

Overvåking av rød skogfrue *Cephalanthera rubra*

Resultater fra perioden 2012-2015

Harald Bratli

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Kortrapport

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Overvåking av rød skogfrue *Cephalanthera rubra*

Resultater fra perioden 2012-2015

Harald Bratli

Bratli, H. 2016. Overvåking av rød skogfrue *Cephalanthera rubra*.
Resultater fra perioden 2012-2015 - NINA Kortrapport 20. 25 s.

Oslo, mai 2016

ISSN: 2464-2797

ISBN: 978-82-426-2920-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Buskerud

OPPDRAAGSGIVERS REFERANSE

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Åsmund Tysse

NØKKEWORD

Buskerud, Telemark, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Kragerø, karplanter,
flora, rød skogfrue, *Cephalanthera rubra*, truede arter, prioritet art,
overvåking

KEY WORDS

Buskerud, Telemark, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Kragerø, vascular
plants, flora, *Cephalanthera rubra*, threatened species, survey

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeldgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bratli, H. 2016. Overvåking av rød skogfrue *Cephalanthera rubra*. Resultater fra perioden 2012-2015 – NINA Kortrapport 20. 25 s.

Rød skogfrue er en sjelden sørøstlig art som i Norge finnes i et fåtall lokaliteter hovedsakelig i på vestsiden av Oslofjorden. Den er knyttet til kalkfuruskog, og arten står oppført som sterkt truet på Norsk Rødliste for 2015. Den ble utpekt som prioritert art i 2011, og det er utarbeidet handlingsplan for arten. Som ledd i oppfølgingen av handlingsplanen ble det igangsatt et individbasert overvåkingsopplegg for rød skogfrue i 2008, der hensikten er å følge utviklingen for arten over tid i seks lokaliteter i Buskerud og Telemark. Denne rapporten presenterer resultater fra feltarbeidet i perioden 2012 til 2015 og summerer opp status for arten.

I hver lokalitet er samtlige skudd med rød skogfrue ettersøkt. Alle skudd som tidligere har blitt observert (i perioden fra 2008 – 2011), er posisjonert ved bruk av håndholdt GPS, nummeret, og merket permanent. Livsstadium er notert som fertil, vegetativ, beitet, eller i dvale. For hvert skudd er egenskapene høyde på skuddet, lengde på blomsterstand, antall blomster, antall blad og lengde og bredde på lengste blad målt. Alle nye skudd som ble oppdaget under de årlige registreringene, er også posisjonert, merket og målt.

Gjennom hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015 er det i alt observert 329 skudd. Flest skudd er observert i Bjørkedokk i Nedre Eiker med i alt 164 skudd. To andre lokaliteter i Nedre Eiker er også undersøkt. Solbergfjell er den nest største lokaliteten med i alt 77 skudd, mens 18 skudd er talt opp i Sankt Hansberget. I Øvre Eiker teller lokaliteten Hamrefjell i alt 41 skudd. I Telemark, Kragerø inneholder lokaliteten Bjørneknuten 26 skudd, mens Kammerfossåsen er den minste lokaliteten med kun tre skudd. Av alle observasjoner av overjordsskudd i hele perioden har 52,5 % vært blomstrende skudd. Kun 4,7 % av alle overjordsskudd har blitt beitet.

Antall år på rad et skudd har blomstret, er maksimalt åtte år i denne undersøkelsen. I 51,7 % av alle perioder med blomstring varte den i ett år. Blomstring to år på rad forekom i 21,6 % av tilfellene, tre år på rad i 12,5 % av tilfellene og fire år på rad i 6,9 % av tilfellene. Kun fire skudd har blomstret i alle åtte år på rad. Det lengste intervallet som er notert mellom år med blomstring for et skudd er seks år, men det vanligste for fertile skudd er å blomstre to år på rad. Dvale varte i ett år i 70,5 % av tilfellene, to år i 19,5 % av tilfellene, og tre år i 9,7 % av tilfellene. Kun i ett tilfelle er dvale på fire år observert. Antallet overjordsskudd, det vil si skudd som har vært enten fertile, vegetative eller beitet, har holdt seg nokså konstant fra 2008 til 2015. Det var en liten økning i antallet i 2010 og 2012. I Solbergfjell, som er fulgt i årene 2010 til 2015, kan anes en svak nedadgående tendens. Fordelingen mellom fertile og vegetative skudd har endret seg ved at antall vegetative skudd har økt, især i 2012 og 2013 for lokalitetene Bjørkedokk, St.Hansberget, Hamrefjell, Bjørneknuten og Kammerfossåsen, mens antallet fertile skudd har vist en nedadgående tendens. I Solbergfjell har det vært et jevnt avtagende antall fertile skudd fra 2011 til 2015, mens antallet vegetative skudd har økt. Antallet beitede skudd er lavt, som oftest under ti skudd totalt pr år. Antall skudd i dvale har økt gjennom undersøkelsesperioden. Et foreløpig ukjent antall av disse antas å være døde. Årlig har det vært en tilvekst på mellom 35 og 14 nye skudd.

Det er velkjent at populasjoner med orkidéer kan variere mye over tid, og det er derfor nødvendig å følge populasjoner over lang tid for å få sikre holdepunkter for populasjonstrender. Foreløpig ser det ikke ut til å være store endringer i antallet skudd som enten er fertile, vegetative eller beitet, utover en dreining fra fertile til vegetative skudd. Bjørneknuten ser ut til å ha mest negativ utvikling av de undersøkte lokalitetene. Planlagte statistiske undersøkelser vil gi sikrere holdepunkter.

Harald Bratli, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, (harald.bratli@nina.no).

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning.....	6
2 Undersøkelsesområdene.....	7
3 Metodikk	9
3.1 Rød skogfrue – biologi, økologi og utbredelse.....	9
3.2 Registreringer av rød skogfrue	10
4 Resultater	12
4.1 Populasjonsstørrelse og livsstadier fra 2012 til 2015.....	12
4.2 Størrelse	14
4.3 Fertilitet og dvale	15
4.4 Utviklingstendenser	18
5 Diskusjon.....	21
6 Referanser	24

Forord

Handlingsplan for rød skogfrue ble utarbeidet av Sabima/Norsk botanisk forening ved Even Woldstad Hanssen i 2006. Oppfølging av handlingsplanen er ledet av Fylkesmannen i Buskerud ved Åsmund Tysse, og utføres av Sabima ved Even Woldstad Hanssen. Som et ledd i oppfølgingen av handlingsplanen for arten ble det i 2008 igangsatt individbasert overvåking av rød skogfrue i seks lokaliteter. Åsmund Tysse, Even Woldstad Hanssen og floravoktere i Norsk botanisk forening takkes for godt samarbeid og hjelp under feltarbeidet.

Oslo, 18.05.2016 Harald Bratli

1 Innledning

Orkidéfamilien er, med sine mer enn 25000 arter, en av de mest artsrike og økologisk mangfoldige plantefamiliene på verdensbasis (Givnish et al. 2015). I Norge har vi 41 arter og underarter (Artsdatabanken 2015), og 19 av disse artene og underartene (46,3 %) er vurdert som rødlistet på Norsk Rødliste for 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). Rød skogfrue *Cephalanthera rubra* er en av disse rødlistede artene. Den har gått tilbake i seinere tid og antas forsvunnet fra flere lokaliteter (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Den er oppført som sterkt truet på Norsk Rødliste for 2015 (EN, se Henriksen & Hilmo 2015).

Rød skogfrue er en sjelden art som i Norge bare finnes i de sørøstlige delene av landet (Fægri & Danielsen 1996, Lid & Lid 2005). I Norge er den kjent fra fylkene Østfold, Akershus, Oppland, Buskerud, Telemark og Aust-Agder (Hanssen 1996, Lid & Lid 2005, Direktoratet for naturforvaltning 2006). Den er en flerårig art som forekommer i kalkfuruskog, en naturtype med mange forekomster på vestsiden av Oslofjorden, og det er særlig i Buskerud og Telemark at rød skogfrue forekommer.

Norge har som mål å stanse tapet av naturmangfold. Ett av målene er å redusere antall truede arter på gjeldende rødliste. Blant virkemidlene for å nå dette målet er utpeking av prioriterte arter, som er hjemlet i § 23 og § 24 i naturmangfoldloven. De første åtte prioriterte artene ble vedtatt i statsråd den 20.05.2011, og rød skogfrue var en av disse artene. Miljødirektoratet utarbeider handlingsplaner for arter som vurderes som aktuelle til å bli utpekt som prioritert art. Handlingsplan for rød skogfrue med faglig grunnlag ble utarbeidet i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Det er Fylkesmannen i Buskerud som har ansvaret for oppfølging av faggrunnlaget i forvaltningen, og det er Sabima og Norsk botanisk forening som koordinerer og utfører det praktiske arbeidet. Ved oppstart av arbeidet med handlingsplanen manglet oppdatert kunnskap om status og utviklingstendenser for arten i flere lokaliteter. Konkrete tiltak i handlingsplanen omfattet derfor både kartlegging og overvåking i forbindelse med tiltak, og det ble skissert ulike forskningsoppgaver. Kartlegging av en rekke lokaliteter er foretatt i løpet av handlingsplanperioden. Den økte oppmerksomheten omkring arten har også medført at nye lokaliteter er oppdaget (Eken & Hoell 2012).

