



Nytt fra overvintringsprosjektet ICE-BREAKER:

Resultater fra NIBIO Apelsvoll bekrefter positive erfaringer med plastdekking av tunrapp-, krypkvein- og rødsvingelgreener før vinteren

Av Trygve S. Aamlid, Wendy Waalen, Pia Heltoft, Marte Skattebu og Jan Tangsveen, NIBIO

Foto: Pia Heltoft

Resultater fra NIBIO Apelsvoll bekrefter positive erfaringer med plastdekking av tunrapp-, krypkvein- og rødsvingelgreener før vinteren



Bilde 1. Forsøksgreenen på Apelsvoll 25.nov. 2020., klar for vinteren. Behandlingsruter der det skal etableres isdekke gjennom hele eller deler av vinteren er omgitt av rammer. Hvite plaststenger inneholder rør fylt med metylenblått for måling av tele i bakken, og de sorte veskene som er festet til trepålene inneholder sendere for temperatur og gass-sensorene som er nedgravd like under overflaten på mange av rutene. Foto: Trygve S. Aamlid

Ferske resultater fra vinteren 2020-21 på forsøksgreenene på Apelsvoll ved Gjøvik bekrefter de siste tre års erfaringer fra Haga, Bærum, Asker og Holtmark GK: Plastdekking før vinteren gir bedre vinteroverlevelse, spesielt på tunrappgreener, men også av krypkvein og rødsvingel.

Som en del av ICE-BREAKER prosjektet ble det i 2020 anlagt en ny forsøksgreen på Apelsvoll. Greenen hadde ikke drenslag, men en ble anlagt ved tilkjøring av et til sammen 15 cm tykt lag med USGA-sand i to omganger, hvorav det første laget ble frest sammen med eksisterende morenejord. Forsøksfeltet ble etablert i juni 2020 med følgende grasarter:

- K: Krypkvein: 75 % 'Riptide' + 25 % 'Independence'

- R: Rødsvingel: 27 % 'Musica' + 27 % 'Barlineus' + 13 % 'Linda' + 33 % 'Cezanne'
- T: Tunrapp: Etablert med materiale fra hullpipelufting og vertikalskjæring på Borregaard GK


Feltkartet framgår av figur 1. De tre artene ble etablert i striper slik at vi om vinteren kunne gjennomføre forsøksbehandlinger på tvers av stripen innafor hvert av tre gjentak.

Forsøksbehandlingene var:

1. Kontroll: Naturlig vinter. Ingen snø- eller isfjerning.
2. Snøfjerning: All snø djupeere enn 5 cm fjernes gjennom hele vinteren. Eventuelt isdekke fjernes så fort det dannes.
3. Langvarig isdekke rett oppå gresset: Et 10 cm islag etableres ved

første frostperiode i slutten av november. I tilfelle mildværsperioder uten snø oppå isen, skal isen bevares med isopormatter fram til 1.april. Naturlig snø og ismelting etter 1. april.

4. Som ledd 3, men med tett plastduk (tykkelse 115 my, fra det svenske firma SLIP AB) mellom gresset og isen. Ingen ventilering under plasten.
5. Som ledd 2, dvs. snø og isfjerning fram til 11.januar. Deretter etablering av 10 cm isdekke. Som ledd 3 resten av vinteren.
6. Som ledd 3, men haking og fjerning av isen i første mildværsperiode / så fort isen 'slipper' gresset etter 1.mars. Utlegging av vårduk etter isfjerning.

