



UiO : Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Vinterbiologi

Kan brukes i naturfag eller biologi på alle trinn

- fra barneskole til videregående -



Gunvor Berge og Tone Fredsvik Gregers

2016



Vinterbiologi

Mesteparten av feltarbeidet i biologi foretas naturlig nok i årstider uten snø og frost. I skolen har vi vanligvis biologiekursjoner om høsten eller om våren, men det er ikke noe i veien for å ta med elever ut vinterstid. Med dette kompendiet ønsker vi å inspirere til å tenke biologi om vinteren.

Hvis vannet i en celle fryser vil det dannes sylskarpe iskrystaller som kan ødelegge cellemembraner. Likevel vet vi av erfaring at når våren kommer vil det igjen bli et yrende liv. Hestehoven stikker hodet fram fra snøen, løvet spretter og kjempestore humledronninger flyr søkende omkring etter et nytt reir for sommersesongen. Hvordan i all verden overlever bakterier, encellede organismer, insekter, planter, sopp og pattedyr vinteren?

I kompendiet presenteres en del vinteraktiviteter etterfulgt av støttemateriell som kan brukes sammen med aktivitetene.

Aktiviteter:

1. Er det liv i frossent organisk materiale?
2. Er det liv i snø?
3. Planter i kulda
4. Spor og sportegn

Støttemateriell:

- Vedlegg 1: Figurer og beskrivelse av mikroskopiske organismer som ofte finnes i en vandråpe
- Vedlegg 2: Flora (nøkkel) over trær om vinteren - Norsk botanisk forening - http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/nettflora/Vinterflora_enkeltnkl.htm
- Vedlegg 3 Norsk vinternatt er ikke for pyser - Olav Hogstad - <http://forskning.no/dyreverden/2015/02/norsk-vinternatt-er-ikke-pyser>
- Vedlegg 4: Slik overlever planter og dyr den kalde, norske vinteren - Torgeir Rhodén Hvidsten, Simen Rød Sandve 2015 - http://www.aftenposten.no/viten/Slik-overlever-planter-og-dyr-den-kalde_-norske-vinteren-7924482.html
- Vedlegg 5: Hvordan overlever småkrypene vinteren? - Siri Elise Dybdal 2014 - http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=112536
- Vedlegg 6: Slik overlever småfuglene vinteren - Olav Hogstad 2015 - <http://forskning.no/fugler/2015/01/slik-overlever-smafuglene-vinteren>
- Vedlegg 7: Planters tilpasning til vinteren - Friluftsrådernes Landsforbund, Oslo og Omland Friluftsråd - <http://www.friluftsrad.no/file=5136>

Felthåndbøker som kan kjøpes inn:

- Sportegn fra dyr, Lars-Henrik Olsen ; Peter Nielsen (Illustratør) ; Tore Fonstad (Oversetter) Forlag: Aschehoug
- Dyr og sportegn, Svein J. Wik ; Steve Halsetrønning ; Svein J. Wik (Illustratør) m.fl. Forlag: Vigmostag & Bjørke

Aktivitet 1: Er det liv i frossent organisk materiale?

Forarbeid:

Elevene lager hypoteser i forhold til hva som kan finnes av liv i frossent organisk materiale

Feltarbeid:

Elevene samler inn frossent løv eller annet organisk materiale.

Etterarbeid:

Praktisk arbeid

1. Tilbake på skolen legges det organiske materiale i begerglass. Tilsett vann slik at materialet er godt dekket av vann. Bland materiale med vannet. Bruk en dråpeteller til å ta ut en dråpe vann som undersøkes i mikroskopet. Pass på at det kommer med litt «grums». Tegn figurer, ta bilde eller beskriv utseende av levende materiale som observeres.
2. Estimer mengde levende materiale i synsfeltet ved 40X eller 100X forstørrelse (Ingenting, opp til 10 individer, 10-20 individer, mer enn 20 individer)
3. Tips: Ved å tilsette en liten dråpe jod-løsning til mikroskoppreparatet kan enkelte bakterier bli mer synlige. Lag figurer av eventuelle bakterier
4. Tilstedeværelse av bakterier kan også undersøkes ved bruk av petrifilm eller utstryk på næringsagar. Etter ett døgn i varmeskap ved 37°C kan antall bakteriekolonier telles



Figur 1: Petrifilm er svært enkelt å bruke. Bilde viser petrifilm med bakterievekst, og en petriskål med næringsagar uten bakterievekst. Petrifilm og næringsagar kan kjøpes hos læremiddelfirma.

Vil det skje en endring i materialet hvis det får stå i romtemperatur noen dager?

5. Dekk begerglasset med plastfolie slik at vannet ikke fordamper. La løsningen stå ved romtemperatur. Lag mikroskoppreparat og dyrk bakterier med noen dagers mellomrom for å undersøke om det skjer endring i forhold til liv i vannet

Fordypning

Gå gjennom resultatene fra det praktiske arbeidet i par, i små grupper eller i hele klassen.

Drøft hvordan de levende organismene som ble observert kan ha overlevet vinterkulden.

Presenter resultatene: Skriv laboratorierapport, hold en muntlig presentasjon, lag plakat eller lignende.

Aktivitet 2: Er det liv i snø?

Forarbeid:

Elevene lager hypoteser om liv i snø. Er det sant at du kan få mark i magen av å spise snø?

Feltarbeid:

Elevene samler inn snø fra ulike områder eller fra ulike sjikt i en snøprofil.

Etterarbeid:

Praktisk arbeid

1. Lag mikroskoppreparat av snøvannet og undersøke om det inneholder liv. Tegn figurer, ta bilde eller beskriv utseende av levende materiale som observeres.
2. Estimer mengde levende materiale i synsfeltet ved 40X eller 100X forstørrelse (Ingenting, opp til 10 individer, 10-20 individer, mer enn 20 individer)
3. Tips: Ved å tilsette en liten dråpe jod-løsning til mikroskoppreparatet kan enkelte bakterier bli mer synlige. Lag figurer av eventuelle bakterier
4. Tilstedeværelse av bakterier kan også undersøkes ved bruk av petrifilm eller utstryk på næringsagar.

Vil det skje en endring i snøvannet hvis det får stå i romtemperatur over tid?

5. Overfør snøvannet til beholdere som kan tildekkes med plastfolie eller lokk slik at vannet ikke fordamper. La vannet stå ved romtemperatur. Lag mikroskoppreparat med noen dagers mellomrom for å undersøke om det skjer noen endring i forhold til liv i vannet.

Fordypning

Gå gjennom resultatene fra det praktiske arbeidet i par, i små grupper eller i hele klassen.

Drøft hvordan de levende organismene som ble observert kan ha overlevd vinterkulden.

Presenter resultatene: Skriv laboratorierapport, hold en muntlig presentasjon, lag plakat eller lignende.

Aktivitet 3: Planter i kulda

Forarbeid:

Elevene drøfter hvilke utfordringer planter må takle for å kunne overleve vinterkulda. Eleven kommer med forslag til hvordan plantene kan løse disse problemene.

Før elevene går ut kan de tenke gjennom følgende:

1. Hva finner vi hvis vi åpner en knopp på en kvist?
2. Hvor finner vi levende celler i en stengel fra en tofrøbladet plante?
3. Hvis vannet i en celle fryser vil det dannes iskrystaller i cellen. Dette vil være katastrofalt siden iskrystaller danner sylspisse former som lett vil kunne ødelegge cellemembranen og andre strukturer i cellen. Hvordan kan levende celler overleve i kalde perioder?
4. Finnes det bygningsmessige likheter i vintergrønne blader sammenlignet med blader som felles om høsten?

Feltarbeid:

Innsamling av kvister med knopper

Innsamling av vintergrønne blader

Artsbestemme trær ved å bruke Norsk botanisk sin nettfiora (nøkkel) over trær om vinteren (se vedlegg)

Etterarbeid:

Praktisk arbeid

Artsbestemmelse av trær

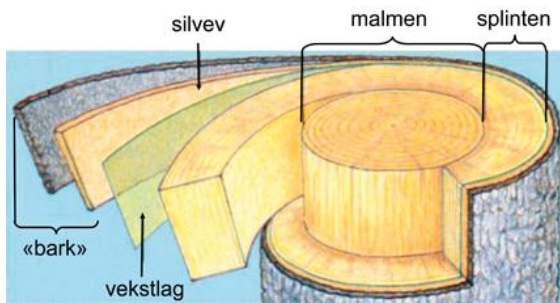
- Artsbestem så mange av kvistene som mulig ved å bruke Norsk botanisk sin nettfiora (nøkkel) over trær om vinteren

Disseksjon av knopper og rakler:

- Bruk lupe, pirkenål og skalpell og undersøk hva som skjuler seg i en knopp
- Dissekér gjerne flere knopper og sammenlign knopper fra ulike tresorter
- Skriv ned og/eller tegn skisser av plantedelene du klarer å gjenkjenne
- Beskriv konsistensen av materialet innenfor knoppkjellene
- Disseker raklene du har funnet. Forsøk og finn ut om de er han- eller hunrakler

Kvister og stengler

- Lag et tverrsnitt av en stengel og undersøk dette under lupe. Hvor finner du levende celler i tverrsnittet?



