelia disjuncta</i>	Svart steinlav	NLD	
<i>Melanelia exasperatula</i>	Klubbebrunlav	NLD	
<i>Melanelia fuliginosa</i>	Stiftbrunlav	NLD	
<i>Melanelia panniformis</i>	Blokkrinslav	NLD	
<i>Melanelia stygia</i>	Blankkrinslav	NLD	
<i>Melanelia subaurifera</i>	Brun barklav	NLD	
<i>Microcalicium disseminatum</i>	Krukkenål	(O)	
<i>Mycoblastus sanguinarius</i>		(O)	
<i>Nephroma bellum</i>	Glattvrenge	NLD	
<i>Nephroma laevigatum</i>	Kystvrenge	NLD	
<i>Nephroma parile</i>	Grynvrenge	(O)	
<i>Ochrolechia androgyna</i>		(O)	
<i>Pannaria conoplea</i>	Grynfiltlav	x	
<i>Pannaria mediterranea</i>	Olivenlav	(O)	
<i>Pannaria pezizoides</i>	Skåffiltlav	NLD	
<i>Parmelia omphalodes</i>	Brun fargelav	x	
<i>Parmelia saxatilis</i>	Grå fargelav	(O)	
<i>Parmelia sulcata</i>	Bristlav	x	
<i>Parmeliella triptophylla</i>	Stiffiltlav	(O)	
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	Gul stokklav	x	
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	Grå stokklav	NLD	
<i>Peltigera canina</i>	Bikkjenever	(O)	
<i>Peltigera collina</i>	Kystårenever	x	
<i>Peltigera degenii</i>	Blank bikkjenever	NLD	
<i>Peltigera horizontalis</i>	Blanknever	(O)	
<i>Peltigera leucophlebia</i>	Åregrønnever	NLD	
<i>Peltigera neopolydactyla</i>	Bred fingernever	(O)	
<i>Peltigera polydactyla</i>	Fingernever	NLD	
<i>Peltigera praetextata</i>	Skjellnever	(O)	
<i>Peltigera rufescens</i>	Brunnever	(O)	
<i>Phlyctis argena</i>		(O)	
<i>Physconia distorta</i>	Skåldogglav	x	
<i>Placynthiella uliginosa</i>		(O)	
<i>Platismatia glauca</i>	Vanlig papirlav	x	
<i>Pseudephebe pubescens</i>	Vanlig steinskjegg	x	
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Elghornslav	x	
<i>Pycnothelia papillaria</i>	Nuddlav	(O)	
<i>Ramalina farinacea</i>	Barkragg	(O)	
<i>Sphaerophorus fragilis</i>	Grå korallav	NLD	
<i>Sphaerophorus globosus</i>	Brun korallav	(O)	
<i>Stereocaulon evolutum</i>	Putesaltlav	(O)	

Latinsk navn	Norsk navn	Kilde	PG
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Skjoldsaltlav	(O)	
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>		(O)	
<i>Umbilicaria deusta</i>	Stiftnavlelav	(O)	
<i>Umbilicaria hyperborea</i>	Vanlig navlelav	x	
<i>Umbilicaria polyphylla</i>	Glatt navlelav	(O)	
<i>Umbilicaria polyrrhiza</i>	Kobberlav	x	
<i>Umbilicaria proboscidea</i>	Rimnavlelav	NLD	
<i>Umbilicaria spodochroa</i>	Kystnavlelav	x	
<i>Umbilicaria torrefacta</i>	Soll-lav	(O)	
<i>Usnea filipendula</i>	Hengestry	(O)	
<i>Usnea hirta</i>	Glattstry	(O)	
<i>Usnea subfloridana</i>	Piggstry	(O)	
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	Stiftsteinlav	x	
<i>Xanthoria parietina</i>	Vanlig messinglav	x	

Plantegeografiske elementer

Tabell 4 gir en oversikt over fordelingen av karplanter etter utbredelsesmønstre i reservatet. Det var en stor overvekt av vidt utbredte arter. Snaut halvparten av artene tilhørte denne gruppa. Ellers er det en relativt høy andel arter med sørlig utbredelse, fulgt av arter med sørøstlig utbredelse. Få arter har østlig, vestlig eller nordlig utbredelse i reservatet. Drøyt syv prosent av artene regnes som innførte og naturaliserte i eldre tid, mens en art er innført i nyere tid.

Tabell 4. Fordeling av antall karplanter på plantegeografiske grupper, med prosentvis andel i parentes.

Plantegeografisk gruppe	Antall arter
S2 Sørlige arter	1 (0,6%)
S3 Svakt sørlige arter	21 (12,6%)
S4 Vidtspredte arter med sørlig tendens	28 (16,8%)
SØ2 Sørøstlige arter	1 (0,6%)
SØ3 Svakt sørøstlige arter	5 (3,0%)
SØ4 Vidtspredte arter med sørøstlig tendens	8 (4,8%)
O2 Svakt østlige arter	3 (1,8%)
V3 Svakt vestlige arter	2 (1,2%)
V4 Vidtspredte arter med vestlig tendens	1 (0,6%)
N3 Svakt nordlige arter	3 (1,8%)
U Vidtspredte arter	81 (48,5%)
K1 Arter som er innført og naturalisert i eldre tid	12 (7,2%)
K2 Arter som er innført og naturalisert i nyere tid	1 (0,6%)

Omtale av enkelte arter

Solblom - *Arnica montana*

Solblom ble funnet på vollen ved hytta i Budalsvika. Tretten rosetter ble talt opp på et areal på 0,5 x 0,5 m i stikant mellom hytta og bekken. Tre fertile skudd ble observert i 2000. Solblom er oppført som hensynskrevende (DC) på den norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999), og den er den eneste rødlistede arten som er kjent i reservatet. Arten er knyttet til kulturlandskapet og data fra forskjellige undersøkelser understreker at arten er i tilbakegang. Opphør av tradisjonell hevd og gjengroing regnes som viktige årsaker. Den vokser i slåtte- og beiteenger først og fremst på basefattig grunn. På Vestlandet finnes den også i lyngheier. I Østfold finnes den først og fremst i de østlige delene av fylket, hvor den fortsatt har en del stabile forekomster.

Gubbeskjegg - *Alectoria sarmentosa*

Gubbeskjegg er en barskogsart som i Norge har sin hovedutbredelse i de boreale barskogsområdene øst i landet. Også i Østfold er arten vanligst i de barskogsdominerte åstraktene i øst. Den er vanligst på gran i eldre, noe fuktig barskog. I Lundsneset opptrer arten imidlertid på furu i lysåpne, fattige furuskoger, gjerne på toppen av åsrygger. Denne økologien bryter med tradisjonell oppfatning av arten, som en typisk granskogsart som foretrekker gammel skog med høy luftfuktighet (Ahlner 1948, Krog et al. 1994). Holien (1998) fant arten oftest på gran i eldre granskog, men også i bestander i hogstklasse III, noe som indikerer at arten tåler noe hogst. Ahlner (1948) oppgir for øvrig også furu som et viktig substrat for arten. Åsene i Lundsneset har et oseanisk preg med flere arter som har kystutbredelse og som foretrekker et oseanisk klima med relativt mye og hyppig nedbør og milde vintre. Dette kan være en medvirkende forklaring til artens voksesteder i Lundsneset. Den er registrert på ni lokaliteter i reservatet, men det er sannsynlig at den er vanligere. I tilgrensende områder i Sverige benyttes arten som indikator for gammel verdifull barskog (Nitare 2000).

Dverggullnål - *Chaenotheca brachypoda*

Dette er det første funnet av dverggullnål i Østfold. Arten ble også funnet i Rakkestad sommeren 2000 (B. P. Løfall pers. medd.), og den har følgelig kun to kjente forekomster i fylket. Også i nabofylkene er arten sjelden. Den ble funnet vedboende på gammel bjørk i myrkant. Assosierte arter var bl.a. langnål - *Chaenotheca gracillima*, som heller ikke er registrert i fylket tidligere. Dverggullnål har en østlig utbredelse i Norge (Middelborg & Mattsson 1987), og den trives best på ved av løvtrær i områder med høy luftfuktighet. Også Tibell (1999) oppgir voksesteder i fuktige omgivelser som optimale for arten. Han angir særlig råtne gråor- og seljestubber som viktig substrat. Holien (1998) fant den på bjørkestubber oftest i eldre granskog. I tilgrensende områder på svensk side benyttes arten som en god indikator på skogmiljøer med høye naturverdier (Nitare 2000).