		----- 15 m -----					
		-- 2.5 m --					
		Ledd 1: Kontroll. Naturlige vinterforhold, ingen tiltak.	Ledd 2. Snø- over 5 cm og ev. is fjernes gjennom hele vinteren	Ledd 5. Snø og ev. is fjernes fram til 11. jan, deretter etablering av 10 cm isdekke direkte på gresset	Ledd 4. Dekking med tett plast uten lufting. 10 cm isdekke + naturlig snø oppå plasten	6. 10 cm isdekke direkte på gres- set fra 1.des. Snø fjernes og is hakkes så fort isen 'slipper' i mars.	3. 10 cm is- dekke, direkte på gresset gjennom hele vinteren. Naturlig ned- smelting om våren
GJEN- TAK I	Tunrapp (1.5 m)	101	102	103	104	105	106
	Krypkvein (1.5 m)	107	108	109	110	111	112
	Rødsvingel (1.5 m)	113	114	115	116	117	118
GRENSE							
		Ledd 1	Ledd 4	Ledd 3	Ledd 6	Ledd 5	Ledd 2
GJEN- TAK II	Rødsvingel (1.5 m)	201	202	203	204	305	206
	Tunrapp (1.5 m)	207	208	209	210	211	212
	Krypkvein (1.5 m)	213	214	215	216	217	218
GRENSE							
		Ledd 2	Ledd 6	Ledd 1	Ledd 4	Ledd 3	Ledd 5
GJEN- TAK III	Krypkvein (1.5 m)	301	302	303	304	305	306
	Rødsvingel (1.5 m)	307	308	309	310	311	312
	Tunrapp (1.5 m)	313	314	315	316	317	318

Figur 1. Kart over forsøket. Innafor hvert gjentak var det striper med krypkvein, rødsvingel og tunrapp i den ene retningen og ulike behandlinger (forsøksledd) i den andre retningen. Talla i øvre venstre hjørne viser rutenummer.

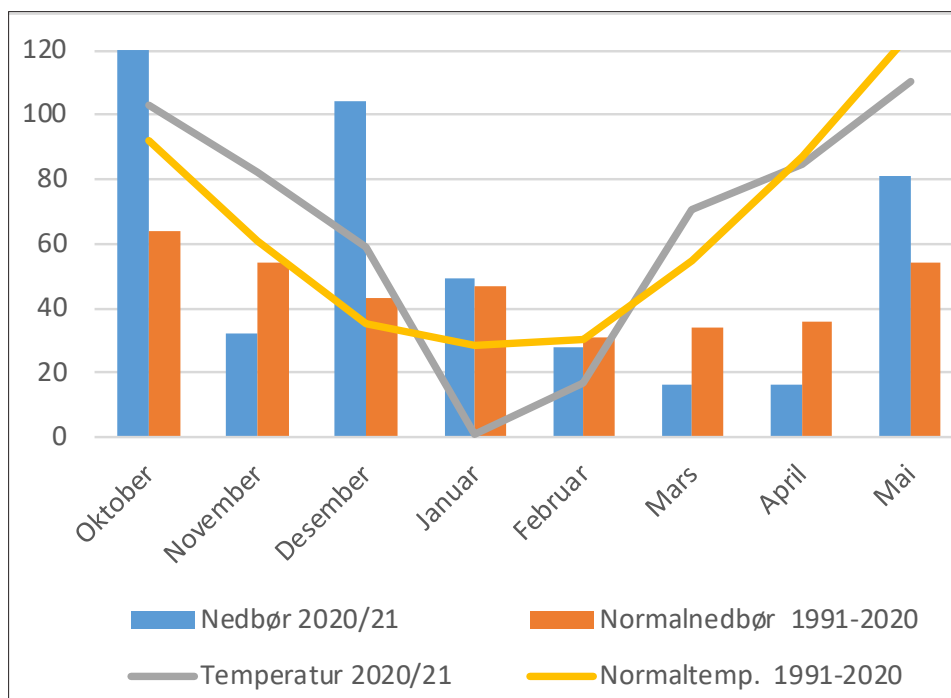
Værforhold og etablering av isdekke

Høsten og førjulsvinteren 2020 var mild sammenliknet med klimanormalen for 1991-2020 (figur 2).