Figur 2: Tverrsnitt av flerårig stengel (Fra: <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1680144>)

Vintergrønne blader:

- Studer form og utseende til bladene
- Skiller disse bladene seg fra blader som felles om høsten? Skriv ned likheter og forskjeller



Figur 3: Gran

Fordypning

Gå gjennom resultatene fra det praktiske arbeidet og drøft spørsmålene under i par, i små grupper eller i hele klassen.

- Hvis vannet i plantecellene fryser så vil de ødelegges. Hvordan kan plantene unngå at vannet i de levende cellene fryser?
- Hva er det som er spesielt med form/bygning til de vintergrønne bladene og som gjør det mulig for planten å beholde bladene på hele året?

Presenter resultatene: Skriv laboratorierapport, hold en muntlig presentasjon, lag plakat eller lignende.

Aktivitet 4: Spor og sportegn

Forarbeid:

Hvilke dyr kan vi forvente å finne spor av hvis vi går ut for å lete?

Hvilke andre sportegn enn fotavtrykk i snø kan observeres vinterstid?

Feltarbeid:

Bruk sansene dine til å observere så mange sportegn som mulig.

Se etter sporstempel (spor i snøen), ekskrementer, gulpeboller, urinmerker, beitespor på trær, rester etter måltid, «granlus», kongler som er spist på mm.

Noen av sportegnene kan det være hensiktsmessig å fotografere, mens andre kan samles inn.

Ekskrementer, gulpeboller, kongler mm kan samles inn for nærmere undersøkelser inne.

Advarsel: Ekskrementer kan inneholde parasitter og sykdomsfremkallende mikroorganismer og virus. Ekskrementer fra rødvrev skal man aldri ta på, de kan inneholde egg fra dvergbendelorm. Bendelormen kan bruke menneske som mellomvert og den kan være dødelig. Nærkontakt med muse-ekskrementer kan føre til at man blir smittet av et virus som gir musepest. Musepest kan i alvorlige tilfeller gi nyresvikt hos mennesker.

Etterarbeid:

Praktisk arbeid

Lag en liste over alle sportegn som ble observert og prøv og finn ut hvilke dyr som har laget de ulike sportegnene.

Hvis gulpeboller ble samlet inn kan disse undersøkes i lupe. Klarer du å finne ut hva dyret har spist?

Fordypning

Fordyp deg i vinterbiologien til ett eller flere av dyrene som det ble funnet sportegn etter. Hvordan overlever dette dyret de tøffe forholdene som vinteren representerer?

Presenter resultatene: Skriv laboratorierapport, hold en muntlig presentasjon, lag plakater eller lignende



Figur 4: Harespor. Haren har løpt vekk fra fotografen

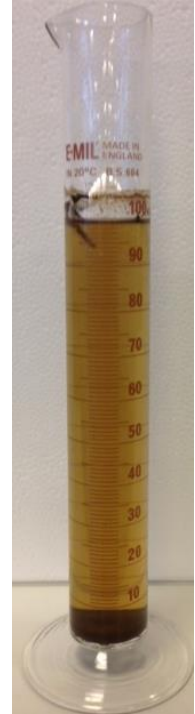
Liv i en vanddråpe:

Når løv eller annet organisk materiale får stå med vann ved romtemperatur en uke eller to blir det normalt relativt livlig i vannet!

Etter noen få dager kommer gjerne noen små ciliater, ofte tilhørende slekten *Stylonychia*. Etter enda noen dager observeres gjerne tøffeldyr (*Paramecium* sp.), klokkedyr, trompetdyr og skallamøber og andre amøber (Henrichsen 1954¹). Flercellede organismer som hjuldyr og rundormer kan også observeres etter noen dager.

Tips til å finne tøffeldyr:

Hvis du ønsker å finne tøffeldyr bør du lage mikroskoppreparat fra overflatevannet til vannkulturen. Hvis du ikke finner tøffeldyr på denne måten kan du overføre ca 100 mL vann fra kulturen til en 100 mL målesylinder og la det stå over natten, eller lenger. Normalt vil konsentrasjonen av tøffeldyr i overflatevannet bli så høy at de lett kan finnes i mikroskoppraparet laget av dette overflatevannet.



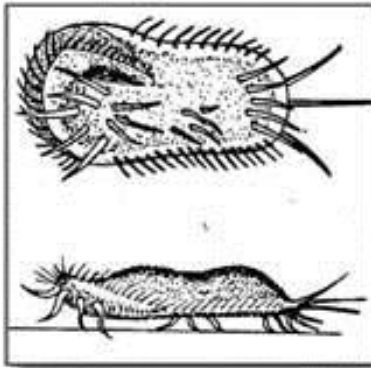
Målesylinder med vann fra en kultur med organisk materiale. Overflatevannet inneholder normalt høy konsentrasjon av tøffeldyr.

¹Mikroskopi for alle. Forlag: Aschehoug

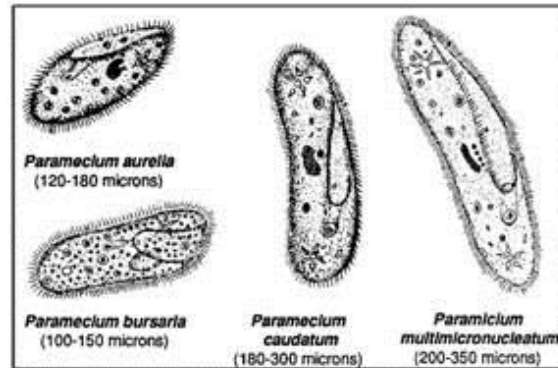
Mikroskopiske organismer som ofte observeres i dråpe vann

Encellede dyr:

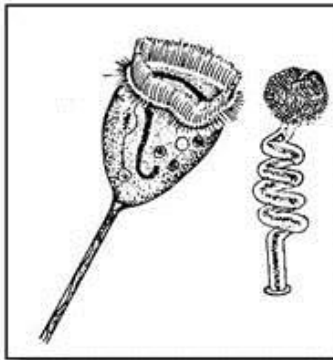
Ciliater: *Stylonychia* sp., tøffeldyr (*Paramecium* sp.), klokkedyr (*Vorticella* sp.) og trompetdyr (*Stenter* sp.),
Amøber: Skallamøbe (*Diffugia* sp.) og andre amøber²



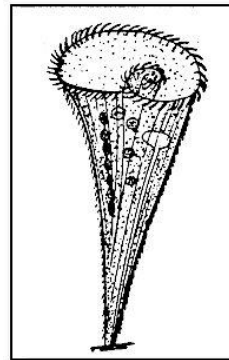
Figur 1: *Stylonychia*, 100-300 µm



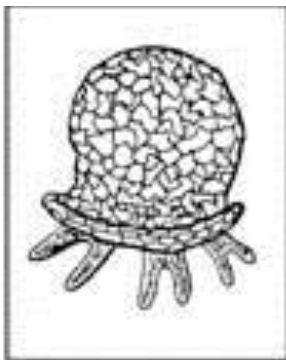
Figur 2: Tøffeldyr, 50-350 µm



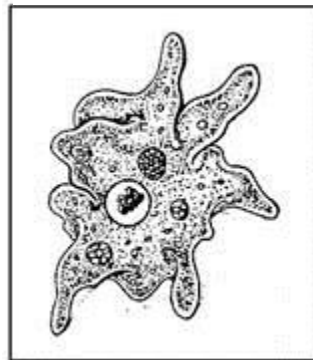
Figur 6: Klokke-dyr, ca 100 µm



Figur 5: Trompetdyr, ca 200 µm



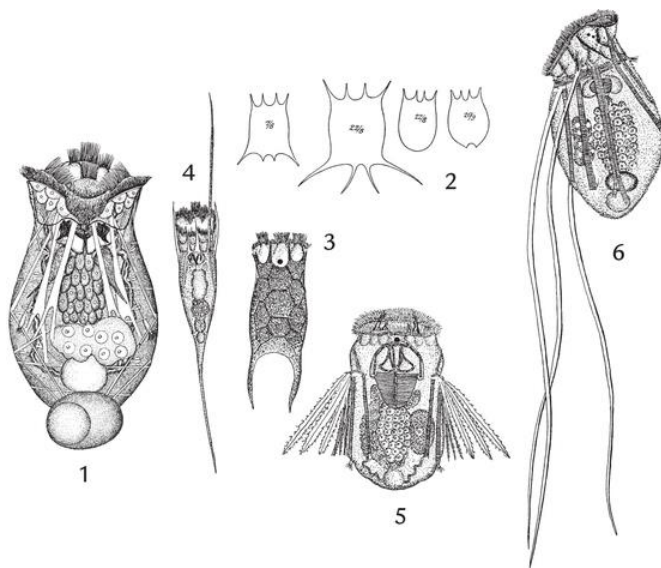
Figur 5: Skallamøbe, 200-400 µm



Figur 6: Amøbe, 20-800 µm

² <http://www.microscope-microscope.org/applications/pond-critters/pond-critters.htm>