Langnål - *Chaenotheca gracillima*

Langnål ble funnet for første gang i Østfold i denne undersøkelsen. Den vokste på ved på en død og delvis avbarket bjørk i myrkant. Arten har en østlig utbredelse i Norge (Middelborg & Mattsson 1987). Den er også kjent fra Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland og Troms. Langnål vokser først og fremst på morken ved, gjerne på høye stubber, oftest på bartrær, men den er også registrert på løvtrær. Holien (1998) fant at arten var vanligst på godt nedbrutte gråorstubber i næringsrike vegetasjonstyper. Arten ser ut til å bli favorisert av et lokalklima med høy luftfuktighet og jevn tilgang på død ved. Den finnes oftest i skog lite påvirket av moderne skogsdrift, gjerne i nærheten av myr eller bekker, i sumpskog, eller i kløfter hvor luftfuktigheten er høy. Tibell (1999) hevder at arten vanligst opptrer på avbarkede og godt nedbrutte stubber av gran eller bjørk i skyggefulle og fuktige skoger. Langnål benyttes som indikator for skogmiljøer med høye naturverdier i Sverige (Nitare 2000) og den er oppført på den svenske rødlista som nær truet (Gärdenfors 2000)

Chrysothrix flavovirens

Denne skorpelaven er sjelden i Norge, og den er en kandidat til den nasjonale rødlista når skorpelav blir vurdert (Tønberg pers. medd.). Arten er relativt nylig beskrevet (Tønberg 1994), og derfor er det sannsynlig at dens utbredelse er noe mangelfullt kjent pr. i dag. I følge Tønberg (1994) ser det ut til at arten har en kystutbredelse i Sør-Norge. Den er funnet på furu og gran og én gang på råtnende eikeved. I Lundsneset er den registrert i tre lokaliteter, alle i lysåpen lavfuruskog, hvor den vokser på tørr, soleksponert furuved. Typisk finnes den i lavfuruskog på toppen av skrenter. Arten er så langt kjent fra Østfold, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal.

Vanlig blåfiltlav - *Degelia plumbea*

Vanlig blåfiltlav har 3 kjente forekomster i reservatet, hvorav to ligger nokså nær hverandre. Arten tilhører gruppen oseaniske lav, dvs. arter som i Norge har en utpreget kystutbredelse, unntaksvis med noen få forekomster i innlandet på Østlandet (Degelius 1935, Krog et al. 1994). Arten er ikke inkludert i den norske rødlista fordi den har relativt mange forekomster på Vestlandet. På Østlandet er den imidlertid sjelden, og lokaliteter med arten må regnes som regionalt verneverdige. Rundt Oslofjorden finnes den spredt på rike edelløvskoglokaliteter, på løvtrær i rike barskoglokaliteter og i noen få tilfeller på edelløvtrær i kulturlandskap. Den vokste utelukkende på gammel osp i Lundsneset. Lokalitetene lå i grandominert gammel skog med stort innslag av grov osp i øst- til sørøstvendt rasmark under bratte skrenter.

Vegetasjonen var på to av lokalitetene en mosaikk av lågurtskog, blåbærskog, og bærlyngskog. Det er verd å merke seg at arten finnes i lokaliteter som har den rikeste vegetasjonen i reservatet. I feltsjiktet fantes bl.a. fingerstarr – *Carex digitata*, brunrot – *Scrophularia nodosa* og legeberonika – *Veronica officinalis*. Hassel – *Corylus avellana* fantes også. Arten inngår i lavsamfunnet Lobarion (Barkman 1958) og påtreffes ofte sammen med andre oseaniske arter. I Lundsneset ble den bl.a. funnet sammen med ryemose – *Antitrichia curtipendula*, lungenever – *Lobaria pulmonaria*, grynfiltlav – *Pannaria conoplea* og stiftfiltlav – *Parmeliella triptophylla*. Voksested og følgearter stemmer godt overens med

beskrivelser fra nærliggende områder i Sverige (Hultengren & Nordén 1996). Der er den vanligst på osp med grov bark i blandingsskog med osp og gran i skrenter eller åpen skog som gjerne grenser mot vann eller myr. Den har 14 kjente lokaliteter i Østfold, hvorav 8 i indre strøk. På svensk side av grensen har Dalsland hoveddelen av de kjente svenske forekomstene, og områdene nær opp til Lundsneset, rundt Stora Le i Dalsland peker seg ut som viktige for arten (Hultengren & Nordén 1996). I Sverige er den regnet som sårbar (Gärdenfors 2000). Avvirkning av skog samt luftforurensninger antas å være de viktigste truslene.

Hypocenomyce spp.

Slekta *Hypocenomyce* består av skorpelav knyttet til furu i Norge (Timdal 1984). Fem *Hypocenomyce*-arter ble funnet i reservatet. Av disse er *H. anthracophila* og *H. castaneocinerea* de sjeldneste. Begge har en østlig utbredelse i Skandinavia og vokser nesten utelukkende på brent furuved i lysåpne skoger (Timdal 1984). *H. anthracophila* er i Norge kjent fra fylkene Østfold, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud og Telemark. *H. castaneocinerea* er i tillegg kjent fra Nord-Trøndelag og Finnmark. Ofte opptrer de om hverandre på den samme stubben eller trestammen. *H. friesii* og spesielt *H. scalaris* er vanlige og vidtspredte arter i Norge (Timdal 1984). Førstnevnte er vanligst på brent furuved, men forekommer også på ubrent ved og bark på andre bartrær. Også Holien (1998) fant *H. friesii* både på brent og ubrent ved av gran og furu, fortrinnsvis i eldre, fattig barskog. *H. scalaris* er funnet på en rekke treslag og er den vanligste av artene. Den sorediose arten *H. sorophora* har en østlig utbredelse i Norge, og forekommer vanligvis på gamle, soleksponerte, tørre og avbarkedede furustammer i lysåpne skoger (Timdal 1984). Holien (1998) fant den også på gran i gammel, fattig granskog.

I Lundsneset er *H. anthracophila* og *H. castaneocinerea* funnet på tre lokaliteter, alle steder på brent furuved i lysåpen lavfuruskog. På to av lokalitetene vokser de sammen. *H. friesii* er mer vanlig på furuved, mens *H. scalaris* er vanlig både på furuved og -bark over hele reservatet. *H. sorophora* er bare registrert på ett sted, men arten er ganske sikkert vanligere da den er lett å overse. I Sverige blir *H. anthracophila* og *H. castaneocinerea* benyttet til å identifisere furuskog som er viktig for det biologiske mangfoldet (Nitare 2000).

Randkvistlav - *Hypogymnia vittata*

Randkvistlav er tidligere registrert ett sted i reservatet sørøst for Øretjenn. Der ble den funnet på nordvendt bergvegg i fattig furuskog. Arten blir benyttet som indikator på verdifulle skogmiljøer både i Norge (Haugset et al. 1996) og Sverige (Nitare 2000). I Norge er den vidt utbredt (Krog et al. 1994), og i kystregnskogen kan den ha rike forekomster på berg. Også i fjellskog opptrer den relativt hyppig. Randkvistlav er langt mer sjelden i Østfold, hvor den per i dag er registrert på rundt 20 lokaliteter, de fleste nordøst i fylket. Arten vokser på mosekledte berg, mer sjelden på trær, i områder med høy luftfuktighet.

Lungenever - *Lobaria pulmonaria*

Lungenever (se figur 13) er funnet på åtte steder i reservatet. Gammel osp er det vanligste substratet, men den er også registrert på bjørk, selje og eik. Typisk finnes arten på gamle trær i bratte sør-, øst- eller vestvendte skreenter. I flertallet av lokalitetene inngår lågurtskog i det minste fragmentarisk eller i mosaikk med fattigere skogtyper. Lungenever er relativt vidt utbredt i Norge, hvor den går inn i både skogs- og kulturlandskapsmiljøer, framfor alt på gamle løvtrær. Under meget humide forhold som i kystgranskogen i Trøndelag kan den også vokse på grankvister. I Østfold finnes den spredt med en overvekt av forekomster i de nordlige og østlige delene i fylket, først og fremst på osp, men også på andre løvtrær (Løfall 1995). Den er ofte regnet som en indikator på verdifulle skogsmiljøer (Andersson & Appelquist 1987, Hedenås & Ericson 2000, Nitare 2000). I Sør-Sverige regner man med at arten er i ferd med å forsvinne (Nitare 2000). I følge Nitare (2000) bør det i alle forekomster med lungelav tas særskilte hensyn da den svært ofte vokser sammen med andre sjeldne eller rødlistede arter.