Oktober og desember var dessuten svært nedbørrike. I månedsskiftet november/desember var det en litt kaldere periode med et pr centimeter frost i det øverste greenlaget; vi fikk da lagt

ut plastdukene i ledd 4 og gjorde også et forsøk på å etablere isdekke i ledd 3, 4 og 6 ved gjentatt tilførsel av små vannmengder på rutene. Men kort tid etterpå ble det igjen mildvær og regn slik at isen ble veldig porøs og mange steder forsvant idet smeltevannet trengte ned i greenen på rutene der det ikke var plast. Nye forsøk på å etablere isdekke i desember gav samme resultat, og det var først da kulda satte inn like over nyttår at vi klarte å etablere et varig isdekke på

rutene i ledd 3 og 6 (bildene 2 og 3). Seks dager seinere, den 11.januar, ble det i henhold til forsøksplanen etablert is i ledd 5, og der ble isen mye mer kompakt siden vannet ble tilført på en green med djup tele og uten 'slush' på overflaten. Målinger av isens konsistens seinere på vinteren viste en gjennomsnittlig tetthet på 1.09 g/cm³ i ledd 5 mot 0.97 g/cm³ i ledd 3 og 6.



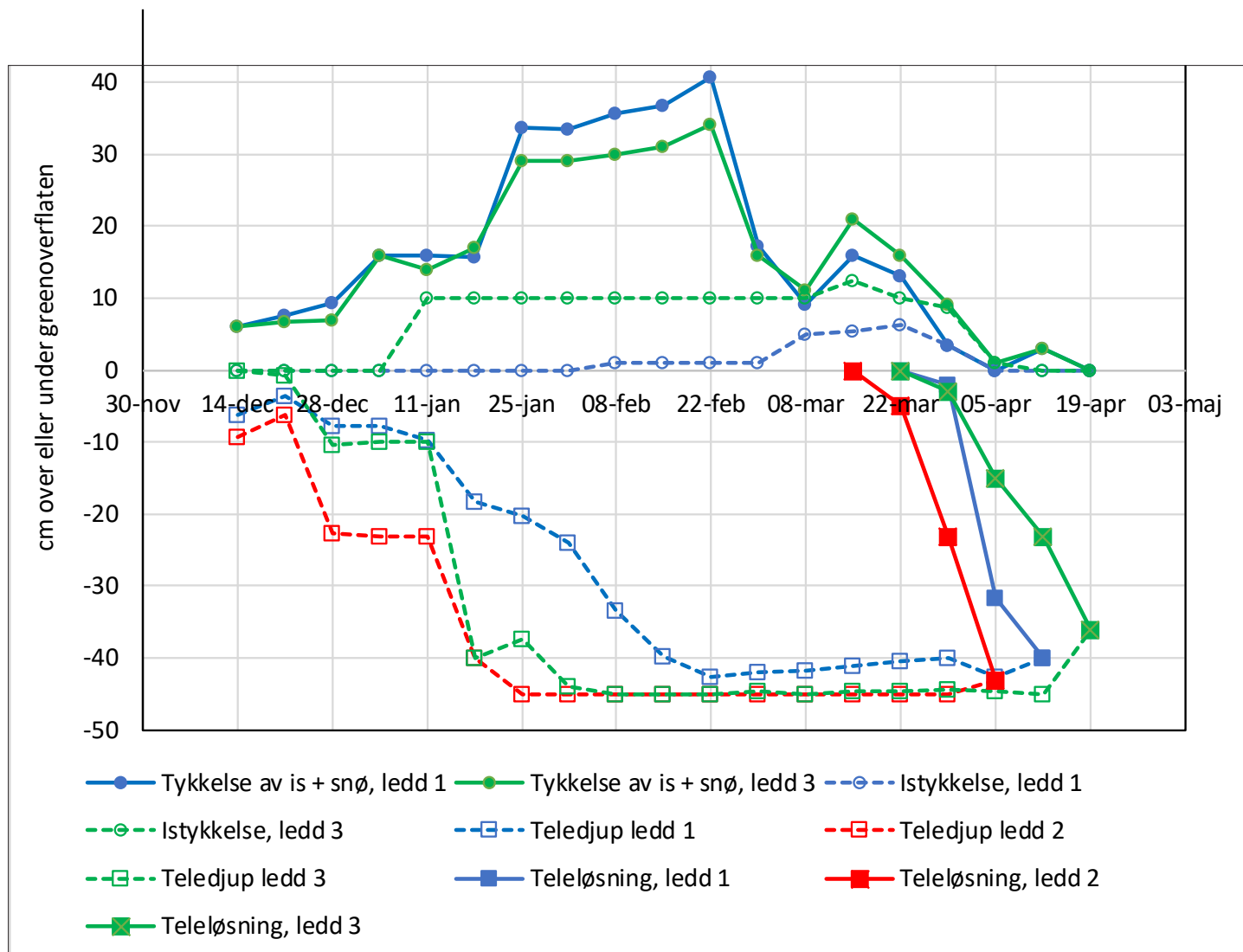
Figur 2. Temperatur og nedbør på Apelsvoll oktober 2020 – mai 2021 sammenliknet med den nye klimanormalen for 1991-2020. (Figuren ble laget 27.mai og de siste varme dagene i mai er derfor ikke med)