Flercellede dyr:



Figur 7: 1-6 viser diverse Hjuldyr (© Den Store Danske, Wesenberg-Lund, 1952)



Figur 8: Rundorm (Foto: Marco Spiller, Creative commons – Flickr)

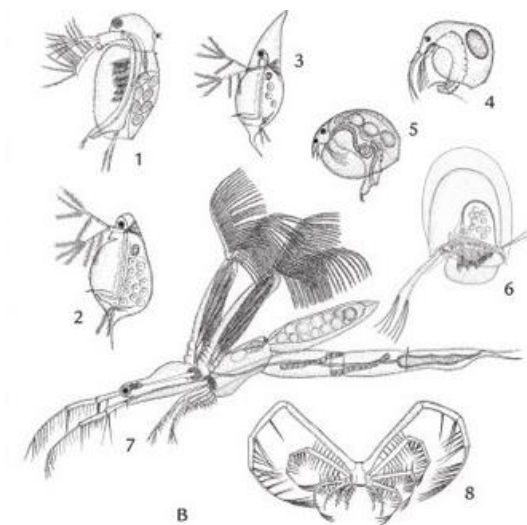
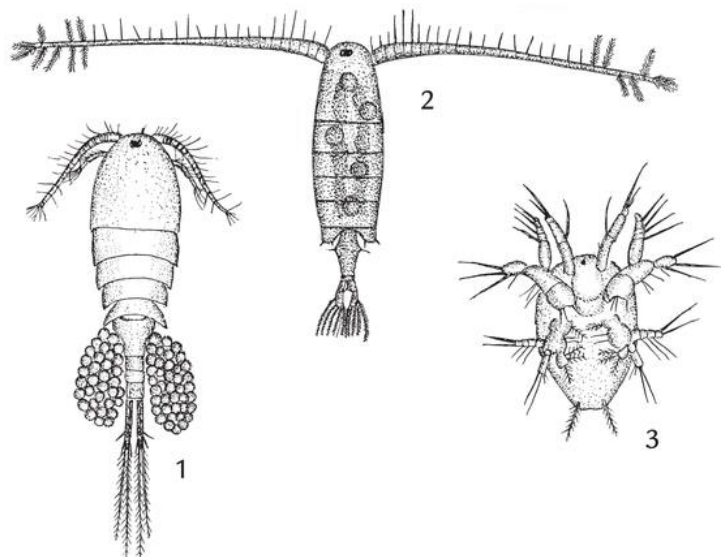


Figure 9: Diverse vannlopper (Daphnia sp.) (© Den Store Danske, Wesenberg-Lund, 1952)



Figur 10: Voksne hoppekreps: 1) Cyclops og 2) Eudiaptomus. 3) tidlig utviklingsstadium av vannloppe, en såkalt nauplie, som er vist i størrelse i forhold til de voksne. (© Den Store Danske, Wesenberg-Lund, 1952)

Litt om de mikroskopiske dyrene:

Ciliater

Ciliater er en stor og variert gruppe. Felles for dem er at de er forsynt med flimmerhår (cilier) som er i stadig bevegelse. De fleste ciliatene beveger seg ved hjelp av flimmerhårene som slår rytmisk og synkront. Når dyret møter en hindring, reagerer det ved å bevege flimmerhårene i motsatt retning slik at de rygger.

Flimmerhårene tjener også til lage en strøm med stadig friskt vann og næringspartikler inn i munnfeltet. Her danner cellemembranen små næringsvakuoler som snører seg av og smelter sammen med lysosomer. Vakuolene driver så rundt i plasmaet til innholdet er fordøyd. Da smelter næringsvakuolen sammen med cellemembranen og avfallsstoffene skilles ut. Dersom ciliatene har god næringstilgang (bakterier, mindre alger, andre ciliater og hjuldyr), fremmes den vegetative formeringen på bekostning av den seksuelle formeringen.

Ciliatene har to cellekjerner. Den store kjernen styrer livsprosessene, mens den lille runde kjernen styrer formeringen. Mange ciliater danner cyster. Slik kan de overleve om en dam skulle tørke ut eller næringsgrunnlaget skulle forsvinne. Cystene gjør også at ciliatene lett kan spres til nye områder. Dersom en setter vann til et uttørket preparat vil det etter et par timer igjen svømme ciliater der.

Hjuldyr (*Rotifera* sp.)

Hjuldyr er flercellede. Navnet har de fått etter kransen av cilier rundt munnåpningen. Noen av hjuldyrene har en velutviklet fot.

Hos de frittlevende artene brukes denne som en padleåre, mens den gir en igleliknende bevegelse hos de bunnlevende artene.

Rundorm (Nematoda)

Rundormene er lette å gjenkjenne der de bukker seg karakteristisk framover. De har ingen cilier, er ikke leddelte og de er spisse i begge ender.

Flora over trær om vinteren³

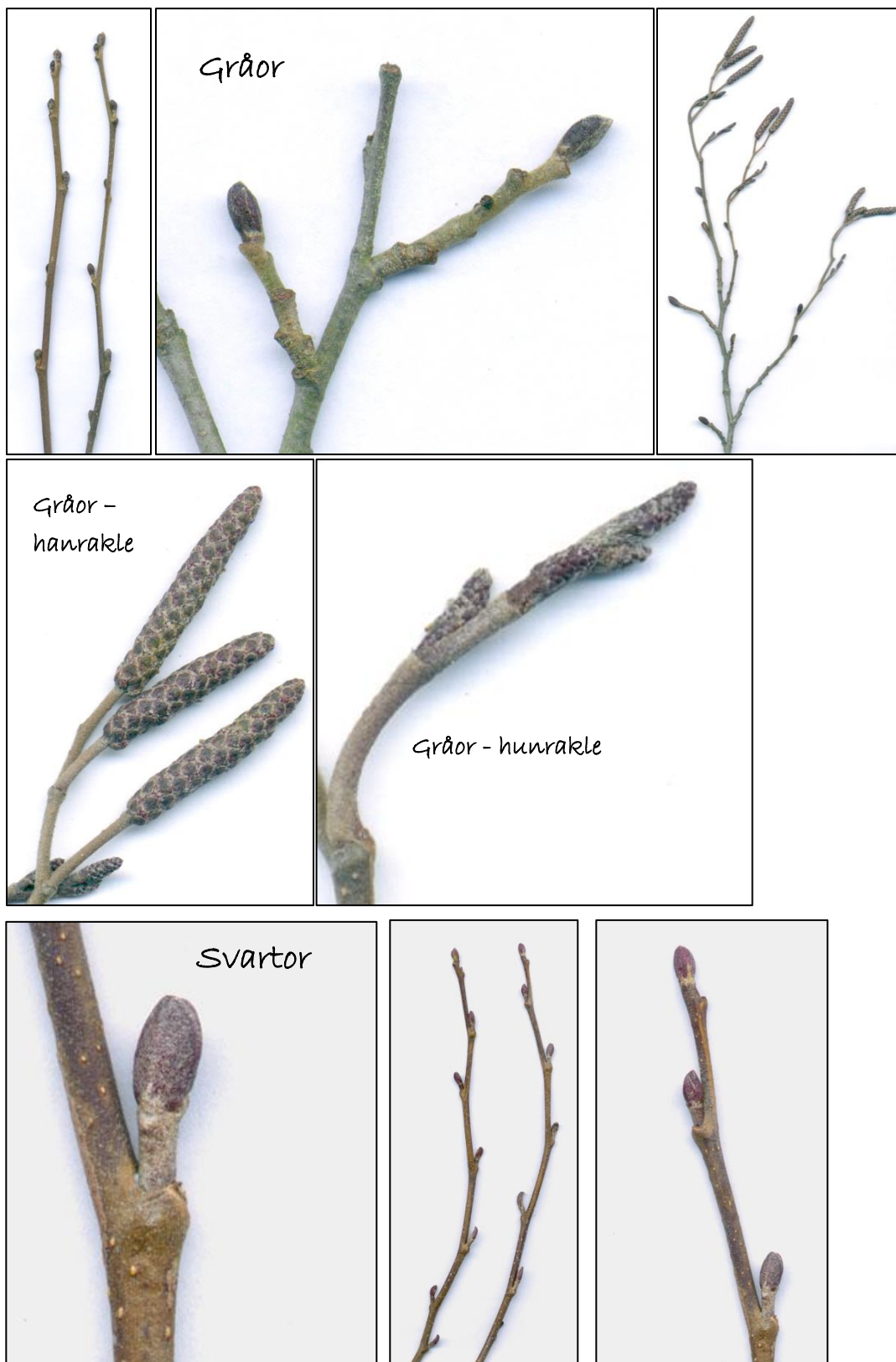
Enkel nøkkel til de 14 viktigste løvtreslagene