Skrubbenever - *Lobaria scrobiculata*

Skrubbenever viser noe av det samme utbredelsesmønsteret som lungenever – *Lobaria pulmonaria* i Østfold, men det ser ut til at den er noe mindre vanlig (Løfall 1995). Også i Lundsneset er den tilsynelatende mer sjelden enn lungenever med tre kjente lokaliteter. Den er kun registrert på grov og gammel osp i alle lokalitetene sammen med lungenever. Lokalitetene ligger i gammel, fuktig granskog i kløfter med bekkedrag og myr. Arten ser ut til å foretrekke halvåpne skogsmiljøer med jevnt høy luftfuktighet. Skrubbenever finnes i hele landet, og den påtreffes både på løv- og bartrær, mosekledte bergvegger og på bakken (Krog et al. 1994). På Østlandet er den vanligst på løvtrær, gjerne gammel selje, rogn eller osp i eldre, høyereliggende barskog, men den kan også finnes i kulturlandskapet. Arten regnes som en god indikator på verdifulle skogsmiljøer i tilgrensende områder i Sverige (Nitare 2000). I Sverige står arten oppført som nær truet i den svenske rødlista (Gärdenfors 2000).

Glattvrenge - *Nephroma bellum*

Glattvrenge er tidligere funnet ett sted i reservatet, nord for Hallerødsetre. Funnstedet er helt på grensa til reservatet, muligens rett utenfor (B. P. Løfall pers. medd.). I følge opplysninger på herbarie-etiketten ble den funnet på stammebasis av spisslønn i nordvendt granskog. I Østfold er arten kjent fra ulike løvtrær; selje, osp og rogn (Løfall 1996), i landet før øvrig også på mosekledte bergvegger (Krog et al. 1994). Arten er vanlig i det meste av landet, men forekommer sparsomt på Vestlandet (Krog et al. 1994). Den er ganske vanlig i høyereliggende skog. Glattvrenge er den sjeldneste vrengearten i Østfold, og den bør regnes som en god signalart for verdifulle skogmiljøer (Løfall 1996). Også i Sverige regnes den som en god signalart (Nitare 2000).

Kystvrenge - *Nephroma laevigatum*

Kystvrenge er som navnet tilsier en art som hovedsakelig finnes langs kysten, hvor den er funnet fra Østfold til Troms (Krog et al. 1994). I Østfold er arten relativt sjelden, og den

bør betraktes som indikatorart for lokaliteter med høy naturverdi (Løfall 1996). I Lundsneset er kystvrenge funnet i tre lokaliteter, alle steder på osp i bratte skrenter og rikelig med grov og gammel osp. I Østfold for øvrig vokser arten gjerne over mose på osp, ask og spisslønn (Løfall 1996). Den kan også vokse på andre løvtrær og moseklede bergvegger (Krog et al. 1994). Kystvrenge er så vanlig på Vestlandet at den ikke er inkludert i rødlista. På Østlandet er den imidlertid omtrent like sjelden som i Sverige, hvor den står oppført som nær truet i rødlista (Gärdenfors 2000). Den regnes som en god indikator for skogsmiljøer med høye naturverdier (Nitare 2000). I følge Nitare (2000) vokser den i Sverige typisk i halvåpen blandingskog med gran og osp, i lokaliteter med gamle og seintvoksende osp i bergskrenter. Denne beskrivelsen passer godt med miljøet på artens voksesteder i Lundsneset.

Grynfilflav - *Pannaria conoplea*

Grynfilflav er kjent fra fire lokaliteter i reservatet. Den er funnet utelukkende på gammel osp. Lokalitetene ligger i bratte skrenter med gammel granskog og høy innblanding av storvokst osp. I de fleste lokalitetene finnes noe lågurtskogsvegetasjon. Den vokser i reservatet sammen med flere andre sjeldne arter, som lungenever og vanlig blåfilflav. Grynfilflav finnes i det meste av landet, men den er vanligst langs kysten (Krog et al. 1994), hvor den bl.a. inngår i de karakteristiske og artsrike lavsamfunnene i kystgranskogen. I innlandet finnes den i lokaliteter karakterisert med høy og jevn luftfuktighet. Den vokser både på moseklede løvtrær og bergvegger. Arten regnes som en god indikator på verdifulle skogsmiljøer i Sverige (Nitare 2000). Der står den også oppført på rødlista som sårbar (Gärdenfors 2000).

Olivenlav - *Pannaria mediterranea*

Olivenlav er tidligere funnet nord for Hallerødsetre. Funnstedet er helt på grensa til reservatet, muligens rett utenfor (B. P. Løfall pers. medd.). Den vokser på osp i nordvendt granskog. Olivenlav er en relativt sjelden kystart som er vanligst på Vestlandet fra Rogaland til Møre og Romsdal. Spredte lokaliteter finnes nord til Troms og den har noen innlandsforekomster i Hedmark og Oppland (Degelius 1935, Krog et al. 1994). Arten vokser i innlandet vanligvis på eldre rogn eller selje, men den er også funnet over mose på bergvegger. Innlandsforekomstene er enten i bekkekløfter eller i gammel, gjerne nordvendt granskog med god tilgang på eldre løvtrær. I Sverige står den oppført som nær truet (Gärdenfors 2000). Arten er trolig en god signalart for lokaliteter med høye naturverdier på Østlandet.

Ryemose – *Antitrichia curtipendula*

Ryemose finnes i et bredt belte langs kysten fra Østfold til Nordland, med en utpostlokalitet i Finnmark (Størmer 1969). På Østlandet er den vanligst opp til en linje mellom Nore i Buskerud og Eidsvoll i Akershus, med isolerte forekomster lenger mot nord. I kyststrøk hvor arten er vanligst, vokser den både på bergvegger, steinblokker og løvtrær i løv- og barskog. Med økende avstand fra kysten endres artens voksested fra trær til bergvegger, et fenomen den deler med flere andre kystbundne arter (Piippo 1982). Størmer (1969) hevder at den på sine nordlige forekomster på Østlandet trolig kun kan overleve på fuktige, beskyttede bergvegger, helst kalkrike, i granskog med innslag av løvtrær. I Lundsneset finnes arten både på bergvegger og løvtrær (eik og osp) i lokaliteter med flere andre sjeldne arter, som vanlig

blåfjelllav – *Degelia plumbea*, lungenever – *Lobaria pulmonaria* og grynfilav – *Pannaria conoplea*. Den er for vanlig langs kysten i Norge til å bli inkludert i rødlista, men i indre deler av Østfold signaliserer arten høye naturverdier. I Sverige benyttes arten som indikator på verdifulle skogs- og bergskrentmiljøer (Nitare 2000).

Storstylte - *Bazzania trilobata*

Levermosen storstylte er en stor og lett kjennelig levermose med karakteristisk tretannede blader. Storstylte har en oseanisk utbredelse og er vanlig på Vestlandet, hvor den bl.a. inngår i kystutforminger av røsslyng-blokkbærfuruskog. På Østlandet er arten langt sjeldnere, og her har den kun spredte forekomster. I Lundsneset er den i denne undersøkelsen påtruffet to steder, men da den ikke ble lett etter spesielt, er det sannsynlig at den kan finnes flere steder i miljøer med høy luftfuktighet, f.eks. kløfter med sumpskog og varig tresjikt. Storstylte kan være en potensiell indikator for skogmiljøer som er viktige for det biologiske mangfoldet på Østlandet. I Sverige benyttes arten som indikator for skog med høye naturverdier (Nitare 2000)

Vurdering av vegetasjon og flora

Vegetasjon

Vegetasjonen i reservatet er gjennomgående fattig, som forventet ut fra den fattige berggrunnen. Fattige barskoger og fattig myrvegetasjon preger landskapet. Arealmessig er bærlyngskogen dominerende med snaut halvparten av arealet, men også lavskog dekker en relativt stor del, drøyt 10%, mens blåbærskogen dekker 5,8%. Dette er de kvantitativt viktigste typene i reservatet. Sammenligner vi med tallene fra Landskogstakseringens siste fylkestakst i Østfold ser vi at bærlyngskogen står for en vesentlig høyere andel av skogsarealet i reservatet enn gjennomsnittet i fylket, henholdsvis 65,1 og 35,1% (Tomter & Eriksen 2001). For blåbærskogen viser tallene det motsatte, henholdsvis 8,3% i reservatet og 29,6% i hele fylket, mens andelen for lavskog og knauskog er i samme størrelsesorden.

I Lundsneset dekker lågurtskog små arealer i spredte lokaliteter, typisk som små flekker i sørvendte skrenter, mens edelløvsskog er fraværende. Også i forhold til den prosentvise andelen i hele fylket, som i følge Tomter og Eriksen (2001) er 5,1%, er lågurtskogen dårlig representert med kun 0,3% av skogsarealet i reservatet. Tallene er ikke direkte sammenlignbare pga. litt forskjellige klassifikasjonssystemer, og fordi tallene fra Landskogstakseringen er basert på utvalgsregistreringer fra faste prøveflater, mens tallene fra Lundsneset er basert på arealstatistikk fra kartet. Likevel bekrefter tallene at skogvegetasjonen i reservatet er fattigere enn gjennomsnittet i fylket.