Det er velkjent at mange orkideer har variabel blomstring fra år til år (Øien & Moen 2002). I likhet med andre orkideer har rød skogfrue også dvaleperioder der den hverken danner vegetative eller fertile skudd, men kun overlever som jordstengel under bakken (Reintal et al. 2010). På grunn av dette er det vanskelig å beregne populasjonsstørrelsen hos rød skogfrue kun basert på tellinger i ett år. For å få en formening om populasjonenes utvikling er det nødvendig å følge populasjoner over flere år. Rød skogfrue er en langlevd, klonal art som sprer seg både vegetativt og med frø og som kan overleve perioder over flere år som vegetativ plante. Antall blomstrende individer er derfor ikke nødvendigvis det beste målet på artens utvikling. Ved å følge hvert enkelt skudd gjennom flere år kan man få data om ulike faser i artens livssyklus og hvordan disse har betydning for den langsiktige overlevelsen. Identifikasjon av kritiske faser kan være nyttig informasjon ved forvaltning av arten.

Med dette som bakgrunn ble det igangsatt et detaljert overvåkingsopplegg for rød skogfrue i 2008. Resultater fra denne overvåkingen fram til og med 2011 er rapportert i årsrapporter for handlingsplanen (Hanssen & Bratli 2009, 2010, 2012, 2013). I denne rapporten presenteres resultater fra overvåking i perioden 2012-2015 med vekt på utført arbeid i felt og overordnede resultater. Mer utførlige analyser med vurdering av utviklingstendenser for arten i løpet av hele undersøkelsesperioden er planlagt i en separat publikasjon.

2 Undersøkellesområdene

Ved oppstart av overvåkingen ble seks lokaliteter valgt ut fra kjerneområdet til arten i Buskerud, samt to lokaliteter i Telemark (**Figur 1**). De største lokalitetene i henholdsvis Buskerud og Telemark ble prioritert for å få et tilstrekkelig antall planter. Bjørkedokk som ligger i Nedre Eiker, er den tallrikeste av disse. Hamrefjellområdet og de to lokalitetene Bjørneknuten og Kammerfossåsen i Telemark ble inkludert for å fange opp større geografisk og økologisk variasjon. I tillegg ble lokaliteten St.Hansfjellet, som ligger nær Bjørkedokk, inkludert. I 2010 ble undersøkelsen utvidet til også å omfatte lokaliteten Solbergfjell. De seks lokalitetene som inngår i overvåkingen er kort beskrevet nedenfor.

Bjørkedokk

Bjørkedokk i Nedre Eiker i Buskerud fylke er den tallrikeste av de undersøkte lokalitetene. Lokaliteten består av flere delpopulasjoner spredt over et større område både på nord- og sørsiden av Nordlysveien. Delforekomstene er dels adskilt av veier, bebyggelse og kalkfuruskogstrekninger der arten ikke er observert. De fleste individene forekommer i relativt naturlig kalkfuruskog, men arten vokser også enkelte steder i kalkfuruskogsrester på naturtomter i villabebyggelse. Lokaliteten er ikke vernet, men omfattes dels av naturtypelokalitet Bjørkedokkåsen (BN00023313) i Naturbase.

St.Hansberget

St.Hansberget ligger ca. 1,2 km rett vest for Bjørkedokk. Lokaliteten er en bratt sørvendt skråning med kalkfuruskog omgitt av boligbebyggelse. Her finnes rød skogfrue fåtallig i tre delforekomster adskilt med 180-200 m. Naturtypen er en tørr kalkfuruskog med furu som dominant i tresjiktet, ispedd litt gran. Lokaliteten ligger ikke i Naturbase.

Solbergfjell

Solbergfjell ligger nærmere to km øst for Bjørkedokk i svært bratt, sørøstvendt skråning øst for Krokstadelva i Nedre Eiker kommune. Rød skogfrue forekommer relativt samlet langs en utydelig sti i skrenten sør for Knabben. Naturtypen er en kalkfuruskog, samt et åpent grasdominert område med rasmarkeng. Lokaliteten ligger i Solbergfjellet naturreservat.

Hamrefjell

Hamrefjell i Øvre Eiker kommune består av tre adskilte delforekomster, én på toppen av Hamrefjell og én på hver side av Hamrevegen nord for Markusbråten. Alle delforekomster ligger i furu-dominert kalkfuruskog i sørvendt skråning. Delforekomsten på nedsiden av veien ved Markusbråten ble snauhagd for noen år siden. Her dominerer einer, og små trær av furu og forskjellige løvtrær. Delforekomsten på toppen av Hamrefjell er vernet som naturreservat og er også kartlagt i Naturbase som lokalitet Hamrefjell (BN00047380). Det var her rød skogfrue ble funnet for første gang i Norge av Christiane Marie Cappelen på begynnelsen av 1800-tallet (Hanssen 1996). Delforekomstene på begge sider av Hamrevegen ble oppdaget i 1968, og ligger på utsiden av naturreservatet ved Hamrefjell, men omfattes av Naturbase som lokalitet Hamrefjellvegen (BN00047403) på nordsiden av veien og lokaliteten Markusbråten (BN00047389) på nedsiden av Hamrevegen. Disse to delpopulasjonene ligger ca. 150 m fra hverandre. Avstand til toppen av Hamrefjell fra den nederste delpopulasjonen ved Markusbråten er ca. 550 m.

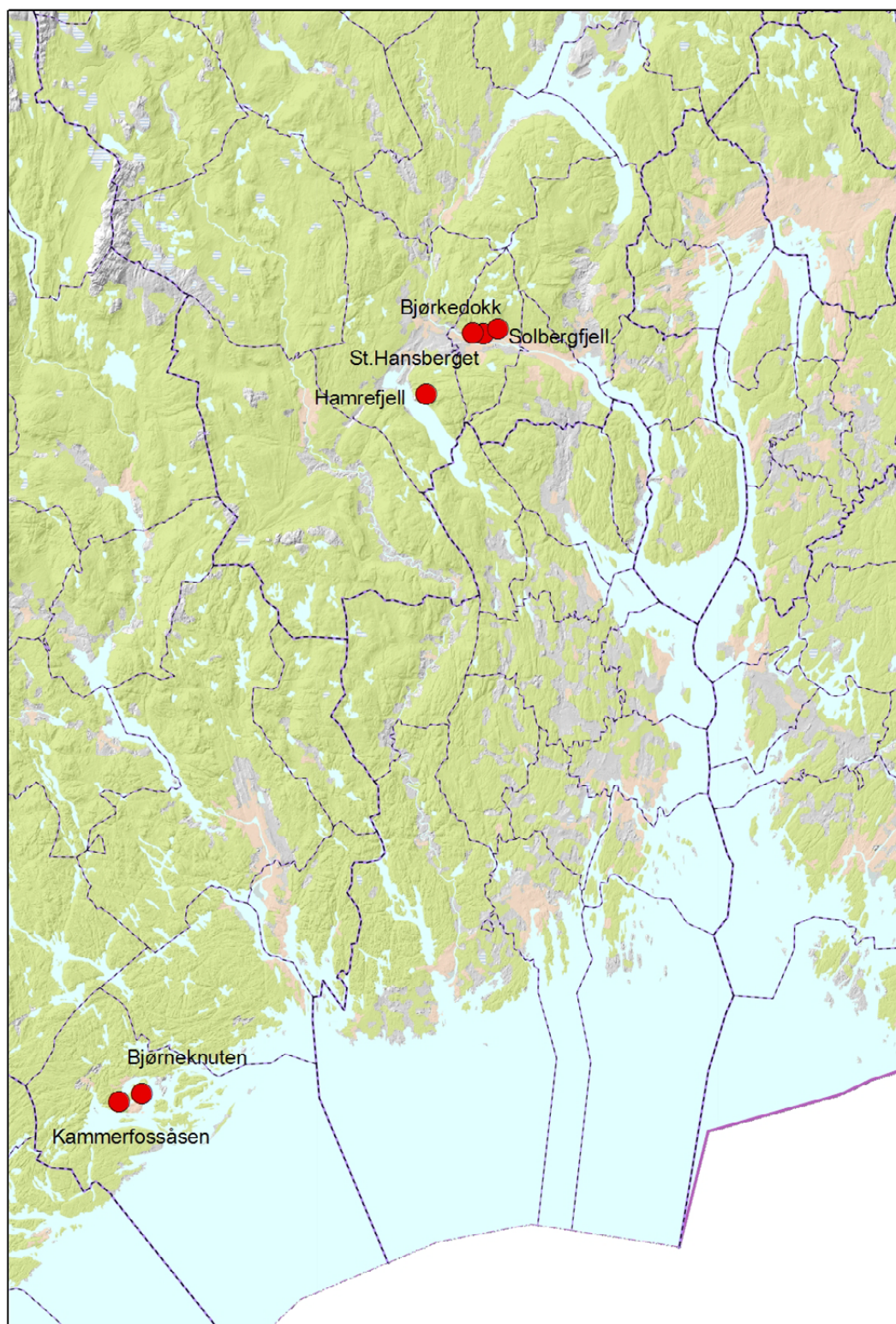
Bjørneknuten

Bjørneknuten ligger i Kragerø kommune i Telemark fylke. Lokaliteten ligger i en sørvestvendt bratt skråning med rasmarkspreg på sørvestsiden av Bjørneknuten. Naturtypen er en lågurtskog med kalkfuruskogspreg. Furu og løvtrær, mest eik og osp, samt noe gran dominerer i tresjiktet. Lokaliteten inngår i Naturbase som lokaliteten Bjørneknuten S (BN00039473).