- 1 Knoppene motsatte
 - 2 Knoppene svarte, årsskuddene grågrønne: **Ask**
 (merk: noen ganger er knoppene skjevt motsatte, dvs. sitter ikke helt nøyaktig rett ovenfor hverandre)
 - 2 Knoppene grønne eller rødaktige, årsskuddene lysbrune til gråbrune: **Lønn**
 (merk: det er lettest å se at knoppene er motsatte på langskudd hos yngre individer. Hos velvoksne trær er det nesten bare kortskudd og årsskuddene har svært få knopper, ofte bare en stor endeknopp med to ørsmå sideknopper rett nedenfor. Det mest påfallende kjennetegnet for lønn blir da at greinene påfallende ofte er gaffeldelte, og ender i to "finger" med hver sin endeknopp)
- 1 Knoppene spredte
 - 2 Knoppene med bare ett knoppskjell, som danner en "hette" rundt hele knoppen: **Selje**
 (merk: hos or kan knoppskjellene om vinteren være så hardt sammenpressete og sammenlimte at det ser ut som det bare er ett knoppskjell. Or har stilkete knopper med mørkebrune (nesten over i lilla) knoppskjell, mens selje har sittende knopper med gulaktige eller brune knoppskjell)
 - 2 Knoppene med to eller flere knoppskjell
 - 3 Knoppene stilkete: **Or**
 (merk: for å være sikker på denne karakteren bør en se på et langskudd (årsskudd med sterk lengdevekst), for eksempel rotskudd eller de ytterste greinene (siste års skudd) på en ung busk i god vekst. Er knoppene her tydelig stilkete, er det or. Grunnen til at vi presiserer dette, er at mange andre arter har sidekvister med undertrykt lengdevekst, såkalte kortskudd, og erfaringsmessig blir disse tolket som stilkete knopper. Hos disse artene vil knoppene på siste års langskudd være ustilkete).
 - 3 Knoppene ustilkete (men se kommentaren ovenfor)
 - 4 Med knopper av to tydelig ulike fasonger
 - 5 Knopper mørke, ikke glinsende. Årsskudd hårete. Ytterst på årsskuddene er det spisse knopper, lenger inne avrundete knopper: **Alm**
 - 5 Knopper gulbrune, svært glinsende. Årsskudd gulbrune. De fleste knoppene er sylkvasse, men noen knopper er større og mer butte: **Osp**

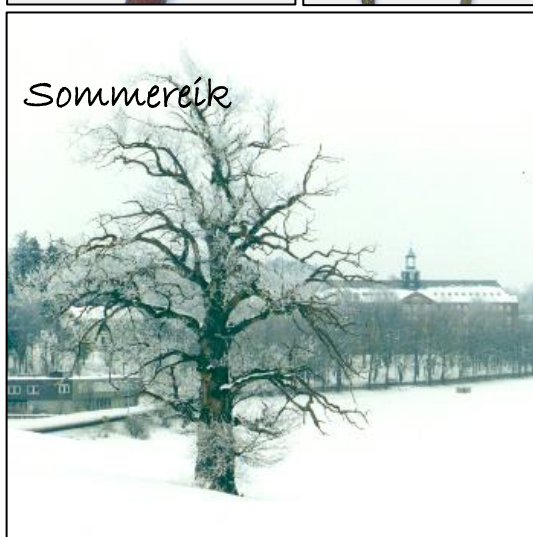
³ http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/nettflora/Vinterflora_enkelInkl.htm

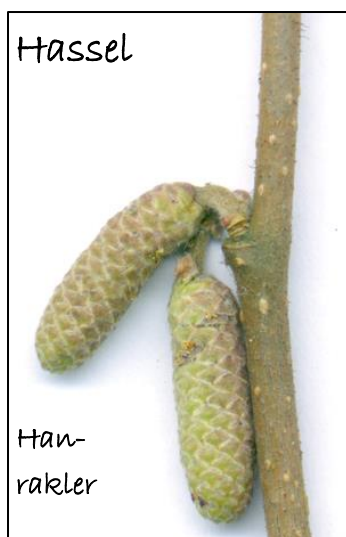
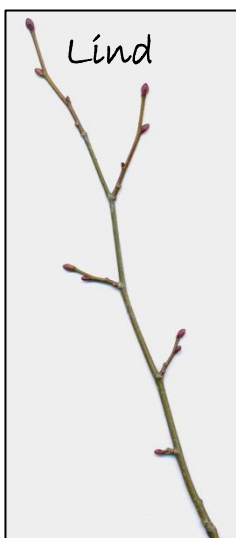
- 4 Knoppene mer eller mindre like i fasong, men kan ha noe ulik størrelse
- 5 Knoppene svært utpreget tilspissete, i noen tilfeller slik at knoppspissen er stikkende
- 6 Knoppene lysebrune, svært mye lengre enn breie, jambreie (dvs. ikke spesielt breiere ved basis enn i øvre del), med svært mange skjell: **Bøk**
- 6 Knoppene tydelig breiere ved eller nær basis og avsmalnende mot spissen
- 7 Knoppene lysbrune-gulbrune, utpreget blanke og glinsende: **Osp**
- 7 Knoppene mørkebrune, relativt matte
- 8 Knoppene og årsskuddene korthårete. Knoppene spriker noe ut fra kvisten: **Alm**
- 8 Knoppene og årsskuddene snaue. Knoppene temmelig tiltrykte til kvisten: **Hegg** (gode tilleggskarakterer: årsskuddene mørkebrune med utpregete, lyse prikker. Når barken skrapes, kommer det en tydelig bittermandellukt)
- 5 Knoppene mer rundaktige, eller hvis de er avlange og avsmalnende mot toppen, så gir de likevel ikke inntrykket av å være utpreget tilspissete
- 6 Knoppene lysbrune, med svært mange skjell som sitter i fem rekker, slik at knoppen blir femkantet å se på fra tuppen: **Eik** (Gode tilleggskarakterer: Årsskuddene relativt korte og stive, sitter mange sammen fra omtrent samme punkt og spriker til mange sider. På årsskuddene sitter knoppene tettere og tettere sammen mot spissen)
- 6 Knoppskjellene ikke i fem rekker, knoppen ikke femkantet sett ovenfra
- 7 Knoppene brunsvarte, avlange og ofte påfallende store, som regel delvis dekket av gråaktig filt. På langskuddene er det påfallende langt mellom knoppene: **Rogn**
- 7 Knoppene gir et rundaktig synsinntrykk (selv om de kan være litt tilspissete), mindre, uten grå filt
- 8 Knopper med bare to knoppskjell, der det ene er svært kort og står litt ut. Knoppen minner derfor om en polvott i fasongen. Både knopper og årsskudd er påfallende blanke, på soleksponerte steder gjerne utpreget rødfargete: **Lind**
- 8 Knopper med mer enn to knoppskjell, ikke utpreget blanke
- 9 Knopper rundaktige, utpreget butte, litt flattrykete, gulbrune eller grønnaktige, med svært tettsittende skjell. Som regel mer eller mindre tydelige rester av kjertelhår på årsskuddene: **Hassel**
- 9 Knopper noe spissere, med litt "uryddigere" skjell, ofte spraglet brunsvart og grønne, ofte påfallende små. Uten kjertelhår på kvistene, men årsskuddene kan være fløyelshårete eller dekket av harpiksvorter. **Bjørk**

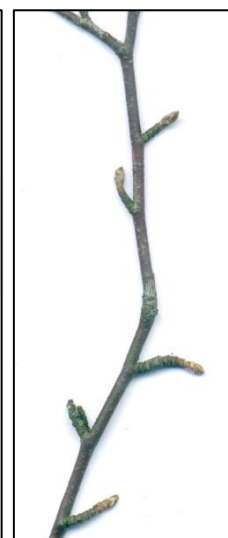
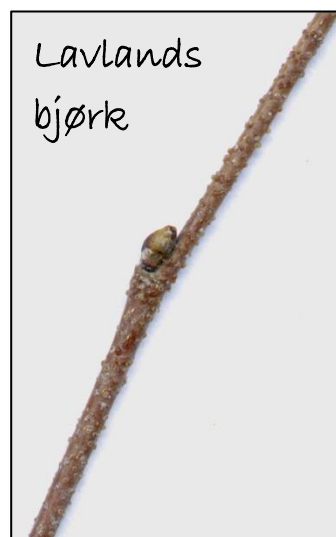
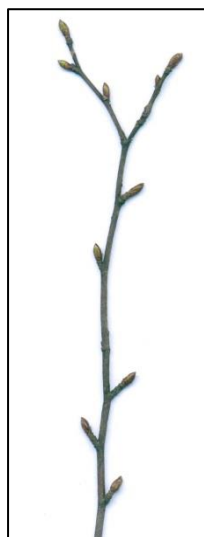
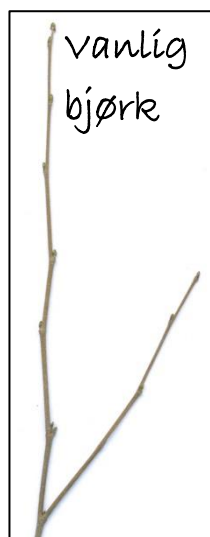












Norsk vinternatt er ikke for pyser

Olav Hogstad⁴

05.02.15

Pattedyr og fugler har ulike taktikker for å overleve Norges lange vinternetter

Om vinteren må hvert minutt benyttes for å finne nok mat – ikke bare for å klare seg gjennom dagen, men også for å komme seg gjennom den påfølgende energikrevende natta. Ikke alle klarer det – funn av ihjelfrosne småfugler i fuglekasser er ikke uvanlig etter kuldeperioder.