Til sammen dekker myrvegetasjon rundt 10% av arealet, og de fattige myrene er vanligere enn ombrof myrvegetasjon. Dette henger bl.a. sammen med den fattige berggrunnen og de topografiske forholdene, hvor myrene generelt er små og ofte finnes som smale langstrakte bånd mellom åsryggene. Dermed påvirkes store deler av myrene av minerogent sigevann, men pga. av den fattige berggrunnen utvikles aldri mer enn fattig myrvegetasjon.

På svensk side dominerer også de fattige vegetasjonstypene, særlig lavskog og bærlyngskog ofte med berg i dagen (Olsson 1974). Også de rikere typene som ble funnet i reservatet, først og fremst lågurtskog, men også blåbærskog og småbregneskog framstår som fattige utgaver av disse typene sett i forhold til utforminger mange andre steder i landet. For eksempel mangler arter som blåveis – *Hepatica nobilis* og småmarimjelle – *Melampyrum sylvaticum* i lågurtskogen og de karakteristiske lågurtskogsartene vi fant forekom som oftest sparsomt. De vanligste lågurtskogsartene er liljekonvall – *Convallaria majalis*, legeveronika – *Veronica officinalis* og skogfiol – *Viola riviniana*. Fingerstarr – *Carex digitata*, markjordbær – *Fragaria vesca* og hengeaks – *Melica nutans* er sjeldne arter i reservatet. Dette er arter som må sies å være relativt vidt utbredte i Østfold for øvrig. Deres meget begrensede forekomster i reservatet forsterker inntrykket av en fattig vegetasjon. Snerprørkvein – *Calamagrostis arundinacea*, som har en sørøstlig utbredelse i Norge, regnes gjerne med blant lågurtskogsartene (jf. Fremstad 1997), men etter vår oppfatning opptrer arten relativt hyppig på lysåpne steder også i mer fattig skog. Arten er derfor ikke noen god indikator på lågurtskog og bør kun benyttes der hvor den har rike forekomster og sammen med andre lågurtskogarter.

Blåbærskogen i typisk utgave i Lundsneset inneholder bl.a. smyle – *Deschampsia flexuosa*, maiblom – *Maianthemum bifolium*, skogstjerne – *Trientalis europaea*, blåbær – *Vaccinium*

myrtilus, blanksigd – *Dicranum majus*, etasjemose – *Hylocomium splendens* og furumose – *Pleurozium schreberii*. Overgangsformer mot bærlyngskogen forekommer ganske ofte. De fattigste utformingene ble skilt ut på grunnlag av fysiognomiske trekk som storvokst og produktiv granskog med tette matter med blanksigd i skogbunnen. Andre blåbærskogsarter forekommer meget spredt i disse fattige utformingene. I slike tilfeller er grensetrekking mot bærlyngskogen problematisk, og et bedre grunnlag for å klassifisere disse overgangsforekomstene savnes.

Også skillet mellom lavskog og bærlyngskog var i enkelte tilfeller problematisk bl.a. på grunn av den gjennomgående fattige vegetasjonen. I følge Fremstad (1997) finnes de samme artene fra lavskogen også i bærlyngskogen, men i andre mengdeforhold. Dessuten skal feltsjiktet være mer dekkende og moser mer framtrædende enn lav. Grensa må med andre ord trekkes ut fra en skjønsmessig vurdering. Lavfurskogen i Lundsneset er mindre lavrik enn de typiske utformingene med tette matter med reinlav i bunnsjiktet. Grensa mellom typer med relativt liten lavdekning og mye røsslyng i henholdsvis lavskog og bærlyngskog kan derfor oppfattes som noe uklart.

I følge Fremstad (1997) skilles bærlyngskogen fra røsslyng-blokkebærfurskogen bl.a. på grunnlag av mangel på fuktighetskrevende arter. I Lundsneset finnes overgangstyper mellom bærlyngskog og røsslyng-blokkebærfurskog som er dominert av røsslyng og hvor det er en viss dekning med torvmoser i bunnsjiktet og noe torv i humuslaget. Utformingen ble vurdert til å ligge under variasjonsbredden i bærlyngskog, da innslaget av fuktighetsindikatorer var for mangelfullt og torvmoselaget for dårlig utvikla. Men overgangsformer finnes og grensa synes å være noe flytende.

Ved NIJOS har tidligere systemet i Fremstad & Elven (1987) blitt benyttet ved detaljert vegetasjonskartlegging. Med videreføringa i Fremstad (1997) er det kommet til en del endringer i systemet, men det gjelder særlig grupper av vegetasjon som mangler i Lundsneset. Bruk av det nye systemet skapte derfor lite behov for tilpasninger. To nye typer i skog er innført i Fremstad (1997), knauskog og grasrik fattigskog. Etter noe feltbefaring og samordning viste det seg å være relativt greit å gjenkjenne disse typene i felt. Den grasrike fattigskogen finnes gjerne i lisider. I noen tilfeller er det en nokså jevn overgang mellom denne typen nederst i lisidene og fattig sumpskog eller fattig myr på flatere mark. Torvmoser i bunnsjiktet preger de sistnevnte typene, men tydeligere floristisk/økologiske kriterier for å skille skogtypene fra myr savnes. Jevnført med tidligere kartlegginger ville knauskogen havnet i lavskog med tilleggssymbol for fjell i dagen. Typen i Lundsneset synes å passe godt med beskrivelsene i Fremstad (1997) og karakteriseres bl.a. av mye røsslyng – *Calluna vulgaris*, fjellblotninger, høy men spredt dekning av heigråmose – *Racomitrium lanuginosum*, og varierende lavdekning.

Kulturbetinget engvegetasjon er vesentlig endret i Fremstad (1997), men kun en vegetasjonsfigur ble ført til denne gruppa. I myr-, sump- og vannvegetasjon har det ikke skjedd endringer. Bruk av det nye klassifikasjonssystemet har derfor ikke medført store behov for tilpasninger under kartleggingen.

En liten andel av Østfold er fra tidligere vegetasjonskartlagt (Balle 2000). Det mest omfattende og sammenlignbare arbeidet er kartleggingen av hele Rygge kommune i målestokk 1:10000, som ble foretatt av NIJOS i 1985 (Båtvik 1994). Til sammen ble 76 km² kartlagt. I Vestfjella er et areal på 36 km² vegetasjonskartlagt i målestokk 1:20000 (Krohn 1979). Ellers er ca 200 km² kartlagt i Trøgstad, Spydeberg og Askim (Søndre

Øyern), men i målestokk 1:50 000. Vegetasjonskartet over Lundsneset vil derfor i noen grad bidra til å øke av kunnskapen om vegetasjonens fordeling i fylket. Arealoversikt over vegetasjonstypene i Rygge er ikke utarbeidet, men en overfladisk vurdering indikerer at innslaget av rikere skogtyper, bl.a. lågurtskog er betydelig høyere i Rygge enn i Lundsneset. Myr dekker derimot et meget lite areal i Rygge, mens kulturbetingete typer til gjengjeld dekker et vesentlig større areal.

Flora

Floraen i reservatet er artsfattig og inneholder relativt få sjeldne eller på annen måte spesielle arter. På samme måte som for vegetasjonen reflekterer dette den næringsfattige berggrunnen og skrint, ofte tynt jordsmonn. Heller ikke næringsrike marine sedimenter finnes i reservatet. Olsson (1974) fant i Tresticlan på svensk side til sammen 186 karplantearter i et område som er noe større enn Lundsneset, men som inneholder mer kulturbetinget vegetasjon. Andersson (1981) hevder i forbindelse med florakartlegging av Dalsland på svensk side av grensa, at artsantallet i et området som grenser til undersøkelsesområdet på svensk side er det artsfattigste i Dalsland. Som årsak til dette regnes næringsfattig berggrunn, ensartet vegetasjon og mangel på kulturmarkstyper. Dette stemmer godt med forholdene i Lundsneset, hvor til sammen 169 karplantearter er registrert i denne undersøkelsen. Det lavere artsantallet på norsk kontra svensk side skyldes nok først og fremst sterkere innslag av kulturmarkstyper på svensk side. De naturlige forholdene ser ut til å variere lite ellers mellom de undersøkte områdene.