Kammerfossåsen

Kammerfossåsen ligger nordvest for Kragerø i Telemark fylke. Lokaliteten ligger i sørskråningen av åsen, og vegetasjonen karakteriseres av kalkfuruskog med furu og edelløvtrær i tresjiktet.

Lokaliteten er vernet som naturreservat og ligger også inne i Naturbase som lokaliteten Kammerfossåsen S-Sluppan (BN00039490).



Figur 1. Plassering av de seks overvåkingsområdene for rød skogfrue *Cephalanthera rubra*.

3 Metodikk

3.1 Rød skogfrue – biologi, økologi og utbredelse

Rød skogfrue tilhører orkidéfamilien. Den er en flerårig, polykarpisk art (det vil som blomstrer flere ganger) med rosa til røde blomster (**Figur 2**). Vanligvis danner den 20 til 65 cm høye skudd som kan ha fra 1 til 12-13 blomster i blomsterstanden (Hanssen 1996, Direktoratet for naturforvaltning 2006), men opp til 77 centimeter høye skudd med 28 blomster i blomsterstanden er observert (egne obs.). Vanligvis har den mellom fire og seks relativt smale og lange stengelblad (**Figur 2**). Skuddene kommer fra en krypende jordstengel som kan dele seg og gi opphav til separate jordstengler med nye skudd. Flere skudd kan dannes fra samme jordstengel, og det er derfor vanskelig å fastslå om skudd som står nærme hverandre, kommer fra samme genetiske individ. Frukten er en kapsel, og det dannes tallrike støvfine frø. Rød skogfrue kan danne både vegetative og blomstrende skudd, og som flere andre orkidéer kan arten også ha underjordiske dvaleår. Lengden på dvaleperioden i Norge er ukjent. Steril er rød skogfrue vanskelig å skille fra sterile skudd av rødflangre *Epipactis atrorubens* som den ofte vokser sammen med.



Figur 2. Blomstrende skudd av rød skogfrue fra Bjørkedokk i 2008.

Rød skogfrue har en sørøstlig utbredelse i Norge avgrenset til sommervarme områder rundt Oslofjorden. De fleste forekomstene finnes på kalkrike, kambrosiluriske bergarter i Oslofeltet på vestsiden av Oslofjorden. Flest forekomster er kjent fra Buskerud, især i kommunene Nedre og Øvre Eiker. Den er funnet i fylkene Østfold, Akershus, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder (Hanssen 1996, Lid & Lid 2005, Direktoratet for naturforvaltning 2006). Utenfor Norge har den hovedsakelig en europeisk utbredelse. Den mangler lengst i vest, og utbredelsen strekker seg østover til Ural, Kaukasus og nordlige Turkmenistan (Hultén & Fries 1986). Den finnes også i Nord-Afrika, og nordgrensen er sørøst i Finland, Sør-Sverige og sørøstlige deler av Norge (Hultén 1971). Den er knyttet til tørre og relativt lysåpne skoger på kalkrik berggrunn. Furu dominerer i tresjiktet, men gran, eik og andre løvtrær forekommer også sammen med furu. Rød skogfrue står oppført på den nasjonale rødlista som sterkt truet (EN, se Henriksen & Hilmo 2015).

3.2 Registreringer av rød skogfrue

På hver lokalitet ble alle skudd med rød skogfrue ettersøkt. Fra hver jordstengel kan det dannes flere skudd (ramets). Det er derfor umulig å skille skudd fra forskjellige jordstengler (ulike genetiske individer), som vokser tett sammen. Derfor er individuelle skudd undersøkt. Alle skudd som tidligere har blitt observert (i perioden fra 2008 – 2011), er posisjonert ved bruk av håndholdt GPS, nummeret, og merket permanent med små impregnerte, gule trepinner (**Figur 3**). Skudd ble gjenfunnet ved hjelp av GPS, kartskisser og notater. I noen tilfeller har skuddene stått såpass tett at det har vært en viss usikkerhet hvorvidt skuddet er det samme som foregående år, eller et nytt skudd fra samme eller en annen jordstengel. I slike tilfeller ble det gjort en vurdering i felt av hva som var mest sannsynlig. Livsstadium ble notert som fertil, vegetativ, eller i dvale. Beitede skudd ble også notert. Med beitet menes her skudd der blomsterstanden er beitet, altså skudd som ellers ville vært fertile. For hvert skudd ble flere egenskaper ved plantene målt (**Tabell 1**). Egenskapene var høyde på skuddet, lengde på blomsterstand, antall blomster, antall blad og lengde og bredde på lengste blad. Alle nye skudd som ble oppdaget under de årlige registreringene, ble også fotografert og posisjonert ved hjelp av håndholdt GPS, kartskisser og notater.

At et skudd er registrert med livsstadium dvale, kan bety at skuddene har et hvileår under bakken der de hverken setter blomstrende eller vegetative skudd eller er døde. Det er ikke mulig å skille skudd i dvale fra døde planter uten å grave. Kategorien dvale inneholder derfor også døde planter. Nye skudd i 2012-2015 kan enten bety nyetablering av en plante, eller en plante som av ulike grunner har blitt oversett tidligere. Det kan også være planter som har hatt hvileår under bakken i perioden 2008 til 2012. Etter hvert som observasjonsperioden øker vil denne muligheten bli mindre og mindre sannsynlig, men muligheten må foreløpig holdes åpen, da man ikke vet hvor mange år en plante kan leve under bakken for så å sette overjordsskudd. Feltarbeidet ble utført under blomstringsperioden i siste halvdel av juni/begynnelsen av juli årlig fra 2012-2015.



Figur 3. Oppmerking av skudd nr. 1 i Bjørkedokk i 2008.

Tabell 1. Egenskaper registrert for hvert merket skudd av rød skogfrue *Cephalanthera rubra*.

Egenskap	Forklaring
Individnummer	Fortløpende nummerering innen hver lokalitet.
UTM nord (GPS)	Posisjon angitt med håndholdt GPS (nøyaktighet $\pm 3-10$ m)
UTM øst (GPS)	Posisjon angitt med håndholdt GPS (nøyaktighet $\pm 3-10$ m)
Livsstadium	Fertil, vegetativ, dvale eller beitet (blomsterstand avknepet, mest sannsynlig på grunn av beitende rådyr eller elg). Frøplanter og modne kapsler ikke observert.
Skudd-høyde	Målt fra basis til øverst på planten langs stengel (bøyde planter rettet ut).
Lengde blomsterstand	Målt fra nederste blomst eller blomsterfeste dersom blomsten allerede hadde falt av, til toppen av skuddet.
Antall blomster	Inkludert blomster som allerede hadde falt av, men som var mulig å observere.
Lengde lengste blad	Målt fra stengel til bladtupp på utrettede blad.
Bredde lengste blad	Målt på bredeste punkt.
Antall blad	Antall stengelblad. Små basale blad utelatt
Merknad	Skader, kapsler, osv.
Dato	Dato for registrering.

4 Resultater

Gjennom hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015 er det i alt observert 329 skudd. Disse er fordelt på 164 skudd i Bjørkedokk, 18 skudd i Sankt Hansberget, 41 skudd i Hamrefjell, 26 skudd i Bjørneknuten, tre skudd i Kammerfossåsen og 77 skudd i Solbergfjell. Av alle observasjoner av overjordsskudd i hele perioden har 52,5 % vært blomstrende skudd. Kun 4,7 % av alle overjordsskudd har blitt beitet.

4.1 Populasjonsstørrelse og livsstadier fra 2012 til 2015

Bjørkedokk

I Bjørkedokk er 164 skudd merket og målt i løpet av perioden 2008 – 2015, fordelt på ca. ti delforekomster eller enkeltforekomster. Tre skudd ikke har vært mulig å gjenfinne. Det har vært en økning i antall oppmerkede skudd fra 2012 til 2015 fra 134 til 161 (**Tabell 2**). Andelen av overjordsskudd som har blomstret, har svingt fra 40,9 % i 2012, 33,3 % i 2013, 41,5 % i 2014 og 33,3 % i 2015. Mellom to og seks skudd har vært skadet av beiting ved at blomsterstand er beitet. Antallet fertile og vegetative skudd har vært noe lavere de siste årene, mens antallet skudd i antatt dvale har økt i løpet av perioden. Nedenfor Nordlysveien ble et område flathogd i løpet av vinteren 2013/2014. Dette berørte 11 skudd.

Tabell 2. Fordeling av antall skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* på livsstadier i årene 2012-2015 i Bjørkedokk, Nedre Eiker kommune, Buskerud.