Enkelte unngår problemet ved å være inaktive gjennom vinteren; bjørnen sover, mens piggsvin, flaggermus og den lille bjørkemusa går i dvale fra oktober til april–mai. Men ikke alle kan gjøre det sånn.



Figur 1: En kjøttmeis forbereder seg på en lang og kald natt. (Foto: Dag Røttereng, Samfoto)

Snøen som isolator

Det er mest kritisk for små kropp. Store pattedyr og fugler kan tåle både ett og flere døgn uten mat. Små skapninger har stor overflate i forhold til kroppsstørrelsen, det vil si at de tappes raskt for varme når kulda setter inn. Når de i tillegg har relativt liten kapasitet til å lagre vinterfett på kroppen, er de svært utsatt for lave temperaturer som kan føre til store varmetap – varmetap som de prøver å redusere på forskjellig vis.

Det er vel kjent at våre hønsefugler; storfugl, orrfugl, lirype og jerpe; søker ly i snøhuler både om natta og i hvileperioder om dagen. De går i «dokk». I slike huler er lufttemperaturen atskillig høyere enn utetemperaturen. Jerpa oppholder seg om vinteren gjerne i trær, der den også tilbringer natta. I sterk kulde graver den seg ned i snøen, hvor den faktisk også kan ligge i ro hele dagen for å beskytte seg mot kulda.



Figur 2: Grop etter lirype. Når fuglene forlater gropa om morgenen, ligger det ofte ekskrementer igjen i bunnen. (Foto: Olav Hogstad)

⁴ <http://forskning.no/dyreverden/2015/02/norsk-vinternatt-er-ikke-pyser>

Også småfugl graver seg ned

Den 13 centimeter store gråsisiken benytter seg av snøen for å berge seg gjennom kalde netter. I sterk kulde overnatter den i ganger den selv graver ut i snøen.

Er snøen løs, stuper den direkte ned i snøen og forsvinner. Er snøen forholdsvis hard, graver den seg ned og fortsetter et stykke horisontalt til overnattingsstedet. Neste morgen graver den seg rett opp. Den horisontale gangen ligger 6–11 centimeter under snøoverflaten. Også dompap kan overnatte på samme måten. Snøen reduserer varmetapet og sparer fuglene for et relativt stort energiforbruk.

Smågnagere som klatremus, skogmus og markmus holder seg for det meste i luftrommet under snøen, det som kalles *det subnivale luftrommet*, vinteren gjennom.

Kroppsvarmen fra andre kan være avgjørende

Vår nest minste fugl, den knøttlille gjerdesmetten, overnatter ofte i hulrom, gjerne to eller flere sammen i tette grupper for bedre å holde varmen. I England er det funnet grupper på rundt 60 fugler. De ligger da oppå hverandre i to–tre lag. Også trekryperen kan overnatte i tette grupper, gjerne i barksprekker eller på trestammer under en stor grein.

- Les også: Slik overlever småfuglene vinteren

Å sitte tett sammen betyr utvilsomt mye for varmehusholdningen. I alle tilfellene nevnt ovenfor synes imidlertid trivselsfaktoren å være minimal. Aggresjonen mellom fuglene er ofte stor, men sterk kulde demper aggressiviteten. Å komme seg gjennom natta i live er det viktigste. I nøden spiser Fanden fluer.

Hulrom er ofte mangelvare

For å redusere varmetapet om natta finner fuglene fram til steder hvor varmeutstrålingen er liten. Det kan være under en grein eller i et hulrom. Hakkespettene hakker ut spesielle overnattingshull. Disse hulrommene er langt fra så forseggjorte som rugehullene, men de beskytter godt mot kulda.

- Les også: Slik overlever småkrypene vinteren

Flere meisearter hakker ikke ut egne reirhull, og det er ofte mangel på hulrom som egner seg for overnatting. I skumringen kan en derfor observere intense kamper mellom kjøttmeiser som slåss om gode overnattingshull.

Senker stoffskiftet

Enkelte meisearter kommer seg gjennom natta ved å leve på sparebluss ved at stoffskiftet senkes og kroppstemperaturen reduseres.

I kalde netter kan granmeisa senke kroppstemperaturen fra den normale på rundt 41 grader ned til 31 grader, og reduserer dermed varmetapet betraktelig. Denne energisparingen kan være avgjørende for om fuglen overlever eller ikke. Men synker kroppstemperaturen ytterligere, dør fuglen.

Granmeisa har innebygd en finstilt termostat som får fuglen til å skjelve når kroppstemperaturen nærmer seg 32 grader. Skjelvingen, det vil si muskelbevegelsene, produserer varme som gjør at kroppstemperaturen igjen stabiliseres på et høyere nivå.

Perioder med kulde setter store krav til våre overvintrere. Det er i stor grad lange og kalde netter som gir de største utfordringene. De forskjellige artene har imidlertid tilpasset seg miljøet – et resultat av tusener av års utvikling.



Figur 3: En granmeis i dyp søvn inne i et hulrom. Ute er det rundt 20 kuldegrader. Kroppsfjærene er brust opp slik at det dannes et isolerende luftlag i fjærene. I tillegg har den stukket nebbet inn under ryggfjærene slik at pusten som dras inn er litt oppvarmet av lufta som pustes ut. (Foto: Gunnar O. Nilsen)

Slik overlever planter og dyr den kalde, norske vinteren

Torgeir Rhodén Hvidsten, Simen Rød Sandve NMBU⁵

Oppdatert: 05.mar. 2015, Publisert: 04.mar. 2015

Tenk deg en drue som blir til en rosin – som så skal bli til en drue igjen. Isen tapper cellene for vann, og det er livsfarlig for levende vesener.

Kvikksølvet siger ned mot det mørkeblå. En tur ut til postkassen virker idiotisk selv iført min nye, tykke boblejakke. Jeg velger å sitte på kjøkkenet med en varm kopp kaffe, mens jeg skimter tuppen av avisen som stikker opp av den frostkledde, grønne kassen.

Men mange har ikke noe valg. De må være der ute. Dyr og planter kjemper hver vinter en innbitt kamp mot invaderende iskrystaller. Hva slags overlevelsestriks har evolusjonen trukket opp av ermet? Hvilke knep er blitt til ved naturlig seleksjon gjennom millioner av år med lange istider og kalde vintre?

Kampen om vannet

Minusgrader er problematisk for levende celler, spesielt dersom det er vann til stede. Og det er det jo alltid i fysiologisk aktive, levende organismer. Når temperaturen synker under 0°C krystalliseres vann og blir til is. De første isdiamantene ser pene ut der de pynter opp litt triste, blomsterløse vinterplanter. Men akkurat som med en mystisk James Bond-skjønnhet er det høy risiko assosiert med å omgås disse smykkene.

Det kan være livsfarlig. Frie vannmolekyl blir «kapret» av isen og balansen mellom vannmengden utenfor og innenfor cellemembranene forrykkes. Gjennom passiv transport av vann igjennom cellemembranen (osmose) vil isen på utsiden av cellene sakte, men sikkert rane omkringliggende celler for deres livsnødvendige vann. Men ikke nok med det. Cellenes vanntap medfører store endringer i cellevolum, og det er ingen spøk. Tenk deg en drue som blir til en rosin – som så skal bli til en drue igjen. Uttørkede celler med innskrumpede cellemembraner er rett og slett ikke i stand til å returnere til en vannfylt tilstand. Ofte revner cellemembranen når celler rehydreres. Og som om ikke dette var nok vil også viltvoksende, store iskrystaller påføre dype kutt- og knuseskader i omkringliggende celler.

⁵ http://www.aftenposten.no/viten/Slik-overlever-planter-og-dyr-den-kalde_-norske-vinteren-7924482.html

Genetisk forvar

Så hvordan kan det ha seg at det finnes liv her oppe i nord i det hele tatt? Studier som leter etter unike egenskaper hos arter tilpasset kaldt klima har avslørt to typer genetiske frostforsvar. Det enkleste forsvaret er å produsere frostvæske som sørger for at vannet i og rundt cellene ikke fryser til en stor isklump. Naturlige frostvæsker finnes i mange varianter, for eksempler små suktermolekyler i planter, eller molekyler sammensatt av både sukker og fett (xylomannan) som produseres i skyggebiller fra de kaldeste områdene i Alaska.