Blant karplantene preges artsinventaret av vidt utbredte og lite næringskrevende arter. Typiske eksempler er røsslyng - *Calluna vulgaris*, flaskestarr - *Carex rostrata*, smyle - *Deschampsia flexuosa*, klokkelyg - *Erica tetralix*, torvull - *Eriophorum vaginatum*, maiblom - *Maianthemum bifolium*, blåtopp - *Molinia caerulea*, pors - *Myrica gale*, rome - *Narthecium ossifragum*, tepperot - *Potentilla erecta*, skogstjerne - *Trientalis europaea*, blokkebær - *Vaccinium uliginosum*, blåbær - *V. myrtillus* og tyttebær - *V. vitis-idaea*. I vannvegetasjon er gul nøkkerose - *Nuphar lutea* vanlig. Mer sjeldne arter i reservatet er gjerne knyttet til sjeldne vegetasjonstyper. Lågurtskogsarter som fingerstarr - *Carex digitata*, markjordbær - *Fragaria vesca*, legeveronica - *Veronica officinalis* og skogfiol - *Viola riviniana* er typiske eksempler. Disse kan sies å tilhøre en fattig lågurtskogstype, og er ikke nevneverdig sjeldne ellers i Østfold. En vanlig art som brunrot - *Scrophularia nodosa* er f.eks. bare registrert to steder i reservatet. Fingerstarr ble registrert kun tre steder, markjordbær i fire lokaliteter og hengeaks kun i to lokaliteter. Eksempler på andre i Norge vanlige arter som er sjeldne i Lundsneset er myrkongle - *Calla palustris* som ble registrert ett sted i bekk i sumpskog, og småtveblad - *Listera cordata* med ett funn i sumpskog. Likeledes er edelløvtrærne hassel, lind og sommerek sjeldne. Lind er bare registrert to steder, på Hisøya og i sørvendt skrent på selve Lundsneset. Hassel ble observert kun fem steder, mens sommerek ble funnet en håndfull steder på selve Lundsneset. Med noen få unntak er alle disse forekomstene innenfor nøkkelbiotoper.

Inndelingen av karplantefloraen etter utbredelsesmønstre viser også at vidt utbredte arter dominerer floraen. Omtrent halvparten av karplantene regnes til denne kategorien. Blant de resterende plantegeografiske gruppene er det en overvekt av sørlige arter. Østlige, vestlige og nordlige arter har få representanter, mens sørøstlige og innførte arter inntar en mellomposisjon. Denne fordelingen kan forklares ut fra reservatets geografiske posisjon og de klimatiske forholdene. Blant de østlige, nordlige og vestlige artene finnes omtrent bare

myr- og fuktighetskrevende arter. Flere av dem, som klokkeling – *Erica tetralix*, pors – *Myrica gale* og rome – *Narthecium ossifragum* har en suboseanisk utbredelse. Dette stemmer bra med R. Økland (1989) sin studie av plantegeografiske mønstre i myrvegetasjon i de indre delene av Østfold. Han fant en overvekt av østlige, vestlige og nordlige arter. Dette reflekterer de klimatiske forholdene som er nødvendige for myrdannelse, relativt høy nedbør og lav temperatur. Under slike forhold øker muligheten for en positiv vannbalanse, som er en forutsetning for at myr kan utvikles.

Blant lågurtskogsartene og flere arter knyttet til kantsamfunn, bergvegger og knauser er det på den annen side en overvekt av arter med sørlig eller sørøstlig utbredelse. Denne utbredelsen er satt i sammenheng med krav til høye temperatursommer og lang vekstsesong (Dahl 1998). I Lundsneset finner vi disse artene nettopp i varme og solrike lokaliteter helst i sørvendte skråninger, men også i øst- og vestvendte skrenter hvor solinnstrålingen og følgelig temperaturen er høyere enn ellers.

Lundsneset framstår som et fattig barskogsområdet vurdert i forhold til de fleste andre reservatene i Østfold og ellers i lavlandet på Østlandet (jf. Korsmo et al. 1991). Sammenligner vi f.eks. med naturreservatet Rausjømarka som ligger sørøst for Oslo finner vi at både myr- og fastmarksvegetasjonen generelt er rikere der. Lågurtskogen er også gjennomgående rikere i Rausjømarka, med forekomster av bl.a. myske – *Galium odoratum*, blåveis – *Hepatica nobilis* og vårerteknapp – *Lathyrus vernus*. På den annen side har Lundsneset et betydelig innslag av oseaniske og suboseaniske arter som mangler lenger mot nord.

Som for karplanter er det også en overvekt av vidt utbredte og lite næringskrevende arter blant lav og moser. I skogbunnen og på blokker er bl.a. blanksigd – *Dicranum majus*, ribbesigd – *D. scoparium*, etasjemose – *Hylocomium splendens*, matteflette – *Hypnum cupressiforme*, furumose – *Pleurozium schreberi*, storbjørnemose – *Polytrichum commune*, heigråmose – *Racomitrium lanuginosum*, islandslav – *Cetraria islandica*, lys reinlav – *Cladonia arbuscula*, grå reinlav – *C. rangiferina* og andre begerlav – *Cladonia* spp. typiske. Vanlige epifytter er bl.a. vanlig kvistlav – *Hypogymnia physodes*, gul stokklav – *Parmeliopsis ambigua*, papirlav – *Platismatia glauca* og elghornslav – *Pseudevernia furfuracea*. På stein og bergknauser er bl.a. polsterlav – *Cladonia strepsilis*, brun fargelav – *Parmelia omphalodes*, grå fargelav – *P. saxatilis*, nuddlav – *Pycnothelia papillaria* og navlelav – *Umbilicaria* spp. vanlige.

Likevel er det blant kryptogamene vi finner de mest interessante artene med hensyn til utbredelse og sjeldenhet. Lobarion-samfunnet er et artsrik samfunn med epifyttiske bladlav (Barkman 1958). Samfunnet er best utviklet i områder med et oseanisk klima, vanligvis på stammen av store løvtrær, mer unntaksvis på mosekledte berg (Rose 1988). Foruten lungenever inngår følgende arter fra Lundsneset i samfunnet (jfr. Rose 1988): vanlig blåfjelllav – *Degelia plumbea*, skrubbenever – *Lobaria scrobiculata*, glattvrenge – *Nephroma bellum*, kystvrenge – *N. laevigatum*, grynvrenge – *N. parile*, grynfjelllav – *Pannaria conoplea*, olivenlav – *P. mediterranea*, stiftfjelllav – *Parmeliella triptophylla*, kystårenever – *Peltigera collina* og blanknever – *P. horizontalis*. Lobarion-artene har gått sterkt tilbake i store deler av Europa (Rose 1988, Löfgren & Moberg 1984, Hallingbäck 1986, Gauslaa 1995). Sur nedbør og hogst regnes blant truslene (Rose 1988, Gauslaa 1995).

Flere av artene som inngår i Lobarion-samfunnet har en oseanisk utbredelse (Degelius 1935). I forhold til hva som ellers er vanlig i Østfold er dette utbredelseselementet godt representert i reservatet. Dette er arter som krever høy luftfuktighet og for en del også milde vintre. I Norge har de sitt utbredelsestygndepunkt på Vestlandet. Mange av disse artene er sjeldne på Østlandet, men da de er forholdsvis vanlige på Vestlandet blir de ikke regnet som truet i Norge. Sammenligner vi derimot med Sverige, hvor forholdene er mer sammenlignbare med Østlandet, finner vi at flere av artene har gått tilbake og er sjeldne (Löfgren & Moberg 1984, Hallingbäck 1986, Hultengren et al. 1993, Hultengren & Nordén 1996). Flere står på den svenske rødlista, som vanlig blåfjelllav - *Degelia plumbea* (sårbar), skrubbenever - *Lobaria scrobiculata* (nær truet), kystvrenge - *Nephroma laevigatum* (nær truet), grynfilflav - *Pannaria conoplea* (sårbar) og olivenlav - *Pannaria mediterranea* (nær truet). I en gjennomgang av de oseaniske artenes forkomst og status i Sørvest-Sverige (Hultengren et al. 1993) framgår det at de nærliggende områdene på svensk side også er viktige tilholdsteder for disse artene i Sverige. Enkelte moser i reservatet har også en oseanisk utbredelse, f.eks. ryemose - *Antitrichia curtipendula*, som ofte er assosiert med Lobarion-samfunnet og storstyle - *Bazzania trilobata*.