År	Fertile	Vegetative	Dvale	Beitet	Antall
2012	38	50	41	5	134
2013	26	50	68	2	146
2014	34	43	72	5	154
2015	22	38	95	6	161

St.Hansberget

I alt er det merket opp 18 skudd med rød skogfrue i perioden 2008 til 2015 i St.Hansberget. Den tredje delforekomsten, som ligger lengst øst og inneholder ti oppmerkede skudd, ble først registrert i 2010. I St.Hansberget har antallet blomstrende skudd variert mellom to og fem i årene 2012 til 2015, en andel på mellom 28,5 % og 62,5 % av alle overjordsskudd (**Tabell 3**). De mest vitale skuddene finnes sentralt i lokaliteten rett under toppen av skråningen. Her vokser de lysåpent i bratt, rasutsatt, sørvendt skråning med mye åpen mark og naken jord. Av de fire skuddene som finnes her, har ett blomstret i åtte år på rad og ett annet skudd blomstret i syv år på rad før det var i dvale i 2015. Et tredje skudd har blomstret i henholdsvis to og tre år adskilt av vegetative perioder de øvrige årene. Det siste skuddet var et sterilt skudd i 2010, som siden ikke har vært framme, og som antagelig er dødt. Det har ikke blitt notert beiteskader på skuddene i St.Hansberget. Plantene som finnes lengst øst i lokaliteten, vokser skjult av einstape under trekrone med furu og løvtrær. Skyggefullt er det også for skuddene lengst vest på grunn av relativt tett løvskog.

Tabell 3. Fordeling av antall skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* på livsstadier i årene 2012-2015 i St.Hansberget, Nedre Eiker kommune, Buskerud.

År	Fertile	Vegetative	Dvale	Beitet	Antall
2012	2	5	8		15
2013	5	3	9		17
2014	3	2	12		17
2015	2	3	13		18

Solbergfjell

I alt 77 skudd er merket og målt i Solbergfjell fra 2010 fram til 2015. Populasjonen er den mest vitale av de undersøkte med en høy andel fertile skudd. Det er også i Solbergfjell de største og mest riktblomstrende individene er notert. Fem skudd merket i 2010, har ikke vært mulig å gjenfinne. Andelen overjordsskudd som er fertile, har ligget mellom 75 % og 44 % i perioden 2012 til 2015, med lavest andel de to siste årene. Antallet fertile skudd har falt fra 39 skudd i 2012 til 31 i 2013, og 22 i både 2014 og 2015, mens antallet vegetative skudd og skudd i dvale har økt (**Tabell 4**). En liten andel skudd er beitet, mest sannsynlig av rådyr. Det har vært en liten tilvekst av nye skudd, mellom to og seks skudd årlig.

Tabell 4. Fordeling av antall skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* på livsstadier i årene 2012-2015 i Solbergfjell, Nedre Eiker kommune, Buskerud.

År	Fertile	Vegetative	Dvale	Beitet	Antall
2012	39	13	8		60
2013	31	17	12	2	62
2014	22	22	18	6	68
2015	22	24	23	3	72

Hamrefjell

I 2015 ble det funnet flere nye individer både på toppen av Hamrefjell og ved Markusbråten, og i hele området er det nå til sammen merket og målt 41 skudd (**Tabell 5**). De nyoppdagede skuddene i 2015 var fertile, og fra 2014 til 2015 var det en økning fra syv til i alt 16 fertile skudd. Dette utgjorde en andel på 53,3 % av alle overjordsskudd, en andel som har ligget på mellom 27,8 % og 36,8 % foregående år. Også i Hamrefjell er det notert beiteskader på noen få skudd, og vegetasjonen både på toppen av Hamrefjell og ved Markusbråten bærer tydelig preg av beite fra elg og rådyr. De tre skuddene på oversiden av Hamreveien ved Markusbråten er lite vitale. Av de to som var fertile i 2009, har ett vært fertilt i 2011 og beitet i 2014. Det andre skuddet har vært enten vegetativt eller i dvale. Det vegetative skuddet fra 2009 har ikke vist seg siden 2011 og er antagelig dødt. Det største og mest vitale skuddet står lysåpent i hogstflaten ved Markusbråten (**Figur 6**).

Tabell 5. Fordeling av antall skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* på livsstadier i årene 2012-2015 i Hamrefjell, Øvre Eiker kommune, Buskerud.

År	Fertile	Vegetative	Dvale	Beitet	Antall
2012	9	17	4		30
2013	5	13	14		32
2014	7	9	14	3	33
2015	16	13	11	1	41

Bjørneknuten

I Bjørneknuten er det i alt merket opp 26 skudd, men 11 av disse har ikke vært framme de siste fire årene. Flere av disse har kun vært notert som vegetative skudd første år, for deretter å ha vært i dvale. Det er stor sjanse for at dette er skudd som nå er døde. Flere andre skudd har kun blitt notert som vegetative eller i dvale i løpet av hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015. I 2015 ble ingen fertile skudd observert, men på ett av skuddene var blomsterstanden beitet. Ellers ble kun fem vegetative skudd notert. De foregående årene har det vært mellom to og tre fertile skudd (**Tabell 6**). Andelen blomstrende skudd har variert mellom 0 % og 33,3 % siste år, den laveste andelen blomstring av alle lokaliteter.

Tabell 6. Fordeling av antall skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* på livsstadier i årene 2012-2015 i Bjørneknuten, Kragerø kommune, Telemark.

År	Fertile	Vegetative	Dvale	Beitet	Antall
2012	3	7	15		25
2013	2	6	17		25
2014	2	4	20		26
2015		5	20	1	26

Kammerfossåsen

Kammerfossåsen er den minste populasjonen som overvåkes. Populasjonen består kun av tre skudd innenfor et areal på noen få kvadratmeter. Det har vært varierende blomstring i løpet av perioden for de tre skuddene (**Tabell 7**), men alle skudd har blomstret én eller to ganger i løpet av perioden. I tillegg var blomsterstanden på to av skuddene beitet i 2013. Skudd nr. 1 var vegetativt, beitet, vegetativt og til slutt fertilt i årene 2012-2015. Skudd nr. to var fertilt, beitet, vegetativt og i dvale i perioden, mens skudd nr. tre var fertilt i 2012, så i dvale i 2013, dernest fertilt i 2014 og til slutt vegetativt i 2015.

Tabell 7. Fordeling av antall skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* på livsstadier i årene 2012-2015 i Kammerfossåsen, Kragerø kommune, Telemark.

År	Fertile	Vegetative	Dvale	Beitet	Antall
2012	2	1			3
2013			1	2	3
2014	1	2			3
2015	1	1	1		3

4.2 Størrelse

Plantene varierte lite i de målte størrelsesegenskapene fra år til år i perioden 2012 til 2015. I gjennomsnitt varierte skuddhøyden mellom 35,3 cm i 2012 og 38,8 cm i 2015 (**Tabell 8**). Antall blomster i blomsterstanden lå i gjennomsnitt mellom 6,0 og 7,3, og høyden på blomsterstanden varierte mellom 9,4 cm og 11,5 cm, også for disse egenskapene høyest i 2015. Gjennomsnittlig bladstørrelse varierte lite mellom år, fra 10,4 cm til 11,0 cm for bladlengden og 1,9 til 2,0 cm for bladbredden. Antall blader lå mellom 4,6 og 5,3 i gjennomsnitt pr. blomstrende skudd.

Tabell 8. Gjennomsnittlig størrelse for blomstrende skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* i årene 2012-2015 i alle seks lokaliteter.

Egenskap	2012	2013	2014	2015
Skuddhøyde	35,3	37,8	36,0	38,8
Høyde blomsterstand	9,4	10,7	10,0	11,5
Antall blomster	6,8	6,4	6,0	7,3
Lengde blad	10,4	10,8	10,4	11,0
Bredde blad	1,9	2,0	1,9	2,0
Antall blad	4,9	5,3	4,6	4,6

De sterile skuddene var vesentlig lavere enn de blomstrende skuddene. Skuddhøyden lå mellom 9,3 cm og 10,5 cm i gjennomsnitt (**Tabell 9**). Bladstørrelsen var litt mindre enn for de blomstrende skuddene. Gjennomsnittlig bladlengde varierte mellom 7,7 cm og 8,7 cm, mens gjennomsnittlig bladbredde varierte mellom 1,1 og 1,2 cm. Antall blader lå mellom 4,3 og 4,5 i gjennomsnitt pr. sterile skudd.

Tabell 9. Gjennomsnittlig størrelse for sterile skudd med rød skogfrue *Cephalanthera rubra* i årene 2012-2015 i alle seks lokaliteter.

Egenskap	2012	2013	2014	2015
Skuddhøyde	9,5	9,3	10,5	10,3
Lengde blad	8,1	7,7	8,4	8,7
Bredde blad	1,2	1,1	1,2	1,2
Antall blad	4,4	4,3	4,5	4,5

Det høyeste skuddet som er målt gjennom hele perioden fra 2008 til 2015 er skudd nr. 41 i Solbergfjell (**Figur 4**). Det hadde en høyde på 77 cm i 2015, og var også det høyeste skuddet i 2012, 2013 og 2014 med en høyde på henholdsvis 76 cm, 76,5 cm og 66 cm. Dette skuddet hadde også flest blomster med 28 i både 2014 og 2015. Vitale skudd er også målt i de øvrige lokalitetene. I Bjørkedokk er skudd nr. 2 det høyeste som er målt, med en høyde på 66 cm i 2012. Flest blomster pr. skudd er notert på skudd nr. 53 i 2008 med 18 blomster og skudd nr. 139 i 2011, også dette med 18 blomster. Skudd nr. 27 er også et vitalt skudd i Bjørkedokk-området, men dette skuddet har ofte vært beitet (**Figur 13**). I 2010 ble det målt til 64,5 cm med 14 blomster. I Hamrefjell-området er det skudd nr. 19 ved Markusbråten som har rekorden med en høyde på 74,5 cm og 19 blomster i 2015. I St.Hansberget er det skudd nr. 5 som har vært mest vitalt med en høyde på 54 cm i 2009 og et maksimum på 13 blomster i 2008. I Bjørneknuten er skuddene gjennomgående noe lavere og med færre blomster. Høyeste skudd der var skudd nr. 4 med 58,5 cm målt i 2008, mens flest blomster pr. skudd er notert på nr. 10 med totalt ni blomster i 2010. I Kammerfossåsen varierer størrelse og blomstring mye. Her synes skudd nr. 2 å være mest vitalt med maksimum høyde på 41,5 cm og 9 blomster i 2012.