I tillegg til kjemiske frostvæsker har mange fisk og insekt i kalde klima gener som koder for antifryseproteiner. Disse proteinene senker frysepunktet til vann ved å binde seg til mikroskopiske ispartikler og forhindrer at frie vannmolekyler blir tatt som isgissel. Nylig ble en helt ny type av slike frostveskeproteiner identifisert i en fjærmyggart ved Lake Ontario. Når fjærmyggen forvandles fra en svømmende larve til en flyvedyktig voksen, starter samtidig produksjonen av kjøleveskeproteinene og sikrer at de iskalde vårnetter rundt Lake Ontario blir begynnelsen, og ikke slutten, på fjærmyggens liv.

Mange planter produserer også proteiner som binder seg til iskrystaller. Men i motsetning til antifryseproteiner i insekt og fisk har plantenes varianter ofte liten innvirkning på vannets frysepunkt. Isteden tror man at disse proteinene gjør livet i fryser'n enklere ved at de kan påvirke måten iskrystaller vokser på. Tenk tilbake til vaniljeisen du fikk da du var liten – som dessverre hadde ligget i bestemors fryser så altfor lenge. Med store, kjipe vaniljeiskrystaller som resultat. Dette skjer naturlig i en fryser.

Iskrystallene som allerede eksisterer vokser seg større på bekostning av nye iskrystaller.

Antifryseproteiner i planter nekter iskrystallene å vokse seg store. Det er ikke vanskelig å forestille seg at en slush av små isbiter mellom cellene er å foretrekke fremfor kjempestore isfjell.



Figur 1: Etter hvert er det utviklet genetiske forsvar mot frost her i nord. Det enkleste for planter og dyr er å produsere frostvæske, og det er også gener som koder for antifryseproteiner. Noen produserer proteiner som binder seg til iskrystaller og hindrer dem i å vokse. Fotolia / NTB Scanpix

Skynd deg, vinteren kommer!

Dyr og planter som overlever iskalde vintre har ikke sine genetiske fryseforsvar i aktivitet igjennom hele året. Vel, med mindre de lever i en evig vinter på sørpolen slik som gressarten *Deschampsia antarctica*. De fleste frysetolerante organismer bruker signaler fra kortere dager og synkende temperaturer på høsten til å skru på sitt fryseforsvar i tide til den første nattefrosten.

Det er enda noe uklart nøyaktig hvordan dyr og planter registrerer og bruker temperatursignaler til å regulere "på-knappen", men sannsynligvis er det flere likheter mellom planter og dyr i hvordan celler registrerer og reagerer på kulde. Når temperaturen faller, påvirker dette fettene i cellemembranene (membranene stivner) samtidig som kalsium-nivåene inne i cellene endres. En kaskade av genaktiveringer settes i gang og resulterer i frysetolerante planter, og dyr fulle av antifryseproteiner.

En takk

Se ut av vinduet der de tildekkede gresstråene snart stikker opp av snøen igjen. Her vil det om noen få måneder være fotballsparking, grillfest og kalde pils. Gresset vi har her i Norge tilhører nesten uten unntak underfamilien Pooideae med 3000 arter. For ca. 30–40 millioner år siden muterte et gen i en forfar til alle disse gressartene. Dette nye mutantgenet var nå plutselig oppskriften på et nytt protein som kunne binde seg til iskrystaller. Takk kjære antifrysegener – det hadde ikke vært det samme med hagefest i vierkratt og blåbærbusker, når sommeren endelig kommer.

Hvordan overlever småkrypene vinteren?

Siri Elise Dybdal⁶

25.09.2014

Hele sommeren er det livlig aktivitet fra all slags insekter i hager og bed. Men hvor blir det egentlig av disse småkrypene når høsten kommer?

Det kan nesten virke som om småkrypene som er over alt i sommermånedene, plutselig forsvinner på mystisk vis når høsten er her. Hva gjør egentlig marihøna når kulden kommer? Og hva med billene i blomsterbedet? Eller bladlusa? Ifølge insektekspert Nina Svae Johansen fra Bioforsk PlanteHelse på Ås har de ulike insektartene en rekke lure overlevelsesstrategier.

Kulden en utfordring

Vinteren hos oss er kald. Dette gir en utfordring for insektene i dobbelt forstand – de må takle de lave temperaturene og det finnes ikke mat.

Insekter er vekselvarme, noe som betyr at omgivelsene styrer kroppstemperaturen og at de i liten grad kan regulere den selv. Dette er en utfordring for de insektene som skal overvintrere i hagen vår her i Norge. Insektenes kropp må ha en viss temperatur (kalt terskeltemperatur) for å være i stand til å ta til seg næring, vokse, utvikle og formere seg, for at de skal klare å fly, lete opp vertplanter og jakte på byttedyr. For eksempel må lufttemperaturen være minst 8–9 °C for at rosebladlusa skal utvikle seg, og det må være rundt 15 °C for at bringebærilla skal kunne fly. Blir temperaturen lavere enn terskeltemperaturen, blir insektene inaktive og utviklingen deres stopper opp. Dessuten tåler ikke cellene deres å fryse til is.

For å klare seg har insektene utviklet flere strategier for å overleve kulden og matmangelen om vinteren. De insektene som er tilpasset vårt klima, akklimatiserer seg til å tåle vinteren, finner seg egnede overvintringssteder og utvikler spesielle overvintringsstadier som det å gå i diapause (en hviletilstand) om høsten.



Figur 1: Forskning på overvintring av jordbærsmuttbille. De overvintrer som voksne dyr i jordbæråkeren. Foto: Nina Trandem

⁶ http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=112536

Fryser i hjel

Men det er også mange insekter som fryser i hjel og dør om vinteren, påpeker insektforsker Svae Johansen:

“Det er særlig de som fysiologisk sett ikke har rukket å forberede seg på vinteren. De insektene som har akklimatisert seg utover høsten og gjort seg klare for overvintring, tåler kulda mye bedre, og som regel overlever de fint. Det ser vi jo når de myldrer fram fra overvintringsstedene i hagen neste vår.”

Men blir vinteren veldig hard kan også en del av disse fryse i hjel selv om de har forberedt seg aldri så mye. Og blir det store temperatursvingninger utover ettervinteren, kan insektene i varme perioder bli lurt til å tro det er vår for tidlig og så stryke med når vinterkulda setter inn igjen for en stund før våren endelig kommer for godt.



Figur 2: Gulløye overvintrer som voksne, ofte i sprekker på hus. Du finner dem ofte i vinduskarmer. Foto: E. Fløistad

Akklimatisering

På slutten av sommeren og utover høsten blir insektene gradvis akklimatisert til lavere temperaturer. På kroppen har de sanseceller som oppfatter temperatur og antall timer som sola er oppe per dag. Disse registrerer at dagen blir kortere og at temperaturen blir lavere og gir beskjed til insektene om at vinteren nærmer seg. Da skjer det fysiologiske endringer i insektet som øker kuldeherdigheten.

“De fleste insekter som lever naturlig ute i norsk natur går i diapause for å overleve vinteren,” forteller Svae Johansen. Denne vinterdiapausen settes i gang av hormoner, og er en hviletilstand der insektene ikke tar til seg mat, utviklingen stopper opp og stoffskiftet holdes på et minimumsnivå som kun er tilstrekkelig til å holde liv i insektkroppen gjennom vinteren. Samtidig er “våre” insekter fysiologisk tilpasset til å tåle de norske vintertemperaturene.



Figur 3: Kirsebærbladlus og mange andre bladlus overvintrer som egg. Her er det to egg av havrebladlus på hegg. Foto: E. Fløistad.

Produserer "frostvæske"

Dersom vannet i cellene til insektene fryser til iskrystaller, blir cellene ødelagt og insektet dør. Dette problemet løser de ved at de fjerner isnukleatorer (partikler som fremmer isdannelse) i cellene og produserer alkoholer som glyserol, sukker og aminosyrer som fungerer som frostvæske når vinteren nærmer seg. Dette gjør at kroppsvæsken holder seg flytende selv om temperaturen synker under frysepunktet. "Da kan insektene tåle temperaturer helt ned til -20 til -50 °C, avhengig av art. Noen bladlusnylteveps og stor kålsommerfugl har for eksempel underkjølingspunkt mellom ca. -25 og -30 °C," opplyser Svae Johansen.

Hun forklarer også at noen insektarter skiller ut vann fra kroppen slik at kroppsvæsken blir mer konsentrert. Slik kan de senke kroppsvæskens smeltepunkt slik at det står i likevekt med temperaturen i insektets omgivelser. Dermed unngår de at cellene fryser. "Insekter som er tilpasset et svært kaldt klima, slik det gjerne blir i høyfjellet og i arktiske strøk, kan til og med tåle en form for kontrollert frysing ved at de har utviklet en mekanisme som gjør at vannet fryser utenfor cellene der iskrystallene ikke gjør skade," legger hun til.



Figur 4: Stor kålsommerfugl - puppestadiet som overvintrer. Foto: E. Fløistad

Graver seg ned i tide

Temperaturen er med på å bestemme insektenes utbredelse. For eksempel er hageoldenborren bare utbredt et stykke opp i Nordland, mens stor kålsommerfugl er bedre tilpasset et kaldt klima og er utbredt over hele landet.