Andre viktige områder for oseaniske arter i Østfold er bl.a. Rauer, Søndre Jeløy, Tjøstøl og området sørøst for Vardetjern i Marker. Av disse er Rauer kanskje det viktigste med forekomster av mange oseaniske arter, som vanlig blåfjelllav - *Degelia plumbea*, sølvnever - *Lobaria amplissima*, kystnever - *L. virens*, kystvrenge - *Nephroma laevigatum* og grynfilflav - *Pannaria conoplea*. Dessuten finnes lungenever - *L. pulmonaria*, skrubbenever - *L. scrobiculata* og lodnevrenge - *N. resupinatum*. Rauer og Søndre Jeløy skiller seg ut ved at dette er de eneste voksestedene for sølvnever og kystnever i fylket. Søndre Tjøstøl og området sørøst for Vardetjern i Marker skiller seg ut ved å være de eneste kjente voksestedene for kystfilflav - *Pannaria rubiginosa* i Østfold. Denne kystarten er meget sjelden på Østlandet. For øvrig har også disse områdene forekomster med flertallet av de andre oseaniske artene som er registrert i fylket. Selv om ikke sølvnever, kystnever og kystfilflav finnes i Lundsneset vurderes likevel reservatet som like viktig pga. at det inneholder relativt mange og til dels rike lokaliteter med oseaniske lav.

Gammel osp ser ut til å være et viktig substrat for epifyttfloraen i Lundsneset. Flere sjeldne moser og lav er hovedsaklig funnet på dette treslaget, og det er ikke uvanlig at flere av de mest sjeldne epifyttene forekommer samlet på det samme treet eller i det samme ospebestandet. Det gjelder for eksempel forekomster av vanlig blåfjelllav - *Degelia plumbea*, lungenever - *Lobaria pulmonaria* og grynfilflav - *Pannaria conoplea*. Også ellers i Norden viser flere undersøkelser at gammel osp er viktig (Kuusinen 1996, Hedenås & Ericson 2000). For eksempel fant Kuusinen (1996) at antallet lav med blågrønn fotobiont var høyest i gamle ospebestand med lang kontinuitet og at skålfjelllav - *Pannaria pezizoides* og stiftfilflav - *Parmeliella triptophylla* var indikatorer på lang kontinuitet i forekomst av ospebestand. Hedenås & Ericson (2000) fant en økning av antall lav og da især signalarter og lav med blågrønn fotobiont fra unge til gamle ospebestand. Tvers over grensa fant Hultengren & Nordén (1996) at nettopp osp i blandingskog med gran er det viktigste voksestedet for vanlig blyfjelllav - *Degelia plumbea*, som i Sverige regnes som sårbar (Gärdenfors 2000). Siden slike bestander forekommer som et seint suksesjonsstadium i barskogslandskapet og følgelig etterhvert forsvinner, er det viktig å forvalte skogen slik at kontinuerlig tilgang på gamle ospebestander er sikret. Det er for øvrig også vist at død osp med store dimensjoner er viktig substrat for mange og sjeldne mosearter (Anderson & Hytteborn 1991). Larvemose - *Nowellia curvifolia* er et eksempel på en relativt sjelden råtevedmose som ble funnet på dødt løvtrevirke i reservatet.

Gauslaa (1994, 1995) hevder at Lobarion-samfunnet favoriseres i rike vegetasjonstyper hvor artene fortrinnsvis finnes på trær med høy pH og høyt næringsinnhold i barken. Derfor er det en tendens til at artene forekommer hyppigere i lokaliteter med rikere jordsmonn, hvor næringsstoffer transporteres fra jordsmonnet gjennom røttene opptak til barken på trærne. Dette fører til høyere næringsinnhold i barken i lokaliteter med rikere jordsmonn. Lungenever – *Lobaria pulmonaria* er også en forurensningsfølsom art som har forsvunnet fra store deler av sitt tidligere utbredelsesområde pga. sur nedbør og avskoging (Rose 1988). Høyere pH i barken har en buffereffekt i forhold til sur nedbør. At arten gjennomgående ser ut til å vokse i de rikeste vegetasjonstypene i Lundsneset passer med resultatene til Gauslaa (1995) og Rose (1988). I svært mange av lokalitetene er det også registrert lågurtskog eller forekomst av noe næringskrevende arter, og det gjelder i høy grad de rikeste forekomstene. Trolig gjelder de sammen forholdene for flere av de andre artene i Lobarion-samfunnet som for lungenever. Også Gustafsson & Eriksson (1995) fant entydige sammenhenger mellom barkkjemiske og jordkjemiske variabler. Videre fant de at sammensetning av epifyttfloraen på osp er influert av jord- og barkkjemiske variabler, foruten barkens struktur, lysforholdene og alder på trærne.

Stivstarr – *Carex bigelowii* og grønnvier – *Salix phylicifolia* ble registrert i reservatet av Johanson & Schneede (1995). Ingen av disse artene er tidligere funnet i Østfold og de er utelatt fra artslista, da de høyst sannsynlig er feilbestemt. Stivstarr er en fjellart, som ikke når lenger sør på Østlandet enn til Løten i Hedmark, Modum og Kongsberg i Buskerud og Drangedal i Telemark (Lid & Lid 1994). Grønnvier er også vanligst i fjellet og fjellskogen. Den går sør til Oslo, Lier i Buskerud og Hjartdal i Telemark (Lid & Lid 1994). Johanson & Schneede (1995) anga også sumphaukskjegg – *Crepis paludosa*, mens Korsmo & Svalastog (1993) oppga breiull – *Eriophorum latifolium*. Dette er arter som krever næringsrik grunn og som det derfor kan stilles spørsmål om hvorvidt de finnes i de fattige områdene i Lundsneset. De er begge dessuten nokså sjeldne i Østfold. Artene trenger derfor dokumentasjon i form av herbariebelegg før de tas med i artslista. Johanson & Schneede (1995) oppgir også flere lavarter, som inngår i artskomplekser og/eller er vanskelige å bestemme og som i flere tilfeller kun kan bestemmes sikkert ved bruk av TLC. Disse artene er også utelatt fra artslista inntil deres forekomster er dokumentert ved innsamlinger til et offentlig herbarium, selv om det ikke er usannsynlig at de finnes i reservatet. Artene det gjelder er gaffelreinlav - *Cladonia ciliata*, melbeger - *Cladonia fimbriata*, brunbeger - *Cladonia merochlorophaea*, kystreinlav - *Cladonia portentosa*, groptagg - *Coelocaulon aculeatum*, *Rhizocarpon geographicum*, vanlig saltlav - *Stereocaulon paschale* og *Trapeliopsis granulosa*. Likeledes er en del moser utelatt inntil deres forekomster bekreftes ved innsamling til et offentlig herbarium.

En samlet vurdering av Lundsneset naturreservat viser at det er et representativt område for fattige barskogsmiljøer i fylket. Med unntak av noe lågurtskog og arter som karakteriserer denne typen er flora og vegetasjon for øvrig artsfattig og typisk for fattig myr- og barskog i Østfold. Spesielt myrvegetasjonen har også et suboseanisk trekk. En nasjonalt rødlistet art finnes innenfor reservatet, solblom – *Arnica montana*. Lundsneset er også et representativt område for lav knyttet til fattig barskog. Reservatet framstår som et av fylkets viktigste områder for det artsrike og sjeldne Lobarion-samfunnet med relativt rike forekomster av oseaniske lav. Flere av disse er tildels svært sjeldne i fylket. Dessuten finnes en del andre interessante arter. Blant annet finnes fjellreinlav – *Cladonia mitis*, en art som er vanlig i indre strøk i Norge og i fjellet, men som bare har noen få forekomster i Østfold. Også funnet av flishinnelav – *Leptogium lichenoides* er interessant. I Østfold finnes den stort sett langs kysten og langs Glomma, mens den er meget sjelden i indre strøk ellers. *Megalania*

grossa er en treboende skorpelav med kystutbredelse i Norge, som er relativt sjelden i Østfold. I Sverige regnes den som en meget god indikator på verdifulle skogmiljøer (Nitare 2000), hvor den ofte vokser på osp i lysåpne granbestander, slik som i Lundsneset. Fire nye skorpelav for fylket ble funnet, dverggullnål - *Chaenotheca brachypoda*, langnål – *C. gracillima*, *Dimerella pineti* og krukkenål – *Microcalicium disseminatum*. Langnål er den sjeldneste og en potensiell kandidat til en revidert nasjonal rødliste. I reservatet er det registrert 106 makrolav. Antallet er relativt høyt sett i forhold størrelsen på området og den lille variasjonen i habitater.