Bilde 2. Forskingstekniker Jan Tangsveen etablerer isdekke i ledd 3, 5.januar 2021. Han gjorde et første forsøk på å legge is 30.november og gjentok dette flere ganger i desember, men fram til årsskiftet var det så mildt at det bare ble 'slush' på rutene. Den 5.januar var det endelig blitt kalt, men på grunn av 'slushen' på rutene blir isen ganske porøs. Foto: Marte Skattebu.



Bilde 3. Forsøket på Apelsvoll 5.januar. Foto: Marte Skattebu.



Figur 3. Tykkelse av is og snø oppå greenen, teledjup gjennom vinteren og teleløsning fra overflaten i mars/april i ledd 1 (naturlig vinter), ledd 2 (fjerning av all ny snø gjennom hele vinteren) og ledd 3 (kunstig etablert 10 cm isdekke oppå greenoverflaten). I ledd 2 var snøtykkelsen aldri over 5 cm og det var ingen isdanning; kurver for dette er derfor ikke vist i figuren. For oversiktens skyld vises heller ikke data for ledd 5 og 6. For å unngå å perforere plasten var det ikke plassert ut telemålere i ledd 4.

Snødybde, istykkelse og tele gjennom vinteren

Figur 3 viser resultater fra de ukentlige målingene av snødybde, istykkelse og tele i tre av forsøksledda gjennom vinteren. På grunn av det milde desemberet var det bare et tynt teleglag i greenen fram til 21. desember. I de tre følgende ukene gikk telen drøye 20 cm ned i greenen i ledd 2 der snøen ble fjernet regelmessig, mens den holdt seg på 8-10 cm dybde i ledd 1 der det var et snølag på 10-15 cm. Etter at vi lyktes med å etablere isdekke i ledd 3 den 5. januar gikk telen raskt ned også i dette forsøksleddet, mens det tok lenger tid på kontrollrutene med snødekke (ledd 1). Dette viser at et lag

med is oppå greenen, i motsetning til et lag med snø, ikke har noen isolerende virkning. Denne vinteren var kuldeperioden i januar og februar likevel så streng og langvarig at greenen frøs djupere og djupere til tross for snøen som etter hvert kom opp i en maksimal tykkelse på 40 cm. På dette tidspunktet gikk telen ned til 40-45 cm dybde, dvs. langt ned i morenejorda under det tilførte sandlaget.

Etter 22. februar fikk vi en mildere periode (figur 3). Det var ingen nedbør, men snøen sank sammen på grunn av temperaturer over frysepunktet, delvis også om natta. I denne perioden dannet det seg et porøst islag, inntil 7 cm tykkelse, også i ledd 1 med 'naturlig vinter'.