De ulike insektartene går i diapause og overvintrer i forskjellige stadier: Noen, som blant annet kirsebærbladlus og rosebladlus, tilbringer vinteren som egg, andre som larve (f.eks. hageoldenborre), puppe (stor kålsommerfugl og bladlusgallmygg) eller voksen (blant annet liljebillen, 7-prikket mariehøne og gulløye). Noen arter overvintrer i flere stadier, slik som bringebærbilla som overvintrer som larve eller voksen i bakken under bringebærplantene. "Er insektet svært vinterherdig og vil ha en tidlig start om våren, vil overvintring på soleksponerte steder der det blir tidlig varmt være en fordel. Kirsebær-lusa bruker en slik strategi. De overvintrer som egg ved knoppene på kirsebærtrærnes greiner, og der kan de første bladlusene begynne å spise på bladene allerede når knoppene sveller om våren," sier insektforskeren. Andre arter søker seg til overvintringssteder der temperaturen ikke blir så lav. Mange arter graver seg f.eks. ned i bakken hvor temperaturen er høyere enn i lufta. Et godt lag med snø på bakken virker dessuten som en isolerende «dyne» og kan øke vinteroverlevelsen.

Reiser til Syden

Vi har også arter som overvintrer på vertikale flater som husvegger, gjerder og trestammer slik som stor kålsommerfugl, på loft, under panel og takstein (vintergulløye og 2 og 7-prikket mariehøne). Mariehønene kan også overvintre på bakken under løv og stein, i hulrom i jorda, og i sprekker i trær og stubber. Alperosemellusa tilbringer vinteren på årets vintergrønne blader på rododendronbuskene. Overvintrende honningbier kan til og med gjøre en aktiv innsats for å holde varmen. Det gjør de ved at tusenvis av bier flakser samtidig med vingene, og denne kollektive vingebevegelsen produserer energi som varmer opp bikuben. Noen insekter reiser til varmere strøk for å unngå kulda istedenfor å tilpasse seg den norske vinteren, slik som dobbeltbåndet blomsterflue.

Redusere mengden overvintrende skadedyr

Hagearbeid om høsten kan redusere mengden overvintrende skadedyr.

“Jordarbeiding, f.eks. spavending eller fresing gjør at skadedyr som overvintrer i bakken blir mer eksponert til kulda og dermed mer utsatt for å fryse i hjel. Fresing vil også drepe en del skadedyr direkte. De skadedyrene som kommer til syne under arbeidet med jorda kan plukkes vekk for hånd, og etterpå kan insektetende predatorer som løpebiller, edderkopper, spissmus og fugler få forsyne seg,” sier Svae Johansen.

Skadedyr som overvintrer grunt i jorda, slik som jordbærsnutebille og liljebille vil ved spavending kanskje havne for dypt i jorda slik at de dør av luftmangel eller for høy fuktighet, eller fordi de får problemer med å komme seg opp igjen om våren.

Voksne jordbærsnutebiller spiser pollen og trenger godt med mat gjennom sommeren for å skaffe nok energi til overvintringen. Dersom jordbærbedene holdes fri for blomstrende ugras gjennom sommeren og høsten får billene mindre mat, og dette kan øke vinterdødeligheten.

Innsamling og brenning av visst plantemateriale i jordbærbedet om høsten vil også drepe en del jordbærsnutebiller som har lagt seg til for å overvintre der.

Hjelp nyttedyra å overleve vinteren

Dersom jorda i grønnsaks-, bær- og blomsterbed, og under frukt- og prydrær dekkes med organisk materiale, kan dette øke mengden nyttedyr som løpebiller, edderkopper. Disse spiser flere forskjellige slags skadedyr som lever på og i bakken, og kan f.eks. ta for seg av rognebærmøllens larver som slipper seg ned fra trekrone for å overvintre under treet. Jorddekke kan også bedre overlevelsen til de av bladlusas fiender som overvintrer under planter som har hatt bladlusangrep om sommeren, bl.a. bladlusgallmygg og bladlusnylteveps.

“Det går også an å lage insekthotell for å prøve å trekke nyttige insekter som vintergulløye, mariehøner, bier og humler til hagen. Det kan tenkes at et godt insekthotell kan øke insektenes overlevelse gjennom vinteren. Insekthotellene kan ha mange ulike former, og det ligger mange tips til bygging ute på hagesider på internett. Det viktigste er at hotellet er fullt av gjemmesteder av ulik form og størrelse, og at det skjermes for regn, vind og sterk kulde. Gjemmestedene til insektene må heller ikke være for lett tilgjengelig for insektetende dyr og fugler som er ute på jakt etter mat vinterstid,” sier insektforskeren.

Materiale som egner seg til hotellbyggingen kan f.eks. være stengler, kvister, stokker og stein med sprekker og hulrom, høvelspon, løst pakket tørt gress, tørr mose, kongler, barkbiter m.m. Dette pakkes inn i en ramme som holder det sammen, f.eks. en trekasse, et gammel sementrør e.l.



Figur 6: For å hjelpe insektene gjennom vinteren kan man lage et insekthotell. Foto: Nina Svae Johansen.

Slik overlever småfuglene vinteren

Olav Hogstad⁷

14.01.15

Vinteren i Norden er flaskehalsen for mange skapninger. Det gjelder særlig de minste fuglene som må utnytte hvert minutt av den lyse dagen til å finne mat. Korte dager og lange energikrevende netter, tøffe værforhold, matmangel, effektivitet og energisparing kan være stikkord for situasjonen våre småfugler utsettes for vinters tid. I tillegg kommer risikoen for å bli mat for sultne fiender.

Dette legger et enormt fysisk press på de minste fuglene, og mange lever på tilværelsens ytterste marginal. De må stadig tilpasse seg endringer i været og prøver hele tida å unngå sultedøden. Kulde, sterk vind og snødekte greiner øker stressfaktoren for dem som for det meste holder til i trær, og for å optimalisere energibalansen må de stadig endre oppholdsstedene etter værforholdene.

Skifter side med været

I kaldt, stille vær med sol, sparer småfuglene mye energi ved å holde til på solsiden av trærne. Vår minste fugl, fuglekongen på 5–6 gram, og de noe tyngre barskogsmeisene (svartmeis, toppmeis og granmeis) oppholder seg derfor i stor grad på den soleksponerte sida. Ved vind som nærmer seg laber bris (5–6 meter per sekund), flytter barskogmeisene seg hovedsakelig over til lesida av trærne. Dette gir en betydelig gevinst. Selv små endringer i vindstyrke kan endre energibalansen.

Hver kalori teller

I løpet av få timer med dagslys må småfuglene finne nok mat til å klare seg gjennom dagen og samtidig bygge opp et fettlager stort nok til brensel for kommende natt. Som eksempel kan nevnes at stjertmeisa på 8–9 gram og granmeisa på 10–12 gram, må øke kroppsvekta rundt 10 prosent for å overleve den lange «natta» på 18–19 timer. Den litt større kjøttmeisa må sørge for enda mer fett på kroppen innen kvelden. Den kan normalt ikke, som granmeisa, senke

kroppstemperaturen om natta og derved redusere varmetapet og spare energi. Det er funnet døde kjøttmeiser i fuglekasser etter at nattetemperaturen sank ned mot 30 kuldegrader.



Figur 1: De minste fuglene må utnytte hvert minutt av den lyse dagen til å finne mat. Her stjertmeis og én blåmeis. (Foto: Thinkstock)

Sikrest øverst i treet

Å overleve er ikke bare et spørsmål om å finne mat. Det gjelder også å unngå å bli mat for sultne ugler eller spurvehauker. Fuglene må hele tida avgjøre om de skal lete etter mat eller speide for å unngå å bli offer for rovdyr. I vanskelige perioder holder de seg derfor ofte samlet i flokk, trolig fordi flere par øyne

⁷ <http://forskning.no/fugler/2015/01/slik-overlever-smafuglene-vinteren>

oppdager en fiende raskere enn få par. Matsøket foregår derfor ofte på steder hvor sjansen til å bli tatt av en predator er mindre. De sikreste stedene er i øvre halvdel av trærne.

De gamle klarer seg best

Flokkfuglene har en felles interesse i å øke beskyttelsen mot fiender og bedre effektiviteten i fødesøket. Men de er også konkurrenter. Hos granmeis, som lever i små flokker av gamle og unge utenom hekketida, overlever gjennomsnittlig rundt 75 prosent av de gamle vinteren, mens bare rundt 40 prosent av de unge kan regne med å oppleve våren.

Hva er årsaken til denne forskjellen? Eldre og erfarne granmeiser er sosialt dominante over de yngre og har derfor stort sett bedre tilgang til ressurser som mat og gode overnattingssteder. De kan også holde de unge unna steder hvor sjansen til å bli tatt av en predator er mindre. Den yngre garden fører derfor en langt mindre sikker tilværelse enn de eldre og er langt mer stresset.

Endrer seg med været

I mildvær, det vil si rundt null grader eller varmere, holder ungfuglene litt avstand til de dominante eldre. Begge gruppene oppholder seg hovedsakelig i øvre halvdel av trærne hvor risikoen for å bli tatt av en sulten fiende er minst.