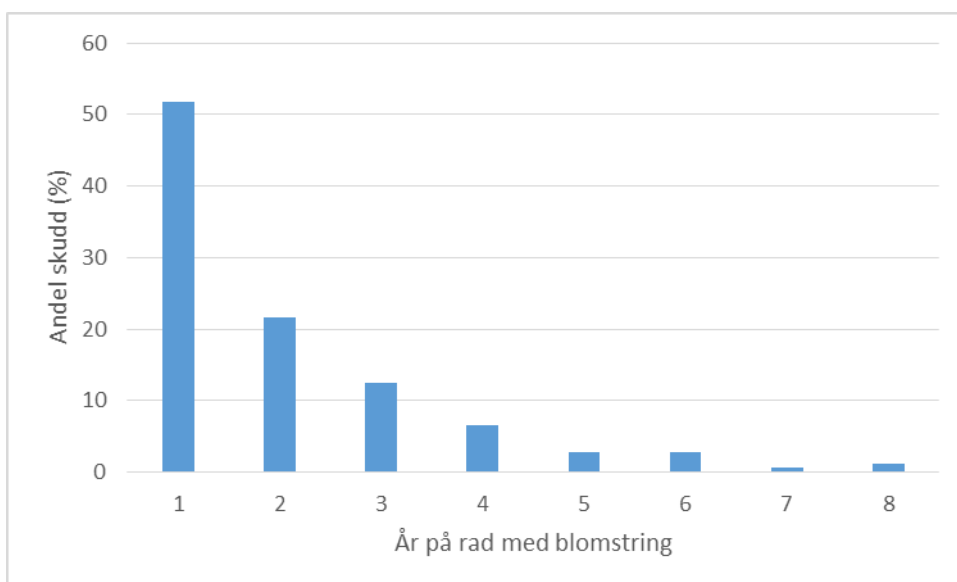
4.3 Fertilitet og dvale

Antall år på rad et skudd har blomstret, er maksimalt åtte år i denne undersøkelsen. I 51,7 % av alle perioder med blomstring varte den i ett år (**Figur 5**). Andelene avtar raskt, da blomstring i to år på rad forekom i 21,6 % av tilfellene, tre år på rad i 12,5 % av tilfellene og fire år på rad i 6,9 % av tilfellene. Fire skudd har blomstret alle år gjennom hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015, to skudd har blomstret i syv år, ett skudd i seks år og ett skudd i fem år på rad. Av de fire

skuddene som har blomstret årlig finnes to i Bjørkedokk, ett i St.Hansberget og ett i Hamrefjell (Figur 6).



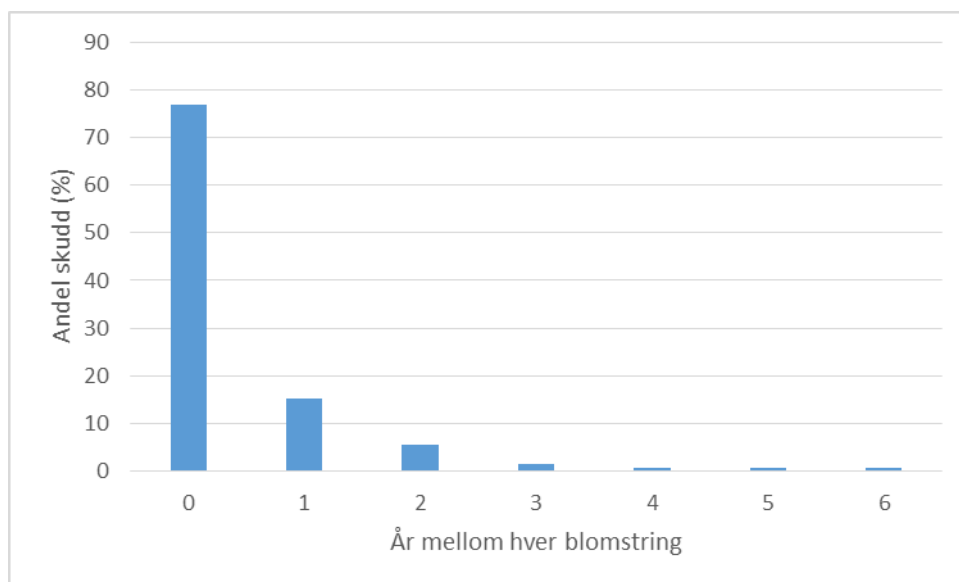
Figur 4. Rød skogfrue-skudd nr. 41 i Solbergfjell er det høyeste skuddet som er målt i løpet av undersøkelsen og som også har flest blomster. På foto til høyre ses nærbilde av skuddet (til høyre i bildet) sammen med naboskudd nr. 40.



Figur 5. Fordeling av andel skudd etter hvor mange år på rad skuddet har blomstret. Andelene er basert observasjoner av alle skudd gjennom hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015, og ett skudd kan ha gjennomgått flere intervaller.



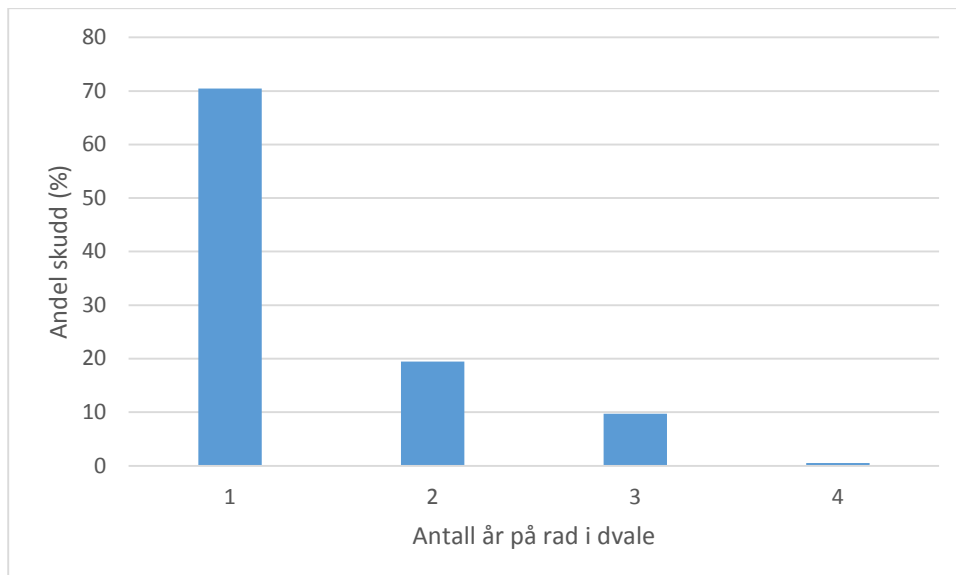
Figur 6. Skudd nr. 1 ved Markusbråten i Hamrefjell har blomstret hvert år i åtte år. Dette skuddet er også blant de største som er observert. I 2013 ble det målt til 72,5 cm.



Figur 7. Fordeling av andel skudd etter antall år mellom hver blomstring. Andelene er basert observasjoner av alle skudd gjennom hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015. I perioden mellom hver blomstring for de enkelte skudd er skuddene enten vegetative eller i dvale. Pauser mellom blomstring på fire, fem og seks år er kun observert ved ett tilfelle hver (knappt synlig i figuren).

I alt 76,7 % av alle observasjoner var av skudd som hadde blomstret to eller flere påfølgende år, mens 15,3 % av alle observasjoner var av skudd som blomstret etter ett års pause (**Figur 7**). Det lengste intervallet som er notert mellom år med blomstring for et skudd, er seks år. Dette har skjedd kun for ett skudd. Likeledes er det bare notert én gang at et skudd har hatt en periode på enten fire eller fem år mellom hver blomstring. Det er altså vanlig at skudd er fertile to eller flere år på rad, og mer sjelden at fertile skudd blomstrer med ett eller flere års pause, men opp til seks års pause er observert.