For ledd 6 sa forsøksplanen at snøen skulle fjernes i første mildværsperiode / så fort isen 'slapp' etter 1. mars. Dette kunne kanskje ha vært gjort i månedsskiftet februar/mars, men fra 2. mars ble det igjen kaldere med nattetemperaturer under -5°C og dagtemperaturer bare så vidt over nullpunktet. Snøen ble fjernet 12. mars, men isen slapp ikke, og vi venta med ishakking til 18. mars.

Først i påskeuka (30. mars) var rutene tilstrekkelig frie for is og smeltevann til at vi kunne legge på vårduk, en hvit, perforert klimaduk ('helsetrøye-duk') fra den norske leverandøren Norgro. Grenene i ledd 2 ble dekket med vårduk samme dag, mens de andre ledda fortsatt hadde is (bilde 4)

og måtte vente til over påske. Plasten i ledd 4 ble fjernet 6.april, og tre dager seinere ble vårdukene lagt på i ledd 1, 3, 4 og 5. I ledd 3 og 5 som hadde hatt et 10 cm islag gjennom vinteren satt telen i bakken helt fram til 19.april. I alle ledd gikk telen nesten utelukkende ovenfra og det var liten teleløsning fra bunnen av jordprofilen.

Resultater og diskusjon

Forsøket gav svært interessante resultater, men mange data gjenstår ennå å analysere. Dette gjelder bl.a. data fra alle temperatur, og oksygen- og CO₂-loggerne som var plassert ut på greenene, samt data for frosttoleranse og gjenvekst av grasprøver tatt fra de ulike rutene gjennom vinteren. Disse data vil hjelpe oss med tolkningen ulike behandlingene. Forsøket skal dessuten gjentas ett år til før vi trekker konklusjoner.

Klar fordel med plastdekking

Det som likevel er hevet over enhver tvil er at dekking med plastduk (ledd 4) gav best vinteroverlevelse av alle



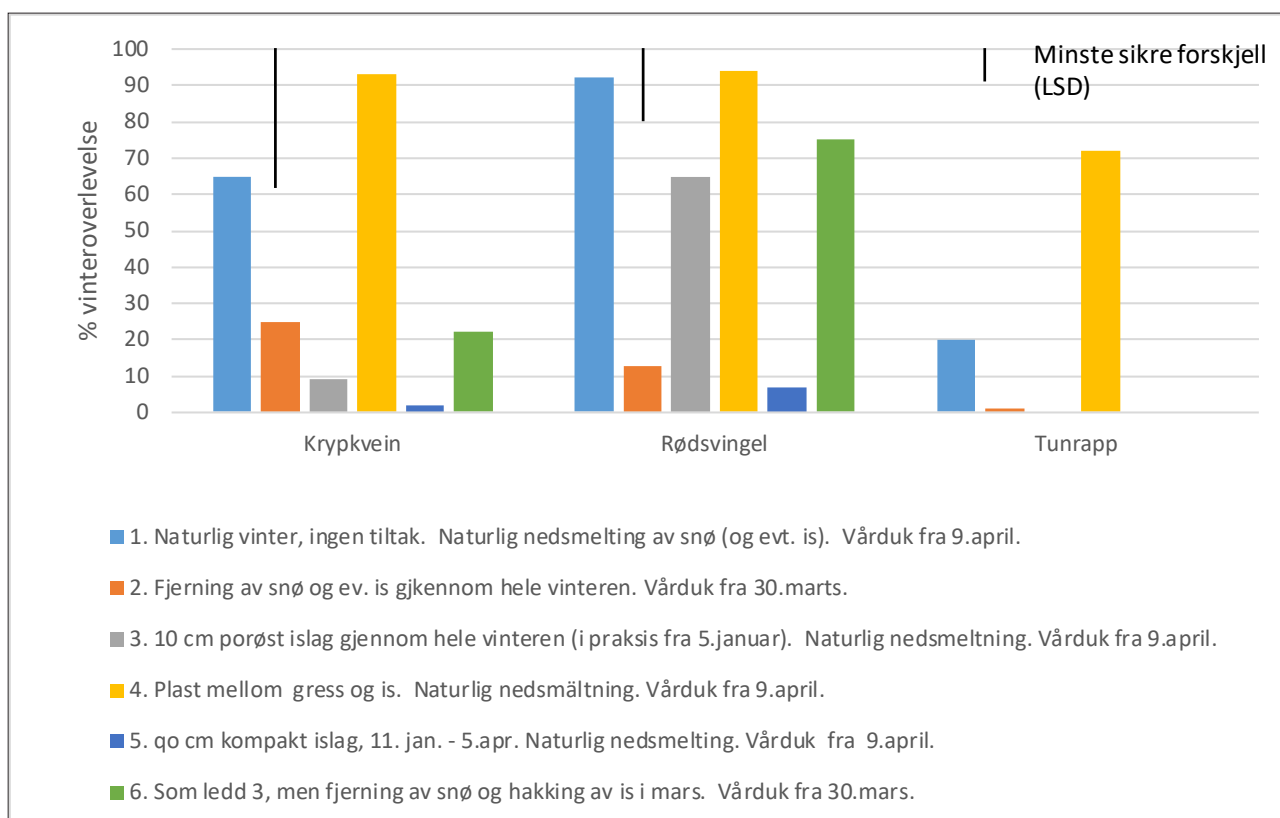
Bilde 4. Forsøket i påskeuka, mandag 29.mars. Ledd 2 og 6 var fri for snø og is og ble dekket med vårduk dagen etter. I øvrige ledd måtte vårdukene vente til 9.april etter naturlig nedsmelting. Til høyre i bildet ses isolasjonsmatter som ble brukt for å hindre ismelting fram til 1.april i ledd 3, 4 og 5. Foto: Marte Skattebu.

de tre gressartene (figur 4, bildene 5 og 6).

De vertikale sorte strekene i figur 4 viser riktignok at forskjellen fra ledd 1 (naturlige vinterforhold) ikke var signifikant i rødsvingel og krypkvein, men for tunrapp var ledd 4 i en klasse for seg selv. Dette bekrefter de siste års positive erfaringer med plastdek-

king av greener på Haga, Bærum, Asker og Holtmark GK. Det er som kanskje er mest oppsiktsvekkende er at de plastdekte greenene overvintret så godt til tross for at det ikke var noen form for ventilering under plasten.

Sensorene viste at oksygenkonsentrasjonen i greenen mot slutten av den 97 dager lange perioden under plast-



Figur 4. Resultater fra bedømming 5.mai av prosent overlevelse av krypkvein-, rødsvingel- og tunrappgreener ved ulike behandling før og gjennom vinteren.

duk i mange tilfeller var ned mot 2 % og at CO₂-konstrasjone var over 4 % (normal konsentrasjon i atmosfæren er henholdsvis 21 og 0.035 %), men gresset tok tilsynelatende ikke noen skade av det. Det var heller ingen voldsomt lukt da plasten ble fjernet.

Soppskader

Den mest iøynefallende skaden ved fjerning av plast i ledd 4 var en del synlige mikrodocium-flekker i krypkvein (bilde 5). Disse oppstod til tross for at greenen var sprøyta to ganger før utlegginga av dukene, først med Delaro (100 ml/daa) i begynnelsen av oktober og deretter med Medallion (300 ml/daa) når klippinga var avslutta for sesongen. Liknende erfaringer er gjort på Haga, Bærum, Asker og Holtmark, som sist vinter også observerte at det blir mer soppskade hvis ventilasjonsrør legges ut under plasten. Dette understreker at overvintringssoppene trenger oksygen i vel så stor grad som gresset, og det tyder på at det var tilstrekkelig med oksygen under plasten i forsøket på Apelsvoll. En medvirkende årsak til at det ikke ble oksygenmangel kan også ha vært at dette var en ung green uten filt og dermed uten stor mikrobiell aktivitet som konkurrerer med gresset om oksygen og bidra til opphoping av CO₂ og andre giftige forbindelser.

Is eller plast?

De langt bedre overvintringa i ledd 4 enn i ledd 3, 5 og 6 (som ikke hadde noe plastlag mellom gresset og isen) gir grunn til å undres om det er andre årsaker enn mangel på oksygen og opphoping av CO₂ som er mest avgjørende for om gresset overlever under is eller ikke. Et viktig moment kan ha vært at dekking med plast fra 30.november førte til vanninnholdet i greenene var mindre når vinterkulda satte inn i begynnelsen av januar. En annen erfaring fra forsøket er at islagets porøsitet / tetthet har stor betydning for hvor godt gresset overlever. Særlig i rødsvingel gav den porøse isen som etablert ved tilførsel av vann til et allerede eksisterende slush-lag 5.januar mindre skade enn den langt mer kompakte isen som ble etablert ved tilførsel av vann på ei djupt frossen greenoverflate 11.januar.

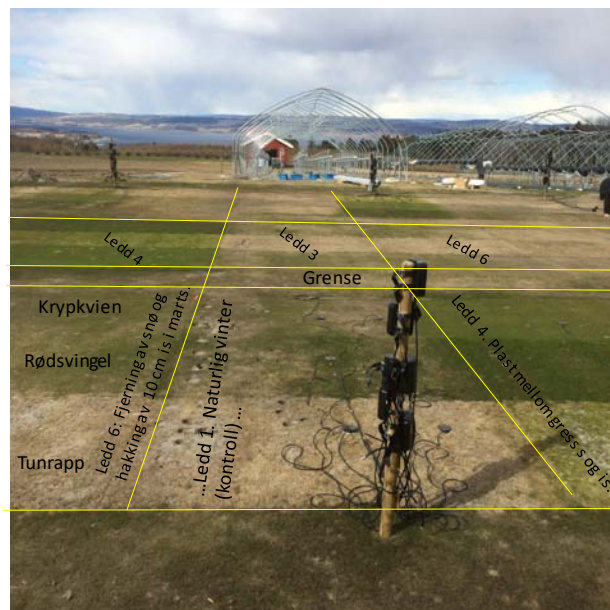
Rødsvingel: Bedre overvintring enn krypkvein

Til slutt kan det være grunn til å dvele ved overvintringa av de tre grasartene krypkvein, rødsvingel og tunrapp; henholdsvis 36, 58 og 16 % i middel for forsøksledd. I Norge blir det ofte hevdet av rød-svingel har dårlige overvintringsevne enn krypkvein, men resultatene både fra dette forsøket og SCANGREEN-forsøk på Apelsvoll tyder på det motsatte.

Litt bedre overlevelse i ledd 2 med fjerning av snø gjennom vinteren kan riktignok tyde på at frosttoleransen, dvs. evnen til å tåle barfrost, var litt bedre enn krypkvein enn i rødsvingel. Evnen til å motstå overvintringsopp og tåle isdekke var derimot klart bedre i rødsvingel. Muligens er det andre forhold, så som seinere reetablering etter isskader som taler i rødsvingelens disfavør? Dette er noe vi kommer tilbake til i andre artikler fra ICE-BREAKER-prosjektet.



Bilde 5. God overvintring av rødsvingel (lengst borte), tunrapp (midten) og krypkvein (nærmest, med soppflekker) på rute som hadde hatt tett plastduk mellom gresset og et 10 cm islag gjennom hele vinteren. Ruta til venstre er ledd 1 (naturlige vinterforhold) og ruta til høyre er ledd 3: Isdekke direkte oppå gresset, uten plast imellom. Bilde tatt 7.april 2021, kort tid etter fjerning av plastduken. Foto: Marte Skattebu.



Bilde 6. Fra forsøket på Apelsvoll 23.april. Foto: Trygve S.Aamlid