Figuren til høyre illustrerer hvordan fuglene fordeler seg i et furutre under gunstige forhold; stille og mildt vær. De fleste gamle (grønt) og unge meiser (rødt) holder til i øvre halvdel av treet.

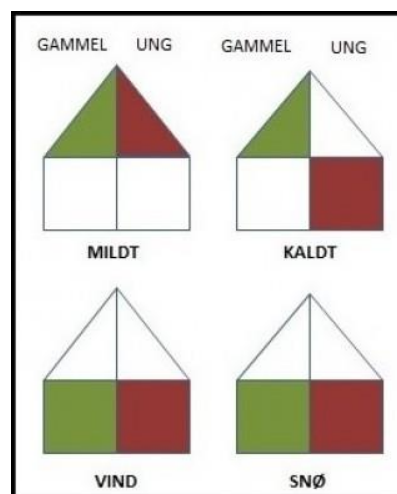
Straks det blir kaldt og energibehovet øker, må fuglene bruke mer tid til å finne nok mat. Da samles de i tette flokker for å minske sjansen for å bli tatt av en predator og øker tida til matsøk.

Men nå er situasjonen endret for de unge: de tvinges av de dominante eldre til å holde seg i nedre halvdel av trærne. Dominantene forbeholder seg retten til å lete etter mat i den minst farefulle del av treet.

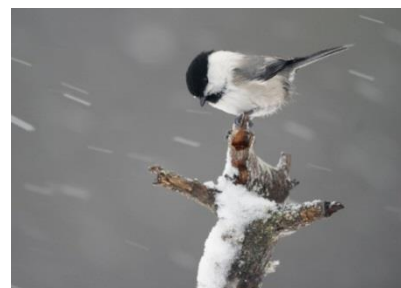
Snø eller vind

Når greinene er snøtunge, velger både gamle og unge å oppholde seg der det er lettest å finne mat; i nedre del av trærne. Siden flokken som oftest er samlet, blir de unge ofte forstyrret av de dominante fuglene.

For å unngå avkjøling i sterk vind, holder flesteparten av meisene til på lesiden av trærne. De velger også steder der vinden er minst gjennomtrengende: i nedre halvdel. Siden flokken som oftest er



Figur 2: Hvor eldre og yngre fugler oppholder seg i trærne under forskjellige forhold. (Illustrasjon: NTNU)



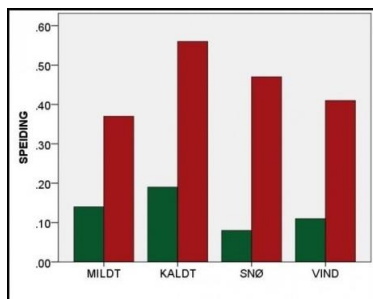
Figur 3: Granmeisa kan senke kroppstemperaturen om natta og derved redusere varmetapet og spare energi. (Foto: Thinkstock)

samlet, tvinges de unge til å unngå de dominante gamle i tillegg til å holde utkikk etter fiender. Tida til leting etter mat reduseres.

Ungfugler mest utsatt

Ungfugler er mer stresset og klart mer vaksomme enn gamle, spesielt i kaldt vær når de er tett sammen med gamle og måtte holde utkikk etter både predatorer og de dominante eldre. Det resulterer i at unge granmeiser bruker bare rundt 60 prosent av tida til matsøk, mens de gamle bruker 85 prosent.

For å nå den kritiske fettmengden som er nødvendig for å overleve natta, må dagen utnyttes maksimalt. Ved gjentatte forstyrrelser på grunn av vekslende værforhold og livsfarlige predatorer, bli det mindre tid til å bygge opp fettreservene som trengs til å møte en fastetid på opptil 18–19 timer.



Figur 4: Figuren ovenfor viser gjennomsnittlig andel av tida som blir brukt til speiding (årvåkenhet) av dominante gamle (grønt) og subdominante unge (rødt) granmeiser når de leter etter mat under forskjellige værforhold. De gamle oppholder seg der det er minst risikabelt for å bli tatt av en predator og kan bruke mer tid til å lete etter mat, mens de unge tvinges av de dominante eldre fuglene ut i risikosoner og må ta hensyn til både større predasjonsrisiko og til aggressive dominanter. (Illustrasjon: NTNU)

Mye av årsaken til at unge granmeiser har høyere vinterdødelighet enn dominante gamle skyldes at de får mindre tid til å finne mat. Ikke uventet er det funnet rester av flere unge enn gamle granmeiser i oppgulpboller fra spurvugle og haukugle.

Selv om de unge mister verdifull tid til matsøk når de er sammen eldre artsfrender, er ikke selskapet bare negativt. Unge vinner på gamles kjennskap til området, og dessuten er det viktig å være flere til å alarmere mot predatorer.

Alt ettersom betingelsene skifter – meteorologiske så vel som sosiale – må hver fugl nøye justere sin taktikk for å øke sin sjanse til å klare ett døgn til, en uke til, en måned til – til våren kommer og det begynner å spire.

Planters tilpasning til vinteren

Friluftsrådernes Landsforbund⁸
Oslo og Omland Friluftsråd

Sted: Skog

Årstid: Vinter

Utstyr: Digitalkamera, ballonger, sikkerhetsnåler og salt.

Forarbeid:

Fordel med bestemmelseslitteratur for løvtrær om vinteren. Målet er å se på i praksis hvilke problemer plantene må takle om vinteren, hvordan de har løst problemene, og å bli kjent med noen løvtrær om vinteren. Hovedskillet hos plantene når det gjelder bl.a. vintertilpasning, går mellom ettårige og flerårige planter. Ettårige planter overlever som frø, mens flerårige planter må tilpasse seg vinteren på andre måter. Plantene er absolutt ikke døde om vinteren, men omtrent som et dyr som ligger i dvale, "sover" de og har derfor ikke så stort behov for bl.a. vann. Tre elementer er spesielt "farlig" for plantene om vinteren; is i cellene, mangel på vann og tyngden av snøen.

Gjennomføring:

Snakke litt fram og tilbake om plantene som lever om vinteren, og om elevene ser noen åpenbar forskjell på for eksempel hestehov (flerårig plante, overlever som rotsystem og frø), bjørk (løvtre) og gran (bartre)? Så kan vi gå over til aktiviteter som illustrerer hva som er farlig for plantene om vinteren. Stimuler elevene til å bruke kamera aktivt. I etterkant kan de lag en bildeserie om planters tilpasning til vinteren.

IS I PLANTECELLENE

Alle levende organismer er bygd opp av celler. Cellene er omgitt av en tynn hinne – omtrent som en ballong. De skarpe iskrystallene stikker hull på cella. La dem blåse opp en ballong og stikke hull på den: Ta bilder! Løsning på problemet: Vannet i cellene må binde seg til et stoff (sukker, aminosyrer osv.). La dem se hva som skjer når is/snø binder seg til et stoff: Finn et sted hvor dere kan strø litt salt. Snøen/isen smelter fordi vannet binder seg til saltet. Ta bilder!

PLANTENE TØRKER INN UTEN VANN

Det lille vannet plantene har, har de bundet til stoffer. Noe av dette vannet kan de løsne hvis de trenger det = lagret vann. Men de må passe på så ikke de mister det, for så godt bundet er det ikke. Vannet fordampes fra bladenes overflater. Hvor fordampes det mest – fra et løvtre eller et bartre? Vis fram slik at de ser forskjellen på overflaten, jo større overflate jo mer fordampes. Ta bilde! Løvtrærne har tilpasset det slik at de feller bladene. Men før de feller bladene, suger de til seg det energirike klorofyllet (grønt) slik at vi bare ser de andre fargene i bladet, "høstfargene". Klorofyllet bruker de neste år. Knoppene gjør de klare til våren. (Senere skal vi se på løvtrærnes knopper). Ta bilde av løvtre! Bartrærne har små sammenrullede blader med vokslag. Ta bilde av bartre!

⁸ <http://www.friluftsrad.no/file=5136>

TYNGDEN AV SNØEN

Snøen kan bli ganske tung for et tre, og mange trær får toppbrudd om vinteren. Grana, det mest typiske treet i nordlige områder, har tilpasset seg dette ved å vokse som en kjegle som snøen sklir av. Ta bilde! Faller det våt, tung snø som fryser seg fast til treet, har derimot også grana et problem. Kanskje dere finner et toppbrudd også?

LØVTRÆRNES KNOPPER

Bli kjent med noen løvtrær om vinteren ved hjelp av bestemmelseslitteratur med oversikt over vintertrærne (finnes hos Det norske skogselskap). Ta bilder! En oppgave kan være å markere de ulike trærne med navnelapper. Når våren kommer undersøker dere om dere har klart å finne riktig navn til riktig tre. Som etterarbeid kan det lages en bildeserie om plantenes tilpasning til vinteren. Denne serien kan vises for de andre elevene på skolen, og/eller på skolens/trinnets internettside.

Friluftsrådenes Landsforbund
Oslo og Omland Friluftsråd