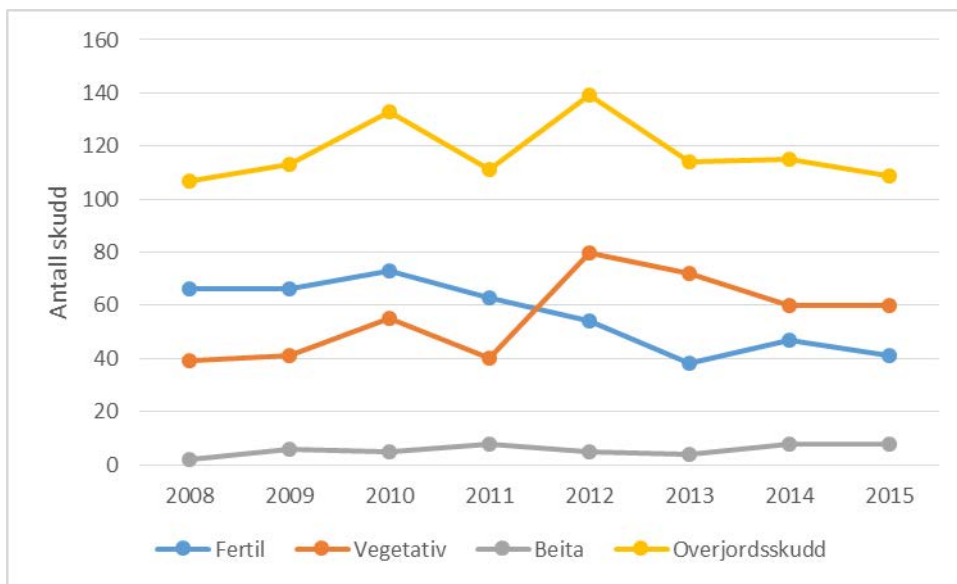
Ved ett tilfelle har det blitt observert at et skudd har hatt en pause under jorden i fire år for så å danne overjordsskudd (enten fertilt, vegetativt eller beitet skudd). Dette var et skudd i Bjørkedokk som var fertilt i 2008 og 2009, for så å ta en pause på fire år, før det dukket opp som vegetativt skudd i 2014. Dvale varte i ett år 70,5 % av tilfellene, mens en pause på to år forekom i 19,5 % av tilfellene, og en pause på tre år forekom i 9,7 % av tilfellene. Det kan derfor se ut til at skudd som ikke viser seg over bakken etter tre år, har stor sannsynlighet for å være døde.



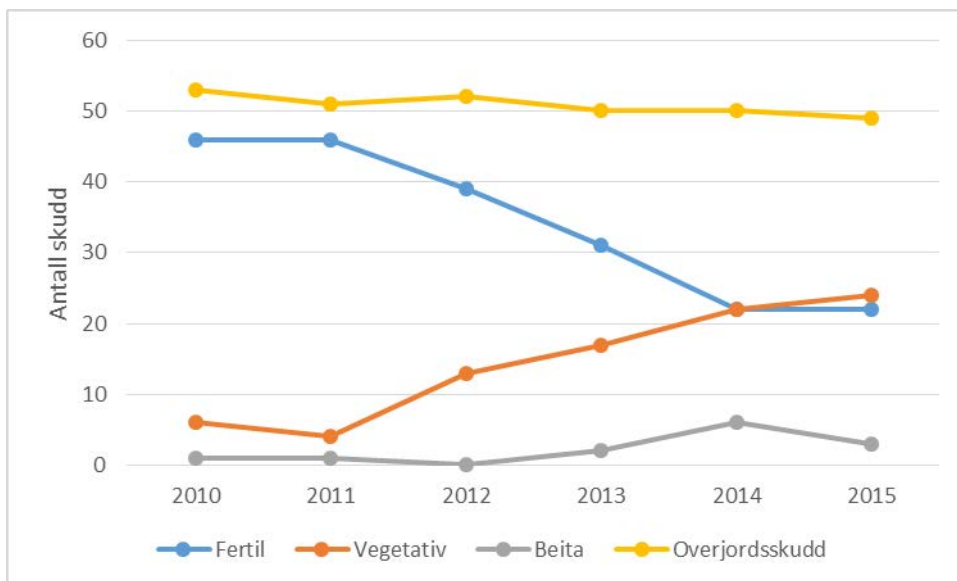
Figur 8. Fordeling av andel skudd etter hvor mange år på rad det har gått mellom hver gang skuddet har vært framme som enten fertilt, vegetativt eller beitet skudd. Andelene er basert på observasjoner av alle skudd gjennom hele undersøkelsesperioden fra 2008 til 2015.

4.4 Utviklingstendenser

Antallet overjordsskudd, det vil si skudd som har vært enten fertile, vegetative eller beitet, har holdt seg nokså konstant fra 2008 til 2015 for lokalitetene Bjørkedokk, St.Hansberget, Hamrefjell, Bjørneknuten og Kammerfossåsen (**Figur 9**). Det var en liten økning i antallet i 2010 og 2012. Det samme gjaldt lokaliteten Solbergfjell, som er fulgt i årene 2010 til 2015, selv om man her kan ane en svak nedadgående tendens (**Figur 10**). Fordelingen mellom fertile og vegetative skudd har imidlertid endret seg ved at antall vegetative skudd har økt, især i 2012 og 2013 for lokalitetene Bjørkedokk, St.Hansberget, Hamrefjell, Bjørneknuten og Kammerfossåsen, mens antallet fertile skudd har vist en nedadgående tendens. I Solbergfjell har det vært et jevnt avtagende antall fertile skudd fra 2011 til 2015, mens antallet vegetative skudd har økt. Antallet beitede skudd har ikke endret seg nevneverdig og er jevnt over lavt, under ti skudd totalt, med unntak av 2014 og 2015, da antallet beitede skudd var henholdsvis 14 og 11.



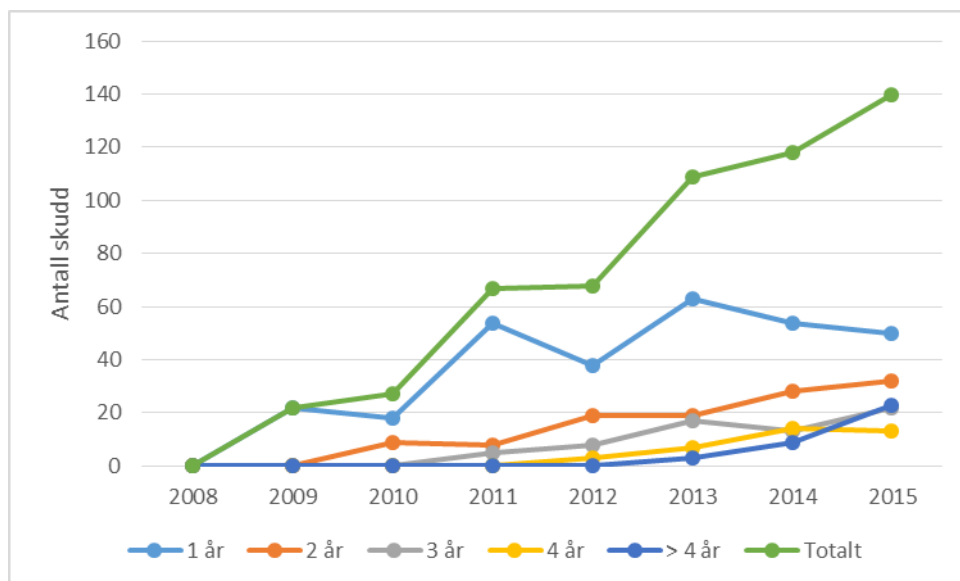
Figur 9. Fordeling av antall overjordsskudd totalt og antall fertile, vegetative og beitede skudd av rød skogfrue i lokalitetene Bjørkedokk, St.Hansberget, Hamrefjell, Bjørneknuten og Kammerfossåsen fra 2008 til 2015.



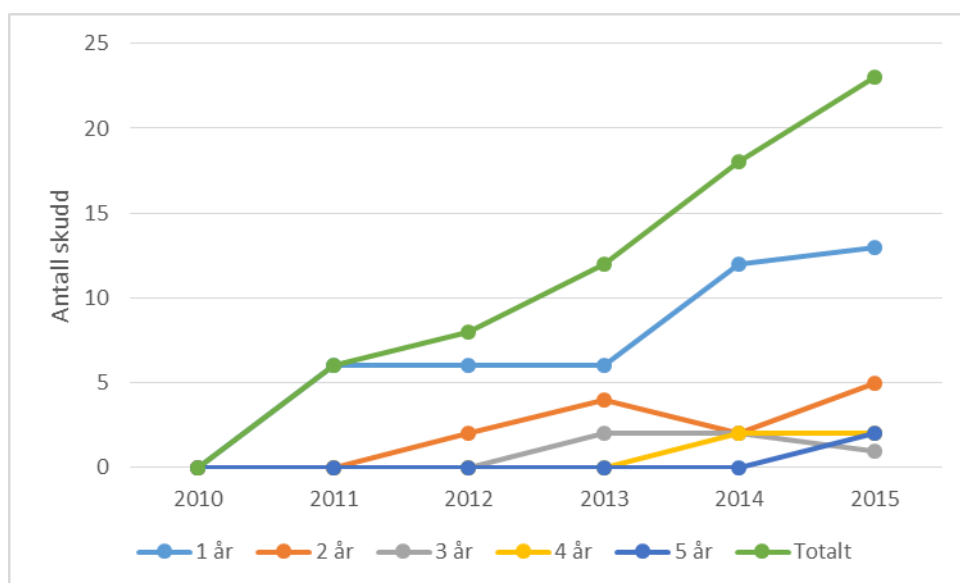
Figur 10. Fordeling av antall overjordsskudd totalt og antall fertile, vegetative og beitede skudd av rød skogfrue i lokaliteten Solbergfjell fra 2010 til 2015.