Litteratur

- Ahlner, S. 1948. Utbredningstyper bland nordiska barrträds-lavar. *Acta phytogeogr. suec.* 22: 1-257.
- Andersson, P.-A. 1981. *Flora över Dal. Kärlväxternas utbredning i Dalsland*. Redaktionstjänsten, Stockholm.
- Andersson, L. & Appelquist, T. 1987. Lunglav och almlav, indikatorer på värdefull lövskog. *Svensk bot. Tidskr.* 81: 185-194.
- Andersson, L. I. & Hytteborn, H. 1991. Bryophytes and decaying wood: A comparison between managed and natural forest. *Holarct. Ecol.* 142: 121-130.
- Anon. 1999. *Brukerhåndbok for FYSAK E18*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Aune, B. 1993a. Temperaturnormaler normalperiode 1961-1990. *Norske meteorol. Inst. rapp. Klima* 1993: 2: 1-63.
- Aune, B. 1993b. *Årstider og vekstsesong. 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.7*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Balle, O. 2000. Vegetasjonskartlegginger i Norge. 5. utgave. *Norsk Inst. Jord-Skogkartlegging Rapp* 2000: 15: 1-67.
- Barkman, J. J. 1958. *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*, Assen.
- Berthelsen, A., Olerud, S. & Sigmund, E. M. O. 1996. *Geologisk kart over Norge, berggrunnskart OSLO 1:250 000*. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Bjørnbæk, G. 1993a. *Vind. 1:3,5 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.4*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Bjørnbæk, G. 1993b. *Snø. 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.4*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Børset, A. 1979. Inventering av skogreservater på statens grunn. *NF-rapport* 1979: 3: 1-451.
- Båtvik, J. I. I. 1994. Vegetasjonssamfunn og sjeldne karplanter i Rygge kommune, Østfold. *Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen. Rapport* 1994: 1: 1-145.
- Culberson, C. F. 1972. Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardized thin-layer chromatographic method. *J. Chromatogr.* 72: 113-125.
- Dahl, E. 1998. *The phytogeography of Northern Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Danielsen, A. 1970. Pollen-analytical Late Quarternary studies in the Ra district of Østfold, southeast Norway. *Bergens museums Arb. naturv. Rekke* 14: 1-146.
- Degelius, G. 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. *Acta phytogeogr. suec.* 7: 1-411.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1995. Naturvernområder i Norge 1911-1994. *Direktoratet for Naturforvaltning Rapport* 1995: 3: 1-178.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1996. Plan for tiltak i verneområde 1997-2003. *Direktoratet for Naturforvaltning Rapport* 1996: 4: 1-33.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. *Direktoratet for Naturforvaltning Rapport* 1999: 3: 1-161.
- Elgersma, A. 1996. *Landskapsregionar i Norge, med underregioninndeling. Målestokk 1:2 000 000*. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.
- Elgersma, A. & Asheim, V. 1998. Landskapsregioner i Norge - landskapsbeskrivelser. *NIJOS rapport* 1998: 2: 1-61.
- ESRI Inc. 2000. *ARC/INFO 8.0.2*. Environmental systems Research Institute Inc., Redlands, California, U.S.A.

- Franklin, J. F. 1993. Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes. *Ecol. Appl.* 3: 202-205.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. *Norsk Inst. Naturforsk. Temahefte* 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Elven, R. 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. *Økoforsk Utretn.* 1987: 1.
- Frisvoll, A. A., Elvebakk, A., Flatberg, K. I. & Økland, R. 1995. Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. *Norsk Inst. Naturforsk. Temahefte* 4: 1-104.
- Førland, E. J. 1993a. Nedbørnormaler normalperiode 1961-1990. *Norske meteorol. Inst. rapp. Klima* 1993: 39: 1-63.
- Førland, E. 1993b. *Nedbørhyppighet. 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.3.* Statens kartverk, Hønefoss.
- Gauslaa, Y. 1994. Lungenever, *Lobaria pulmonaria*, som indikator på artsrike kontinuitetsskoger. *Blyttia* 52: 119-128.
- Gauslaa, Y. 1995. The Lobarion, an epiphytic community of ancient forests threatened by acid rain. *Lichenologist* 27: 59-76.
- Gustafsson, L. & Eriksson, I. 1995. Factors of importance for the epiphytic vegetation of aspen *Populus tremula* with special emphasis on bark chemistry and soil chemistry. *J. appl. Ecol.* 32: 412-424.
- Gärdenfors, U. (Red.). 2000. *Rödlistade arter i Sverige 2000.* Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Hafsten, U. 1992. The immigration and spread of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* 46: 121-158.
- Hallingbäck, T. 1986. Lunglavarna, *Lobaria*, på reträtt i Sverige. *Svensk bot. Tidskr.* 80: 373-381.
- Hardeng, G. 1976. Vurderinger av verneobjekter i Østfold i forbindelse med myrreservatplanen i fylket. I: Hardeng, G. (red.) *Naturfaglige undersøkelser av områder i Østfold (1970-99).* IV. *Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernadv. Rapp.* 2000: 1A: 45-64.
- Haugset, T., Alfredsen, G. & Lie, M. 1996. *Nøkkelbiotoper og artsmangfold i skog.* Siste sjanse, Oslo.
- Hedenås, H. & Ericson, L. 2000. Epiphytic macrolichens as conservation indicators: successional sequence in *Populus tremula* stands. *Biol. Conserv.* 93: 43-53.
- Holien, H. 1998. Lichens in spruce forest stands of different successional stages in central Norway with emphasis on diversity and old growth species. *Nova Hedwigia* 66: 283-324.
- Holien, H., Jørgensen, P. M., Timdal, E. & Tønsberg, T. 1994. Norske lavnavn - supplement. *Blyttia* 52: 25-28.
- Hultén, E. 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter.* Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm.
- Hultengren, S., Kannesten, C. & Svensson, S. 1993. Om några oceaniska lavar i Sydvästsverige. *Graphis Scr.* 5: 24-38.
- Hultengren, S. & Nordén, B. 1996. *Degelia plumbea* - ekologi och aktuell utbredning i sydvästra Sverige. *Svensk bot. Tidskr.* 90: 1-8.
- Hultengren, S., Kannesten, C. & Svensson, S. 1993. Om några oceaniska lavar i Sydvästsverige. *Graphis Scr.* 5: 24-38.
- Johanson, T. & Schneede, K. 1995. *Skogøkologisk inventering av Lundsneset naturreservat.* Hovedoppg., Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole, Ås, upubl.
- Korsmo, H., Moe, B. & Svalastog, D. 1991. Verneplan for barskog. Regionrapport for Øst-Norge. *Norsk Inst. Naturforsk. Utretn.*: 1-190.

- Korsmo, H. & Svalastog, D. 1993. Inventering av verneverdig barskog i Østfold. *NINA Oppdragsmelding* 217: 1-100.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T. 1994. *Lavflora. Norske busk- og bladlav*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Krohn, O. 1979. Utredning av naturhistoriske verneverdier i "Vestfjella" i Aremark, Rakkestad og Halden kommuner i Østfold. *Institutt for naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole Rapport* 1979: 1: 1-17.
- Kuusinen, M. 1996. Cyanobacterial macrolichens on *Populus tremula* as indicators of forest continuity in Finland. *Biol. Conserv.* 751: 43-49.
- Larsson, J. Y. & Rekdal, Y. 1997. *Veiledning i vegetasjonskartlegging M 1:50 000*. Norsk Inst. for Jord- og Skogkartlegging, Ås.
- Lid, J. & Lid, D. T. 1994. *Norsk flora. 6 utgåve ved Reidar Elven*. Det norske samlaget, Oslo.
- Lindblad, I. 1996. Skogområder i Øst-Norge registrert av Siste sjanse. *NOA-rapport* 1: 1-202.
- Løfall, B. P. 1995. Lavslekten *Lobaria* i Østfold. *Natur i Østfold* 14: 151-158.
- Løfall, B. P. 1996. Lavslekten vrengelav, *Nephroma*. - Lav i Østfold 4. *Natur i Østfold* 15: 148-155.
- Löfgren, O. & Moberg, R. 1984. Oceaniska lavar i Sverige och deras tilbakagång. *Naturvårdsverket Rapport* 1819: 1-50.
- Margules, C. R. & Pressey, R. L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243-253.
- Middelborg, J. & Mattsson, J. 1987. Crustaceous lichenized species of the Cliciales in Norway. *Sommerfeltia* 5: 1-70.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nitare, J. 2000. *Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog. Flora över kryptogamer*. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Olsson, L. 1974. Naturinventering av Stora Trestiklaområdet. Länsstyrelsen Älvsborgs län, Naturvårdsenheten Rapport 1981: 8: 1-63.
- Piippo, S. 1982. Epiphytic bryophytes as climatic indicators in Eastern Fennoscandia. *Acta bot. fenn.* 119: 1-39.
- Rose, F. 1988. Phytogeographical and ecological aspects of *Lobarion* communities in Europe. *Bot. J. Linn. Soc.* 96: 69-79.
- Santesson, R. 1993. *The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway*. SBT-förlaget, Lund.
- Størmer, P. 1969. *Mosses with a western and southern distribution in Norway*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Tibell, L. 1999. Caliciales, *Nordic lichen flora* 1. 20-94.
- Timdal, E. 1984. The genus *Hypocenomyce* (Lecanorales, Lecideaceae); with special emphasis on the Norwegian and Swedish species. *Nord. J. Bot.* 4: 83-108.
- Tomter, S.M. & Eriksen, R. 2001. Statistikk over skogforhold og -ressurser i Østfold. *Norsk Inst. for Jord- og Skogkartlegging. Ressursoversikt* 2001: 1: 1-58.
- Tønsberg, T. 1994. *Chrysothrix flavovirens* sp. nov. - the sorediate counterpart of *C. chrysophthalma*. *Graphis Scripta* 6: 31-33.
- Wesenberg, J., Often, A. & Stabbetorp, O. E. 1990. *Oslos riviera. Ekebergskrånninga*. Norsk botanisk forening. Østlandsavdelingen, Oslo.
- Økland, R. H. 1989. Hydromorphology and phytogeography of mires in inner Østfold and adjacent part of Akershus, SE Norway, in relation to regional variation in SE Fennoscandian mires. *Opera bot.* 97: 5-122.

- Økland, T. 1989. *Program "Overvåking av skogens sunnhetstilstand": Vegetasjonsøkologisk overvåking av boreal barskog i Norge. I. Rausjømarka i Akershus*. Norsk Inst. for Jord- og Skogkartlegging, Ås.
- Økland, T. 1996. Vegetation-environment relationships of boreal spruce forests in ten monitoring reference areas in Norway. *Sommerfeltia* 22: 1-349.

Vedlegg 1. Oversikt over kartleggingsenhetene

Oversikten viser grupper og typer etter Fremstad (1997).

A	Lav/mose- og lyngvegetasjon
A1	Lavskog
A2	Bærlyngskog
A3	Røsslyng-blokkebærfuruskog
A4	Blåbærskog
A5	Småbregneskog
A6	Knausskog
A7	Grasdominert fattigskog
B	Lågurtskogvegetasjon
B1	Lågurtskog
B2	Kalklågurtskog
C	Storbregne- og høystaudevegetasjon
C1	Storbregneskog
C2	Høystaudebjørkeskog- og granskog
C3	Gråor-heggeskog
D	Edelløvsskogvegetasjon
D1	Blåbæredelløvskog
D2	Lavurt-edelløvskog
D3	Myske-bøkeskog
D4	Alm-lindeskog
D5	Gråor-almeskog
D6	Or-askeskog
E	Sumpkratt- og sumpvegetasjon
E1	Fattig sumpskog
E2	Lavland-viersump
E3	Gråor-bjørk-viersumpskog- og kratt
E4	Rik sumpskog
E5	Varmekjær kildeløvskog
E6	Svartor-strandskog
F	Rasmark-, berg- og kantvegetasjon
F1	Rasmark
F2	Bergsprekk og bergvegg
F3	Bergknaus og bergflate
F4	Urterik kant
F5	Kantkratt
F6	Ultrabasisk og tungmetallforgiftet mark
G	Kulturbetinget engvegetasjon
G1	Fuktig fattigeng
G2	Blåtopp-eng
G3	Sølvbunke-eng
G4	Frisk fattigeng
G5	Finnskjegg-eng/sauesvingeleng

G6	Tørr, meget baserik eng i lavlandet
G7	Frisk/tørr middels baserik eng i lavlandet
G8	Frisk/tørr middels baserik eng i høyereliggende strøk og nordpå
G9	Frisk/tørr middels baserik eng i nordlige, kontinentale strøk
G10	Hestehavreeng
G11	Vekselfuktig, baserik eng
G12	Våt/fuktig, middels næringsrik eng
G13	Frisk, næringsrik "natureng"
G14	Frisk, næringsrik "gammeleng"

H Kystlyngheivegetasjon

H1	Tørr lynghei
H2	Tørr gras-urterik hei
H3	Fuktig lynghei
H4	Røsslyng-bjønnekamhei
H5	Kystfjellhei

I Kulturmarksvegetasjon

I1	Urban, termofil ugrasvegetasjon
I2	Vegetasjon på vegkanter og skrotemark
I3	Tråkk-vegetasjon
I4	Ugrasvegetasjon på dyrket mark
I5	Sterkt gjødslet vegetasjon
I6	Hugstfelt- og brannfelt-vegetasjon
I7	Plantefelt

J Ombrotrof myrvegetasjon

J1	Tre/skogbevokst ombrotrof myr
J2	Ombrotrof tuemyr
J3	Ombrotrof fastmattemyr
J4	Ombrotrof mykmatte-løsbunnsmyr

K Fattigmyrvegetasjon

K1	Tre/skogbevokst fattigmyr
K2	Fattig tuemyr
K3	Fattig fastmattemyr
K4	Fattig mykmatte-løsbunnsmyr

L Intermediær myrvegetasjon

L1	Tre/skogbevokst intermediær myr
L2	Intermediær fastmattemyr
L3	Intermediær mykmatte-løsbunnsmyr
L4	Høystarmyr

M Rikmyrvegetasjon

M1	Tre/skogbevokst rikmyr
M2	Middelsrik fastmattemyr
M3	Ekstremrik fastmattemyr
M4	Rik mykmatte/løsbunnmyr

N Kilde- og sigvegetasjon

N1	Fattigkilde
N2	Rikkilde
N3	Sig-vegetasjon

- O** **Vannkantvegetasjon**
O1 Kortskudd-strand
O2 Ferskvann-driftvoll
O3 Elvesnelle-starr-sump
O4 Rikstarr-sump
O5 Takrør-sivaks-sump
- P** **Vannvegetasjon**
P1 Langskudd-vegetasjon
P2 Flyteblad-vegetasjon
P3 Krypsiv-vegetasjon
P4 Kortskudd-vegetasjon i vann
P5 Kransalge-sjøbunn
P6 Mose-sjøbunn
- Q** **Elvør-pionervegetasjon**
Q1 Mose- og lavør
Q2 Urte- og grasør
Q3 Elvørkratt
Q4 Fosse-eng
- R** **Rabbevegetasjon**
R1 Greplyng-lav/moserabb
R2 Dvergbjørk-kreklingrabb
R3 Reinrose-gras-lavrabb
R4 Reinrose-kantlyng-moserabb
R5 Grasrabb
R6 Frytle-grasmark
R7 Epilittisk lav-vegetasjon
R8 Fuglegjødslet vegetasjon i fjellet
- S** **Lesidevegetasjon**
S1 Alpin røsslynghei
S2 Einer-dvergbjørkhei
S3 Blåbær-blålynghei og kreklinghei
S4 Flekkmure-harerugeng
S5 Alpin bregne-eng
S6 Fattig høystaude-eng og -kratt
S7 Rik høystaude-eng og -kratt
- T** **Snøleivevegetasjon**
T1 Grassnøleie
T2 Fattig engsnøleie
T3 Rikt engsnøleie
T4 Musøre-snøleie
T5 Fattig mosesnøleie
T6 Rynkevier-polarvier-snøleie
T7 Rikt mosesnøleie
T8 Fattig våtsnøleie
T9 Rikt våtsnøleie
T10 Bregnesnøleie
- U** **Undervanns-, strandeng- og strandsumpvegetasjon**
U1 Ålegras/alge-undervannseng
U2 Havgras/tjønnaks-undervannseng

U3 Salin og brakk forstrand/panne
U4 Nedre og midtre salteng. Saltgras/ishavsstarr-salteng
U5 Øvre salteng. Rødsvingel/saltsiv/grusstarr-salteng
U6 Grusstrand og brakk grus/sand-forstrand
U7 Brakkvannseng
U8 Brakkvannssump
U9 Sumpstrand

V Ustabil drift- og sandstrandvegetasjon

V1 Ettårig melde-tangvoll
V2 Flerårig gras/urte-tangvoll
V3 Ferskvannspåvirket driftvoll
V4 Driftinfluert sand-forstrand
V5 Driftinfluert grus/stein-strand
V6 Fordyne
V7 Primærdyne

W Etablert sanddynevegetasjon

W1 Svingel-dyne
W2 Dyneeng og dynehei
W3 Erodert sanddyne
W4 Dynetrau

X Strandberg og kystnær, fuglegjødslet vegetasjon

X1 Strandberg
X2 Fuglegjødslet vegetasjon