Totalt antall skudd i antatt dvale har økt gjennom undersøkelsesperioden for all lokaliteter (**Figur 11** og **Figur 12**). Noe av økningen skyldes skudd som ikke har vært framme på fire eller flere år. Dette er skudd som med stor sannsynlighet er døde. I lokalitetene Bjørkedokk, St.Hansberget, Hamrefjell, Bjørneknuten og Kammerfossåsen var det en jevn økning i antall skudd som har vært under jorda i to, tre, fire eller mer enn fire år, mens antallet skudd som har vært under jorda i ett år, har gått noe ned etter en topp i 2013 (**Figur 11**). I Solbergfjell steg antallet skudd som har

vært under jorda i ett, to og fem år, mens antallet har gått ned eller holdt seg konstant siste to år for skudd som har vært under jorda i henholdsvis tre og fire år (**Figur 12**).



Figur 11. Fordeling av skudd i dvale totalt og etter hvor mange år på rad skuddene har vært under jorda i lokalitetene Bjørkedokk, St.Hansberget, Hamrefjell, Bjørneknuten og Kammerfoss-åsen fra 2008 til 2015.



Figur 12. Fordeling av skudd i dvale totalt og etter hvor mange år på rad skuddene har vært under jorda i lokaliteten Solbergfjell fra 2010 til 2015.

5 Diskusjon

Antallet blomstrende skudd i de undersøkte populasjonene ser ut til å ha gått ned over tid. Dette er særlig merkbart i de store populasjonene i Bjørkedokk og Solbergfjell, hvor antallet blomstrende planter i 2015 er omtrent halvert siden starten av undersøkelsen i 2008 for Bjørkedokk og 2010 for Solbergfjell. For de mindre populasjonene svinger antallet fertile planter mer mellom år, men også i Bjørneknuten har antallet blomstrende skudd gått tydelig tilbake.

På den annen side er antallet vegetative skudd økt, slik at det totale antallet skudd over bakken har holdt seg omtrent på samme nivå gjennom undersøkelsesperioden. Årsakene kan være variasjoner i værforhold eller andre ytre påvirkninger som påvirker blomstring negativt, men det kan også skyldes naturlige svingninger i populasjonene. Av de totalt 329 skuddene som er merket, så har 103 skudd aldri blomstret. Skudd nr. 2 og 3 i Hamrefjell er eksempler på skudd som har vært vegetative i seks år på rad (**Figur 14**), og syv år er den lengste sammenhengende vegetative perioden som er notert for ett skudd. Det finnes også eksempler på skudd som har vært vegetative i fire år, for så å blomstre det femte året.

Langtidsstudier av orkidéer viser at populasjoner ofte fluktuerer over lange tidsrom (Øien & Moen 2002, Moen & Øien 2003, Hutchings 2010). Øien & Moen (2002) fant klare sammenhenger mellom temperatur sommer og høst foregående år og blomstring hos lappmarihånd *Dactylorhiza majalis* ssp. *lapponica*, men ingen sammenheng mellom værforhold og blomstring for brudespore *Gymnadenia conopsea*. Koblingen mellom værforhold foregående år og blomstring kan komme av at plantene bygger opp ressurser som lagres i jordstengelen for neste års vekst utover sommer og tidlig høst etter blomstring og fruktsetting. Det er mulig at plantene trenger å nå en viss kritisk størrelse for å kunne lagre nok ressurser. Manglende sammenheng mellom værdata og blomstring hos brudespore kan muligens knyttes til større toleranse for temperaturforhold (Øien & Moen 2002). Rød skogfrue vokser på nordgrensen av artens kjente utbredelse i Norge og derfor vil det være av interesse å undersøke nærmere sammenhenger mellom værdata og populasjonsdata hos rød skogfrue. Også andre studier finner sammenhenger mellom værforhold og blomstring (Light & MacConaill 2006, Hutchings 2010). Andre forhold som kan spille inn er kostnader i form av oppbrukte ressurser ved blomstring (Øien & Moen 2002) og aldring, selv om Øien & Moen (2002) ikke fant sammenhenger mellom alder og blomstring. I tillegg spiller miljøforholdene på voksestedet sannsynligvis en rolle. Jacquemyn et al. (2010) fant at kostnadene ved reproduksjon var større for orkidéer som vokste i skyggefull skog enn for orkidéer som vokste i lysåpen skog. Dette kan ha sammenheng med at lysmengden via fotosyntese har betydning for mengden karbohydrater som kan avsettes til lagring i underjordiske organer. Lysforholdene anses derfor å være viktig for skoglevende orkidéer (Jacquemyn et al. 2010), og dette er forhold som også er aktuelt å undersøke nærmere for rød skogfrue. Lysforholdene varierer en del mellom populasjonene også i rød skogfrue-lokalitetene. Blant annet er det relativt skyggefullt i Bjørneknuten, en av lokalitetene der blomstring har vært dårlig. Betydningen av lys for oppbygging av ressurser til påfølgende sesong er imidlertid trolig mer kritisk for orkidéer som årlig må danne nye rotknoller, enn for orkidéer med jordstengel som kan lagre næring for lengre tid. Variabel blomstring kan også ha sammenheng med artens livssyklus. Kortlevde arter uten vegetativ spredning oppfører seg trolig annerledes enn langlevde vegetative arter. Langlevde arter er trolig mindre avhengige av blomstring og frøproduksjon enn kortlevde arter (Garcia et al. 2008).

I løpet av årene 2008 til 2015 har det årlig blitt observert nye skudd som har blitt merket og målt. Antallet har variert mellom 35 nye skudd i 2012 til 14 nye i 2014. Dersom man antar at skudd som har vært under jorda i mer enn fire år er døde, så har antallet døde skudd økt fra tre i 2009 til seks i 2010, 16 i 2011 og 15 i 2012. Tilveksten vil i så fall være større enn dødeligheten. Nye skudd kan ha kommet inn i populasjonen på forskjellig vis. Noen skudd har opplagt blitt oversett under feltarbeidet, særlig skudd som har vært små eller vegetative, eller som har stått litt bortgjemt eller isolert fra andre skudd. Dette gjelder blant annet i St.Hansberget der seks nye skudd ble oppdaget på et nytt sted i 2010, og i Hamrefjell der seks nye skudd ble oppdaget i 2015, i nærheten, men litt isolert og bortgjemt fra de øvrige skuddene. I tillegg vil skudd som har vært i

dvale, for senere å danne overjordsskudd, også telle som tilvekst fram til 2011, dersom lengste intervall under jorda er tre år. Reell tilvekst av helt nye skudd er med andre ord lavere enn de registrerte tallene. Det er ikke observert frøplanter med sikkerhet, og de små, nye skuddene som er observert, er trolig dannet ved vegetativ formering fra eksisterende planter. Det har bare vært anledning til ett feltbesøk hver sesong, derfor er ikke frukter og frømodning registrert. Ved et fåtall anledninger er det i løpet av undersøkelsen observert umodne kapsler, og modne kapsler er observert av floravoktere. Men kunnskap om frømodning og etablering av nye planter fra frø mangler. Det er også en viss usikkerhet knyttet til anslaget av døde skudd, siden vi ikke kan si med sikkerhet hvor lenge en dvaleperiode kan vare uten at skuddet er dødt. Det er derfor usikkerhet knyttet til disse tallene foreløpig, og lengre tidsserier er ønskelig for å vurdere dødelighet og tilvekst.



Figur 13. Rød skogfrue skudd nr. 27 i Bjørke- **Figur 14.** Skudd nr. 2 og 3 i Hamrefjell har vært dokk, et kraftig individ som har ofte vært beitet sterile i seks påfølgende år.

Det er velkjent at orkidéer har perioder over flere år uten at det dannes hverken vegetative eller fertile skudd, men varigheten av slike pauser er for mange arter ukjent. Opp til åtte års dvale er observert for orkidéen *Ophrys sphegodes* i England (Hutchings 2010). Likeledes er det observert dvale på åtte år for johannesnøkler *Orchis militaris* i England (Waite & Farrell 1998). I en sammenstilling av undersøkte dvalepauser for ulike planter fant Reintal et al. (2010) at pauser på ett til to år var vanligst, at pauser på tre til fem år også forekommer i noen tilfeller, og at opp til 18 års dvale er observert for breiflangre (Light & MacConaill 2006). Kull (2002) oppgir at de fleste individer av rød skogfrue har en dvalepause på ett til to år, men at pauser på opptil fire år er observert. Undersøkelsen omfattet syv planter som ble fulgt i 20 år, og 34 planter som ble fulgt i syv år. Dette samsvarer godt med resultatene presentert her, der dvale på ett år er desidert vanligst og forekommer i 70,5 % av tilfellene, mens dvale på to år forekommer i 19,5 % og dvale på tre år i 9,7 % av tilfellene. Kun én gang er en dvale på fire år observert. Dette betyr at skudd som ikke viser seg over bakken etter tre år, har stor sannsynlighet for å være døde. Videre undersøkelser de kommende år vil gi tydeligere svar på om dette er tilfelle. Imidlertid vil sjansen

for at nye skudd etablerer seg på samme sted øke i tette klynger av planter ettersom antallet år øker. Disse kan ikke skilles uten at man benytter genetiske metoder.

Årsakene til forlenget dvale er ikke fullstendig klarlagt. Reintal et al. (2010) hevder at dvalepauser synes å være utbredt for arter som er knyttet til kalkrike, tørre og lysåpne voksesteder. Dette passer med voksestedet for rød skogfrue i Norge, og dvaleperioder er derfor forventet for rød skogfrue. Dvale er ofte knyttet til miljøstress. Plantene antas å kunne overleve perioder med ugunstige forhold som jordstengel. Værforhold, spesielt i foregående år da plantene bygger opp næringsressurser og utvikler knoppknagg for neste år spiring og vekst, er også antatt å ha betydning (Reintal et al. 2010). Hutchings (2010) fant imidlertid ingen sammenheng mellom andelen planter i dvale og klimadata i en undersøkelse av *Ophrys sphegodes* i England. Andre forhold som kan påvirke dvale er beite, konkurranse fra andre planter og foregående års livsstadium (Reintal et al. (2010). Større dødelighet for individer med dvale er observert for *Cypripedium calceolus* ssp. *parviflorum* (Shefferson et al. 2003) og kruttbrenner *Neotinea ustulata* (Shefferson & Tali 2007), mens dvale ikke hadde betydning for overlevelse i et seinere studium av marisko *Cypripedium calceolus* og hvit skogfrue *Cephalanthera longifolia* (Shefferson et al. 2005). Dvale kan tenkes å være en strategi for å unngå perioder med ugunstige forhold særlig for langlevde arter (Shefferson et al. 2005), men det kan også være et tegn på lav overlevelse.

Lokaliteten Solbergfjell synes å ha den mest vitale populasjonen av rød skogfrue. Her er plantene store og andelen fertile skudd har vært høyt, selv om antallet fertile skudd de to siste årene kun er rundt halvparten av antallet i årene 2010-2012. Antallet vegetative skudd har gått fram i Solbergfjell, slik at det totale antallet skudd over bakken er relativt stabilt, men det har derved vært en dreining fra fertile til vegetative skudd. I Bjørkedokk er det tendens til samme forløp. Det har også vært en nedgang i antallet fertile skudd i Bjørkedokk. Antallet vegetative skudd steg kraftig fra 2011 til 2012, for så å gå noe tilbake. Det har vært en liten økning i antall overjordsskudd totalt i Bjørkedokk, bortsett fra i 2015, da antallet overjordsskudd sank til omtrent samme nivå som i 2008, men det har vært en dreining mot høyere andel vegetative skudd.

I Hamrefjell-lokaliteten har antallet svingt opp og ned mellom år, og det var positivt at flere nye fertile skudd oppdaget i 2015. For St.Hansberget svinger antallet også litt opp og ned, mens både antallet fertile skudd og antallet skudd totalt har hatt en avtagende tendens i Bjørneknuten. Årsaken er uklar, men dette er en av de mest skyggefulle lokalitetene, og berggrunnen er også mer fattig her, enn i de typiske kalkskoglokalitetene. Kanskje skiller lokaliteten seg ut ved å ha noe mindre gunstige vokseforhold for arten. I Kammerfossåsen er tilstanden nokså uforandret i løpet av perioden, men siden populasjonen er så liten, er den sårbar for tilfeldige negative påvirkninger.

I denne rapporten er det presentert resultater fra feltarbeidet for overvåking av rød skogfrue i perioden 2012 til 2015 med vekt på resultater fra feltarbeidet. Det er velkjent at populasjoner med orkidéer varierer mye over tid, og man bør være forsiktig med å trekke konklusjoner basert på kortvarige undersøkelser (Hutchings 2010). Det er derfor nødvendig å følge populasjoner over lang tid for å få sikre holdepunkter for populasjonstrender. I videre analyser av utviklingstendenser for rød skogfrue vil det være interessant å vurdere sammenhenger med temperatur- og nedbørsdata fra foregående år, samt i perioden fra spiring om våren til blomstring. Videre vil det være interessant å vurdere hvordan de enkelte skudds størrelse og livsstadium påvirker neste års skuddutvikling. Det er et mål å analysere utviklingstrekk ved hjelp av matrisemodellering for på den måten å vurdere rød skogfrues overlevelse over tid i de undersøkte lokalitetene, og om mulige identifisere kritiske faser i populasjonenes livssyklus.

6 Referanser

- Artsdatabanken 2015. Artsnavnebasen. Norsk taksonomisk database. Besøkt på <http://www2.artsdatabanken.no/artsnavn/Contentpages/Hjem.aspx> den 04.04.2016.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for rød skogfrue *Cephalanthera rubra*. – DN rapport 2006: 1: 1-26.
- Eken, M. & Hoell, G.S. 2012. Rapport fra fagdag om dragehode *Dracocephalum ruyschiana* og rød skogfrue *Cephalanthera rubra* i Modum kommune 3.7.2012. – Blyttia 70: 155-158.
- Fægri, K. & Danielsen, A. 1996. Maps of distribution of Norwegian vascular plants. III. The southeastern element. – Fagbokforlaget, Bergen. 129 + 40 s.
- Garcia, M.B., Pico, F.X., & Ehrlén, J. 2008. Life span correlates with population dynamics in perennial herbaceous plants. – American Journal of Botany 95: 258-262.
- Givnish, T.J., Spalink, D., Ames, M., Lyon, S.P., Hunter, S.J., Zuluaga, A., Iles, W.J.D., Clements, M.A., Arroyo, M.T.K., Leebens-Mack, J., Endara, L., Kriebel, R., Neubig, K.M., Whitten, W.M., Williams, N.H., & Cameron, K.M. 2015. Orchid phylogenomics and multiple drivers of their extraordinary diversification. – Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences 282.
- Hanssen, E.W. 1996. Rød skogfrue, *Cephalanthera rubra*, i Norge. – Blyttia 54: 13-22.
- Hanssen, E.W. & Bratli, H. 2009. Handlingsplan for rød skogfrue i Norge. Arbeid og status i 2008. – Rapport SABIMA/Norsk Botanisk Forening, Oslo.
- Hanssen, E.W. & Bratli, H. 2010. Handlingsplan for rød skogfrue i Norge. Arbeid og status i 2009. – Rapport SABIMA/Norsk Botanisk Forening, Oslo.
- Hanssen, E.W. & Bratli, H. 2012. Handlingsplan for rød skogfrue i Norge. Arbeid og status i 2010. – Rapport SABIMA/Norsk Botanisk Forening, Oslo.
- Hanssen, E.W. & Bratli, H. 2013. Handlingsplan for rød skogfrue i Norge. Arbeid og status i 2011. – Rapport SABIMA/Norsk Botanisk Forening, Oslo.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.). 2015. Norsk rødliste for arter 2015. – Artsdatabanken, Trondheim.
- Hultén, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. – Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer I-III. – Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Hutchings, M.J. 2010. The population biology of the early spider orchid *Ophrys sphegodes* Mill. III. Demography over three decades. – Journal of ecology 98: 867-878.
- Jacquemyn, H., Brys, R., & Jongejans, E. 2010. Size-dependent flowering and costs of reproduction affect population dynamics in a tuberous perennial woodland orchid. – Journal of ecology 98: 1204-1215.
- Kull, T. 2002. Population dynamics of north temperate orchids. I: Kull, T. & Arditti, J. (red.). Orchid biology: reviews and perspectives, VIII. – Kluwer Scientific Publishers, Dordrecht, ss. 140-167.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. 7 utgåva. – Det norske samlaget, Oslo.
- Light, M.H.S., & MacConaill, M. 2006. Appearance and disappearance of a weedy orchid, *Epipactis helleborine*. – Folia Geobotanica 41: 77-93.
- Moen, A., & Øien, D.-I. 2002. Ecology and survival of *Nigritella nigra*, a threatened orchid species in Scandinavia. – Nordic Journal of Botany 22: 435-461.
- Reintal, M., Tali, K., Haldna, M., & Kull, T. 2010. Habitat preferences as related to the prolonged dormancy of perennial herbs and ferns. – Plant Ecology 210: 111-123.
- Shefferson, R.P., Kull, T., & Tali, K. 2005. Adult whole-plant dormancy induced by stress in long-lived orchids. – Ecology 86: 3099-3104.

- Shefferson, R.P., Proper, J., Beissinger, S.R., & Simms, E.L. 2003. Life history trade-offs in a rare orchid: The costs of flowering, dormancy, and sprouting. – *Ecology* 84: 1199-1206.
- Shefferson, R.P. & Tali, K. 2007. Dormancy is associated with decreased adult survival in the burnt orchid, *Neotinea ustulata*. – *Journal of Ecology* 95: 217-225.
- Waite, S., & Farrell, L. 1998. Population biology of the rare military orchid (*Orchis militaris* L.) at an established site in Suffolk, England. – *Botanical Journal of the Linnean Society* 126: 109-121.
- Øien, D.-I., and Moen, A. 2002. Flowering and survival of *Dactylorhiza lapponica* and *Gymnadenia conopsea* in the Sølendet Nature Reserve, Central Norway. Pages 3-22 in P. Kindlmann, J. H. Willems, and D. F. Wigham, editors. *Trend and fluctuations and underlying mechanisms in terrestrial orchid populations*. Backhuys Publishers, Leiden.

ISSN: 2464-2797
ISBN: 978-82-426-2920-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger