

# Kartlegging og tilstandsvurdering av vegetasjonstyper på Mølen

*Er nåværende forvaltning tilstrekkelig for ivaretagelse av natur og vegetasjon?*



**Masteroppgave i miljø- og landskapsgeografi**

Kristian Knoph Nilsen



Institutt for geografi

Universitetet i Bergen 2014



Forsidebilde: Øvre deler av Mølens rullesteinstrand med karakteristisk vegetasjon, foran vokser einer og bak skimtes et blandingskystkratt. Til høyere ligger en informasjonsplass hvor områdets geologi presenteres.

## Abstract

The thesis discover a particular nature- and cultural area in the county of Vestfold, Mølen in Larvik municipality. A large part of this area is an old cultural landscape which also has worthy preservations values within cultural history, geology, ornithology and vegetation.

Throughout field work the vegetation types of Mølen are mapped, and based on this data a vegetation map is constructed in GIS. In this way the vegetation type, their size and extensiveness are examined. Aerial photos, interview and field surveys are used to discover the vegetation dynamic and change in the human utilization in the time perspective between 1947 and 2012. Based on this data there is exposed that a lot of the vegetation has change from grasslands and low growing shrubs to tall growing shrubs, scattered trees and two separated forests.

Mølen among other areas are included in a regulation plan, but the plan doesn't include this processes. Collected data also determine that the regulation plan is insufficient according to the national and international purposes for preserving cultural and natural values.

A condition estimation is done on vegetation types that are characteristic for the area or occupy a great extensiveness. To expose a condition in these vegetation types, different estimates tools that's discover the processes which lead to a condition change are used. Used estimate tools are: area, utilization regime, forestation, vegetation reduction caused by mechanical erosion, regional important species, physical intervention, tree strata successional condition, density of tree strata, numbers of tree strata, and regeneration. By combing the results from the condition estimate, it has been clarified that Mølens vegetation types consist in different conditions.

Other methods used to collect data under the fieldwork are mapping of vegetation types, GPS used to mark the vegetation and camera used to take photos. Five transect analyses are done transversely over footpaths and five transects are done for analyses of the change of vegetation types all over the field area. To comprehend earlier human activities interviews of local farmers is done. Through adobe illustrator and paint the data from vegetation types transects is presented.



## Forord

Jeg ønsker å takke alle som har hjulpet meg med masteroppgaven.

Først og fremst professor Anders Lundberg som har veiledet meg betraktelig mer enn hva jeg kunne håpe på. Deretter vil jeg takke mine informanter, og spesielt Thorbjørn Wærvågen, som har vært veldig ivrig og samarbeidsvillig. Uten denne viktige informasjonen hadde oppgaven vært langt mindre interessant, og kanskje umulig å skrive.

En takk må også rettes til mine medstudenter. Sammen har vi hatt et sosialt, hyggelig og faglig godt miljø som har gjort livet på skolen mye bedre.

Til slutt vil jeg takke mamma og pappa for inspirasjon og støtte i gjennom hele studietiden. Under arbeidet med masteroppgaven har dere vært gode å ha, og jeg er spesielt takknemlig for all korrektur.

Jeg hadde ikke klart dette uten dere.

Kristian Knoph Nilsen

Mai, 2014

## Innholdsfortegnelse

Abstract .....	iii
Forord .....	iv
Innholdsfortegnelse .....	v
Figurliste.....	vii
Tabelliste .....	ix
Kapittel 1. Introduksjon og problemstilling .....	1
Kapittel 2. Feltområde.....	4
Kapittel 3. Teoretisk rammeverk.....	10
3.1 Økosystem og økosystemtjenester .....	10
3.2 Suksesjon og vegetasjonsendringer.....	11
3.3 Landbruksendringer i Norge, fra tradisjonelt til moderne.....	13
3.4 Kartlegging.....	14
3.4.1 NINA Temahefte 12. Vegetasjonstyper i Norge av Fremstad (1997).....	14
3.4.2 Naturtyper i Norge (NiN).....	15
3.4.3 Vegetasjonssjikt .....	17
3.4.4 Vegetasjonstype eller naturtype - Fremstad (1997) eller NiN .....	18
3.4.5 Relevante tilstandskokliner/tilstandsvariabler på Mølen .....	19
Kapittel 4. Kilder og metoder.....	23
Kapittel 5. Analyse og resultat .....	28
5.1 Analyse av Mølens vegetasjonstyper .....	28
5.2 Transektanalyse .....	48
5.2.1 Stitransekter.....	48
5.2.2 Vegetasjonstypetransekter.....	49
5.3 Resultat fra intervjuene .....	54
5.4 Tolkning av flybilder og eldre fotografier.....	56
5.4.1 Tolkning av flybilde fra 1947.....	57
5.4.2 Tolkning av skråbilde tatt rett etter 2. verdenskrig .....	59
5.4.3 Tolkning av flybilde fra 1959.....	60
5.4.4 Tolkning av flybilde fra 1966.....	61
5.4.5 Tolkning av flybilde fra 2012.....	62
5.4.6 Detaljer .....	64
5.4.7 Tolkning av eldre fotografier .....	70

5.5 Tilstandsvurdering.....	72
5.5.1 Areal .....	73
5.5.2 Bruksregime .....	74
5.5.3 Gjengroingstilstand .....	74
5.5.4 Slitasje og slitasjebetinget erosjon .....	75
5.5.5 Regionalt viktige arter .....	76
5.5.6 Fysiske inngrep .....	76
5.5.7 Tresjiktssuksesjonstilstand .....	77
5.5.8 Tresjiktstetthet .....	77
5.5.9 Sjiktning .....	78
5.5.10 Foryngelse .....	78
Kapittel 6. Diskusjon.....	79
6.1 Første spørsmål i problemstillingen .....	79
6.2 Andre spørsmål i problemstillingen .....	79
6.3 Tredje spørsmål i problemstillingen.....	85
6.4 Fjerde spørsmål i problemstillingen.....	89
Kapittel 7. Konklusjon .....	92
Referanser.....	94
Vedlegg .....	98

## Figurliste

Figur 1: Oversiktskart over feltområde. ....	5
Figur 2: Arkeologisk fredning på Mølen .....	6
Figur 3: Viktige naturtyper og vernede områder på Mølen .....	7
Figur 4: Nedbør og middeltemperatur .....	8
Figur 5: Dagens normalperiode for frekvensfordeling av vind. ....	8
Figur 6: Breranden fra Yngre Dryas .....	9
Figur 7: Suksesjonsprosessen. ....	12
Figur 8: Tradisjonelt landbruk og moderne landbruk. ....	14
Figur 9: Grantrær. ....	29
Figur 10: Svartorskog. ....	30
Figur 11: Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt. ....	31
Figur 12: Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt. ....	31
Figur 13: Blandingskystkratt 3 meter og høyere. ....	32
Figur 14: Slåpetornkratt .....	33
Figur 15: Bjørnebærkratt .....	33
Figur 16: Einerkratt. ....	34
Figur 17: Tørreng. ....	35
Figur 18: Hestehavre-eng .....	35
Figur 19: Vekselfuktig-eng. ....	36
Figur 20: Tråkk-vegetasjon .....	37
Figur 21: Korn, potet og grønnsak-åker. ....	37
Figur 22: Åkerkant og overgang mot vei. ....	38
Figur 23: Vegetasjon fjernet i nærheten av en gravrøys. ....	39
Figur 24: Furuplantefelt .....	39
Figur 25: Øvre salteng. ....	40
Figur 26: Takrør. ....	41
Figur 27: Strandmelde på ettårig tangvoll. ....	42
Figur 28: Flerårig gras/urte tangvoll. ....	43
Figur 29: Koloni med strandrug. ....	43
Figur 30: Strandkål på rullesteinstrand. ....	44
Figur 31: Dyneeng. ....	45
Figur 32: Strandberg, fattig-utforming. ....	45
Figur 33: Strandberg, rik-utforming. ....	46
Figur 34: Størrelsesforholdet mellom vegetasjonstypene i utmarken. ....	46
Figur 35: Stitransekt .....	49
Figur 36: Tegnforklaring til vegetasjonstypetransektene. ....	51
Figur 37: Vegetasjonstypetransekt 1. ....	51
Figur 38: Vegetasjonstypetransekt 2. ....	52
Figur 39: Vegetasjonstypetransekt 3. ....	52
Figur 40: Vegetasjonstypetransekt 4. ....	53
Figur 41: Vegetasjonstypetransekt 5. ....	53
Figur 42: Vegetasjonstypetransekt 6. ....	54

Figur 43: Flybilde fra 1947 .....	59
Figur 44: Fotografi tatt like etter 2. verdenskrig .....	60
Figur 45: Flybilde fra 1959 .....	61
Figur 46: Flybilde fra 1966 .....	62
Figur 47: Flybilde fra 2012. ....	64
Figur 48: Flybilde fra 1966 .....	66
Figur 49: Flybilde fra 2003. ....	66
Figur 50: Flybilde fra 2011. ....	66
Figur 51: Flybilde fra 2003 .....	68
Figur 52: Flybilde fra 2011 .....	68
Figur 53: Flybilde fra 2003 .....	69
Figur 54: Flybilde fra 2011. ....	69
Figur 55: Flybilde fra 1966. ....	70
Figur 56: Fotografi tatt like etter 2. verdenskrig .....	71
Figur 57: Bilde tatt i 2013, omtrent samme sted som i Figur 56. ....	71
Figur 58: Transekt 2, høyde på sjiktene .....	111
Figur 59: Transekt 2, sjiktene dekningsgrad i prosent. ....	111
Figur 60: Transekt 2, arters dekningsgrad i prosent .....	112
Figur 61: Transekt 3, høyde på sjiktene .....	112
Figur 62: Transekt 3, sjiktene dekningsgrad i prosent. ....	113
Figur 63: Transekt 3, arters dekningsgrad i prosent .....	113
Figur 64: Transekt 4, høyde på sjiktene .....	114
Figur 65: Transekt 4, sjiktene dekningsgrad i prosent. ....	114
Figur 66: Transekt 4, arters dekningsgrad i prosent .....	115
Figur 67: Transekt 5, høyde på sjiktene .....	115
Figur 68: Transekt 5, sjiktene dekningsgrad i prosent. ....	116
Figur 69: Transekt 5, arters dekningsgrad i prosent .....	116
Figur 70: Transekt 6, høyde på sjiktene .....	117
Figur 71: Transekt 6, sjiktene dekningsgrad i prosent. ....	117
Figur 72: Transekt 6, arters dekningsgrad prosent .....	118

## Tabelliste

Tabell 1: Areal på vegetasjonstypene.....	47
Tabell 2: Uvegeterte områder som er med på vegetasjonskartet.....	48
Tabell 3: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype D6a, or-ask-utforming.....	80
Tabell 4: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5a, anonym-utforming. Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt.....	80
Tabell 5: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5a, anonym-utforming. Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt. ....	81
Tabell 6: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5a, anonym-utforming. Blandingskystkratt 3 meter og høyere. ....	81
Tabell 7: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5b, slåpetorn-hagtorn-utforming. ....	82
Tabell 8: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5d, einer-rose-utforming. ....	82
Tabell 9: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype G7b frisk/tørr middels baserik eng. Dunhavre-utforming.....	83
Tabell 10: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype I7, plantefelt.....	83
Tabell 11: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype V2b, flerårig gras/urte-tangvoll. Høyurt-utforming.....	84
Tabell 12: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype V5a, drift influert grus/stein-strand. Strandkål-utforming. ....	84
Tabell 13: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype W2a, dyneeng og dynehei. Friskeng-utforming.....	84
Tabell 14: Oversettelse av kartleggingssystemer, fra Fremstad, 1997 til Naturtyper i Norge. ....	110
Tabell 15: Trinndeling av tilstandsvariabelen areal.....	119
Tabell 16: Trinndeling av tilstandsvariabelen bruksregime.....	119
Tabell 17: Trinndeling av tilstandsvariabelen gjengroingstilstand.....	120
Tabell 18: Trinndeling av tilstandsvariabelen slitasje og slitasjebetinget erosjon.....	120
Tabell 19: Trinndeling av tilstandsvariabelen regionalt viktige arter.....	120
Tabell 20: Trinndeling av tilstandsvariabelen fysiske inngrep.....	121
Tabell 21: Trinndeling av tilstandsvariabelen tresjiktsuksesjonstilstand.....	121
Tabell 22: Trinndeling av tilstandsvariabelen tresjikttetthet.....	122
Tabell 23: Trinndeling av tilstandsvariabelen sjikting.....	123
Tabell 24: Trinndeling av tilstandsvariabelen foryngelse.....	123

## Kapittel 1. Introduksjon og problemstilling

I tusenvis av år har samspillet mellom naturlige og menneskelige prosesser påvirket norsk natur og landskap. Dette har foregått ved påvirkning av menneskelig atferd og ved variasjoner av blant annet klima, topografi, berggrunn og vegetasjon. Framstad (1998) betegner naturområder preget av mennesker som kulturlandskap og dette kan betraktes som økosystemer påvirket av mennesker, der arter fjernes og bevares. Over tid utvikles kulturlandskapene til særegne økosystem og blir da leveområder for enkelte arter, som trolig hadde vært mindre framtreddende i naturlige økosystemer. I dag kommer mange av disse økosystemene frem i form av spesielle naturtyper som til sammen ofte ses som et spesielt landskap (Framstad, 1998).

Landskapet er påvirket av langvarig landbruk, og derfor blitt en del av vår identitet og kulturarv. Landbruket har i løpet av de siste tiårene gjennomgått omfattende endringer som har ført til at kulturlandskapet utnyttes i ulik grad. Noen områder utnyttes intensivt, mens andre områder brukes nå i mindre grad eller ikke i det hele tatt. Ved lite eller fravær av bruk vil økosystem som tidligere ble påvirket av mennesker, utvikles mot naturlige økosystem. Arter og naturtyper som er karakteristiske for kulturlandskap står altså i fare for å forsvinne (Framstad, 1998 og snl.no).

En rekke nasjonale og internasjonale mål som legger føringer for forvaltning av landskap og spesiell natur er derfor utarbeidet (Bugge, 2011 og regjeringen.no).

Av internasjonale føringer har Norge blant annet undertegnet Den europeiske landskapskonvensjonen, Bernkonvensjonen, og Rio-konvensjonen om biologisk mangfold. Formålet med Den europeiske landskapskonvensjonen, som trådte i kraft i 2004, er å fremme samarbeid, planlegging og forvaltning mellom land i Europa, der målet er å utvikle landskapsvern innad og over landegrensene. Norge er derfor forpliktet til ivaretagelse av ulike landskap (regjeringen.no). I tillegg har Norge undertegnet Bern-konvensjonen fra 1979 og Rio-konvensjonen om biologisk mangfold fra 1992. Dette er globale konvensjoner som forplikter medlemslandene til å ivareta biologisk mangfold og spesiell natur (Bugge, 2011). Internasjonale avtaler spiller derfor en viktig rolle som legger føring for hvordan Norge skal forvalte og verne verdifull natur og landskap.

Av nasjonale føringer er Stortingsmelding nr. 26 (2006-2007), naturmangfoldloven, kulturminneloven og plan- og bygningsloven viktige. I Stortingsmelding nr. 26 (2006-2007) belyses blant annet viktigheten av økt forståelse av prosesser som fører til landskapsendringer



og ivaretagelse av viktige natur- og kulturverdier. Det gjøres også vurderinger av benyttede virkemidler forvaltning av landskap og naturverdier (regjeringen.no). Naturmangfoldloven har blant annet som formål at Norge skal ta hensyn til spesielle landskap og naturområder gjennom god forvaltning, naturbruk og arealplanlegging (Bugge, 2011). I tillegg sørger kulturminneloven for at alle kulturmiljøer og kulturminner er automatisk fredet dersom de er fra år 1537 eller eldre (lovdata.no).

Mitt feltområde, Mølen i Larvik kommune, er et spesielt, særegent og variert naturområde som utgjør et fantastisk landskap av både natur- og kulturhistorisk karakter. Av verneverdige naturverdier kan mangfold innen flora, vegetasjonstyper, sommerfugl- og fugleliv og geologi trekkes frem. Deler av området er preget av landbruk og har en driftet innmark, mens resten av området er utmark, i dag ute av drift. Av annen menneskelig påvirkning er Mølen kjent for de ruvende gravrøysene, som trolig stammer fra jernalderen (vfk.no). Dette er spesielle kulturminner som gjør at deler av området er automatisk fredet gjennom kulturminneloven, se figur 2. Mølen har altså vært preget av menneskelig aktivitet i tusener av år og er et spesielt kulturlandskap så vel som et naturlandskap.

Med unntak av fredningen etter kulturminneloven, har Mølen en såkalt kommunal status (larvik.kommune.no) der plan- og bygningsloven er gjeldende lovverk. Kommunen har derfor forvaltningsansvaret ved at området inkluderes i kommuneplanenes arealdel (Bugge, 2011). I Larvik kommune sin kommuneplans arealdel, fra 2010 til 2022, er Mølen kategorisert som et Landbruks-, natur og friluftsmålområde (LNF-område) (larvik.kommune.no). I arealplaner omfatter slike områder hovedsakelig ubebygde utmark og innmark, og er en vanlig arealkategori som utgjør over 80 % av Norges areal. LNF-områder deles ikke inn i for eksempel særskilte friluftsområder eller naturvernområder. Noe som betyr at kommuneplanens arealdel ikke brukes til å skille mellom friluft- eller naturvernområder og områder til andre formål innenfor LNF-kategorien. Slike områder er derfor i utgangspunktet åpne for allmenhetens friluftsliv innenfor rammen av friluftslivsloven, men det er mulig å legge til diverse tilleggsstatuser som medfører ekstra regler (Bugge, 2011). Av dette er Mølen gitt særlig hensyn i form av bevaring av natur, landskap og kulturmiljø, der all vegetasjon utenom dyrket mark har status som svært viktig og viktige naturtyper (miljostatus.no), se figur 3. Området er også en båndleggingssone, noe som betyr at hunder skal holdes i bånd hele året (larvik.kommune.no). På grunnlag av ivaretagelsen av sjøfuglbestanden er sjøområdene rundt Mølen fredet (miljostatus.no og lovdata.no).

Sammen med disse reglene utarbeidet Larvik kommune i 2000 en reguleringsplan der blant annet Mølen er inkludert (tema.webatlas.no). Reguleringsplanens overordnede målsettinger forplikter kommunen til å bevare arealer med verdifull natur og legge til rette for opprettholdelse av kulturlandskapet. Videre er det utarbeidet spesifikke føringer som blant annet omhandler Mølenes vegetasjon (Kiil, 2000). Første spesifikke føring for Mølen presiserer at stier og veier som ikke strider med formålet kan vedlikeholdes og holdes åpne for busker og kratt. Andre spesifikke føring for Mølen fremmer bevaring av områdets naturlig voksende vegetasjon med spesiell vekt på vegetasjonstypene sandstrandsamfunn og tangvollsamfunn. Tredje spesifikke føring for Mølen fremmer bevaring av variasjon av vegetasjonstyper (Kiil, 2000).

### **Problemstilling**

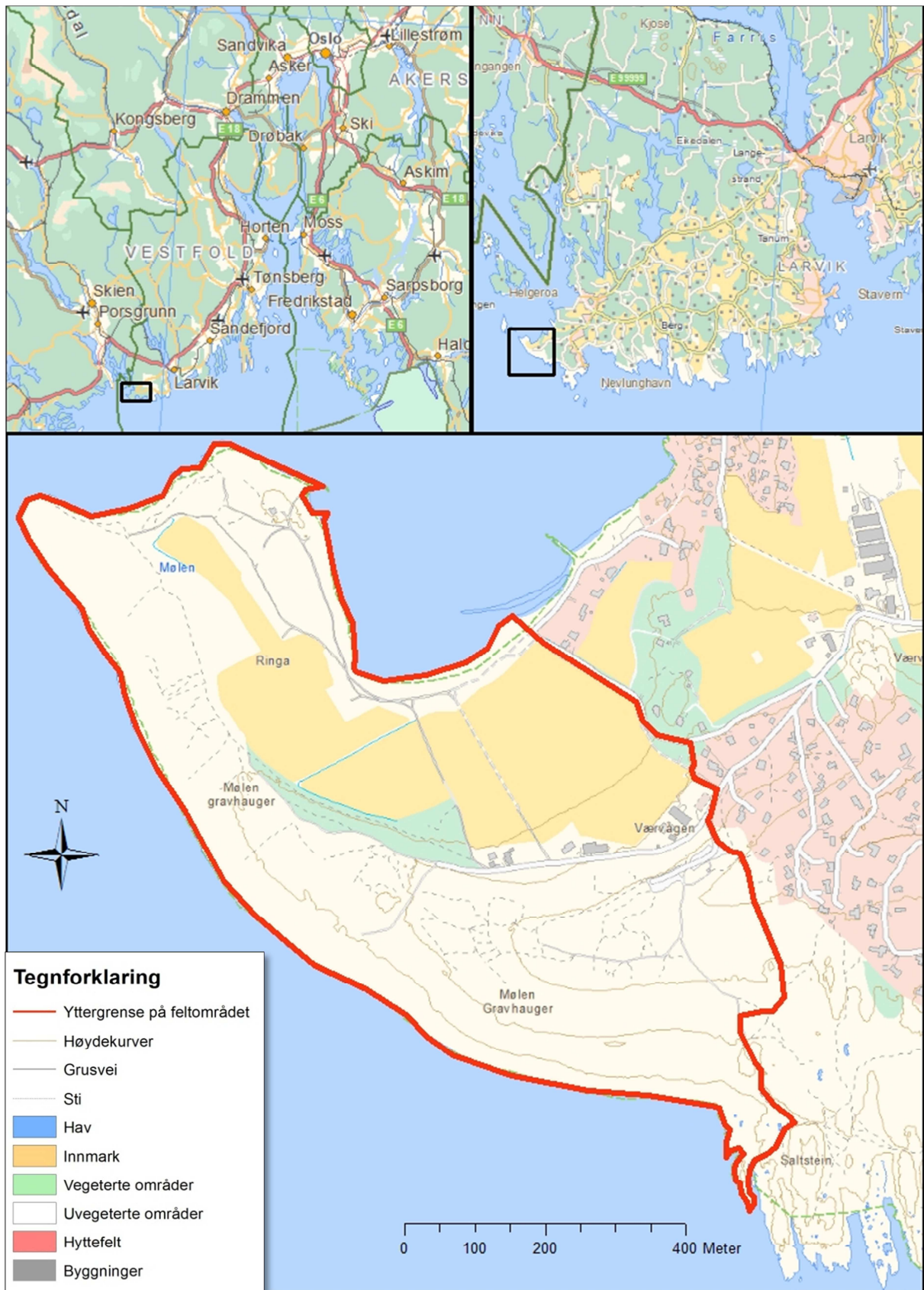
Siden Mølen er et spesielt område bestående av viktige og særs viktige verdier innen natur og kultur (miljostatus.no), er Norge forpliktet gjennom både nasjonale og internasjonale avtaler til å ivareta dette. Området er ikke vernet gjennom naturmangfoldloven og derfor er det interessant å undersøke om nåværende føringer, som er utarbeidet av Larvik kommune, er tilstrekkelige i forhold til overordnede føringer og skjøtselsmål. Derfor belyses vegetasjonsdynamikken nærmere ovenfor stabilitet og endring. Da Mølen er et gammelt kulturlandskap, er det også interessant å undersøke hvordan mennesker har påvirket dette de siste tiårene. Utbredelse av vegetasjonstyper på Mølen er derfor kartlagt, i tillegg avdekkes deres økologiske tilstand. Undersøkelse av nå- og fortidens arealbruk på Mølen er sentralt for forståelse av hvordan mennesker har påvirket kulturlandskapet. Videre er dette viktig kunnskap som gjør det enklere å forstå vegetasjonens utviklingsforløp for fremtiden.

Problemstillingen vil derfor være som følgende:

- *Hvilke vegetasjonstyper finnes på Mølen, hvor ligger de og hvor store er de?*
- *Hvordan er tilstanden i dominerende vegetasjonstyper?*
- *Skjer det en vegetasjonsdynamikk, hvor raskt går den, i hvilken retning og hva skyldes den?*
- *Er nåværende reguleringsplan for Mølen tilstrekkelig i forhold til overordnede nasjonale og internasjonale føringer, med tanke på ivaretagelse av spesiell natur og kulturlandskap?*

## Kapittel 2. Feltområde

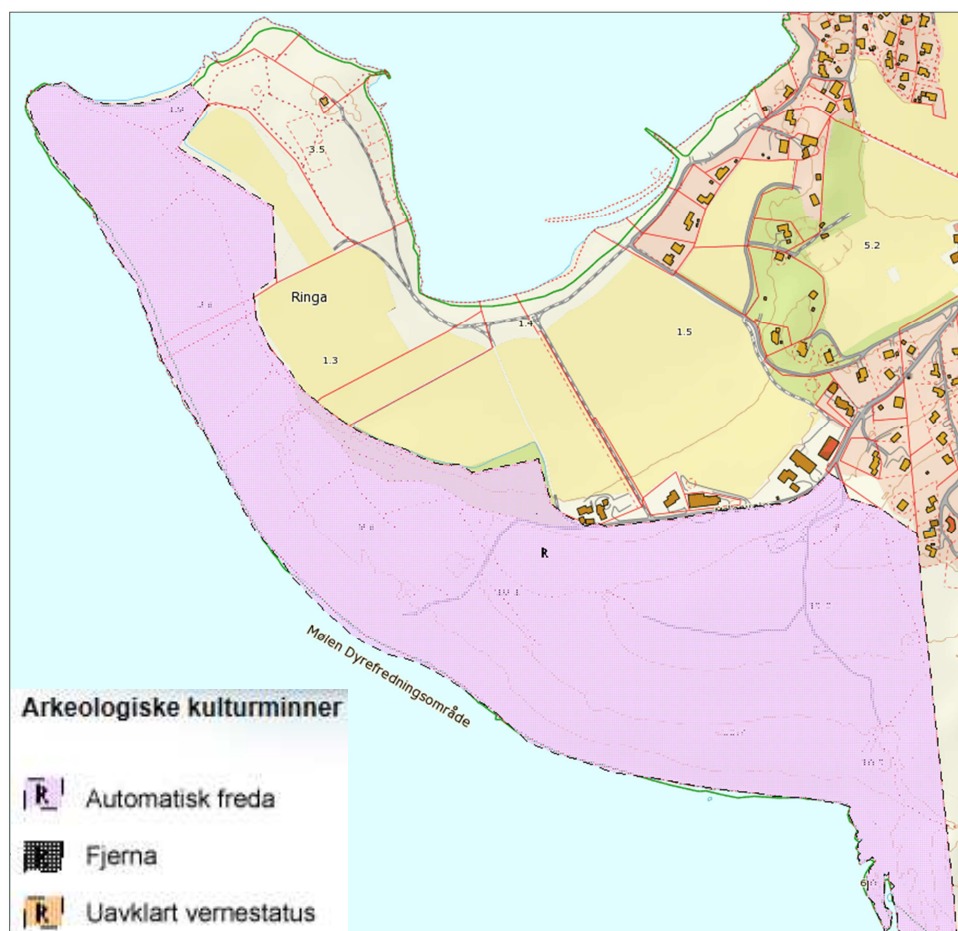
Feltområdet, Mølen i Larvik kommune, er et nes sør i Vestfold fylke, se figur 1. Størrelsen på området er cirka 510 dekar (daa). Nær sjøen er jordsmonn og vegetasjonen lite utviklet, men ved økende avstand fra sjøen er dette etablert. Mot sør og sørvest ligger en rullesteinstrand som utgjør store deler av Mølen, mens det i nord-nordøst forekommer sandstrand. Området består også av en stor innmark, se figur 1. De østlige deler av feltområdet grenser blant annet til hyttefelt, dyrket mark og et velutviklet einer- og slåpetornkratt. De høyeste områdene på Mølen er cirka 20 meter over havet og ligger omtrent midt i feltområdet. Ellers er landskapet preget av myke konturer med gradvis fall mot sjøen. Mølen er kjent for stort mangfold innen flora, og har flere plantearter som er regionalt og nasjonalt sjeldne (Lundberg og Rydgren, 1994). Fremstad (1997) kategoriserer store deler av vegetasjonen på Mølen som slåpetornhagtorn-utforming. Annen vegetasjon som kan nevnes er blant annet tangvoll, strandsump, strandeng, furuplantefelt, svartorskog og kulturmark. Deler av Mølen vegetasjon er oseanisk og varmekrevende, og har tyngdepunkt rundt Oslofjorden, til dels også langs Sørlandskysten og Sør-Vestlandet (Fremstad, 1997). Siden Mølen ligger ved sjøen, påvirkes vegetasjonen i stor grad av salt og vind og på sørvestlige vindretninger ligger Mølen veldig eksponert til som første landområde etter åpen sjø. Vinden har uttørrende kraft, i tillegg er jordsmonnet tynt flere steder og substratet er da veldrenert morenemark. Dette fører til et tørt miljø og flere vegetasjonstyper på Mølen har derfor et karakteristisk og særegent utseende.



Figur 1: Oversiktskart over feltområde. De de to øverste kartene viser feltområdets geografiske plassering på Østlandet og i Larvik. Nederste kart viser geografisk utbredelse av feltområdet (geodata.no).

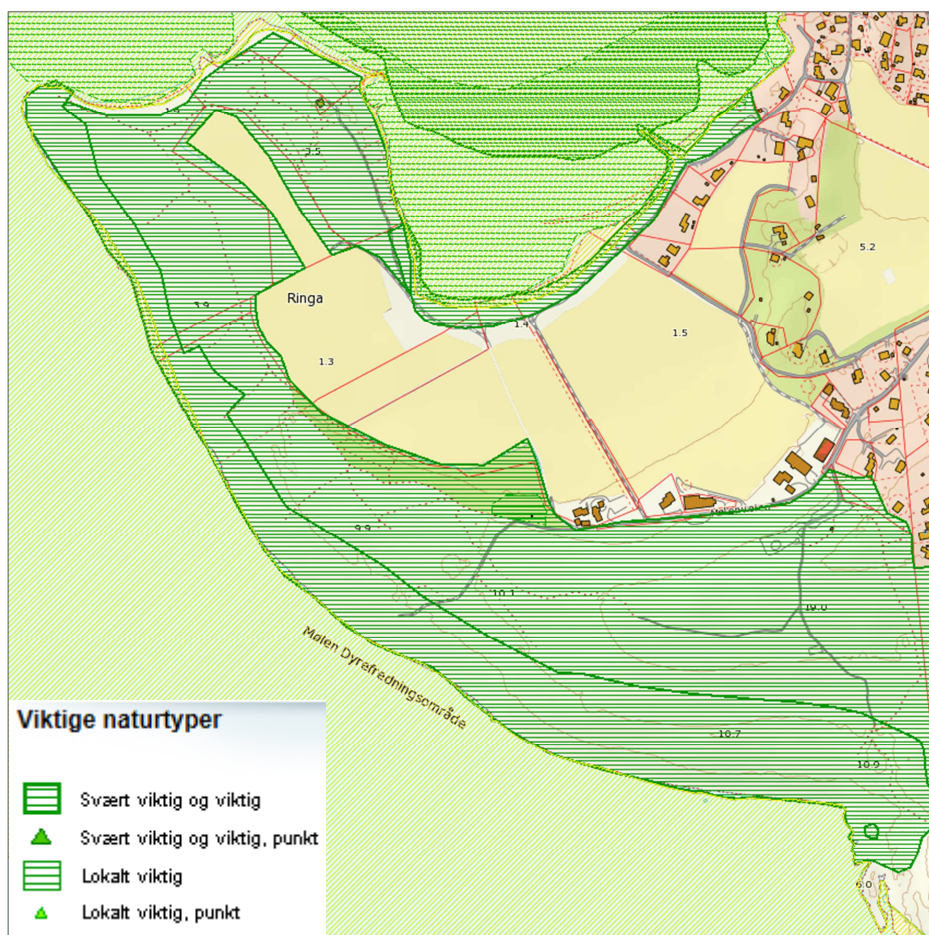
Kulturhistorisk sett er Mølen kjent for de ruvende rullesteinsgravrøysene (vfk.no). Som det vises på figur 2 er hele den sørvestlige delen av Mølen automatisk kulturminnefredning etter kulturminneloven. Det er viktig å presisere at denne fredningen gjelder kulturminnene, resten av området som er et kulturlandskap har altså ikke noen spesiell form for vern (miljøstatus.no). Av naturverdier er sommerfugl- og fuglelivet viktig å nevne. Området er et av Norges mest besøkte lokalitet for trekkfugler, der det er observert flere hundre arter (birdlife.no). I tillegg er det et rikt mangfold av sommerfugler (Andersen og Søli, 1988). På grunn av den spesielle geologien har Mølen, sammen med syv andre steder på Østlandet status som geopark (geoparken.no).

De natur- og kulturhistoriske verdiene fører til at mange mennesker besøker området. Mølen ligger nært til både Larvik og Grenlandsregionen, to regioner som til sammen utgjør om lag 132 000 mennesker (ssb.no). Selvfølgelig benytter ikke alle disse seg av Mølen, men det er utvilsomt mange besøkende i løpet av ett år.



Figur 2: De sørlige og sørvestlige deler av Mølen er automatisk freda da området består av arkeologiske kulturminner (miljøstatus.no).

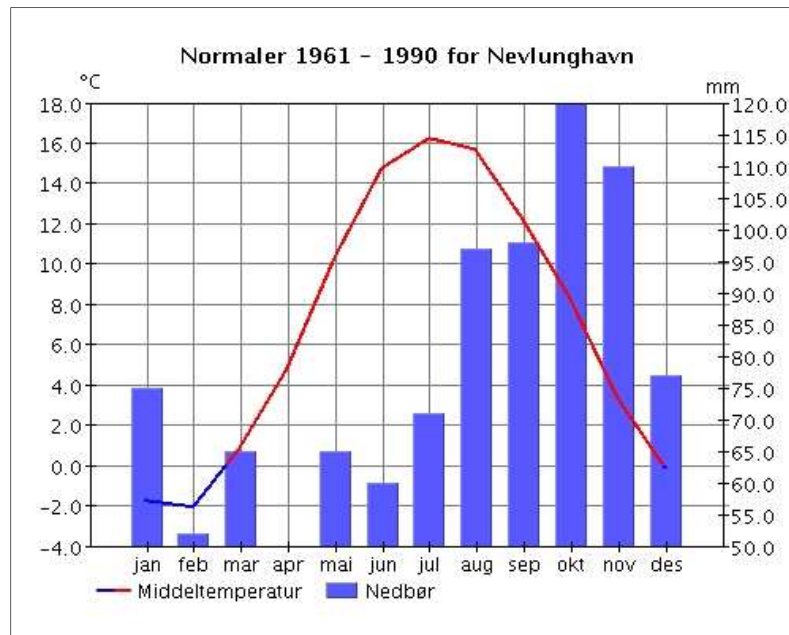




Figur 3: Hele utmarken på Mølen er kategorisert som svært viktig og viktige naturtyper (miljostatus.no).

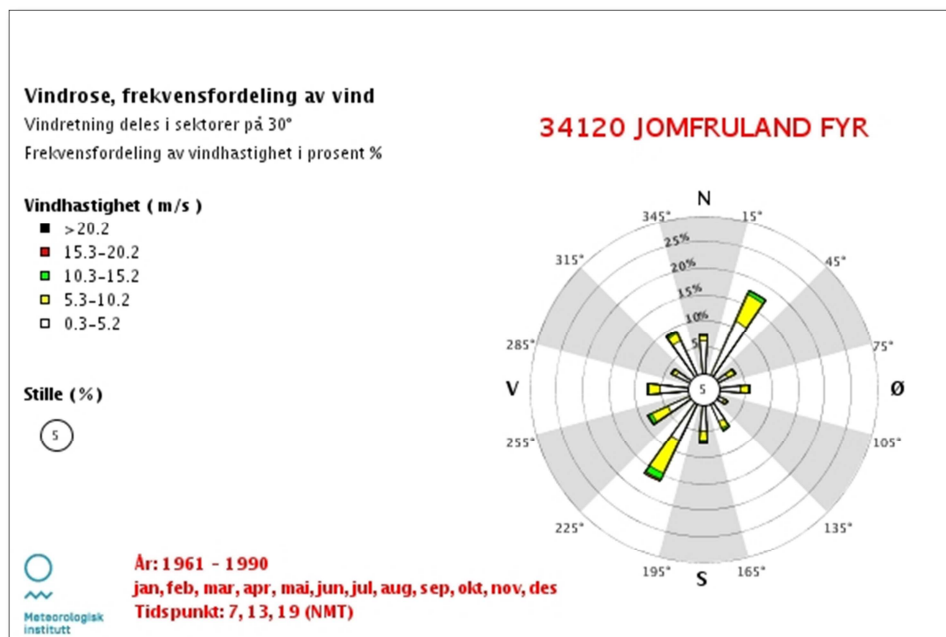
### Nedbør, temperatur, vindretning og geologi

Cirka 2 km i luftlinje fra Mølen ligger Nevlunghavn værstasjon. Stasjonens temperaturlogger for siste normalperiode, 1961-1990, viser at kaldeste måneden er februar, med en gjennomsnittstemperatur på  $-2,3^{\circ}\text{C}$ . Varmeste måned er juli, med gjennomsnittstemperatur på  $16,2^{\circ}\text{C}$  og årlig gjennomsnittstemperatur er  $6,8^{\circ}\text{C}$ . Årlig nedbørsmengde fra normalperioden, 1961-1990, er 940 mm, se figur 4 (e-klima.no).



Figur 4: Nedbør og middeltemperatur for Nevlunghavn i normalperioden av 1961-1990 (e-klima.no).

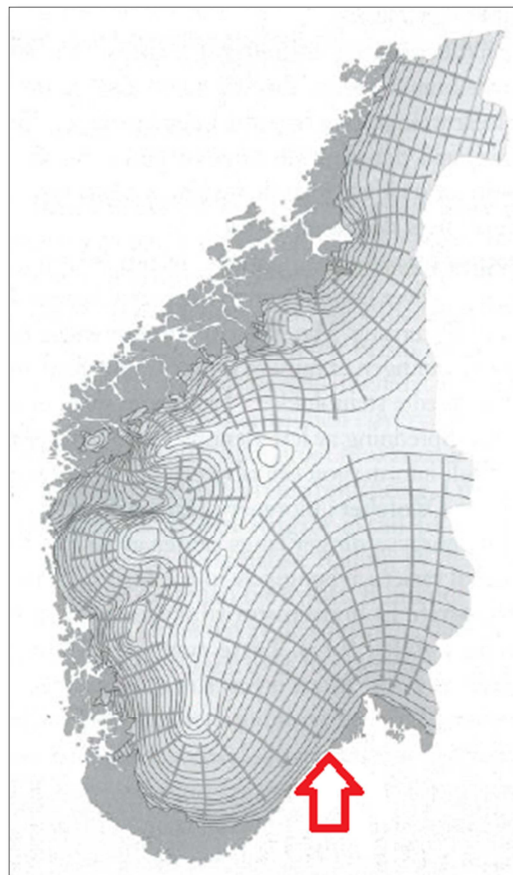
Nærmeste værstasjon som måler frekvensfordeling av vind, ligger på Jomfruland fyr, cirka 17 km i luftlinje sør for Mølen. Selv om avstanden er noe lang, er dataene allikevel sammenlignbare da begge steder ligger kystnært og eksponert mot Skagerakskysten. Registreringen tar utgangspunkt i dagens normalperiode som er fra 1961-1990. Som det kommer frem på figur 5, forekommer sørvestlig vindretning cirka 17 % av registreringene i normalperioden, noe som også er tilfelle med vindretningen fra nordøst. Dominerende vindretning er derfor både fra nordøst og sørvest, se figur 5 (e-klima.no).



Figur 5: Frekvensfordeling av vind på Jomfruland fyr i normalperioden av 1961-1990 (e-klima.no).



Kvartærgeologien på Mølen er en viktig faktor som danner utgangspunktet for hvorfor området er så spesielt, og derfor er det viktig å forklare hvordan området ble dannet. Som i resten av Norge har istidene i Kvartær vært sentrale for dannelsen av dagens landformer. Den siste istiden, Weichsel, startet for cirka 120 000 år siden og sluttet for cirka 9000 år siden (Sulebak, 2007). Under nedsmeltingsperioden oppsto det en kaldere periode som resulterte i et brefremstøt. Denne perioden heter Yngre Dryas, og fant sted for ca. 11 000 år siden. Brefremstøtet avsatte en endemorene, Ra-morenen, og kan spores fra Halden i Østfold, langs kystområdene helt opp til Varangerfjorden i Finnmark, se figur 6 (Sulebak, 2007). Vekten av ismassene førte til at landet ble presset ned og deler av morenen ble derfor ble avsatt under vann. Etter som isen smeltet, førte landhevingen til at deler av Ra-morenen som lå under vann etter hvert korrelerte med havnivået. Langs morenens kystnære områder, som Mølen, bidro bølger til at små sedimenter i morenemassene ble vasket bort og at gjenværende materialet ble avrundet. Da isbreer transporterer enorme mengder stein, sand og grus til iskanten, inneholder rullesteinstranda på Mølen en rekke bergarter fra deler av Sør-Norge. Øst på Mølen forekommer også synlig fast fjell i form av vulkanske bergarter (geoparken.no).



**Figur 6:** Figuren illustrerer breranden fra Yngre Dryas (Sulebak, 2007). Rød pil markerer Mølens beliggenhet, kystnært og ved kanten av breranden.

## Kapittel 3. Teoretisk rammeverk

I teorikapittelet presenteres teori som er relevant i forhold til temaet i oppgaven. Blant annet skal vi se på begrepene økosystem og økosystemtjenester, suksesjon og vegetasjonsutvikling, og landbruksendringer. Det vil også informeres om benyttede kartleggingsmanualer, økoklinbegrepet, og skille mellom stor busk, lavt tre og et tre, samt hva som kategoriserer en skog. Til slutt belyses begrepet tilstandsvariabel, der de tilstandsvariabler som er brukt i oppgaven forklares. I diskusjonskapittelet blir teori diskutert med egne funn og videre drøftes opp mot problemstillingen.

### 3.1 Økosystem og økosystemtjenester

Mølen kan ses på som ett eller flere økosystem, men for og forså dette kreves en forklaring av begrepet. Tansley (1935) hevder ikke-levende faktorer fungerer sammen med levende organismer, som sammen danner et dynamisk samfunn som påvirkes av hverandre. Ikke-levende faktorer kan være vann, lysforhold, jordsmonn, topografi og luftkvalitet, mens levende organismer er mikrober, planter, dyr og mennesker. Størrelsen varierer fra store komplekse samfunn til små områder. For eksempel kan et økosystem være en hel skog, eller mindre deler av denne skogen. Altså kan økosystem betraktes fra ulik skala, der høyere skala fører til mer generalisering og kompleksitet, mens lavere skala fører til mer spesialisering. Mølen kan derfor ses på som ett komplekst økosystem, der alle naturtyper inkluderes, eller hver enkel naturtype kan ses på som ett spesielt økosystem (Tansley, 1935).

I de siste tiårene er det undersøkt hvordan mennesker bruker økosystemer, der begrepet økosystemtjenester er sentralt. Begrepet er blant annet utviklet av Millennium Ecosystem Assessment (MA), en global FN-studie som startet i 2001. MA undersøker hvordan endringer i økosystemer påvirker, og fungerer som ressurs for mennesker. MA betegner økosystemtjenester som de fordeler og goder mennesker får fra naturen og det hevdes at økosystem kan levere opp til fire økosystemtjenester: Forsynende tjenester, regulerende tjenester, kulturelle tjenester og støttende tjenester ([millenniumassessment.org](http://millenniumassessment.org)).

- Forsynende tjenester gir produksjon eller energiproduksjon i økosystemer. Her inkluderes ressurser som kan gi medisiner, genetisk mangfold, diverse råvarer og ferskvann. I tillegg er matproduksjon viktig, både gjennom direkte høsting av produkter, men også gjennom habitater hvor dyr som vi spiser, lever i (Corvalan, 2005).

- Regulerende tjenester kan blant annet gi vern mot flom og sykdom, rens luft, jord og vann, samt pollinering og naturlig kontroll på skadedyr (Corvalan, 2005).
- Kulturelle tjenester betegnes som ikke-materielle goder, som naturopplevelser, naturkontakt, friluftsliv, refleksjon, stillhet, rekreasjon og estetiske opplevelser (Corvalan, 2005).
- Støttende tjenester er de grunnleggende tjenestene hvor økosystemer fungerer som utgangspunkt for alle planter, mennesker og dyr, dette er for eksempel jordsmonn, næringskjeden og primærproduksjon (Corvalan, 2005).

### 3.2 Suksesjon og vegetasjonsendringer

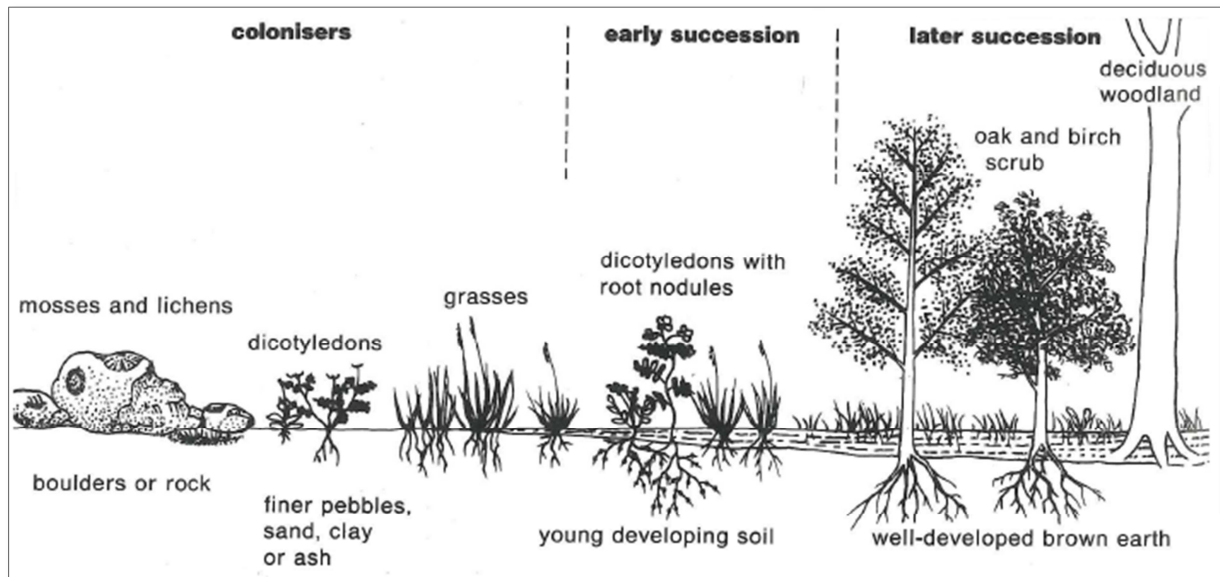
Som det kommer frem i problemstillingen er vegetasjonsdynamikken på Mølen undersøkt og innenfor dette er begrepet suksesjon sentralt. Nedenfor gis derfor en forklaring på hva begrepet innebærer.

I 1916 ble begrepet suksesjon presentert i Clements (1916). Suksesjon deles i primær- og sekundærsuksesjon og beskriver endring og utvikling av vegetasjon fra tidlig til sent stadium. Utgangspunktet for vegetasjonsutviklingen avgjør om prosessen er en primær- eller sekundærsuksesjon. Primærsuksesjon oppstår i områder hvor vegetasjonen har vært borte i lang tid, som for eksempel ved nylig blottlagte beforland, tørrlagte elveløp eller områder preget av vulkanutbrudd. Sekundærsuksesjon oppstår i tilfeller hvor normal utvikling er avbrutt av for eksempel brann, kultivering eller hogst.

Da primærsuksesjon oppstår i områder hvor vegetasjonen har vært borte over svært lang tid, bruker vegetasjonen derfor lengre tid på etablering enn i områder hvor sekundærsuksesjon foregår. Dette skyldes at primærsuksesjon foregår i områder hvor all vegetasjon og frømateriale er borte, altså må området koloniseres av annen nærliggende vegetasjon. Sekundærsuksesjon opptrer derimot i områder hvor det fremdeles er gjenværende vegetasjon eller frø i grunnen. Området er altså ikke avhengig av kolonisering fra annen vegetasjon og denne prosessen går dermed fortere. I begge tilfeller kommer vegetasjonen til å gro til, men utgangspunktet bestemmer altså hvor fort dette skjer. Figur 7 illustrerer hvordan suksesjonsprosessen foregår.

Innenfor vegetasjonsutviklingen presenterte Clements likevektsparadigmet. Paradigmet hevder vegetasjonen utvikles mot likevekt, hvor vegetasjonsutviklingen stopper på et stabilt nivå. For å oppnå denne stabile fasen går vegetasjonen gjennom flere suksesjonsnivåer, der vegetasjonen gradvis utvikles mot en mer utviklet fase. Normalt sett kommer vegetasjonen

altså i likevekt når øverste nivå på suksesjonsskalaen oppnås. Dette er et nivå hvor vegetasjonsutviklingen stopper, og betraktes derfor som stabil. Venstre side på figur 7 tilsvarer et tidlig suksesjonsnivå, mens høyere side tilsvarer høyeste suksesjonsnivå, altså klimaks. Dersom øverste suksesjonsnivå ikke kan oppnås, betegnes vegetasjonen i dette området som et lokalt klimakssamfunn (Clements, 1916).



Figur 7: Suksesjonsprosessen. Til venstre på figuren er vegetasjonen i et tidlig suksesjonsnivå, kalt kolonifase. Mot høyre er vegetasjonen mer utviklet og derfor på et høyere nivå. Lengst til høyre er vegetasjonen på et sent suksesjonsnivå, dette ofte i form av velutviklet skog eller gammelskog. Legg også merke til jordsmonnutviklingen (Chapman, & Reiss, 1999).

Det ble også hevdet at økosystemer var lukkede og selvregulerende, der hvert system opprettholdt egen balanse uten ytre forstyrrelser. Dersom systemer ble forstyrret og derfor kom ut av likevekt, vil naturlige prosesser returnere systemet mot samme likevekt som tidligere. For at prosessene i systemet skulle fungere, må menneskelige aktiviteter ekskluderes og mennesker hører derfor ikke til i naturlige systemer (Clements, 1916).

Blant annet Picett et al. (1992) kritiserte likevektspadigmet, og på 1970-tallet ble ikke-likevektspadigmet introdusert som en alternativ teori. Ikke-likevektspadigmet motsier likevektspadigmet ved blant annet å hevde at vegetasjon normalt sett ikke utvikles mot, eller opptrer i likevekt, og derfor sjeldent oppnår et klimakssamfunn. Videre må økosystemer ses på som åpne og i sammenheng med omgivelsene, altså motsatt av det tidligere paradigmet, som hevder de er lukkede og selvregulerende. Nærliggende omgivelser, som ligger utenfor systemet, kan derfor påvirke systemet. Dette kan foregå gjennom naturkrefter, som for eksempel brann, vind, jordskjelv, flod, vulkanisme eller tørke. Slike forstyrrelser kan være både regelmessige og uregelmessige, og både kort- og langvarige. Er forstyrrelsene kraftige

nok, påvirkes strukturer og funksjoner i systemet slik at det føres tilbake til et tidligere nivå på suksesjonsskalaen. I tillegg kan menneskelig påvirkning forstyrre et system, som for eksempel ved dannelsen og opprettholdelsen av kulturlandskap. Altså kan mennesker ta del i naturlige systemer. Skala er et annet viktig aspekt. Clements (1916) så systemer i grov skala, mens Picett et al. (1992) fokuserer på finere skala. Finere skala gjør at mindre strukturer og prosesser i systemene blir trukket inn, noe som gjør det lettere å registrere områder hvor suksesjonsnivået har nådd et klimakssamfunn. Selv om det er en rekke ulikheter mellom de to perspektivene av teorien, er det viktig å poengtere at økologiske systemer fremdeles kan oppnå likevekt. Dette i form av stabile tilstander som oppstår i spesielle tilfeller, hvor ytre påvirkninger er stabile og forutsigbare (Picett et al., 1992).

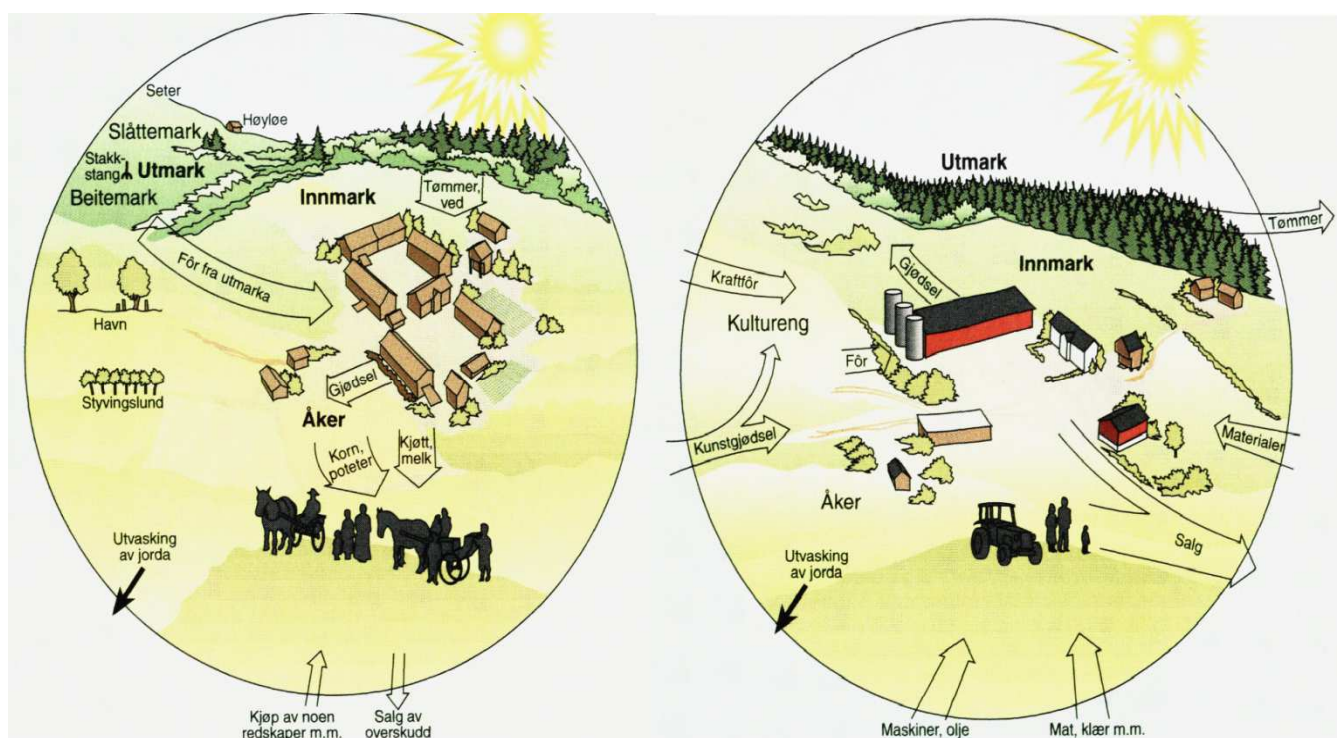
### 3.3 Landbruksendringer i Norge, fra tradisjonelt til moderne

Mølen består av både gammelt kulturlandskap og moderne landbrukslandskap. Kunnskap om tradisjonelt landbruk, der kulturlandskap skapes og opprettholdes, er derfor viktig. I tillegg er det nyttig å forklare hvordan moderne landbruk fungerer i dag, og hvilken rolle kulturlandskapet har ovenfor moderne landbruk. Nedenfor skal vi se hvordan både det tradisjonelle og moderne landbruket fungerer.

Tradisjonelt landbruk har foregått i Norge i flere tusen år, men dette er i dag stort sett erstattet av moderne landbruk (Framstad). I tradisjonelt landbruk er gårdens tilgjengelige ressurser i både innmark og utmark utnyttet. Innmarken er dyrket, der pløying og gjødsling skjer for å øke produksjonen, mens utmarken kan brukes som laueeng, slåtteeng, eller beitemark. På en laueeng samles løvet på trærne inn, noe som gir et karakteristisk utseende på trærne, mens utmarksslått- og beite fører til at høytvoksende vegetasjon holdes nede. Etter slått og lauing blir vegetasjonen videre tørket, lagret og brukt som dyrefor om vinteren. Utmarksbeite kan foregå som seterdrift, eller på avgrensede beitemarker og mellom trærne på laugengen. Seterbruk i lavereliggende deler av Østlandet er mer uvanlig, da avstanden til høytliggende fjellområder er lang. Derfor foregår det meste av beitet i tilgjengelige områder nær gården. Spesielt slått og beite gir ofte en trefri utmark med et åpent landskap, som kalles kulturlandskap. Om vinteren ble innsamlet vegetasjon brukt som dyrefor. Møkka fra dyra ble lagret, for så å fungere som gjødsel i innmarken om sommeren. På denne måten ble næringsstoffer fraktet fra utmark til innmark, se figur 8 hvor dette blant annet illustreres (Moen, 1998).



Etter andre verdenskrig skjedde det kraftige endringer i jordbrukssystemet i Norge. Introduksjon av mekaniske redskaper, kunstgjødsel og endring i husdyrbestanden trekkes frem som viktige faktorer. Mekaniske redskaper som traktor og bedre verktøy førte til at driften ble intensivert, mens kunstgjødsel gjorde at gjødsel fra husdyrene ble mindre viktig. Gjennom økte bruk av kraftfor og nedgang av husdyrantall på gården sank også behovet. Som følge av dette avtok forsankingen fra utmarken, mens reduksjon av husdyr ga lavere beitpress. Det har altså skjedd en reduksjon av ytre forstyrrelser på vegetasjonen i utmarken. Landskapet har derfor startet å gro til, og det tradisjonelle kulturlandskapet er i fare for å forsvinne flere steder. Figur 8 illustrerer blant annet dette (Moen, 1998).



**Figur 8:** Til venstre, tradisjonelt landbruk hvor ressurser i utmarken blir utnyttet. Til høyere, moderne landbruk hvor utmarken ikke utnyttes, derimot innføres kunstgjødsel og kraftfor fra industrien. Pilene illustrerer hvordan de to driftsmetodene utnytter ressurser. Tradisjonell drift utnytter ressurser nær gården, mens moderne drift henter ressurser utenfra. Mange av ressursene i det moderne landbruket blir da liggende ubrukt (Moen, 1998).

### 3.4 Kartlegging

#### 3.4.1 NINA Temahefte 12. Vegetasjonstyper i Norge av Fremstad (1997)

Fremstad (1997) er brukt til kartlegging av vegetasjonen på Mølen. Dette er en kartleggingsmanual som inkluderer et stort spenn av vegetasjonstyper uansett størrelse, og dekker det meste av norske vegetasjonstyper. Systemet omfatter primært vegetasjonstyper dominert av karplanter, moser og lav, i form av både naturlig og kulturpåvirket vegetasjon. Vegetasjonen beskrives i tre nivåer: Hovedgrupper, vegetasjonstyper og utforminger. Det er utarbeidet 24 generelle hovedgrupper som kan spesifiseres ut i fra 137 mulige

vegetasjonstyper. Videre kan plantesosiologiske enheter på lavere nivåer betegnes som utforminger. Dette er da vegetasjon som skiller seg noe fra den overordnede vegetasjonstypen, men som allikevel er mest passende å plassere her, totalt presenteres det 403 utforminger. Kategorisering av vegetasjonstyper skjer hovedsakelig på bakgrunn av klimasone, kystpåvirkning, forholdet mellom vegetasjonssjiktene, og artsinnslag. Det ikke nødvendig å avdekke alle artene, men kun såkalte mengdearter, altså arter som er kjennetegnene for vegetasjonstypen (Fremstad, 1997).

### 3.4.2 Naturtyper i Norge (NiN)

Sammen med Fremstad (1997) er NiN-systemet brukt i kartleggingen. Med oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning, ble Artsdatabanken og naturkartleggingssystemet NiN opprettet i 2006. De viktigste bruksområdene er kartlegging og overvåkning av biologisk mangfold og spesiell natur. Selv om det finnes flere vegetasjonskartleggingssystemer i Norge, skiller NiN seg ut ved at alt areal under norsk suverenitet beskrives, også areal som vanligvis ikke vegetasjonskartlegges, som for eksempel veier, anleggsområder og bebyggelse (Halvorsen et al., 2008a).

Systemet definerer følgende begreper som er relevant i oppgaven: naturtype, økoklin, tre, busk, skog, og tilstand på naturtyper. Først skal vi se nærmere på begrepet naturtype, som NiN definerer som:

*«En naturtype er en ensartet type natur som omfatter alt plante- og dyreliv og de miljøfaktorene som virker der»* (Halvorsen et al., 2008a: 3).

I følge Halvorsen et al. (2008a) er en naturtype ikke en avgrenset og konkret enhet som en plante, men et begrep som er nyttig for å beskrive hvordan naturen er sammensatt og fungerer. NiN deler naturtyper inn i ulike nivåer, slik at det er mulig å forstå sammenhengen mellom nærliggende omgivelser, eller fokusere på naturtyper på et lavt nivå. Høyeste skala er generaliserende og fokuserer på regioner eller landskapsdeler, mens nederste nivå er veldig spesifikt hvor kun enkelte organismer inkluderes. Mellom disse faller fokuset på homogene økosystem som innehar mye lik vegetasjon, som for eksempel en type eng, beitemark, skog, eller strandberg. Inndelingen av naturtyper skal gi kunnskap om artssammensetning og miljøforhold på det spesifikke arealet. Utfordringen med et abstrakt begrep som en naturtype, er hvordan det oppfattes av mennesker. Siden det ikke er konkrete avgrensninger i naturen, kan det være vanskelig å forstå hvordan inndelingen av naturtyper bør være og spesielt hvor grensene skal plasseres (Halvorsen et al., 2008a). NiN har derfor konstruert begrepet *økoklin*,



som belyser hvordan endringene og variasjonene mellom og innad i naturtypene forekommer. Spesielt to typer økokliner er relevante på Mølen. Dette er *lokal basisøkoklin* og *tilstandsøkoklin*, der hver av disse viser til ulike muligheter for variasjon og endring (Halvorsen et al., 2008a). Først forklares begrepet lokal basisøkoklin, som NiN definerer som:

«Parallell, mer eller mindre gradvis variasjon i artssammensetningen og økologiske/miljøfaktorer (kompleksgradienter) som kommer til uttrykk på en fin romlig skala (for eksempel jordfuktighet, jordas syre-basestatus og solinnstråling)» (Halvorsen et al., 2008a: 13).

Mølens mangfold av naturtyper vitner om utallige basisøkokliner, der variasjonen av påvirkningen fra vind, hav, substrat og annen vegetasjon trolig er de viktigste miljøfaktorene. Variasjonen mellom basisøkoklinene avgjør artssammensetningen som videre danner utgangspunktet for kategorisering av naturtyper. Et viktig moment er at miljøfaktorer fungerer sammen og endrer seg gradvis langs en kompleks miljøgradient. På et kart er grensene oppført av mennesker, men i naturen er disse gradvise (Halvorsen et al., 2008a). Dersom den komplekse miljøgradienten er lang, altså lang overgangssone mellom to naturtyper, kan det være vanskelig å markere grensene. I slike tilfeller er det nødvendig å gjøre en generalisering av naturen og sette grensen der hvor endringene virker å være klarest. Målestokk på et kart avgjør grad av generalisering, men uansett er det umulig å lage et kart som gir 100 % korrekt representasjon av naturen (Haywood et. al., 2006).

Halvorsen et al. (2008b) hevder at tilstandsendringer i naturen blant annet kan resultere i artsendring eller artsreduksjon. Som en følge av dette er begrepet tilstandsøkoklin konstruert. NiN definerer tilstandsøkoklin som:

«Parallell, mer eller mindre gradvis variasjon i artssammensetning som resultat av variasjon i tilstand» (Halvorsen et al., 2008a: 13).

Til å undersøke årsaker som skyldes slike tilstandsendringer benyttes en rekke tilstandsvariabler. Dette er ulike indikatorer som brukes til registrering av hendelser og objekter som påvirker tilstanden i naturen. Naturlig nok varierer påvirkningen av disse hendelsene eller objektene i ulik grad og derfor er det utarbeidet en trinndeling som gjør det mulig å registrere grad av påvirkning eller endring. Indikatorer som kan påvirke tilstanden, er for eksempel slitasje eller gjengroing (Lundberg, 2013). Senere i dette kapitlet presenteres benyttede tilstandsvariabler og i analyse- og resultatkapitlet oppgis det i hvilken grad hver

tilstandsvariabel fører til endring på Mølen. Diskusjon av endringsårsak, tilstand og videre utvikling av hver vegetasjonstype skjer i diskusjonskapitlet.

I tillegg til å definere naturtyper og økokliner, skiller NiN mellom stor busk, et lavt tre, et tre og skog. Under både kartleggingen og analysen kan det være vanskelig å skille dette, men NiN sine definisjoner gjør det lettere å avgjøre forskjellen:

- Stor busk:

«En vedplante med flerårig hovedstamme, normalt forgreinet nær grunnen, minst 2 m høy» (Halvorsen, 2008c: 20).

- Lavt tre:

«En enstammet vedplante med flerårig hovedstamme, minst 2 m høyt, hvis vekst er begrenset av ytre forhold i en slik grad at det ikke kan forventes å nå fem meters høyde» (Halvorsen, 2008c: 20).

- Et tre:

«En vedplante med flerårig hovedstamme, ugreinet nær grunnen, minst 5 meter høy» (Halvorsen, 2008c: 19).

- Skog:

«Sammenhengende område dominert av trær, lave trær eller store busker, med areal større enn 100m<sup>2</sup> og bredde større enn 5 m» (Halvorsen, 2008c: 21).

### 3.4.3 Vegetasjonssjikt

Under kartleggingen registreres dominerende arter. Disse lever i spesielle vegetasjonssjikt, som sier noe om vegetasjonsutformingen. Forholdet mellom vegetasjonssjiktene kan derfor avgjøre type vegetasjon. Består vegetasjonen for eksempel av et vidt utbredt feltsjikt, kan dette for eksempel være en type eng. Dersom vegetasjonen består av et tresjikt, som tilfredsstiller definisjonen av en skog, kategoriseres dette som en type skog. Altså bidrar vegetasjonssjiktene til å avgjøre om vegetasjonen er en type eng eller en skog, mens artene brukes til kategorisering av type eng eller skog.

Antall sjikt i en skog kan variere, og dette sier noe om tilstand. For eksempel kan en skog med kun tresjikt og feltsjikt indikere sterk beitepåvirkning, da fravær av bunnsjikt skyldes beiting. En upåvirket gammelskog kan ha flere sjikt, det vil si flere busksjikt og flere tresjikt i tillegg til bunn- og feltsjikt (DN-håndbok 13.2, 2006). Nedenfor defineres hvert vegetasjonssjikt:

- Bunnsjikt:

«Vegetasjonssjikt av moser og lav» (Norderhaug, 1999).

- Feltsjikt:

«Vegetasjonssjikt av urter og gras og forvedete arter som er lavere enn 30 cm, for eksempel lyng» (Norderhaug, 1999).

- Busksjikt:

«Vegetasjonssjikt av forvedete planter på 0,3-2 meter» (Norderhaug, 1999).

- Tresjikt:

«Vegetasjonssjikt av trær (forvedete planter) høyere enn 2 meter» (Norderhaug, 1999).

#### 3.4.4 Vegetasjonstype eller naturtype - Fremstad (1997) eller NiN

Kartleggingsmanualene brukes i ulike deler i oppgaven og er nyttige til sitt bruk, men enkelte utfordringer oppstår ved bruk av to manualer. Som det kommer frem tidligere i kapitlet er NiN betraktelig mer omfattende enn Fremstad (1997). I tillegg til å være en kartleggingsmanual, inkluderes blant annet relevante definisjoner om økologiske spørsmål som er nyttig å avklare. Dette er for eksempel forklaring og definisjon av endringer mellom naturtyper og økokliner, eller skillet mellom stor busk og lavt tre. I tillegg vises det til muligheter for påvisning og undersøkelse av tilstand på naturtyper, noe som også er sentralt i oppgaven. Derimot oppfatter jeg NiN som for komplisert til selve vegetasjonskartleggingen og bruker derfor Fremstad (1997) til dette.

Tidligere i kapitlet så vi at Fremstad (1997) er en kartleggingsmanual for vegetasjonstyper. Manualen er oversiktlig og enkel å bruke der alle vegetasjonstyper og undergrupper av vegetasjonstyper er godt beskrevet i en bok som passer å bruke i felt. Begrepet vegetasjonstype defineres ikke av manualen og som følge av dette brukes NiN sin definisjon av naturtype til avklaring av vegetasjonstype. Siden jeg ikke fokuserer på dyr, ekskluderes denne faktoren. Definisjon av en vegetasjonstype er derfor:

*«En vegetasjonstype er en ensartet type natur som omfatter alt planteliv og de miljøfaktorene som virker der».*

For å unngå unødvendig begrepsforvirring brukes, med unntak av konkrete definisjoner hvor naturtyper inkluderes, kun betegnelsen vegetasjonstype videre i oppgaven. Annen navnsetting fra Fremstad (1997) brukes også i overskrifter, tabeller og enkelte figurtekster.

### 3.4.5 Relevante tilstandskokliner/tilstandsvariabler på Mølen

Nedenfor presenteres tilstandsvariabler som er brukt for å avklare tilstanden på Mølens vegetasjonstyper, men for å forstå disse defineres først begrepet tilstand:

*«En tidsavgrenset utforming av en type natur med forventet varighet lengre enn 6 år»*  
(Halvorsen et al. 2008b: 5).

Tilstandsvariabler som avdekker naturlige forhold og naturlige dynamiske prosesser trekkes ikke inn i NiN, men i Lundberg (2013) inkluderes derimot slike tilstandsvariabler. Både NiN og Lundberg (2013) omtaler en rekke tilstandsvariabler der enkelte av disse er relevant ovenfor avdekking av tilstand på Mølen. Tilstandsvariabler omtalt i NiN er: Bruksregime, gjengroingstilstand, slitasje og slitasjebetinget erosjon, tresjiktssuksesjonstilstand, tresjiktstetthet, sjikting og foryngelse. Tilstandsvariabler omtalt i Lundberg, (2013) er: Areal, regionalt viktige arter og fysiske inngrep.

#### *Areal*

Areal er en nyttig tilstandsvariabel, da størrelsen på en vegetasjonstype ofte sier noe om tilstanden. Ved større areal er vegetasjonstypen ofte mer motstandsdyktig mot endringer, enn ved vegetasjonstyper som er av lite areal. Arealet på vegetasjonstyper kan registreres i felt med GPS, eller gjennom flybildetolkning. Har man tilgang på flere flybilder eller påfølgende registreringer av vegetasjonstypegrenser med GPS, er det mulig å undersøke arealendringer i en vegetasjonstype. Slike endringer skjer på flere måter, som for eksempel ved forandring av ytre påvirkninger, som reduksjon av beitepress. Ved slike tilfeller minsker den opprinnelige vegetasjonstypen i areal på bekostning av andre arter, som representerer en annen vegetasjonstype (Lundberg, 2013). Viser registreringene nedgang i areal kan dette bety at vegetasjonstypen forsvinner og er arealet allerede lavt, kan den dermed forsvinne fortere. Generelt sett indikeres dårlig tilstand gjennom arealnedgang, mens god tilstand indikeres gjennom stabilitet eller arealøking.

#### *Bruksregime*

Her undersøkes intensiteten av den aktuelle bruken, siden Mølen er preget av landbruk er denne tilstandsvariabelen sentral. Ved høyt bruksregime beholder arealenheten de egenskapene som bestemmes av den aktuelle bruken. Dersom regimet er lavt, kan arealenheten få innslag av andre arter enn hva som kjennetegner brukstypen mellom hver gang marken blir skjøttet. (Halvorsen et al., 2008b).

### *Gjengroingstilstand*

Tilstandsvariabelen er brukt til undersøkelse av gjengroing på Mølen. Med tanke på at Mølen er et gammelt kulturlandskap er det interessant å undersøke hvordan gjengroingsprosessen opptrer i området. Den vanligste årsaken til gjengroing er suksesjon i retning naturmark på tidligere hevdet mark, der bruken har opphørt eller er sterkt redusert. Gjengroing kan også skyldes faktorer som for eksempel spredning og innføring av fremmede arter som ekspanderer på bekostning av lokale arter. Prosessen fører til ending i artssammensetningen, fortetting av vegetasjonssjiktene, økt biomasse og generell forandring i de grunnleggende miljøforhold i området. Ofte er gjengroing negativt for det biologiske mangfold, da dominerende arter (generalister) utkonkurrerer andre mindre konkurransedyktige arter (spesialister). Flere dominerende arter i et område fører ofte til redusert lystilgang på bakken. Dersom gjengroingsartene er vedvekster, gir dette øking av strø, noe som preger undervegetasjonen ved tilføring av materiale som legger seg over og rundt vegetasjonen. Sammen med redusert lystilgang kan mer strø gi ugunstige miljøbetingelser for lavtvoksende vegetasjon som for eksempel mose, lav eller diverse urter (Halvorsen et al., 2008b).

### *Slitasje og slitasjebetinget erosjon*

Som det nevnes i introduksjonskapittelet besøker mange mennesker Mølen, noe som kan føre til erosjon. Tilstandsvariabelen slitasje og slitasjebetinget erosjon er derfor nyttig til undersøkelse av dette. Stor ferdsel over tid fører til erosjon av vegetasjonsdekning og høyde, men erosjonseffekten varierer ut i fra faktorer som for eksempel substrat, markfuktighet og vindpåvirkning. I mange tilfeller hvor slitasje forekommer, dominerer tråkktolerante arter og det biologiske mangfoldet kan da være redusert. Slitasje påvirker også jordsmonnet ved at det blir sammenpresset, og ved spesielt kraftig slitasje kan åpen mark blottlegges og jordsmonnet vil da eroderes (Halvorsen et al., 2008b). Videre påpeker Lundberg (2013) at slitasje i verneområder ofte betraktes som negativt, men et viktig poeng er at lett slitasje kan motvirke gjengroing og fremme biologisk mangfold. Noe som kommer tydelig frem ved for eksempel slåttenger og beitemarker.

### *Regionalt viktige arter*

Siden Mølen er kjent for sitt biologiske mangfold (Lundberg og Rydgren, 1994), er det interessant å undersøke utbredelsen av enkelte utvalgte nøkkelarter som er rødlista, regionalt sjeldne, eller bidrar til områdets særpreg. Som følge av dette er utbredelse av strandkål og bulmeurt kartlagt. Strandkål er viktig for områdets særpreg og bulmeurt er rødlistet. Kartlegging av dette skjer gjennom punktmarkering i GPS (Lundberg, 2013).

### *Fysiske inngrep*

I tillegg til å være et landbruksområde er det nyttig å undersøke om det har forekommet andre former for inngrep. Tilstandsvariabelen fysiske inngrep er derfor relevant som et mål på dette. Fysiske inngrep er forårsaket av mennesker og kan for eksempel være store inngrep som sandtak, eller små inngrep som bygging av en hytte. Slike inngrep bryter opp vegetasjonen og påvirker i negativ forstand, noe som gjør at tilstanden synker (Lundberg, 2013 og Halvorsen et al., 2008b).

### **Tilstandsvariabler forbeholdt skogsområder**

NiN har konstruert en rekke tilstandsvariabler som kun er forbeholdt skogsvegetasjon. Mølen består av to skoger, der tilstandsvariablene tresjiktssuksjonstilstand, tresjiktstetthet, sjiktning og foryngelse er relevant. Her fokuseres det på indikatorer i skogsvegetasjonen som kan si noe om tilstand. Mølen er et gammelt kulturlandskap, og som det kommer frem i delkapittel 3.3 er kulturlandskap normalt sett åpne og uten skog. Derfor er det interessant å bruke disse tilstandsvariablene til å undersøke om skogene i dag er preget av at Mølen er et gammelt kulturlandskap.

### *Tresjiktssuksjonstilstand*

Tilstandsvariabelen avdekker skogens utvikling. Som vi så i teorikapittelet foregår dette gjennom suksjon, men i denne tilstandsvariabelen kun fra åpen skogsmark til gammelskog. Som vurderingspunkter trekkes blant annet frem alder og høyde på trærne. Tilstandsvariabelen sier også noe om hvordan skogen påvirkes av ytre faktorer. For Mølen kan dette for eksempel være klima, eller påvirkning fra vind og sjø (Halvorsen et al., 2008b).

### *Tresjiktstetthet*

Tilstandsvariabelen brukes til å avdekke tettheten mellom trekroner i skog. Det er interessant å undersøke tresjiktstettheten og registrere hvordan dette påvirker undervegetasjonen, som på Mølen har vært påvirket av menneskelig bruk i lang tid. Tettheten mellom trekronene er avgjørende for levevilkårene til undervegetasjonen. Ved lav tetthet, er det mulig at undervegetasjonen i stor grad holder seg uendret, men ved høyere tetthet endres artssammensetningen. Høy trekronetetthet fører til redusert solinnstråling og økt strømengde, noe som kan ha negativ betydning for arter som er lavtvoksende eller trenger mye sollys. Altså er trekronetettheten avgjørende for utviklingen av undervegetasjonen. Ved lav tetthet kan artsmangfoldet som for eksempel tilsvare beitemark eller slåtteeng holdes tilnærmet uendret, men ved økt tetthet kan artsmangfoldet forsvinne (Halvorsen et al., 2008b).

### *Sjiktning*

For å avdekke skogens evne til reproduksjon over tid, undersøkes antall tre- og busksjikt. Undersøkelse av tresjikt skjer ved å telle og måle høyde på antall veldefinerte vertikale kronesjikt, mens busksjikt registreres kun ved forekomst. Sjiktningen sier noe om tilveksten av trær og busker. Består en skog av flere sjikt betyr dette at reproduksjonen til en viss grad er kontinuerlig, består skogen av ett tresjikt kan dette indikere at skogens reproduksjon ikke er optimal. Altså er sjiktning en indikator som sier noe om tilstanden til skogen. God tilstand blir altså representert ved flere velutviklede tresjikt og forekomst av busksjikt, mens mangelfull sjiktning indikerer dårligere tilstand på skogen. Det er viktig å poengtere at mangel på busksjikt og lavt tresjikt også kan være indikator på beite, eller at skogen er ung (Halvorsen et al., 2008b).

### *Foryngelse*

Tilstandsvariabelen undersøker seneste reproduksjon. Dersom denne er høy, betyr dette trolig at vegetasjonen trives i området. Dersom foryngelsen er lav, betyr det at vegetasjonen ikke trives, og at skogen kanskje er i fare for å forsvinne (Halvorsen et al., 2008b). Det er viktig å poengtere at tilstandsvariabelen ikke skiller mellom hvilke arter som vokser opp.



## Kapittel 4. Kilder og metoder

Her presenteres metoder som er brukt i oppgaven. For innsamling av data i felt, er følgende metoder brukt: GPS, transektanalyse, kartlegging av enkeltarter og vegetasjonstyper, intervju, og kamera for avbildning vegetasjonstyper og andre viktige objekter. For analyse av innsamlet data er følgende dataprogrammer brukt: Geografiske informasjonssystemer (GIS), paint og adobe illustrator. I tillegg er flybilder og gamle fotografier analysert.

### *Flybildetolkning*

Metoden foregår ved å undersøke flybilder av et område. Et flybilde er et fotografi tatt fra luften, som regel i loddrett posisjon over motivet, men i enkelte tilfeller også i skråvinkel over motivet. På denne måten får man tolkbar informasjon om romlig utforming av det avbildede terrenget. Antall flybilder av ulik alder over ett område, avgjør hvor detaljert tolkningen blir. Flere flybilder gir større nøyaktighet ovenfor tidfesting av diverse tilstander og endringer. Metoden er egnet ved undersøkelser av diverse romlige fenomener som blant annet tidligere arealbruk, vegetasjonstyper, vei- og stinett, bygging og rivning av byggverk. Flybildetolkning bidrar til økt forståelse av vegetasjonsdynamikk og trender over et lengre tidsperspektiv (Lundberg, 2005). Sammen med intervjuer danner flybilder premissene for hvor langt tilbake jeg kan undersøke trender og vegetasjonsdynamikk i feltområdet. Det eldste flybilde jeg har brukt er fra 1947, men det er også brukt flybilder fra 1959, 1966, 2003, 2011 og 2012, altså tar flybildetolkningen utgangspunkt fra 1947 og frem til i dag. Metoden avdekker informasjon som er relevant for tilstandsvariablene areal, gjengroingstilstand og fysiske inngrep.

### *Fotografi og gjenfotografering*

Fotokamera er brukt til avbildning av vegetasjonstyper og andre objekter som er viktige å vise i oppgaven. Jeg har i tillegg tilgang på et gammelt fotografi, tatt rett etter andre verdenskrig, som er gjenfotografert i 2013. Gjenfotograferingen skjedde på bakkenivå fra samme sted som det gamle fotografiet. Slik gjenfotografering gir blant annet innsikt i endringer som skjer i høyde og romlig utbredelse av avbildet vegetasjon. Metoden avdekker informasjon som er relevant for tilstandsvariablene areal og gjengroingstilstand.

### *Intervju*

Det er foretatt tre semi-strukturerte intervjuer, en spørreform der informanten kan gi lange og utfyllende svar uten å bli avbrutt av nye spørsmål. Her er hovedmålet å få mest mulig informasjon om et spesielt tema, der forskeren stiller åpne og fleksible spørsmål (Clifford et al., 2010). To lokale bønder som har drevet/driver gård på Mølen og en «lokalhistoriker» er

intervjuet, i tillegg er det utført tilfeldige samtaler med ornitologer som ferdes i området. Metoden avdekker informasjon som er relevant i tilstandsvariablene areal, bruksregime, gjengroingstilstand og fysiske inngrep.

#### *Hofsten og Vevle (1982), Vegetasjonskart over Jomfruland*

Fargene på vegetasjonskartet i oppgaven er basert på «*Vegetasjonskart over Jomfruland*» av Hofsten og Vevle (1982). Fargemalen fra dette vegetasjonskartet er relevant da Jomfruland ligger cirka 17 km i luftlinje sør for Mølen og har stor likhet mellom vegetasjonstypene. Vegetasjonskartet illustrerer derfor mange av de samme vegetasjonstypene som finnes på Mølen.

#### *Befaring med fokus på vegetasjonstypekartlegging og vurdering av tilstandsvariabler forbeholdt skogsvegetasjon*

Under arbeidet med vegetasjonstypekartet ble vegetasjonstypene ofte kategorisert gjennom befaring. Fremstad (1997) er brukt som mal under vegetasjonstypekartleggingen og gir god beskrivelse av vegetasjonstypene i feltområdet. Fastsettelse av vegetasjonstypene skjer på bakgrunn av en totalvurdering av faktorer som artsinnhold, vegetasjonshøyde, innhold og forhold mellom bunnsjikt, feltsjikt, busksjikt og tresjikt, og klimasone og substrat. GPS er brukt til å registrere yttergrensene på vegetasjonstypene. Metoden avdekker informasjon som er relevant i tilstandsvariablene gjengroingstilstand, regionalt viktige arter, tresjiktsuksesjonstilstand, tresjiktstetthet, sjiktning og foryngelse.

#### *Kartlegging av enkeltarter*

I tillegg til vegetasjonstypekartlegging er utbredelse av to arter som er viktige for Mølen særpreget kartlagt. Mølen har et stort biologisk mangfold, der flere arter er viktige for særpreget, og jeg har kartlagt forekomster av bulmeurt og strandkål. Bulmeurt er kategorisert som sterkt truet og derfor verneverdig og viktig art nasjonalt (artskart.artsdatabanken.no). Strandkål er ikke rødlistet (artsdatabanken.no), men en regionalt viktig art som bidrar til områdets særpreget. Sammen med vegetasjonstypekartlegging, bidrar artskartlegging til at områdets biologiske verdi kommer bedre frem. Selv om jeg kun har kartlagt utbredelse av to arter, er dette til gjengjeld arter som representerer akkurat dette. Kartleggingen er gjort gjennom punktmarkering ved hjelp av GPS. Kartlegging av bulmeurt og strandkål benyttes også i tilstandsvariablen regionalt viktige arter.

### *Transektanalyse*

På Mølen er det interessant å undersøke romlig fordeling av vegetasjon over spesifikke avstander. Undersøkelse av natur er tidkrevende og derfor er transekter egnede verktøy. Lundberg (2005) beskriver transektanalyse som en god metode dersom man skal ha informasjon om vegetasjonen som viser maksimal variasjon over kortest mulig tid og rom. Antall transekter og plassering er avgjørende for detaljnivået på analysen. Dette må derfor vurderes opp mot områdets størrelse og innhold av variasjon mellom vegetasjon. Et transekt analyseres ved at registreringsruter plasseres over markerte miljøgradienter, der målet er å fange alle endringer langs transektet. Det skilles mellom kontinuerlige og diskontinuerlige transekter. Kontinuerlige transekter har registreringsruter langs hele transektet og fanger derfor opp alle endringer. Ved lange transekter er dette veldig tidkrevende, og det er mer hensiktsmessig å bruke diskontinuerlige transekter. Her plasseres registreringsruter langs et spesielt intervall, eller ved spesielle markerte endringer, som for eksempel overganger mellom vegetasjonstyper (Lundberg, 2013).

Under feltarbeidet ble kontinuerlige transekter lagt på tvers av stier, mens diskontinuerlige transekter ble plassert på tvers av vegetasjonstyper over deler av feltområdet. Langs de kontinuerlige stitransektene, fokuseres det på stibredde og vegetasjonspåvirkningssonen som grenser mot sti og upåvirket vegetasjon. Fem transekter ble plassert på tvers av de mest brukte stiene i feltområdet. Disse er to meter lange og deles i åtte 50 x 50 cm ruter, der dekningsgrad i prosent og høyde på bunnsjikt, feltsjikt og busksjikt registreres. I tillegg registreres dekning av åpen jord og artsinnhold i hver rute. Stitransektene brukes altså til å undersøke hvordan nærliggende vegetasjon langs stier påvirkes av menneskelig tråkk, og hvordan slitasje påvirker vegetasjon og jordsmonn i stitraseene.

Seks diskontinuerlige vegetasjonstypetransekter er konstruert. Disse registrerer utbredelse og høyde på vegetasjonstypene som ligger langs transektet. Vegetasjonstypetransektene fanger altså ikke opp artsinnhold, og sjiktsammensetning, men registrerer trender i forhold til høydevariasjoner og plassering av vegetasjonstyper. Resultatet fra registreringene viser hvordan vegetasjonen utvikles ved økende avstand fra sørlig rullesteinstrand hvor påvirkningen fra sjøen er kraftigst. Metoden avdekker informasjon som er relevant for tilstandsvariablene slitasje og slitasjebetinget erosjon, og gjengroingstilstand.

### *GPS - Global Positioning System*

GPS er et globalt navigasjons-satellittsystem som muliggjør fastsettelse av geografisk posisjon med stor grad av nøyaktighet. Under feltarbeidet var GPS et av mine viktigste

redskaper der vegetasjonstyper, enkeltarter og transekter er registrert. To funksjoner på GPS'en er brukt, sporlogg og punktmarkering. Registrering av grensene mellom vegetasjonstyper foregikk med sporloggfunksjonen, mens registrering av enkeltarter og transekter foregikk gjennom punktmarkering. Transektenes start- og slutt punkt ble registrert, i tillegg er grensene mellom vegetasjonstypene i vegetasjonstypetransektene registrert gjennom punktmarkering. Grensene mellom vegetasjonstyper identifiseres ved registrering av merkbare endringer i arter, eller skille mot uvegetert mark, og markeres ved hjelp av sporloggen. På denne måten registreres en rekke sporlogger, som alle representerer en spesiell vegetasjonstype. Da like vegetasjonstyper ofte opptrer på forskjellige steder, er det viktig å poengtere at like vegetasjonstyper ikke registreres gjennom en stor sporlogg, men som mindre enheter. Ofte grenser vegetasjonstyper mot hverandre og den aktuelle grensen blir da registrert to ganger.

### *Basecamp*

Basecamp er et PC-program for brukere av Garmin GPS og har som funksjon å ta i mot og systematisere innsamlet GPS-data. Ved å overføre GPS-dataene til Basecamp, kan datamaterialet enkelt systematiseres og lagres trykt. I programmet kan man bestemme hvilke data som skal plasseres på samme kartlag, noe som er en fordel å ha klart før dataene importeres i GIS. Når man utfører feltarbeid over flere dager, er det betraktelig enklere å systematisere datamaterialet fra GPS'en i Basecamp enn i GIS. Programmet fungerer altså som et bindeledd mellom GPS og GIS.

### *GIS – Geografiske informasjonssystemer*

GIS er et PC-program som gir brukeren en rekke muligheter for bearbeiding, analyser og fremlegging av datamateriale i form av digitale temakart som legges lagvis oppå hverandre. GPS-dataene som er lagret i Basecamp brukes til konstruksjon av nye temakart over Mølen, som for eksempel arts- og vegetasjonstypekart. GPS-dataene er lagret i Basecamp som GPX-filer, men for at de skal fungere i GIS, må de konverteres til SHP-filer. Dette skjer gjennom verktøyet «Convert GPSFile to SHP» som ligger, eller må lastes inn i Toolboxen i GIS. Når GPX-filene blir omgjort til SHP-filer i GIS, blir de vist som kartlag bestående av linjer (polylines) eller punkter. Punktene representerer data som er lagret som punktmarkeringer på GPS'en, mens linjene representerer data fra sporloggen. For å lage et vegetasjonskart, må linjene omgjøres til polygoner. Dette gjøres ved at hvert linjekartlag (polyline-kartlag) legges inn i verktøyet «Feature To Polygon» som omgjør linjene til polygoner. Når dette er gjort, fremstår innsamlet sporloggdata som polygoner som kan kategoriseres i ulike farger. I de

tilfeller hvor to grenser ligger inntil hverandre, kan det oppstå problemer ved at små-polygoner oppstår. Skjer dette, er det viktig å fjerne disse ved å legge de to grensene oppå hverandre. Dette gjøres i funksjonen «edit» hvor det er mulig å flytte på polygongrenene. Funksjonen «Edit» brukes også dersom polygoner må konstrueres i GIS, noe som kan skje dersom begrenset fremkommelighet gjør det vanskelig å markere grensene. Etter at polylinene er omgjort til polygoner, og grensene finjustert i edit-funksjonen, er det viktig å påse at fargene stemmer overens med Hofsten og Vevle (1982), *Vegetasjonskart over Jomfruland*. Gjennom en database fra Universitetet i Bergen er diverse grunnlagskart fra Larvik kommune lastet ned. Disse legges inn som separate kartlag til slutt og viser blant annet hav, bygninger, veier og høydekoter. Når kartet er ferdigbehandlet som GIS-layout, skal det omgjøres til en layout som passer i masteroppgaven. Hensiktsmessig målestokk, tegnforklaring, nordpil, overskrift og projeksjonsinformasjon legges til. Etter at dette er gjort, eksporteres kartet til en utvalgt lagringsmappe og lagres som jpg-fil.

#### *Adobe Illustrator og Paint*

Dette er to PC-program som har vært nyttige for å integrere piler, sirkler og firkanter på bilder, eller til konstruksjon av figurene som illustrerer vegetasjonstypetransektene. Til konstruksjon av diagrammet som viser høyde og lengde på transektene brukte jeg adobe illustrator. Dette er et omfattende tegneprogram hvor en rekke verktøyer gjør at man kan lage nøyaktige figurer og diagrammer. Diagrammet legges videre inn i paint, hvor markørene som klasseinndeler vegetasjonstypene og viser deres høyde og utbredelse, tegnes på.

## Kapittel 5. Analyse og resultat

I dette kapittelet analyseres resultatene fra innsamlede data. Her presenteres kartlagte vegetasjonstyper fra feltområdet, resultat fra intervjuer, transektanalyse, flybildetolkning og tilstandsanalyse. Formålet er å vise hvordan vegetasjonen på Mølen har fremstått både i dag og tidligere. I tillegg blir diverse trender og utviklingstrekk påpekt.

### 5.1 Analyse av Mølens vegetasjonstyper

Nedenfor presenteres vegetasjonstyper og andre registrerte områder i feltområdet som ble kartlagt i deler av juni og august 2013. Som drøftes i teorikapittelet defineres en vegetasjonstype som:

*«En vegetasjonstype er en ensartet type natur som omfatter alt planteliv og de miljøfaktorene som virker der».*

Navnsetting og beskrivelse av vegetasjonstypene er basert på Fremstad (1997). Romlig utbredelse av vegetasjonstypene presenteres som vegetasjonstypekart, se vedlegg 1-4. På de fleste vegetasjonstypebeskrivelsene er bilde lagt til, figur 9-33. Bakerst i delkapittelet oppsummerer tabell 1 arealet på vegetasjonstypene og figur 34 illustrerer størrelsesforholdet mellom vegetasjonstypene i utmarken. Tabell 2 viser uvegeterte områder som kommer frem på vegetasjonskartet. I vedlegg 6 presenteres vegetasjonstypekartet, der kodeinndelingen til Fremstad (1997) er lagt til på kartet. Dette gjøres for lettere å skille vegetasjonstypene fra hverandre. For å forklare plasseringen av enkelte vegetasjonstyper brukes lokale stedsnavn, disse kan ses i vedlegg 8. I vedlegg 9 vises de registrerte vegetasjonstypene etter NiN-terminologien. Altså omgjøres vegetasjonstypene fra Fremstad (1997) til NiN-terminologien, der registrerte vegetasjonstyper presenteres som NiN-naturtyper. Som nevnt tidligere skal de viktigste vegetasjonstypene tilstandsvurderes, der flere relevante tilstandsvariabler er utarbeidet av NiN. I tillegg er NiN et kartleggingssystem som trolig vil bli benyttet mer i fremtiden, og derfor er det nyttig å kjenne til Mølens vegetasjonstyper etter NiN-terminologien.

## **A Lav/mose- og lyngskogvegetasjon**

### ***A4 Blåbærskog***

#### *A4a, Blåbær-utforming*

A4a, Blåbærskog, blåbær-utforming er en skogstype der tresjiktet er dominert av gran og busksjiktet av blåbær. Skogstypen er vanlig på middels næringsrik, veldrenert substrat, ofte morene. På Mølen finnes typen i form av små kolonier av grantrær, disse er artsfattige, men innehar einer og et spredt busksjikt bestående av blåbær. Vegetasjonstypen utgjør cirka 0,8 da og ligger vindeksponert til på rullesteinstranden og på Ringa. Grantre-koloniene tilfredsstiller ikke NiN sin definisjon av skog, som drøftes i teorikapittelet. Heretter vil altså koloniene ikke kategoriseres som skog, men som spredte ansamlinger av grantrær.



**Figur 9:** Ansamling av grantrær. Legg merke til det tette, vindskjeve kronedekket, som er typisk for utformingen på Mølen.

## **D Edelløvsogvegetasjon**

### ***D 6 Or-askskog***

#### *D6a, Or-ask-utforming*

D6a, Or-ask-utforming er en skog hvor tretypene svartor, gråor og/eller ask dominerer. Undervegetasjonen er ofte artsrik, men lite utviklet i høyde og utbredelse. Vegetasjonstypen er vanlig å finne på frisk næringsrik mark, leire eller skjellsandavsetninger. På Mølen forekommer typen i form av en forholdsvis artsfattig svartorskog. Tresjiktet er godt utviklet og tett, men busksjiktet er nesten fraværende, feltsjiktet er frodig, der hvitveis, liljekonvall, stornesle og ramsløk vokser, enkelte unge svartor vokser også opp. Skogen ligger nord for diverse blandingskystkratt og er derfor skjermet for sørlig vind. Størrelsen er cirka 5,6 daa og i teksten benevnes vegetasjonstypen som svartorskog.



Figur 10: Svartorskog. Legg merke til det tette kronedekket, hvor lite sollys slipper igjennom.

## F Rasmark-, berg og kantvegetasjon

### *F5 Kantkratt*

#### *F5a, Anonym-utforming (blandingskystkratt)*

Mølen innehar store arealer som kan betraktes som blandingskystkratt. Dette er vegetasjon i ulik høyde, sammensatt av en rekke arter som har tilhørighet til de andre vegetasjonstypene, kategorisert som kantkratt. For å dekke mest mulig variasjon i utformingen av blandingskystkrattet deles det i tre høydekategorier. Dette er blandingskystkratt under 0,5 meter høyt, blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt og blandingskystkratt 3 meter og høyere.

Vegetasjonstypen F5a anonym-utforming brukes som kategori for blandingskystkrattet, da typen kjennetegnes gjennom stort innhold av diverse vanlige busker og trær som forekommer i kantkratt. Etter vegetasjonshøyde har jeg altså delt vegetasjonstypen i tre kategorier.

Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt er det laveste blandingskystkrattet. Bunnsjikt, feltsjikt og busksjikt dominerer og vegetasjonen virker å være i et tidlig suksesjonsstadium i forhold til de andre blandingskystkrattene. Vanlige arter er einer, røsslyng, hårsveve og ulike mosearter, men innslag av blodstorkenebb, strandnellik, tjæreblom, klustersmelle, skjermesveve, gjeldkarve og teiebær er også vanlig. Substratet er morene, altså næringsfattig og veldrenert. Vegetasjonstypen er registrert på rullesteinstranden, hvor eksponering fra sjø og vind er påfallende. Sjøen fører til saltpåvirkning, mens vinden har uttørrende kraft, noe som former vegetasjonstypen og gjør den lavtvoksende. Utbredelsen er på cirka. 3 daa og i teksten benevnes vegetasjonstypen som blandingskystkratt under 0,5 meter høyt.





**Figur 11: Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt. Einerkrattet er sterkt formet av vinden og røttene er utsatt for tråkklitasje.**

I forhold til blandingskystkratt under 0,5 meter høyt, er blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt på vei mot et mer utviklet suksesjonsnivå, lave trær og store busker oppstår, men busksjiktet er mest dominerende. Arter som korsved, einer, slåpetorn, rogn, hassel, vivendel, berberis, rogn, dvergmispel og noe bjørnebær og blåbær er vanlige. Vegetasjonstypen vokser på næringsfattig og til dels veldrenert substrat, jordsmonnstykkelse er økende mot nord. Siden vegetasjonstypen er vidt utbredt på hele Mølen, er eksponering fra vind og sjø varierende. Mot rullesteinstranden er vegetasjonen sterkt formet av vind, og cirka 0,5-1 meter høyt. Mot nord er vegetasjonen i le av annen vegetasjon og høyden kan være opp mot 3 meter. Vegetasjonstypen utgjør cirka 30 daa av arealet på Mølen og i teksten benevnes denne som blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt.



**Figur 12: Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt. Rogn og einerkratt vokser tett sammen, overgang til rullesteinsmark er brå.**

I blandingskystkratt 3 meter og høyere har suksesjonsprosessen kommet lengre enn i de andre blandingskystkrattene. Busksjikt og et spredt tresjikt dominerer, der arter som hassel, bjørk, bøk, korsved, rogn, eik, apal, morell, or, ask, osp, slåpetorn, einer og noe furu og gran forekommer. Substratet er trolig tykkere, mer næringsrikt og vannmagasinerende enn i de andre blandingskystkrattene. Vegetasjonstypen ligger generelt sett lengre nord i feltområdet enn de andre blandingskystkrattene, noe som betyr at eksponering fra åpen sjø og vind er lavere her. Totalt sett utgjør vegetasjonstypen cirka 30 daa av arealet på Mølen. I teksten benevnes vegetasjonstypen som blandingskystkratt 3 meter og høyere.



**Figur 13: Vegetasjonen som grenser til traktorveien er kategorisert som blandingskystkratt 3 meter og høyere. I forhold til de andre blandingskystkrattene er vegetasjonen godt utviklet og har en høyde på minst tre meter.**

#### *F5b, Slåpetorn-hagtorn-utforming*

F5b, Slåpetorn-hagtorn-utforming vokser på substrat med god drenering, som morene eller lignende. På Mølen utgjør vegetasjonstypen et busksjikt der innslag av artene slåpetorn, hassel, vivendel, korsved, berberis, rogn, dvergmispel og noe bjørnebær er vanlig. Enkeltpusker med slåpetorn er vidt utbredt, men som vegetasjonstype der slåpetornkrattet er dominant, er noe mer uvanlig og forekommer kun i soner ved innmarken. Krattet er eksponert av sjø og vind og har derfor et karakteristisk utseende, det er også vanlig at høyden på krattet øker med avstand fra rullesteinstranden. Vegetasjonstypen utgjør cirka 12 daa av arealet på Mølen og i teksten benevnes denne som slåpetornkratt.





**Figur 14:** Slåpetornkratt, legg merke til hvordan høyden på krattet stiger til høyre i bildet.

### *F5c, Bjørnebær-utforming*

F5c, Bjørnebær-utforming forekommer som tette bjørnebærkratt, som ofte vokser opp som følge av opphør av bruk. På Mølen opptrer vegetasjonstypen ved en tidligere hyttetomt. Så lenge hyttene var i bruk, ble vegetasjon holdt nede gjennom slått og annen menneskelig påvirkning. I 2005 ble syv av åtte hytter på Ringa fjernet. Etter fjerningen har vegetasjonen utviklet seg uten menneskelige forstyrrelser. I ett av de tidligere hyttetunene er vegetasjonen i dag derfor kommet til et stadium hvor busksjiktet dominerer. Bjørnebær er den mest utbredte arten, men det er også innslag av blant annet bringebær, kveke, hestehavre og skjermelve. Vegetasjonstypen representerer et nivå i en sekundærsuksesjon, og den vil trolig utvikle seg mot et høyere suksesjonsnivå dominert av busker og trær. I dag utgjør vegetasjonstypen cirka 0,6 da av arealet på Mølen. I teksten benevnes vegetasjonstypen som bjørnebærkratt.



**Figur 15:** Tett bjørnebærkratt på tidligere hyttetomt.

### *F5d, Einer-roser-utforming*

Store deler av Mølen er dominert av einerkratt og til dels nyperosekratt. Vegetasjonstypen innehar et busksjikt og er forholdsvis artsfattig, der krekling og røsslyng er vanlige innslag, mens blodstorkenebb, gulmaure og dunhavre forekommer. Substratet er morene, i tillegg er eksponering fra vind og sjø påfallende. Flere steder er det glidende overganger mot slåpetornkratt. Høyden på vegetasjonstypen øker med avstand fra rullesteinstranden. Utbredelse på Mølen er cirka 52 daa og i teksten benevnes vegetasjonstypen som einerkratt.



**Figur 16:** Store sammenhengende felter med einerkratt.

## **G: Kulturbetinget engvegetasjon**

### ***G7 Frisk/ tørr middels baserik eng, fortrinnsvis i lavlandet***

#### *G7b, Dunhavre-dunkjempe-utforming*

G7b, Dunhavre-dunkjempe-utforming vokser på et karrig og usammenhengende jordsmonn, med et feltsjikt som er lavt til middels høyt. På Mølen består vegetasjonstypen av store mengder dunhavre, rødsvingel, strandnellik og ryllik som preger engene, men innslag av tiriltunge, blodstorkenebb, bitterbergknapp, løvetann, vendelrot, strandvortemelk, skjørbuksurt, strandsmelle, klistersmelle, strandkvann, hundekjeks, strandkål, beitesveve og hårsveve er vanlig. I tillegg er G7, på Mølen, mer tørr enn frisk, dette skyldes substratet, morene, og tilhørende god drenering. Vegetasjonstypen er forholdsvis utbredt på rullesteinstranden, hvor den er sterkt eksponert for vind og sjø. Utbredelse på Mølen er cirka 5,5 daa og i teksten benevnes vegetasjonstypen som tørreng.





**Figur 17: Tørreng. Feltsjiktet er tett, men rullestein bryter igjennom og gjør jordsmonnet mer usammenhengende.**

### ***G10 Hestehavre-eng***

G10 Hestehavre-eng, er kulturbetinget og består av et relativt høyt, tett og frodig feltsjikt med mye hestehavre. Andre arter som hundekjeks, knoppurt, åkertistel, skjermesveve, prestekrage, kveke og bjørnebær er vanlige. Innslag av engsoleie, ryllik, blåklukke, fuglevikke, smørbukk og reinfann forekommer, i tillegg er det registrert gjenstående hageplanter som spirea, apal, syrin og parkslirekne. Som med bjørnebærkrattene, er også denne vegetasjonstypen registrert i de tidligere hyttetomtene på Ringa. Men i disse tilfellene har busksjiktet ikke gjort sitt inntog og vegetasjonstypen kategoriseres derfor som eng, vegetasjonstypen er altså i et tidligere suksesjonsnivå enn bjørnebærkrattene. Vegetasjonstypen ligger i le av diverse blandingskystkratt og utgjør 2,3 daa av arealet på Mølen.



**Figur 18: Hestehavre-eng på tidligere hyttetomter.**

### ***G11 Vekselfuktig, baserik eng. Blåstarr-engstarr-eng***

Engen er kun utbredt sørøst i feltområdet og er preget av menneskelig tråkk-slitasje, da kyststien går rett over området, se vedlegg 8. Feltsjiktet er lavt, tett og sammenhengende, og jordsmonnet etablert, ofte mettet med vann. Kornstarr, engstarr, dunhavre og strandnellik er vanlige arter. Vegetasjonstypen er cirka 2,1 daa.



**Figur 19:** Fra midten og fremover på bildet ser vi en vekselfuktig-eng. Markfuktigheten øker mot venstre, da bakken heller denne veien.

## **I: Kulturmarksvegetasjon**

### ***I3 Tråkk-vegetasjon***

#### ***I3a, Lavland-utforming***

Tråkkvegetasjon forekommer på Mølen langs deler av Tangveien og Lastebilveien som fremdeles er i bruk, og ved hytta på Ringa. For plassering av veiene, se vedlegg 8. Økologien i vegetasjonstypen er todelt. I veien er det et usammenhengende lavt bunn- og feltsjikt hvor diverse moser, ryllik, groblad, løvetann, tunrapp, engsoleie og følblom blant annet forekommer. Langs kanten av veien er feltsjiktet tett, frodig og middels høyt. Vanlige arter er skjermesveve, hundekjeks, blodstorkenebb, knoppurt og dunhavre, mens skogkløver og åkerveronika forekommer noe sjeldnere. Tråkkvegetasjonen på Tangveien og Lastebilveien er ikke trukket inn, altså er det kun arealet ved hytta på Ringa som er oppmålt og dette er cirka 0,6 da.





**Figur 20: Tråkk-vegetasjon. I veien er vegetasjonen delvis erodert, men langs kanten er den tett og sammenhengende.**

#### ***I4 Dyrket mark***

##### *I4 2,5,6, Korn, potet og grønnsak-åker (innmark)*

Den dyrkede marken er preget av svært intensiv bruk gjennom pløying, såing, gjødsling, vanning og sprøyting, der poteter, gulrøtter og korn dyrkes frem. I Fremstad (1997) heter vegetasjonstypen Ugrasvegetasjon på dyrket mark. Altså skal vegetasjonen som vokser mellom det som dyrkes frem også være avgjørende for valg av hovedtype. Jeg har ikke kartlagt dette ugraset og kategoriserer vegetasjonshovedtypene derfor ut i fra hva som dyrkes. Vegetasjonstypen er cirka 129 daa. Videre i oppgaven benevnes vegetasjonstypen som innmark eller dyrket mark.



**Figur 21: Intensivt drevet korn, potet og grønnsak-åker. Bildet er tatt etter såing.**

#### *I4c, Åkerkanter og overganger mot eng, vei, skog*

Vegetasjonen nær innmarken er ofte påvirket av tilførsel av gjødsel og slitasje fra traktor. Dette fører til en forholdsvis frodig vegetasjonstype, med et tett og middels høyt feltsjikt og et busksjikt som forekommer av og til. Kveke, burot, groblad, hundekjeks, skvallerkål, åkertistel, skjærmsveve, åkersvineblom, geitrams, stornesle, bringebær og rips er vanlige arter. Den østligste av vegetasjonstypene i feltområdet har også mye innslag av strandrug. Utbredelse på Mølen er 7,6 daa.



**Figur 22:** Vegetasjonen til venstre på bildet ligger nær innmarken. Som en følge av dette påvirkes denne vegetasjonen av gjødsel og er derfor frodig og tett.

#### ***I6 Hogstfelt- og brannfelt-vegetasjon***

##### *I6b, Rik, tørr utforming*

For å holde gravrøysene godt synlige, er vegetasjon omkring dem fjernet i flere områder øst i feltområdet. Stort sett er hogstfeltene preget av et utbredt, lavt til middels høyt feltsjikt, med innslag av busksjikt og bunnsjikt enkelte steder. Arter som villbringebær, blåbær, teiebær, røsslyng, hårsveve, geitrams, kaprifol, løvetann, groblad, skjærmsveve og burot er vanlige, men enkelte nyperoser, einer og moser forekommer også. Vegetasjonstypen ble registrert i 2013 og vegetasjonsryddingen skjedde trolig noen få år tidligere. Derfor er vegetasjonen antagelig i et forholdsvis tidlig suksesjonsnivå etter ryddingen. Vegetasjonstypen er cirka 4 daa. og i teksten benevnes denne som hogstfelt.





Figur 23: Området ligger nær en gravrøys. Mye av områdets tidligere vegetasjon er fjernet, trolig einer og slåpetorn. På bakken kan vi se røttene fra denne vegetasjonen.

### *17 Plantefelt*

Furuplantefeltet ble plantet på 1950-tallet. Tresjiktet er godt utviklet i form av furutrær og et lavere sjikt av ulike løvtrær. I tillegg er busksjiktet godt representert i form av tilvekst av unge løvtrær. Vanlige arter er furu, korsved, rogn, osp, hassel, og noe nyperose. Utbredelse på Mølen er cirka 6,7 daa og i teksten benevnes vegetasjonstypen som furuplantefelt.



Figur 24: Furuplantefelt med stort innhold av løvtrær, stammene til furutrærne ses i bakgrunnen.

### **U: Undervanns-, strandeng- og strand-sumpvegetasjon**

#### *U5 Øvre salteng. Rødsvingel/ saltsiv/ grusstarr-salteng*

##### *U5a, Saltsiv-utforming og U5b Rødsvingel-utforming*

Vegetasjonstypen er en strandeng bestående av U5a Saltsiv-utforming og U5b Rødsvingel-utforming. U5a utgjør et lite felt nærmest svaberget, mens U5b ligger mellom U5a og G11

vekselsfuktig baserik eng. Da begge vegetasjonstypene er små i areal, har jeg valgt å plassere disse i en felles kategori, noe som også kan være naturlig siden vegetasjonstypene ofte opptrer sammen (Fremstad, 1997). Vegetasjonstypene er preget av et tett, lavvokst til middels høyt feltsjikt dominert av siv og gras. Jordsmonnet nærmest svaberget er fuktig og innehar flere små vanddammer, hvor arten saltsiv er dominerende. Lengre inn (nord-øst) er jordsmonnet noe tørrere, saltpåvirkningen mindre og rødsvingel dominerer. Arealet på strandengen er cirka 0,4 da.



**Figur 25: Øvre salteng. Saltsiv vokser lags svaberget, mens rødsvingel vokser ovenfor dette og fremover i bildet.**

### ***U8 Brakkvannssump***

#### *U8b, Havsivaks-utforming*

Vegetasjonstypen har bare ett sjikt, feltsjiktet, der artene havsivaks og strandrør er mest representert. Strandmelde er også vanlig. Lokalisering av vegetasjonstypen er på en noe skjermet, fuktig stein-sandstrand nordøst på Ringa, som utgjør 0,6 da.

#### *U8d, Taktør-utforming*

Øst på Ringastranda er det et lite område dominert av taktør. Vegetasjonstypen er artsfattig, preget av et tett og høyt feltsjikt bestående av taktør. Utbredelse på Mølen er cirka 1,5 daa.



Figur 26: Midt i bildet ser vi et område dominert av tacrør. Disse vokser på en sandstrand og brer seg delvis ut i vannet, til høyere og bakover i bildet.

### **V: Ustabil drift- og sandstrandvegetasjon**

I strandsonen dannes ofte driftvoller, også kalt tangvoller. Disse dannes ved at tangrester som er blandet med sand og småstein skylles i land og lagres på stranden. Over tid vil det skje en opphopning, der mineralmaterialet og tangrestene tar form som en tangvoll. Næringen i tangen gir grunnlag for produktiv vegetasjon (Fremstad, 1997).

#### ***VI Ettårig melde-tangvoll***

##### *VIa, Sørlig strandmelde-utforming*

På Mølen er det to sandstrender som inneholder soner med meldetangvoller. Feltsjiktet er utbredt og varierer fra tett og åpent. Strandmelde er den dominerende arten, men kveke, strandarve, krushøymole, klustersvineblom, åkertistel og strandkål er også godt representert. Utbredelse på Mølen er cirka 3,7 daa





**Figur 27:** Til venstre på bildet ligger en ettårig tangvoll, oppå og i nær denne vokser strandmeldene tett.

## ***V2 Flerårig gras/urte-tangvoll***

### *V2b, Høyurt-utforming*

Vegetasjonstypen utgjør øvre deler av tangvollen og den bakenforliggende sonen mot fast mark. Området innehar et frodig, tett og middels høyt feltsjikt, der arter som hundekjeks, fuglevikke, burot, åkertistel, knoppurt, kveke og stornesle er vanlig. Det meste av vegetasjonstypen ligger bakenfor tangvollen på Tangringa, men enkelte områder på rullesteinstranden forekommer vegetasjonstypen også i en mindre utviklet form. Her er eksponeringen fra sjøen kraftigere og vegetasjonstypen består hovedsakelig av store bestander av hundekjeks. Tangvollen på Tangringa innehar også en rekke enkeltindivider av bulmeurt, se vedlegg 7. Utbredelse på Mølen er cirka 4,4 daa og videre i teksten benevnes vegetasjonstypen som flerårig gras/urte-tangvoll.



**Figur 28:** Flerårig gras/urte tangvoll, her i form av tettvoksende burot og åkertistel. Skiltet midt i bildet informerer om fredningen av sjøområdene rundt Mølen.

#### *V2c, Gras-utforming*

Vegetasjonstypen som er kartlagt på Mølen innehar et middels høyt, spredt og artsfattig feltsjikt, som hovedsakelig består av strandrug. Strandrugen vokser i separate kolonier på en skjermet stein-sandstrand, øst på Ringa. Utbredelse på Mølen er cirka 1,6 daa.



**Figur 29:** Koloni med strandrug som vokser på en strand bestående av stein og sand.

#### *V5 Driftinfluert grus/stein-strand*

##### *V5a, Strandkvann-utforming*

V5a, Strandkvann-utforming består av et åpent, middels høyt feltsjikt, der dominerende art er strandkvann, men innslag av havsivaks er vanlig. Vegetasjonstypen er utbredt i et område på cirka 0,8 da nordøst på Ringa.

### *V5b, Strandkål-utforming*

Langs rullesteinstranden er strandkålen utbredt i form av spredte kolonier. Det høye antall enkeltindivider gjør det mer hensiktsmessig å vise artsutbredelse gjennom polygoner, enn som punktmarkeringer. Det er også viktig å nevne at rullesteinsmark, altså substratet som strandkålen vokser i er særst viktig for Mølens særpreg. Videre i oppgaven benevnes vegetasjonstypen som strandkål-utforming. Vegetasjonstypen er cirka 2,3 daa.



**Figur 30:** Strandkål som vokser på den sjø og vindeksponerte rullesteinstranden. Arten ligger også utsatt til for tråkkslitasje.

### **W: Etablert sanddynevegetasjon**

#### *W2 Dyneeng og dynehei*

##### *W2a, Friskeng-utforming*

Bakenfor Ringastranda ligger en dyneeng, som er preget av et middels høyt, tett og frodig feltsjikt som hovedsakelig består av strandrug. Arter som burot, åkertistel og stornesle er også vanlige. Substratet er sand, men dyneengen skiller seg fra V2c, se figur 29, og de klassiske sanddynene som finnes på Jæren og Lista, da denne er nesten flat og uten baklandskap. Vegetasjonstypen er cirka 6,5 daa og benevnes i teksten som dyneeng.





Figur 31: Dyneengen er flat, uten de høye sanddynene man ser på Jæren og Lista. Strandrug er dominerende art, legg også merke til veien med eroderte hjulspor bestående av åpen sand.

## **X: Strandberg og kystnær, fuglegjødset vegetasjon**

### *X1 Strandberg*

#### *X1a, Fattig-utforming*

Sørøst i feltområdet ligger det to ulike typer strandberg. Den ene typen er et blankt svaberg uten annen vegetasjon enn enkelte spredte moser og lav. Vegetasjonstypen er næringsfattig og kategoriseres derfor som fattig-utformet. Vegetasjonstypen er cirka 3 daa.



Figur 32: Strandberg, fattig-utforming.

#### *X1b, Rik-utforming*

Den andre typen strandberg er vegetert med kalkkrevende og varmekjære arter og kategoriseres derfor som rikt utformet. Vegetasjonstypen består av et delvis sammenhengende

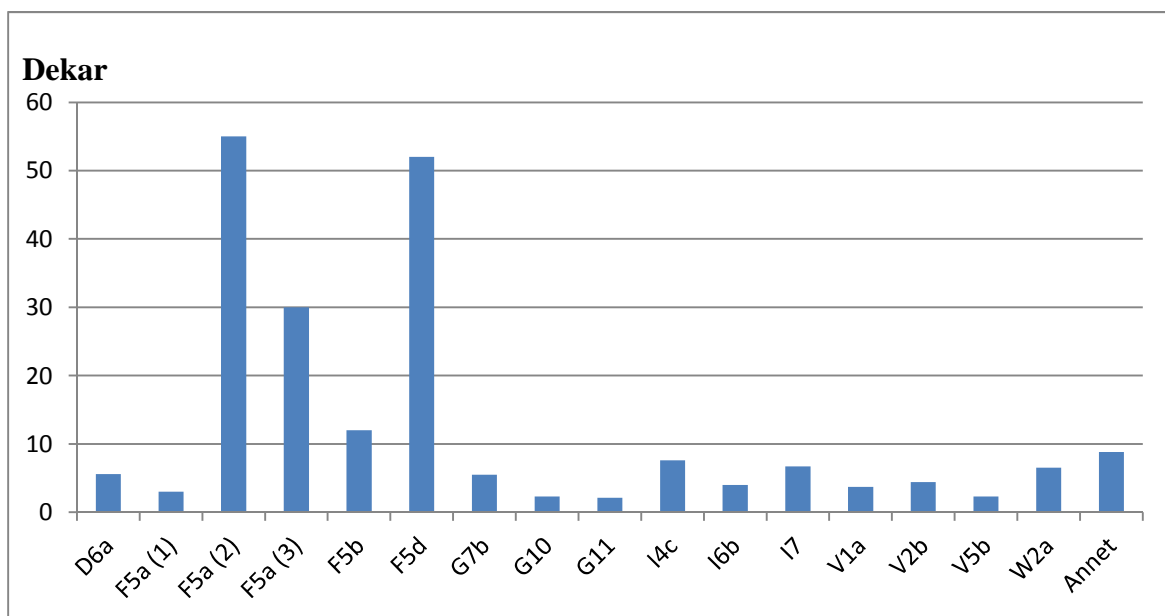


bunnsjikt og feltsjikt, der vanlige arter er strandnellik, dunhavre, engstarr, tunrapp, enkelte eier og røsslyng forekommer også. Vegetasjonstypen er cirka 1,6 daa.



**Figur 33: Strandberg, rik-utforming. Vegetasjonen er delvis sammenhengende, oppbrutt av strandberg.**

For å få bedre oversikt over arealet på alle vegetasjonstypene presenteres dette i tabell 1, mens figur 34 illustrerer størrelsesforholdet mellom vegetasjonstypene i utmarken gjennom et søylediagram. Tabell 2 presenterer områder som er med på vegetasjonskartene, men som ikke er inkludert i vegetasjonstypebeskrivelsen.



**Figur 34: Størrelsesforholdet mellom vegetasjonstypene i utmarken. Dyrket mark er altså ikke inkludert i diagrammet. Andre vegetasjonstyper som ikke er oppført som koder er inkludert under annet.**

**Tabell 1: Areal på vegetasjonstypene, målt i dekar.**

Kode	Vegetasjonstype	Dekar
A4a	Blåbær-utforming	0,8
D6a	Or-ask-utforming	5,6
F5a (1)	Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt	3
F5a (2)	Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt	55
F5a (3)	Blandingskystkratt 3 meter og høyere	30
F5b	Slåpetorn-hagtorn-utforming	12
F5c	Bjørnebær-utforming	0,6
F5d	Einer-rose-utforming	52
G7b	Dunhavre-dunkjempe-utforming	5,5
G10	Hestehavre-eng	2,3
G11	Vekselfuktig, baserik eng. Blåstarr-engstarr-eng	2,1
I3a	Lavland-utforming (hyttetun)	0,6
I4 2,5 og 6	Korn, potet og grønnsak-åker	129
I4c	Åkerkanter og overganger mot eng, veg, skog	7,6
I6b	Rik, tørr utforming	4
I7	Plantefelt	6,7
U5 a og b	Øvre salteng. Rødsvingel/saltsiv/grusstarr-salteng	0,4
U8b	Havsivaks-utforming	0,6
U8d	Takrør-utforming	1,5
V1a	Sørlig strandmelde-utforming	3,7
V2b	Høyurt-utforming	4,4
V2c	Gras-utforming	1,6
V5a	Strandkvann-utforming	0,8
V5b	Strandkål-utforming	2,3
W2a	Friskeng-utforming	6,5
X1a	Fattig-utforming	3
X1b	Rik-utforming	1,6

**Tabell 2: Uvegeterte områder som er med på vegetasjonskartet.**

Område	Dekar
Rullesteinsmark	143
Sandstrand	4,4
Sandstrand med rullesteiner	3,9
Informasjonsplass med utstillingssteiner	0,2
Parkeringsplass	2,3
Hav	-
Bygninger	-
Sti	-
Grusvei	-
Traktorvei	-

## 5.2 Transektanalyse

Delkapittelet tar for seg analysen av transektene gjort på Mølen. Først undersøkes begrepet transektanalyse, deretter presenteres resultatene fra stitransektene og vegetasjonstypetransektene.

Som drøftet i teorikapittelet er transekter nyttig for måling av endinger i vegetasjonsstruktur langs en miljøgradient (Lundberg, 2013). Under feltarbeidet målte jeg opp fem stitransekter og seks vegetasjonstypetransekter. Stitransektene går på tvers av stiene og undersøker slitasje og nærliggende vegetasjon. Vegetasjonstypetransektene går på Ringa i en tilnærmet sør/vest-nord/øst retning, og i resten av feltområdet i tilnærmet nord-sør retning. Disse kartlegger lengde og høyde på vegetasjonstypene langs transektene. Vedlegg 5 viser plassering av sti- og vegetasjonstypetransektene. Stitransektene vises som grønne prikker og har forkortelsen ST, mens vegetasjonstypetransektene vises som svarte streker og har forkortelse VT.

### 5.2.1 Stitransekter

Transektene er plassert på tvers av hovedstien mellom Ringa og parkeringsplassen. De fem stitransektene er delt i åtte 50 x 50 cm ruter, altså er hvert transekt to meter. Innenfor hver rute registreres arter, bunnsjikt, feltsjikt og busksjikt sin høyde og dekningsgrad. Ved bruk av transekter er ofte hovedformålet å undersøke vegetasjonsstruktur på detaljnivå (Lundberg, 2013). Denne transektanalysen har som hovedmål å kartlegge hvordan slitasje langs stiene

påvirker vegetasjonstypene. Videre er vegetasjonsstrukturen i overgangssonen, altså sone mellom sti og uberørt vegetasjon, også undersøkt. Dataene fra hvert stitransekt er satt inn som søylediagrammer i Microsoft Excel, se vedlegg 10.

Ved å sammenligne transektene er det avdekket to trender som er verdt å nevne. Første trend, slitasje forekommer i de midterste rutene i alle transektene. Her er dekningsgrad av naken jord betraktelig høyere enn dekning av vegetasjonssjiktene. Selv om mye vegetasjon er erodert, er substratet i grunnen avgjørende for høyden på erosjonsskrenten. Lundberg (2013) beskriver erosjonsskrent som høyde mellom bunn av sti og tilgrensede område. Erosjonsskrenten i transektene på Mølen er kun noen få centimeter. Dette skyldes at substratet i grunnen hovedsakelig består av morenemateriale, som er slitesterkt. Faren for dype erosjonsspor i stiene er altså liten. En annen trend viser at arter som einer, slåpetorn og røsslyng som oftest vokser tett inntil stien, uten en markert overgangssone, se figur 35. Vegetasjonstypene som grenser til stiene påvirkes derfor i liten grad av slitasje.



**Figur 35:** Eksempel på stitransekt. Legg merke til einer og røsslyng som vokser rett ved stien, overgangssonen mellom berørt og uberørt vegetasjon er liten.

### 5.2.2 Vegetasjonstypetransekter

Vegetasjonstypetransektene viser generell vegetasjonstype og dens høyde. Formålet er å avdekke trender ovenfor vegetasjonshøyde- og type ettersom avstanden fra sjøen øker. I tillegg blir det illustrert hvordan terrengform- og høyde påvirker vegetasjonen. I introduksjonskapittelet ble det informert om dominerende vindretning som er fra nordøst og sørvest (e-klima.no). Når vindretningen er fra sørvest slår Skagerak rett inn på rullesteinstranden og kan gi kraftig påvirkning fra vind og sjø. Vegetasjonen påvirkes derfor i langt større grad av sørvestlig vind enn nordøstlig vind. De seks vegetasjonstypetransektene

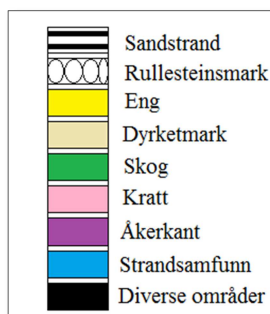
registrerer rekkefølgen mellom endring av vegetasjonstyper langs en rett linje og er plassert tilnærmet 90° ut i fra grense mellom sjø og rullesteinstrand. Altså er transektene plassert slik at de fanger opp mest mulig høydevariasjon i vegetasjonen, som følge av påvirkningen fra vind og sjø. Vegetasjonstypene er kategorisert i generaliserende klasser, der liknende vegetasjonstyper plasseres sammen, som diverse kratttyper, skog, eng, osv. I klassen «diverse områder» inkluderes områder som er sterkt preget av mennesker, eller innehar svært lite vegetasjon, som hogstfelt, parkeringsplass, gårdsplass, veier, stier og svaberg.

Det er ikke hensiktsmessig å bruke samme skala på vegetasjonshøyde og terrenghøyde, derfor har hver figur to typer transekter. Det øverste transektet viser terrengets høyde over havet, mens nederste transekt viser vegetasjonsklasse og dens høyde. Som vedlegg 5 viser, går transekt 1-3 i en tilnærmet nord-sørlig retning, mens transekt 4-6 ligger noe mer øst-vest. Venstre side på figur 37-39 tilsvarer sørlig del på transektene 1-3, mens venstre side på figur 40-42 tilsvarer sør-vestlig del på transektene 4-6. Kommentering av transektfigurene foregår fra vestre mot høyre. UTM-koordinater på transektenes start- og slutt punkt er oppført. Startpunkt tilsvarer figurens venstre side og slutt punkt tilsvarer figurens høyre side. Figur 36 informerer om fargevalg og klasseinndeling. Kommentarene fra analysen av alle vegetasjonstypetransektene presenteres som samlet tekst.

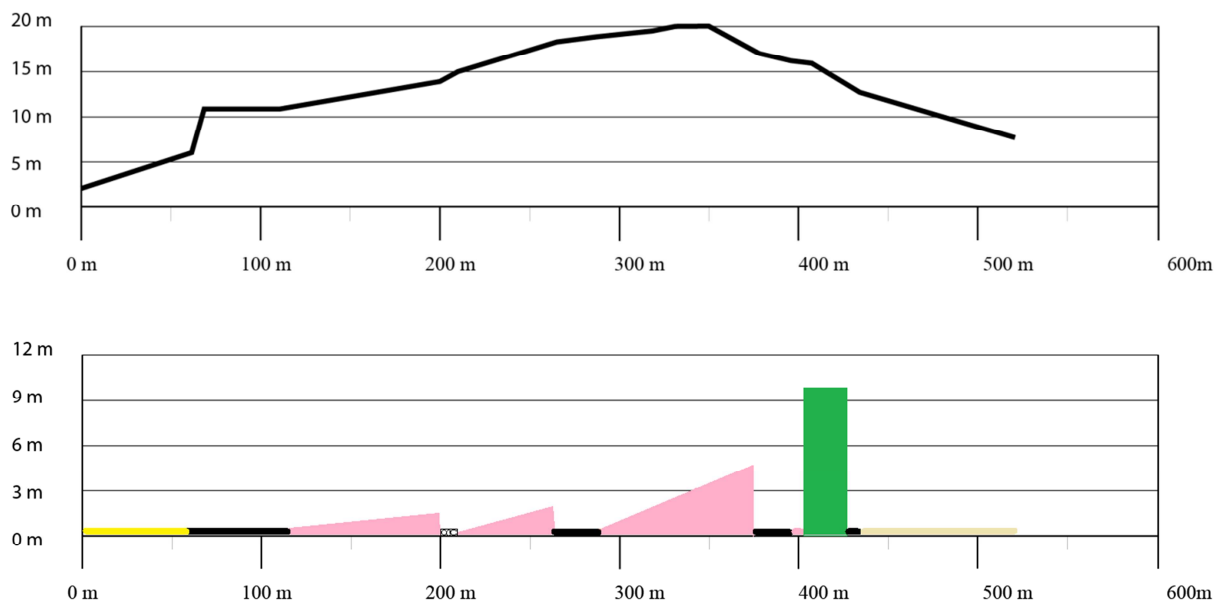
Som det kommer frem av transektene, figur 37-42, stiger høyden på vegetasjonen med avstand fra sjøen i sør. Generelt sett virker rekkefølgen mellom vegetasjonsklassene fra start til slutt langs et transekt å være: Rullestein, strandsamfunn/eng, kratt, diverse områder, skog, dyrket mark, diverse områder, strandsamfunn og sandstrand. Strandsamfunn og enger ligger altså ofte nærmest rullesteinstranden, deretter kommer krattet, hvor høyden gradvis øker. Flere steder bak krattene ligger det skog eller blandingskystkratt, videre ligger dyrket mark, åkerkant, eller strandsamfunn. Vegetasjonshøyden er forholdsvis lav frem til cirka 100-200 meter, hvor den tiltar gradvis. Med unntak av transekt 4, virker vegetasjonen å være høyest etter cirka 300 meter. Det ser ut som vegetasjonen nærmest rullesteinstranden gir le for bakenforliggende vegetasjon, og ettersom vegetasjonshøyde tiltar fører dette til ytterligere le. I tillegg er terrengform viktig for vegetasjonen. På transekt 1, 2 og til dels 3 kommer det frem at skogsvegetasjonen er utviklet i forsenkninger i terrenget eller på nordsiden av moreneryggen. Dette betyr at skogsvegetasjonen vokser på et lavere terrengnivå enn vegetasjonen foran. Ettersom det er fall i terrenget, er trekronene derfor ikke betraktelig høyere enn vegetasjonen foran, og står derfor i le. Enda lengre inn i transektene, skjer det en drastisk nedgang av vegetasjonshøyden, som regel som følge av dyrket mark. Kratt og skog

gir le for dyrket mark, da mye av denne er skjermet «bak» høyt kratt og skog. Vegetasjonstypetranspekt 4 består av betraktelig lavere vegetasjon enn de andre transektene og skiller seg dermed ut. I vedlegg 5 kommer det frem at transektet ligger i et område hvor vegetasjonen generelt er lite utbredt mellom rullesteinstrand og dyrket mark. Altså virker det som vegetasjonen i dette området har etableringsproblemer. Trolig som følge av spredt vegetasjon, som da fører til lite le fra vind og sjø.

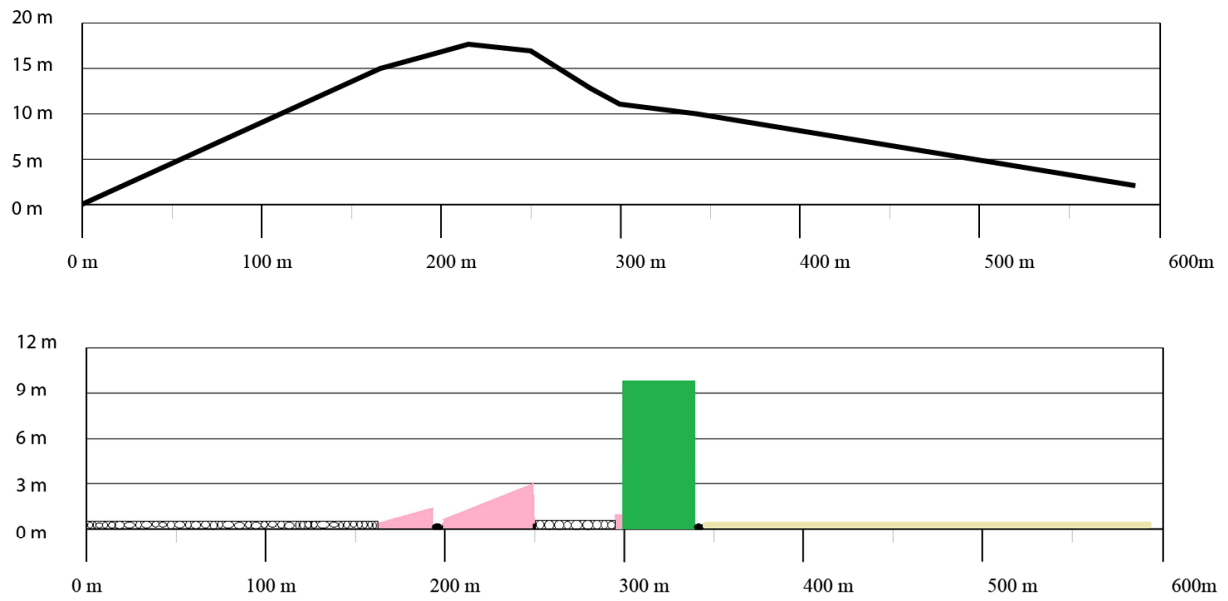
De viktigste trendene som kommer frem ved analyse av transektene er at kratt-klassen varierer mest i høyde, mens skogs-klassen virker å være av samme høyde og ligger i le av kratt-klassene. Eng vokser ofte i nærheten av rullesteinstranden, mens strandsamfunn er mest utbredt i nærheten av sandstranden. Vegetasjonstypene er ofte oppbrutt av diverse områder, uten at dette virker å påvirke høyde på nærliggende vegetasjon i særlig grad.



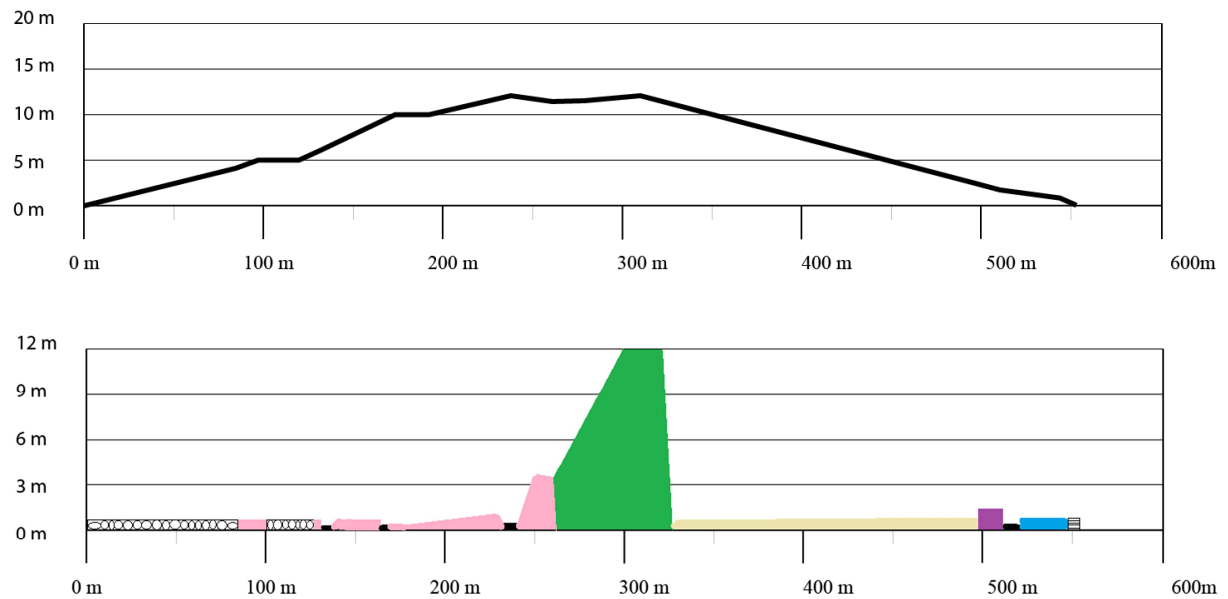
Figur 36: Tegnforklaring til vegetasjonstypetransektene. Vegetasjonstypene er delt i generaliserende klasser.



Figur 37: Vegetasjonstypetranspekt 1. UTM koordinater: 32V 548103 6536910 - 32V 547988 6537323

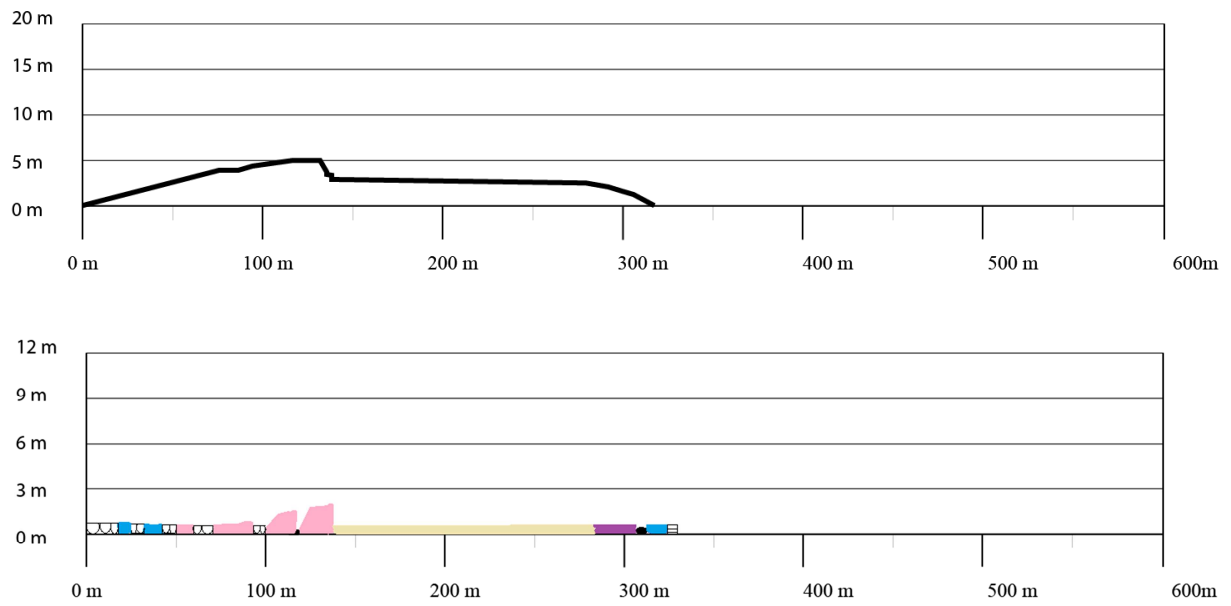


**Figur 38: Vegetasjonstypetransekt 2. UTM koordinater: 32V 547891 6536936 - 32V 547845 6537517**

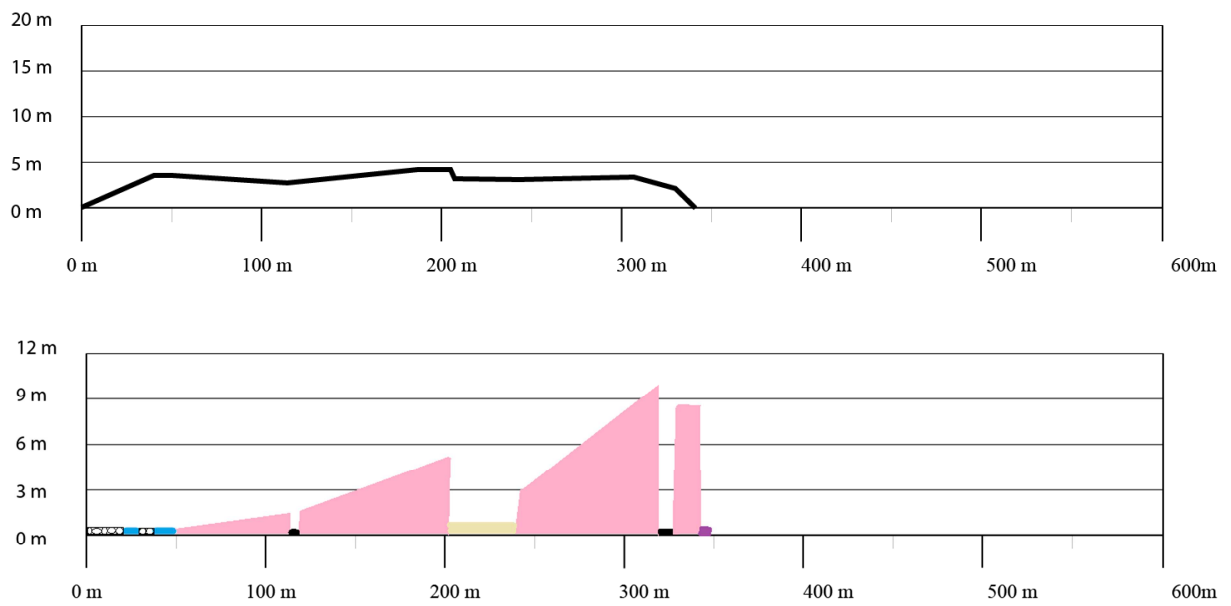


**Figur 39: Vegetasjonstypetransekt 3. UTM koordinater: 32V 547616 6537003 - 32V 547654 6537549**

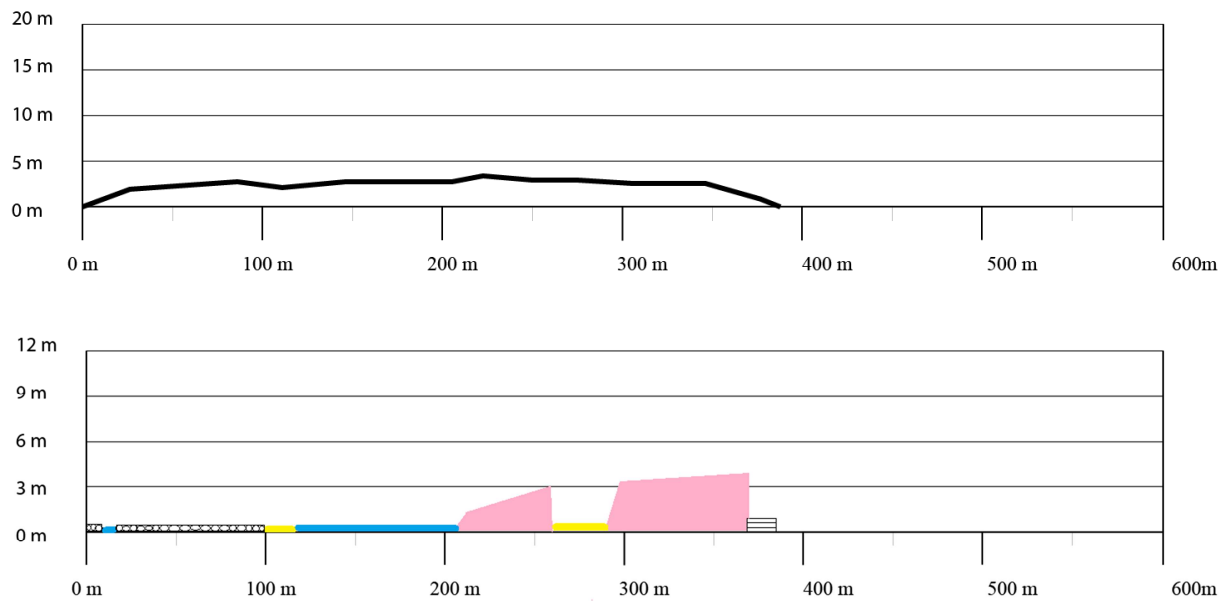




**Figur 40: Vegetasjonstypetransekt 4. UTM koordinater: 32V 547254 6537287 - 32V 547488 6537499**



**Figur 41: Vegetasjonstypetransekt 5. UTM koordinater: 32V 547152 6537441 - 32V 547440 6537624**



Figur 42: Vegetasjonstypetransekt 6. UTM koordinater: 32V 547013 6537635 - 32V 547360 6537775

### 5.3 Resultat fra intervjuene

I dette kapittelet presenteres resultatene fra intervjuene som er gjort under feltarbeidet. Jeg har utført tre semistrukturerte intervjuer av personer med tilknytning til området, samt flere tilfeldige samtaler med ornitologer som ferdes mye på Mølen. Informantene er to lokale bønder som har drevet/driver gård på Mølen, og en kunnskapsrik lokalhistoriker som er oppvokst og bor like ved. Det bor flere mennesker i området, men mine intervjuobjekter er de eneste som har førstehånds kunnskap om områdets bruk og historie. Nedenfor vil jeg først presentere resultatene fra intervjuene med bøndene, deretter lokalhistorikeren og til slutt informasjonen fra ornitologene.

Det er av særlig interesse for meg å komme i kontakt med bønder som tidligere har holdt jorda i hevd på Mølen. Intervjuobjektene heter Thorbjørn Wærvågen, 76 år og Bjørn Lanner, 77 år. Intervjuene ble utført gjennom separate semi-strukturerte intervjuer der jeg snakket med hver av dem avskilt, men resultatene fra intervjuene blir punktvis presentert i en samlet tekst.

I, Frem til midten av 1960-tallet brukte flere nærliggende gårder Mølen til utmarksbeite, der det kan ha vært opp mot 15 dyr fordelt rundt om på området. I løpet av 1960-tallet opphørte dette utmarksbeitet, der siste gård avsluttet i 1967. Generelt sett var det kyr som beitet i denne utmarken, noe som resulterte i en annerledes vegetasjonssammensetting enn hva man ser i dag. Dominant vegetasjon nå er slåpetorn, einerkratt og visse typer skog, mens det frem til 1960-tallet var flere gressenger og kun lave

busker og trær. Kyrene holdt altså vegetasjonen nede ved å spise gress og løvvegetasjon. I tillegg hadde kyrene et spredt bevegelsesmønster der mesteparten av vegetasjonen ble utsatt for slitasje gjennom tråkk. Utmarken ble kun brukt til sommerbeite, der karrig jordsmonn ga lite «spiselig vegetasjon» og mangel på drikkevann trekkes frem som utfordringer. Det var heller ikke mulig å høste dyrefor her.

**II**, på Tangringa, se vedlegg 8, hadde/har 9-12 gårder tangrettigheter. Hver gård hadde egne soner på stranden og siden det ikke var restriksjoner på uttaket, kunne hver gård hente opp mot 600 lass i året. Det er flere strender på Mølen, men på rullesteinstranden er det sterk strøm og tangen driver bort, og på Ringastranda ble kun små mengder tang skylt i land. De fleste jordbruksaktiviteter foregikk i sommerhalvåret, derfor ble tangen hovedsakelig tatt ut i vinterhalvåret, samt at bruk av slede var enklere enn kjerre. Videre ble tangen brukt som gjødsel, stort sett på potetåkrene. Rundt 1950 tok gårdene i bruk kunstgjødsel og tangbruken opphørte.

**III**, mellom 1934 og 1939 var det et steinknuseri sør på den gamle parkeringsplassen, og i tilknytning til dette ble det også bygget en brygge nord-øst på Ringa, se vedlegg 8.

**IV**, veien som går fra Tangringa, over Ringastranda og dyrket mark kalles Tangveien og ble brukt som transportvei under henting av tang. Veien som går på dagens grusvei, ned til steinknuseriet, og ut mot brygga på Ringa var dimensjonert for både traktor og lastebil. Denne kalles Lastebilveien og ble brukt som transportvei for knust stein. I tillegg var det flere småveier som førte helt ned til sjøen på rullesteinstranden. Disse veiene har oppstått som følge av hyppig ferdsel for henting av blant annet drivved, tømmer og andre strandete gjenstander, se vedlegg 8. Etter som mye drev i land ble dette sett på som en viktig ekstraressurs for nærliggende gårder.

**V**, på innmarken ble det dyrket ulike produkter opp gjennom tiden. I 1947 ble det dyrket gras, korn, poteter, jordbær, agurker og bønner. I 1959 ble det dyrket gras, korn, poteter, jordbær, løk, gulrøtter og kål. I 1966 hadde gårdene fått traktor, så flere teiger ble slått sammen, og det ble dyrket korn, poteter, jordbær, løk, kål og kålrot.

**VI**, furuplantefeltet ble plantet på 1950-tallet. Utenom denne og noen arter ved de gamle hyttetomtene på Ringa, er det ikke plantet vegetasjon på Mølen.

**VII**, det har tidligere vært utplassert bikuber på Mølen, der biene trolig bidro med bestøvning av blant annet slåpetorn. Den ene informanten mente derfor at enkelte planter spredte seg mer før. Felles for begge bøndene er at de har et positivt og funksjonalistisk syn på gjengroing, der ly fra vind, tilgang på fyringsved og mulighet for tømmeralg trekkes frem som viktige årsaker.

Steinar Halvorsen, 73 år og lokalhistoriker, bor og er oppvokst i nærheten av Mølen. Han er meget opptatt av historie og generelt det som skjer på og i nærheten av Mølen, både i form av bruk og vern-konflikter og kulturhistoriske temaer. For meg er personen av interesse fordi han har ferdes mye på Mølen gjennom hele livet, og derfor også fulgt med på vegetasjonsutviklingen i området.

Informanten bemerker at kyr på beite holdt vegetasjonen nede, at større områder var preget av gress, og at nyper og jordbær var mer utbredt enn hva det er dag. Han bekrefter også at vegetasjonen er mer utviklet i dag enn hva den har vært tidligere. Etableringen av kyststien i 1988, trekkes frem som en årsak til slitasje gjennom tråkk-påvirkning i deler av Mølen. Denne oppmerkede stien fører til at folk blir loset inn på *en* løype, isteden for å spre seg utover området. I tillegg har trolig etablering av kyststien resultert i at flere personer bruker Mølen. Informanten poengterer videre at dette kun er egne observasjoner av hva som skjer i området, uten å fremheve positive eller negative sider ved dette.

Under feltarbeidet kom jeg i kontakt med flere ornitologer på Mølen. Disse er naturlig nok opptatt av vegetasjonsutviklingen, da vegetasjonen danner habitater for fugler. Ornitologene bekreftet at vegetasjonen har grodd igjen etter at beitingen opphørte. Gjennom ornitologene fikk jeg også tilgang på et gammelt fotografi av Mølen, figur 43.

På bakgrunn av intervjuene har jeg gode kilder/dokumentasjon på at det har skjedd en forholdsvis kraftig vegetasjonsendring etter at beite opphørte på midten av 1960-tallet. Under beitetiden var vegetasjonen lavere, mer usammenhengende, preget av mer gress, og så å si uten høye trær. Det totale landskapsbildet på Mølen var derfor trolig mer åpent enn i dag, med gressenger, busker og kratt som dominerende vegetasjonstyper. Videre er det også naturlig at store deler av vegetasjonen var mindre utviklet og derfor representert i et tidligere suksesjonsnivå enn hva man ser i dag. Nå skal vi se om tolkningen av flybilder kan gi samme informasjon som intervjuene.

#### 5.4 Tolkning av flybilder og eldre fotografier.

Flybildetolkning er en velegnet metode for analyse av arealbruk og vegetasjon. Har vi tilgang til flere flybilder, kan analysen få frem endringsmønstre i arealbruk og vegetasjon. Jo flere bilder, jo mer kan vi si om endringsprosessene. I studien fra Mølen har jeg tilgang på seks flybilder av ulik alder, noe som gir grunnlag for en god analyse. Alderen på flybildene er 1947, 1959, 1966 og 2012, og gir fra 2012, tidsperspektiver på 65, 53 og 46 år. Videre

benyttes flybilder fra 2003 og 2011 til avdekking av detaljer. Gjennom informantene har jeg også tilgang på et skråbilde og et eldre fotografi som ble tatt rundt 2. verdenskrig.

I tillegg til egne data, er flybildetolkningen en viktig kilde som bidrar til økt forståelse av fortidige og nåtidige prosesser, samt tilstander og endringer av vegetasjonen på Mølen. Innsikt i arealendringer kan avdekke mønstre og fremtidige utviklingstrekk i vegetasjonen, og på den måte øke forståelsen av vegetasjonsutviklingen. For å avdekke slike prosesser, som vegetasjons- og arealendringer i et lengre tidsperspektiv, er derfor flybildetolkning og tolkning av eldre fotografier viktige metoder. Øvrig informasjon om flybildetolkning er oppført i metodekapittelet.

På figur 43-48 er det vanskelig å skille mellom kulturbetinget eng og åpen rullesteinsmark, men på bakgrunn av intervjuene vet jeg at begge typene var utbredt frem til beitet opphørte i området. Under omtalen av flybildetolkningen trekkes ofte avgrensede deler av studieområdet frem. Der det finnes lokale stedsnavn, viser jeg til disse. Ved manglende lokale stedsnavn, forklarer jeg så godt det lar seg gjøre hvor i studieområdet omtalen gjelder, ofte ut i fra navnsettingen fra vegetasjonstypebeskrivelsen. Veiene er navnsatt på bakgrunn av nåværende eller tidligere funksjon. Plassering av vegetasjonstypene er vist i vedlegg 1-4, mens vei og stedsnavn er vist i vedlegg 8. Med unntak av figur 44, 56 og 57 er nord opp på alle bildene. Først tolkes fly- og skråfotoer, som gir en oversikt over Mølen, figur 43-47. Disse er kronologisk plassert ut i fra fotograferingsdato, der tolkningen begynner med flybildet fra 1947. Deretter tolkes flyfoto som fokuserer på detaljer, figur 48-54. Til slutt tolkes fotoer av ulik alder, tatt samme sted på bakkenivå, figur 56 og 57. Under tolkningen nevnes først hovedtrekkene, deretter presenteres detaljerte observasjoner.

#### 5.4.1 Tolkning av flybilde fra 1947

Flybildet fra 1947 (figur 43) viser tydelig at området er et veldrevet jordbrukslandskap med innmark og utmark. Innmarken, som er dyrket mark, er et lappeteppes av åkre og enger, der en rekke jordbruksprodukter dyrkes, se resultatene fra intervjuene for type produkter. Resten av Mølen er utmark og ble brukt som beitemark. Traktorveier og stier viser koblingen, den funksjonelle sammenhengen mellom innmark og utmark. Med unntak av Ringa, hvor vegetasjonen virker å være lavvokst og sammenhengende, består utmarka av lavvokst og forholdsvis usammenhengende vegetasjonstyper. Trenden er økende mot øst, der felter med rullesteinsmark er vanlig. På bakgrunn av intervjuene vet jeg at dominerende vegetasjonstyper var lavvokst slåpetornkratt, einerkratt og kulturbetinget eng, i tillegg var åpen rullesteinsmark

utbredt. Vegetasjonen i utmarken er derfor trolig en kombinasjon av slåpetornkratt og einerkratt, mens de åpne områdene er både kulturbetinget eng og åpen rullesteinsmark. Av detaljerte observasjoner, er Lastebilveien, som går fra dagens grusvei sør for innmark, til steinknuseriet og videre til bryggen nord-øst på Ringa synlig. Tangveien er også synlig, denne starter på Tangringa og går nord-øst for innmarken, over Ringastranda og videre over innmarken øst i feltområdet. På bakgrunn av intervjuene vet jeg at Lastebilveien ble brukt som transportvei for knust stein, mens Tangveien fungerte som transportvei for tang og var spesielt mye brukt i vinterhalvåret. De to veiene øst i feltområdet er også verdt å bemerke. Disse leder ut mot rullesteinstranden hvor veiene deles videre opp. Ut i fra intervjuene vet jeg at det var vanlig å hente gjenstander som er drevet i land, og trolig er disse veiene et resultat av dette. Ser man lenger nord-vest på rullesteinstranden er det flere spor som kan være slike veier. Se vedlegg 8 for eksakt plassering av disse veiene. På Ringa ligger en hytte rett ved Lastebilveien. Steinknuseriet, som var i drift mellom 1934 og 1939, er ikke mulig å se på flybildet fra 1947 og vanskelig å se i felt i dag. Informasjonen jeg bruker om plassering er derfor på bakgrunn av intervjuene.



Figur 43: Flybilde over Mølen fra 1947 (Statens kartverk).

#### 5.4.2 Tolkning av skråbilde tatt rett etter 2. verdenskrig

Også dette bildet (figur 44) er tatt fra et fly, men som skråbilde, og viser feltområdet fra en østlig vinkel. Dette er en viktig avbildning som viser Mølen mens det ennå foregikk beite der. Det er vanskelig å avgjøre eksakt vegetasjonstype, men det kommer godt frem at vegetasjonen var lavtvoksende. Det er også vanskelig å avgjøre om enkelte områder består av rullesteinmark eller kulturbetinget eng. Vegetasjonen var altså generelt sett åpen og lavtvoksende, der det er enkelt å se bygninger, stier, innmark og hele Ringa. Dette hadde trolig vært vanskeligere dersom Mølen også på den tiden hadde hatt mye høyvokst vegetasjon.





**Figur 44:** Fotografiet er tatt like etter 2. verdenskrig og viser Mølen fra en østlig vinkel. Vegetasjonen er lavvokst og innehar flere områder med eksponert rullestein (Norsk ornitologisk forening).

#### 5.4.3 Tolkning av flybilde fra 1959

Flybildet fra 1959 (figur 45) viser at innmarka er sammensatt av færre og større teiger sammenlignet med 1947. Dette fører trolig til økning av det samlede arealet i innmarken. Siden antall kantsoner mellom teigene går ned, utnyttes jordbruksarealet bedre. I utmarka er det vanskelig å registrere endringer i vegetasjonen fra 1947. Av detaljerte observasjoner har svartorskogen økt noe i utbredelse og gressengen på Ringa er betraktelig mindre synlig, trolig som følge av spredning av slåpetorn og einer. Både Tangveien, spesielt på Ringa, og Lastebilveien fra steinknuseriet til brygga på Ringa, er mindre markert. Øst i innmarken er det etablert to traktorveier, disse går videre mot Ringastranda og virker å koble seg på Tangveien. Det kan også nevnes at den østligste av gårdene har satt opp en låve.



**Figur 45:** Flybilde over Mølen fra 1959 (Statens kartverk).

#### 5.4.4 Tolkning av flybilde fra 1966

På bakgrunn av intervjuene vet jeg at dyrking av eng til forproduksjon ble kuttet ut, at traktoren var blitt et viktig redskap i jordbruket, og at utmarksbeite opphørte fullstendig i 1967. I innmarka er flere teiger slått sammen, det er også mer åker og mindre eng (figur 46). Traktoren gjør det trolig enklere å ha større og mer sammenhengende åkerlapper, noe som gir bedre utnyttelse av innmarken. Fra intervjuene kommer det også frem at færre kyr beitet i utmarken, noe som registreres på vegetasjonen ved begynnende gjengroing og sekundærsuksesjon. Av detaljerte observasjoner, er bilene på den gamle parkeringsplassen interessant. Bilene kommer ikke frem på figur 46, så henviser derfor til figur 55 som zoomer dette inn. Siden det står biler her, er dette en type bruk som indikerer at friluftslivet er på vei inn. Det er altså skjedd et radikalt skille, der utmarka på Mølen går fra å være beiteland, til å bli et friluftsområde. Seks nye hytter på nordøstsiden av Ringa er satt opp, men vegetasjonen rundt hyttene virker ikke å skille seg betraktelig fra annen omliggende vegetasjon. Brygga

tilknyttet steinknuseriet er i bruk, da båter ligger her. På Ringa fungerer trolig både Tangveien og Lastebilveien nå som hytteveier. Disse leder videre til en markert og nyopprettet vei som går rett over dyneengen. Lastebilveien fra dagens grusvei til steinknuseriet er også godt brukt. Ellers er veiene som leder ut mot rullesteinstranden betraktelig mindre markert, noe som indikerer gjengroing. Det kan også nevnes at svartorskogen igjen har økt i utbredelse, og det er satt opp et hus mellom de to gårdene. Øst for feltområdet er det opprettet et hyttefelt. Befolkningspresset på Mølen virker altså å være økende, da hyttefolket, sammen med tilreisende med og uten bil, trolig bruker dette som turterreng.



**Figur 46:** Flybilde over Mølen fra 1966 (Statens kartverk).

#### 5.4.5 Tolkning av flybilde fra 2012

På innmarken har antall teiger igjen sunket betraktelig, men det er verdt å merke seg at totalt areal er uendret. I utmarken fremstår de mest utbredte vegetasjonstypene mer sammenhengende og tettere, uten store oppbrudd av uvegetert mark, samt at vegetasjonen virker generelt å være mer høyvokst (figur 47). Einerkratt, slåpetornkratt og blandingskystkratt i ulike høyder har erstattet områder med åpen rullesteinmark og kulturbetingede enger. Einerkratt og slåpetornkratt er fremdeles dominerende vegetasjonstyper, men det har også vokst frem andre vegetasjonstyper. Det kan være

vanskelig å vurdere høyden på vegetasjonen ut fra flybilder, men egne feltregistreringer bekrefter at mye vegetasjon sør for innmark og nordøst på Ringa innehar høy vegetasjon i form av trær og høyt blandingskystkratt. Svartorskogen har økt kraftig i utbredelse og furuplantefeltet har vokst opp og skiller seg fra omkringliggende vegetasjon. Det virker altså som majoriteten av vegetasjonen mange steder opptrer i et senere suksesjonsnivå i 2012 enn tidligere. Grensen mellom etablert vegetasjon og uvegetert mark på rullesteinstranden virker forholdsvis stabil. Allikevel ser det ut som blandingskystkrattet ytterst langs denne grensen er noe oppbrutt av småstier. Dette kan indikere tråkk-slitasje fra mennesker, og at friluftslivet har gjort sitt inntog. Med unntak av den østligste veien, er de gamle veiene som leder ut mot rullesteinstranden godt synlige og fungerer som turstier. Spesielt interessant er den markerte stien sør for innmarken, som er svakt markert på figur 43, 45 og 46. På figur 47 er denne stien markert og fungerer som hovedsti mot Ringa, mens Lastebilveien mellom steinknuseriet og Ringa er delvis grodd igjen og ute av bruk. Man kan også merke seg at landområdene lengst øst på Ringastranda har økt med cirka 2,5 daa og grodd igjen av store mengder takrør, her er type vegetasjon registrert i felt. Seks av syv hytter på Ringa er fjernet, men nærliggende vegetasjon er fremdeles sterkt påvirket og skiller seg klart fra annen omliggende vegetasjon. Den gamle parkeringsplassen er ute av bruk, og en ny er etablert sør for furuplantefeltet. En informasjonsplass på rullesteinstranden er også etablert. Den østligste gården har igjen satt opp en låve, og hyttefeltet øst for feltområdet er utvidet.





Figur 47: Flybilde over Mølen fra 2012. Pilene viser områder med nærmere fokus, presentert i delkapittel 5.4.6 (norgebilder.no).

#### 5.4.6 Detaljer

Siden flybildet i figur 47 er tatt 29.03.2012, en tid på året der vegetasjonen er lite utviklet, vil videre flybildetolkning fra 2000-tallet være fra 22.05.2003 eller 27.07.2011. Altså en periode på året der mye av vegetasjonen er sprunget ut, noe som gjør det enklere å sammenligne flybildene med hverandre og avdekke vegetasjonsendringer. Bortsett fra figur 48, har jeg i tolkningen av detaljer valgt og ikke benytte meg av flybildene fra 1947, 1966 og 1959, da disse er i sort hvitt og i dårlig oppløsning ved lav målestokk. Nedenfor presenteres enkelte områder på Mølen som er gitt ekstra fokus. De røde pilene på figur 47 viser plassering av disse områdene.

Figur 48 er tatt i 1966, altså ett år før all beite opphørte, mens figur 49 og 50 viser vegetasjon i 2003 og 2011. De tydeligste trendene mellom figur 48-50 er vegetasjonsendringene, fra lav og usammenhengende til høy og sammenhengende. Det skjer altså en overgang fra lavvokst, kulturbetinget tørr- og strandeng og kratt til tettere og mer høyvokst vegetasjon, i tillegg blir feltene med rullesteinsmark som bryter opp vegetasjonen mindre. Det virker som blandingskystkratt under 0,5 meter høyt og slåpetornkratt har økt i utbredelse og er noe mer sammenhengende på rullesteinstranden. Småstier som bryter opp vegetasjonen mot



rullesteinstranden øker i antall og stien lengst i øst blir gradvis mindre markert. På figur 50 er vegetasjonen i seks områder fjernet. Områdene er cirka 2,4 daa, 1,5 daa, 0,9 da, 0,5 da, 0,4 da og 0,3 da og ligger ved gravrøysene, samt enkelte felter ved stiene. Formålet med dette er å synliggjøre gravrøysene, noe jeg vet gjennom egne registreringer og hovedsakelig er det einer, slåpetorn og enkelte furuer som er ryddet.



Figur 48: Flybilde tatt i 1966, altså ett år før all beite opphørte. Stien lengst i øst (pil), og den som går øst-vest (pil) er godt synlig. Mye av vegetasjonen er forholdsvis usammenhengende og virker å være lavvokst. Legg også merke til vegetasjonen på rullesteinstranden (firkant) (Statens kartverk).



Figur 49: Flybilde tatt i 2003. Stien i øst (pil) gror igjen, mens stien som går øst-vest (pil) er godt synlig. Med unntak av sonen mot rullesteinstranden, er vegetasjonen generelt sett sammenhengende (norgebilder.no).



Figur 50: Flybilde tatt i 2011. Stien i øst (pil) er nesten grodd igjen. Vegetasjonen på rullesteinstranden (firkant) er mer sammenhengende og har økt i utbredelse, mens vegetasjonen ytterst mot rullesteinstranden fremdeles er usammenhengende. Vegetasjon i seks områder nær gravrøyser er fjernet (sirkler og elipser) (norgebilder.no).

Ved å sammenligne figur 51 og 52, kommer det frem at de mest utbredte vegetasjonstypene på 2000-tallet ikke er preget av kraftige endringer. Av generelle vegetasjonsendringer henvises det til teksten tilknyttet figur 43-47. Som sagt er vegetasjonen sammenhengende og delvis høyvokst, spesielt i øst hvor det er vokst opp flere trær. I tillegg er det en rekke mindre endringer av interesse som vi nå skal se på. På figur 52 er seks av syv hytter borte, men hyttetunene står igjen. Tunene er tydelige på flybildene og består av lavvokst vegetasjon med store mengder hestehavre, noe jeg vet gjennom egne feltregistreringer. Rivningen av hyttene virker også å ha åpnet de nordøstligste områdene av Ringa for publikum, siden det er etablert nye stier her. Det er også verdt å merke seg at Tangveien virker å være mer gjengrodd på figur 52, da denne trolig er mindre brukt etter hytterivningen. Grensen mellom kystkratt og uvegetert mark på rullesteinstranden er som sagt forholdsvis stabil, men det er registrert andre vegetasjonsendringer her. Sammenligning mellom figur 51-52 og figur 53-54, viser at enkelte vegeterte områder på rullesteinstranden har endret karakter. Disse var vegetert i 2003, men er uten vegetasjon i 2011. I felt er det ikke registrert rester av røtter og annet buskmateriale i områdene, og derfor har det trolig vært en kulturbetinget tørreng, bestående av lavvokst og sammenhengende vegetasjon. Feltregistreringer viser for øvrig at slike typer enger er registrert andre steder på rullesteinstranden, så det virker sannsynlig at vegetasjonen som vises på figur 51 og figur 53 har vært en slik eng tidligere. Denne vegetasjonsreduksjonen skyldes antakeligvis påvirkning fra sjø, vind og menneskelig tråkk-slitasje.





Figur 51: Flybilde fra 2003 av Ringa. Større områder med eng på rullesteinstranden, legg også merke til hyttene i øst (norgebilder.no).



Figur 52: Flybilde fra 2011 av Ringa. Deler av engen på rullesteinstranden er borte. Seks av syv hytter er også borte, men ut i fra stiene virker det som dette området blir brukt mer av publikum (norgebilder.no).





Figur 53: Flybilde fra 2003. I sirkelen, områder med vegetasjon på rullesteinstranden. Registreringer i felt bekrefter at de grønne feltene er tørreng. Pilen viser stien som markerer skille mellom eng og einermark, vegetasjonen sørvest for denne stien er også eng (norgebilder.no).



Figur 54: Flybilde fra 2011. Engen i sirkelen har minket i utbredelse, trolig på grunn av kombinasjonen menneskelig tråkk-slitasje og sjøerosjon (norgebilder.no).





**Figur 55:** Flybilde fra 1966. Fire biler står parkert på den gamle parkeringsplassen (Statens kartverk).

#### 5.4.7 Tolkning av eldre fotografier

Som figur 44, er også figur 56 tatt rett etter 2. verdenskrig. Fotografiet er tatt fra bakkenivå og viser feltområdet fra en østlig vinkel. Ringa kommer frem som odden bak i bildet, mens områdene foran på fotografiet ligger rett sørøst for feltområdet. Sammen med figur 43, 45, og 46, gir figur 56 gode antydninger på at områder øst i feltområdet besto av eksponert rullesteinmark mellom 1940 til 1960-tallet. Siden gravrøysene til venstre på fotografiet er godt synlige, betyr dette at vegetasjonen er lavtvoksende, da disse trolig ikke hadde vært synlige ved høyere vegetasjon.

Figur 57 ble i 2013 fotografert fra cirka samme sted som figur 56 ble fotografert i fra, og i disse årene har det skjedd flere endringer. Vegetasjonen er høyere, og det vokser einer og mange enkeltrær i området. Bak i bildet kan man skimte Ringa og det er tydelig at vegetasjonen er blitt høyere også her. Cirka midt i bildet ligger et parti med rullesteinmark, noe som viser at slike områder fremdeles forekommer ved avstand til sjøen. Hytta og furuplantefeltet midt i bildet kan også nevnes.



**Figur 56:** Fotografiet er tatt like etter 2. verdenskrig og har retning mot sørvest. Ringa kommer frem som odden bak i fotografiet, mens rullesteinsmark er utbredt foran i fotografiet. Det er også tydelig at vegetasjonen var lavtvoksende (Thorbjørn Wærvågen).



**Figur 57:** Bilde tatt i 2013, omtrent samme sted som i figur 56. Til venstre for hytta ligger et parti med rullesteinmark, ellers er det einer foran i bildet, mens furuplantefeltet er dominerende midt i bildet. Til høyre bak i bildet kan man skimte den nordlige delen av Ringa. Det er tydelig at vegetasjonen er generelt høyere enn på figur 56.

De tydeligste trekkene mellom vegetasjonen på flyfoto og fotografiene før 2000-tallet og vegetasjonen jeg registrerte i 2013, er høyde, romlig utbredelse og sammenheng. Som nevnt besto mye av vegetasjonen tidligere av lavvokst, usammenhengende einer- og slåpetornkratt og gressenger. Dagens vegetasjon er derimot i større grad preget av flere trær og et høyere blandingskystskratt. Sammensetningen av vegetasjonstyper har altså endret seg mye i løpet av disse årene.

## 5.5 Tilstandsvurdering

I dette delkapittelet presenteres de tilstandsvariabler som er benyttet til avdekking av tilstanden i vegetasjonstypene på Mølen. Først forklares begrepet tilstandsvariabel, deretter presenteres benyttede tilstandsvariabler, med tilhørende trinndeling.

Tilstandsvarabelene som nevnes nedenfor brukes kun på de vegetasjonstypene som er preget av prosessen som den aktuelle tilstandsvariabelen avdekker. For å dekke grad av påvirkning, er hver tilstandsvariabel videre oppdelt i en rekke trinn. Disse gir en skala som kategoriserer tilstandsvariabelens grad av påvirkning på den angitte vegetasjonstypen. I diskusjonskapittelet brukes disse trinnene til å avdekke tilstanden på vegetasjonstypene som er undersøkt. Fullstendig trinndeling til hver tilstandsvariabel kan ses i vedlegg 11, i teksten nevnes bare relevante trinn. Øvrig info om tilstand og tilstandsvariabler kan ses i teorikapittelet.

Som drøftet i teorikapittelet forstår NiN en tilstand som:

*«En tidsavgrenset utforming av en type natur med forventet varighet lengre enn seks år»*  
(Halvorsen et al., 2008b: 5).

Videre hevdes det at endringer/ variasjon i tilstand skyldes naturlige forstyrrelser og dynamikk, samt menneskelig påvirkning av naturen. En tilstandsending kan da føre til:

*«Parallell, mer eller mindre gradvis variasjon i artssammensetning som resultat av variasjon i tilstand»* (Halvorsen et al., 2008a: 13).

Dette betyr at det er viktig å forstå opphavet til endringene/ variasjonen av tilstand. En tilstandsvurdering av vegetasjonstyper skjer altså gjennom undersøkelser av ulike relevante indikatorer (tilstandsvariabler) som kan gi utslag på en vegetasjonstypes tilstand. Tilstandsvariabler jeg har undersøkt er: areal, bruksregime, gjengroingstilstand, slitasje og

slitasjebetinget erosjon, regionalt viktige arter, fysiske inngrep, tresjiktssuksesjonstilstand, tresjiktstetthet, sjiktning og foryngelse.

Tilstandsvurdering er egentlig forbeholdt verneområder som forvaltes etter naturmangfoldloven (Lundberg, 2013). Mølen forvaltes derimot etter plan- og bygningsloven, men områdets spesielle natur gjør det nyttig og viktig å utføre en tilstandsvurdering her. Mølen natur er altså variert, og en tilstandsvurdering av all vegetasjon er en formidabel oppgave, derfor legges fokuset på vegetasjonstyper som er karakteristiske for Mølen særpreget, og/eller viktige for variasjonen mellom vegetasjonstyper. Vegetasjonstyper som innmark, hogstfelt, bjørnebærkratt, brakkvannssump takrør-utforming og hestehavre-eng, er lite viktige for Mølen særpreget og derfor utelatt fra tilstandsvurderingen.

En tilstandsbekreftelse på de viktigste vegetasjonstypene kan gi retningslinjer for fremtidig forvaltning av Mølen særegne vegetasjon. I diskusjonskapittelet drøftes dette ytterligere.

#### 5.5.1 Areal

Tilstandsvariabelen undersøker arealet og arealendringer på vegetasjonstyper, som følge av for eksempel gjengroing av busker og trær, invasjon av fremmede arter, eller opprettelse av plantefelt. Denne tilstandsvariabelen er ikke drøftet i NiN, men ble introdusert i Lundberg (2013), som tar for seg metodikk i tilstandsvurdering og overvåking av havstrand.

Sammen med egne feltregistreringer er intervju og tolkning av flybilder og gamle fotografier viktige metoder for påvisning av areal og arealendringer mellom vegetasjonstyper. Som nevnt tidligere har det foregått beite på Mølen, og dette var en betydelig ytre påvirkning som ga gode premisser for lavtvoksende vegetasjon. Da beitet opphørte på midten av 1960-tallet, skjedde en forandring i vekstforholdene. Dette tilrettela for arealendringer mellom vegetasjonstypene, der konkurransedyktige arter vokste frem på bekostning av andre arter. Ytterligere informasjon om driftsendringer i landbruket drøftes i teorikapittelet og i tolkningen av flybildene.

Som det kommer frem fra intervju, og tolkningen av flybilder og gamle fotografier, var det flere kulturbetingete tørr- og strandenger, få trær og en kystkrattvegetasjon som generelt var lavere og mindre utviklet enn hva den er i dag. Fra 1947 og frem til nå har det altså foregått forholdsvis kraftige endringer av vegetasjonen, der ulike vegetasjonstyper har både minket og økt i areal.

- Vegetasjonstyper plassert i trinn 4, stor grad av endring: Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt, blandingskystkratt 3 meter og høyere, furuplantefeltet og svartorskog. De største og mest dramatiske arealendringer mellom vegetasjonstyper har trolig skjedd på østsiden av Ringa og i vegetasjonssonen mellom sørenden av innmark og rullesteinstrand. Trolig har mye av dette vært kulturbetinget tørr- og strandeng, einerkratt og slåpetornkratt, men er i dag stort sett kategorisert som blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt, blandingskystkratt 3 meter og høyere, furu og svartorskog. Dette er vegetasjonstyper som er kommet langt i suksesjonsprosessen og derfor klart annerledes enn den vegetasjonen som var der på 1960-tallet og tidligere.
- Vegetasjonstyper plassert i trinn 3, moderat ending: Einerkratt, slåpetornkratt og tørreng. Ovenfor nevnes ulike vegetasjonstyper som har økt i areal på bekostning av einerkratt og slåpetornkratt. Einerkratt og slåpetornkratt er i dag altså redusert i areal, men vegetasjonstypene er fremdeles godt representert på Mølen. Figur 51-52 og figur 53-54 viser vegetasjon, trolig en tørreng, som har minnet i areal mellom 2003 og 2011.
- Vegetasjonstyper plassert i trinn 2, liten endring: Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt. Etter at beitet opphørte, er det grunn til å tro at vegetasjonstypen har minnet i areal på bekostning av de andre blandingskystkrattene.

### 5.5.2 Bruksregime

Tilstandsvariabelen undersøker aktuell bruksregime, altså intensiteten av bruken.

- Store deler av Mølen har altså frem til 1960-tallet vært brukt som utmark, noe som er av stor betydning for dagens landskap. Dersom området aldri hadde vært brukt, hadde trolig større deler av området bestått av skog. Området er i dag ute av bruk og plasseres derfor i trinn 1, ikke i bruk.

### 5.5.3 Gjengroingstilstand

Tilstandsvariabelen omfatter vegetasjonsendringer på tidligere hevdet mark, der bruken er opphørt, eller sterk redusert. Suksesjonsprosessen vil da føre til at vegetasjonen utvikles mot naturmark, noe som er tilfelle på Mølen i form av opphør av beite (Halvorsen et al., 2008b). Øvrig informasjon om suksesjon finnes i teorikapittelet. Gjengroingstilstanden tar altså utgangspunkt i vegetasjonen slik den fremsto da beite pågikk og som kjent opphørte dette i løpet av 1960-tallet.

- Vegetasjonstyper plassert i trinn 5, ettersuksesjonstilstand: Blandingskystkratt 3 meter og høyere. Vegetasjonstypen er sterkt preget av gjengroing, og kommet langt på



suksesjonsskalaen. Prosessen er kraftigst i de nordøstligste områder på Ringa og områder rett sør for innmark, her er blandingskystkratt 3 meter og høyere utbredt.

- Vegetasjonstyper plassert i trinn 4, sein gjenvekstsuksesjonsfase: Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt. Dette er en vegetasjonstype som er kommet noe kortere i gjengroingsprosessen, men allikevel preget av gjengroing. Vegetasjonstypen ligger i områder som grenser til blandingskystkratt 3 meter og høyere.
- Vegetasjonstyper plassert i trinn 2, brakkleggingsfasen: Einerkratt, slåpetornkratt og blandingskystkratt under 0,5 meter. Her foregår en mildere gjengroing. Vegetasjonstypene ligger på rullesteinstranden og i sonen mellom rullesteinstranden og vegetasjonstypene plassert i trinn 4 og 5.

#### 5.5.4 Slitasje og slitasjebetinget erosjon

Tilstandsvariabelen undersøker grad av slitasje på vegetasjonstypen, noe som kan forekomme gjennom blant annet tråkk fra mennesker og dyr, syklistere og kjøretøy.

- Vegetasjonstyper plassert i trinn 3, betydelig slitasje, Tørr, middels baserik eng. Flybildetolkning av figur 51-52 og figur 53-54 viser at enkelte vegetasjonstyper på rullesteinstranden er betydelig redusert i areal. Antakeligvis har dette vært en såkalt tørr, middels baserik eng, med store innslag av dunhavre, som er registrert flere steder på rullesteinstranden. Det kan ikke utelukkes at menneskelig slitasjebetinget erosjon er årsak til vegetasjonsreduksjonen.
- Vegetasjonstyper plassert i trinn 2, liten slitasje: Slåpetornkratt, einerkratt, blandingskystkratt (alle høyder) og dyneeng. Som det kommer frem i delkapittel 5.2.1, er det påvist slitasje langs enkelte stier, og de nevnte vegetasjonstypene er oppbrudt av slike stier hvor tråkk-slitasje skjer. Forgreininger fra einer- og slåpetornkratt som vokser langs med og ut i de største stiene blir fjernet av mennesker, men vegetasjonstypene virker å tåle dette bra. Langs de mindre stiene, er slitasjen betydelig svakere og nærliggende vegetasjon er ikke påvirket i særlig grad. Et fellestrekk for stiene i disse vegetasjonstypene, er at underlaget ofte består av morenestein i ulik størrelse. Underlaget er derfor slitesterkt, noe som gjør erosjonsskrenten mellom stibunn og tilgrensede areal liten. Over dyneengen går det en vei. Dyneenger er i følge Lundberg (2013) slitasjesvak, og derfor mer utsatt for slitasje enn andre vegetasjonstyper på Mølen som også innehar ferdsselsårer. Siden veien fører til hytta på Ringa, er det trolig at slitasjen på og langs veien er blitt lavere etter at seks av syv hytter ble fjernet.

### 5.5.5 Regionalt viktige arter

Tilstandsvariabelen er beskrevet i Lundberg (2013), men ikke i NiN. Her hevdes det at arter som er regionalt sjeldne eller viktige for særpreget i et område, kan kategoriseres som regionalt sjeldne. Artene trenger altså ikke være rødelistet for å oppnå denne statusen.

Vegetasjonstyper plassert i trinn 2, moderat endring: Flerårig gras/urte-tangvoll, strandkål-utforming og slåpetorn og einerkratt. Botanisk sett er Mølen kjent for sitt floramangfold, men denne oppgaven tar utgangspunkt i vegetasjonstypekartlegging og ikke kartlegging av enkeltarter. Enkeltartsregistreringer er kun foretatt av bulmeurt og strandkål, to arter, som sammen med slåpetorn og einer, bidrar til Mølens særpreg. Bulmeurt er registrert på den flerårige gras/urte-tangvollen, se vedlegg 7, og er i følge artsdatabanken.no sterkt truet, mens strandkål er registrert på rullesteinstranden og er livskraftig. Som sagt har jeg hatt lite fokus på enkeltarter og kan derfor ikke fastslå med sikkerhet hvilke trinndeling som passer best for plantenes utbredeshistorikk. Derimot hevder Lundberg (2010) at strandkål er beitesvak og vil øke i antall dersom beitet forsvinner. Bulmeurten er høy av vekst og derfor trolig slitasjesvak for dyretråkk, og vil øke i antall ved redusert tråkk-slitasje. Utviklingen av einer- og slåpetornkratt er mer dynamisk: Trolig økte vegetasjonstypene på bekostning av eng etter at beite opphørte, mens arealet i dag virker å minke på bekostning av diverse blandingskystkratt. Med tanke på utviklingsforløpet til disse artene, fra 1947 og frem til i dag, har altså bulmeurt og strandkål trolig økt i antall, mens einer- og slåpetornkratt har sunket noe, tilstandsvariabelen settes derfor i trinn 2, moderat endring.

### 5.5.6 Fysiske inngrep

NiN drøfter tilstandsvariabler som undersøker masseuttak av sand og grus, graving og deponering av fyllmasser. Tilstandsvariabelen masseuttak av sand og grus kunne vært benyttet i området hvor stein knuseriet er lokalisert, men få spor etter virksomheten gjør dette uhensiktsmessig. Tilstandsvariablene i NiN som undersøker fysiske inngrep trekker ikke inn andre typer fysiske inngrep enn det som er nevnt. Derfor har Lundberg (2013) konstruert en tilstandsvariabel som dekker alle typer fysiske inngrep, forårsaket av mennesker i et område og som ikke dekkes av NiN.

- Vegetasjonstyper plassert i trinn 3, moderat endring i omfanget av fysiske inngrep: Tørr, middels baserik eng. Flere enger på Mølen er kategorisert som tørr, middels baserik, men engen som tidligere har vært en gammel parkeringsplass skiller seg ut. Etter at parkeringsplassen ble tatt ut av bruk, har vegetasjonen hatt tid til å vokse tilbake til sin

naturlige stand. Allikevel er det tydelig at engen har vært preget av fysiske inngrep. Plassering av gammel parkeringsplass se vedlegg 8.

- Vegetasjonstyper plassert i trinn 2, liten endring i omfanget av fysiske inngrep: Einerkratt, blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt. Av mindre omfattende fysiske inngrep er blant annet den anlagte informasjonsplassen ute på rullesteinstranden. I tillegg er gangveien fra informasjonsplassen og opp til parkeringsplassen planert og tilført grus. Inngrepene er merkbare, men påvirker vegetasjonstypene i liten grad. Med tanke på landskapsbildet, er informasjonsplassen også til liten sjenanse.

Tilstandsvariabler forbeholdt skog og skogsmark:

I tillegg til de nevnte tilstandsvariablene som gjelder for hele feltområdet, har NiN utarbeidet en rekke tilstandsvariabler som gjelder kun for skog. I feltområdet er det som sagt en svartorskog og furuplantefelt, der tilstandsvariablene nedenfor er relevante. Jeg vil også poengtere at blandingskystkratt 3 meter og høyere ikke klassifiseres som skog. Vegetasjonstypen innehar en rekke trær, men generelt sett står disse for spredt og tilfredsstillende derfor ikke NiN sin definisjon av skog.

#### 5.5.7 Tresjiktssuksjonstilstand

Tilstandsvariabelen tar for seg suksesjonsnivået i en skog, fra åpen skogsmark til gammelskog (Halvorsen et al., 2008b). Denne suksesjonsskalaen er annerledes enn den klassiske suksesjonsmodellen, da tresjiktssuksjonstilstand kun tar hensyn til skog og skogsmark, annen vegetasjon i skogen trekkes altså ikke inn. NiN trekker blant annet frem alder og høyde på trærne, som vurderingspunkter. Høyden på furuene er cirka 10 meter, mens høyden på svartorskogen er 13-15 meter. Furuplantefeltet ble plantet på 1950-tallet, mens svartorskogen vokste opp i løpet av 1950- og 60-tallet. Furuplantefeltet er altså i overkant av 60 år, mens svartorskogen er mellom 60 og 50 år. Disse to faktorene gjør at begge skogene kategoriseres i trinn 2 - yngre skog.

#### 5.5.8 Tresjiktstetthet

Tilstandsvariabelen drøfter tettheten av trekroner i en skog, noe som er av betydning med tanke på undervegetasjonen (Halvorsen et al., 2008b).

- Furuplantefeltet innehar to tresjikt. Dette gir høy tresjiktstetthet, og plasseres i trinn 9 - tett skog.

- Svartorskogen innehar et tresjikt, som plasseres i trinn 8 - skog med relativt høy tresjiktstetthet.

Tettheten mellom trekronene i begge skogene er altså høy. Dette medfører blant annet redusert soltilgang og mer stø (blader, barnåler) på undervegetasjonen. I furuplantefeltet er felt- og bunnsjiktet dårlig utviklet, men busksjiktet er godt utviklet gjennom diverse kratt og ungtrær. I svartorskogen er busk- og feltsjiktet dårlig utviklet, men feltsjiktet er representert gjennom både urter og blomster. Treavstand og kronedekning i furuplantefeltet er tettere enn i svartorskogen. Allikevel virker svartorskogen mer skyggefull, noe som forklares ved at blader er større enn barnåler. Derfor er det mindre sollys i svartorskogen enn i furuplantefeltet.

### 5.5.9 Sjiktning

Tilstandsvariabelen tar for seg antall og høyde på veldefinerte vertikale kronesjikt, innslag av busksjikt registreres også (Halvorsen et al., 2008b). I tillegg har jeg registrert dominerende arter i hvert sjikt.

- Høyeste tresjikt i furuplantefeltet er furuer på cirka 10 meter, det nedre tresjiktet er cirka 2-3,5 meter og består av arter som rogn, ask, osp, kirsebær, hassel og korsved. Busksjiktet består hovedsakelig av nypebusker, einer og slåpetorn, i tillegg til ungtrær av artene som nevnes i nedre tresjikt. Furuplantefeltet plasseres i trinn Y6 - tosjiktet skog med busksjikt.
- Tresjiktet i svartorskogen er cirka 13-15 meter høyt og består av svartor. Busksjiktet er spredt og består hovedsakelig av ungtrær. Svartorskogen plasseres i trinn Y3 - ensjiktet skog uten busksjikt.

Antall sjikt sier noe om vegetasjonsutviklingen i skogen. Furuplantefeltet har to tresjikt og et busksjikt. At en skog har flere sjikt, betyr stadig vekst av nye trær og busker, produktiviteten er altså god. Svartorskogen består kun av ett tresjikt, altså kan det virke som produktiviteten i denne skogen er lavere, noe som kan skyldes vannstress.

### 5.5.10 Foryngelse

Tilstandsvariabelen drøfter hvordan nye trær frembringes (Halvorsen et al., 2008b).

- På furuplantefeltet er det kun registrert unge løvtrær, altså ingen unge furuer. I trinndelingen i NiN finnes det ingen kategori som svarer til mine observasjoner. Furuplantefelt burde blitt plassert i et trinn som inkluderer «ingen foryngelse», siden dette ikke finnes plasseres foryngelsen i trinn 1-naturlig.
- Svartorskogen består av en rekke or-ungtrær og plasseres i trinn 1-naturlig.

## Kapittel 6. Diskusjon

I dette kapittelet blir relevant teori diskutert med innsamlet data. Diskusjonen tar utgangspunkt i problemstillingen, der hvert spørsmål i problemstillingen drøftes enkeltvis.

### 6.1 Første spørsmål i problemstillingen:

- *Hvilke vegetasjonstyper finnes på Mølen, hvor ligger de og hvor store er de?*

I analysen av Mølen vegetasjonstyper gjort i delkapittel 5.1, kommer det frem at Mølen består av en rekke vegetasjonstyper i ulike størrelser, og i vedlegg 1-4, ser vi deres geografiske plassering. Tabell 1 og figur 34 oppgir arealet på hver vegetasjonstype der innmarken er av størst utbredelse, på hele 129 daa, mens det i utmarken er tre vegetasjonstyper som størrelsesmessig skiller seg ut. Dette er einerkratt, blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt og blandingskystkratt over 3 meter høyt og er på henholdsvis 52, 55 og 30 daa. Vegetasjonstyper som er av lavere utbredelse er slåpetornkratt, furuplantefeltet, svartorskogen, tørrengene, dyneengen og åkerkantene. Med unntak av slåpetornskrattet som er på 12 daa, er arealet på disse vegetasjonstypene mellom 7,6 og 5,5 daa. Vegetasjonstyper med areal mellom 0,4 og 4,4 er strandvegetasjonen, blandingskystkratt under 0,5 meter høyt, strandberg, kolonier med grantrær og områder med strandkvann, takrør, havsivaks og bjørnebær.

Jeg vil også poengtere at det ikke hadde vært mulig å svare på de andre spørsmålene i problemstillingen uten å ha kartlagt vegetasjonstypene først. Altså legger det første spørsmålet grunnlaget for videre besvarelse av problemstillingen.

### 6.2 Andre spørsmål i problemstillingen:

- *Hvordan er tilstanden i dominerende vegetasjonstyper?*

Nedenfor benyttes resultatene fra tilstandsvariablene i delkapittel 5.5. til å bestemme tilstanden på hver vurderte vegetasjonstype, se tabell 3-13. Jeg har konstruert en tilstandsgradering som varierer mellom særst dårlig, dårlig, middels, god og særst god.

#### **D6a, or-ask-utforming**

Etter at beite opphørte, har svartorskogen økt kraftig i areal. Tresjiktstettheten er høy og foryngelsen naturlig. Svartorskogen kategoriseres som yngre skog, men trehøyden og tettheten mellom dem virker å sørge for at andre arter, som kan utkonkurrere øren, ikke



vokser opp. Selv om svartorskogen er av ung alder, er den veletablert og virker derfor ikke å minke i areal, eller være preget av konkurranse fra arter som ikke hører til i vegetasjonstypen.

**Tabell 3: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype D6a, or-ask-utforming.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
D6a, or-ask-utforming	Areal	4, stor grad av endring
	Bruksregime	1, ikke i bruk
	Tresiktssuksesjonstilstand	2, yngre skog
	Tresjiktstetthet	8, skog med relativ høy tresjiktstetthet
	Sjiktning	3, ensjiktet skog uten busksjikt
	Foryngelse	1, naturlig
Tilstandsvurdering: God		

### **F5a, anonym utforming. Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt**

Trolig har vegetasjonstypen oppstått som følge av beite, da kratt og annen høyvokst vegetasjon ble holdt nede av denne prosessen. Siden beite har opphørt, er det sannsynlig at deler av vegetasjonstypen derfor har grodd igjen og gradvis blitt erstattet av høyere blandingskystkratt eller einerkratt. Altså var vegetasjonstypen mer utbredt tidligere, men kraftig påvirkning fra sjøen og karrig jordsmonn favoriserer vegetasjonstypen i forhold til en mer høyvokst vegetasjon. Tråkk-slitasje forekommer i felter ytterst mot rullesteinstranden og vegetasjonen er stedvis oppbrutt her. Kombinasjonen tråkk-slitasje og vegetasjonstypens lave areal, fører derfor til tilstandsreduksjon.

**Tabell 4: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5a, anonym-utforming. Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
F5a, anonym utforming. Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt	Areal	2, liten endring
	Bruksregime	1, ikke i bruk
	Gjengroingstilstand	2, brakkleggingsfasen
	Slitasje og slitasjebetinget erosjon	2, liten slitasje
Tilstandsvurdering: Middels		

### **F5a, anonym utforming. Blandingskystkratt mellom 0,5 og 3 meter høyt**

Vegetasjonstypen er vidt utbredt og øker trolig i areal på bekostning av einerkratt, slåpetornkratt og blandingskystkratt under 0,5 meter høyt. Opphør av beite gjorde at en betydelig stressfaktor forsvant. Blandingskystkratt mellom 0,5 og 3 meter høyt er altså et resultat av opphør av forstyrrelse. Karrig jordsmonn og påvirkning fra vind og sjø er stressfaktorer som preger vegetasjonstypen, men påvirkningen avtar med avstand til sjøen. Vegetasjonstypen er derfor mer utviklet og mer høytvoksende med økt avstand til sjøen. Vegetasjonstypen øker i areal som følge av gjengroing, som fremmes av manglende

forstyrrelse. Vegetasjonstyper som einer- og slåpetornkratt tynnes derfor ut av dette blandingskystkrattet. I fremtiden kan vegetasjonstypen utvikles mot blandingskystkratt 3 meter og høyere. Det går flere ferdselsveier langs kanten av vegetasjonstypen, men slitasjen er liten. I tillegg grenser flere felter mot rullesteinstranden, hvor blandingskystkrattet kan være noe oppbrutt og lite sammenhengende. Fysiske inngrep i form av hogst er også tilfelle, men slike påvirkninger er ubetydelige for tilstanden siden vegetasjonstypen er vidt utbredt.

**Tabell 5: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5a, anonym-utforming. Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
F5a, anonym utforming. Blandingskystkratt mellom 0,5 og 3 meter høyt	Areal Bruksregime Gjengroingstilstand Slitasje og slitasjebetinget erosjon Fysiske inngrep	4, stor grad av endring 1, ikke i bruk 4, sein ettersuksesjonstilstand 2, liten slitasje 2, liten endring i omfanget av fysiske inngrep
Tilstandsvurdering: Særs god		

### **F5a, anonym utforming. Blandingskystkratt 3 meter og høyere**

Vegetasjonstypen har økt kraftig i areal på bekostning av einerkratt og slåpetornkratt. Som med blandingskystkratt mellom 0,5-3 meter høyt, øker også denne vegetasjonstypen i areal som et resultat av manglende forstyrrelse. Suksessjonsprosessen er kommet så langt at det kan være vanskelig å se sammenhengen mellom dagens vegetasjonssammensetning, altså sjiktning og arter, og tidligere vegetasjon som vokste samme sted frem til 1960-tallet. Vegetasjonstypen tynner ut vegetasjonstyper som einer- og slåpetornkratt. Enkelte steder bryter ferdselsveier opp vegetasjonstypen, men slitasjen er samlet sett liten.

**Tabell 6: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5a, anonym-utforming. Blandingskystkratt 3 meter og høyere.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
F5a, anonym utforming. Blandingskystkratt 3 meter og høyere	Areal Bruksregime Gjengroingstilstand Slitasje og slitasjebetinget erosjon	4, stor grad av endring 1, ikke i bruk 5, ettersuksesjonstilstand 2, liten slitasje
Tilstandsvurdering: Særs god		

### **F5b, Slåpetorn-hagtorn-utforming**

Etter at beite opphørte, har trolig vegetasjonstypen minnet i areal på bekostning av blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt og blandingskystkratt 3 meter og høyere. Vegetasjonstypen er noe utbredt, i tillegg er busker med slåpetorn vanlig i andre vegetasjonstyper over hele Mølen. Gjengroingstilstanden er lav, men innslag av vegetasjon

som representerer et høyere suksesjonsnivå forekommer. Altså kan rene slåpetornkratt tynnes mer ut i fremtiden, noe som kan medfører nedjustering av tilstand. Det går stier langs vegetasjonstypen, men slitasjen fra disse er lav.

**Tabell 7: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5b, slåpetorn-hagtorn-utforming.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
F5b, Slåpetorn-hagtorn-utforming	Areal	3, moderat ending
	Bruksregime	1, ikke i bruk
	Gjengroingstilstand	2, brakkleggingsfasen
	Slitasje og slitasjebetinget erosjon	2, liten slitasje
	Regionalt viktige arter	2, moderat endring
Tilstandsvurdering: God		

### **F5d, Einer-rose-utforming**

Vegetasjonstypen er vidt utbredt, men har sunket i areal og blitt erstattet av blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt og blandingskystkratt 3 meter og høyere. Enkelbusker med einer er vanlige innslag i andre vegetasjonstyper. Fysiske inngrep og ferdselsveier bryter opp vegetasjonstypen, i tillegg grenser flere felter mot rullesteinstranden. Her kan einerkrattet være oppbrudt og lite sammenhengende, allikevel betyr dette lite for den totale tilstanden, siden disse feltene utgjør en liten del av den totale vegetasjonstypen.

**Tabell 8: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype F5d, einer-rose-utforming.**

Naturtype	Tilstandsvariabler	Resultat
F5d, Einer-rose-utforming	Areal	3, moderat ending
	Bruksregime	1, ikke i bruk
	Gjengroingstilstand	2, brakkleggingsfasen
	Slitasje og slitasjebetinget erosjon	2, liten slitasje
	Regionalt viktige arter	2, moderat endring
	Fysiske inngrep	2, liten endring i omfanget av fysiske inngrep
Tilstandsvurdering: God		

### **G7b, Frisk/tørr middels baserik eng. Dunhavre-utforming**

Mellom 2003 og frem til i dag har vegetasjonstypen sunket i areal, se figur 51-54. Der det tidligere var felter med eng, er det i dag åpen rullesteinsmark. Engen ligger på rullesteinstranden og er derfor eksponert for menneskelig tråkk-slitasje, en faktor som virker å føre til arealreduksjon. Vegetasjonstypen er altså utsatt for erosjon. Av fysiske inngrep har deler av vegetasjonstypen tidligere vært brukt som parkeringsplass. Dette er fremdeles synlig ved at jordsmonnet her er sammenpresset og tilført grus. Trolig var engtypen mer utbredt da beite foregikk, noe som forklares ved at vegetasjonstypen kan dannes som følge av beite over

lengre tid (Lundberg, 2010). Etter at beite opphørte, er det derfor sannsynlig at deler av vegetasjonstypen ble erstattet av andre dominerende vegetasjonstyper som de to høyest voksende blandingskystkrattene eller einermark. Engen som vokser på rullesteinstranden er allikevel lite truet av gjengroing, da kraftig påvirkning fra sjø, vind og karrig jordsmonn favoriserer vegetasjonstypen i forhold til en mer høyvokst vegetasjon.

**Tabell 9: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype G7b frisk/tørr middels baserik eng. Dunhavre-utforming.**

Naturtype	Tilstandsvariabler	Resultat
G7b, Frisk/tørr middels baserik eng. Dunhavre-utforming	Areal Bruksregime Slitasje og slitasjebetinget erosjon Fysiske inngrep	3, moderat endring 1, ikke i bruk 3, betydelig slitasje 3, moderat ending i omfanget av fysiske inngrep
Tilstandsvurdering: Middels		

### **I7, Plantefelt**

Furuplantefeltet ble plantet på 1950-tallet og kategoriseres som yngre skog. I forhold til flybildene fra 1959 og 2012, har skogen økt kraftig i areal og furutrærne, som danner øverste tresjikt, er godt utviklet. Foryngelsen er naturlig, men består kun av løvtrær. Det er fraværet av unge furutrær som er avgjørende for tilstanden. Imidlertid er det viktig å poengtere at furutrær kan bli flere hundre år og derfor er det fremdeles muligheter for foryngelse av furutrær. For furuplantefelt burde foryngelsen plasseres i et trinn som inkluderer «ingen foryngelse». NiN har ikke et slikt trinn og derfor plasseres foryngelsen i trinn 1-naturlig. For å øke nøyaktigheten på denne tilstandsvariabelen burde NiN inkludere et ekstra trinn.

**Tabell 10: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype I7, plantefelt.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
I7, Plantefelt	Areal Aktuell bruksintensitet Tresiktssuksjonstilstand Tresjiktstetthet Sjiktning Foryngelse	4, stor grad av endring 1, ikke i bruk 2, yngre skog 9, tett skog 6, tosjiktet skog med busksjikt 1, naturlig
Tilstandsvurdering: Dårlig		

### **V2b, Flerårig gras/urte-tangvoll. Høyurt-utforming**

Vegetasjonstypen innehar den sterkt truede arten bulmeurt ([artskart.artsdatabanken.no](http://artskart.artsdatabanken.no)). Denne er godt representert, se vedlegg 7, og virker å trives godt. Flerårig gras/urte-tangvoll er i også god stand.

**Tabell 11: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype V2b, flerårig gras/urte-tangvoll. Høyurt-utforming.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
V2b, Flerårig gras/urte-tangvoll. Høyurt-utforming	Bruksregime Regionalt viktige arter	1, ikke i bruk 2, moderat endring
Tilstandsvurdering: God		

**V5a, Drift influert grus/stein-strand. Strandkål-utforming**

Arten strandkål er viktig for området særpreg og substratet som strandkålen lever i er veldig kjennetegnet for Mølen, rullesteinstranden. Både art og substrat virker å være i god stand.

**Tabell 12: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype V5a, drift influert grus/stein-strand. Strandkål-utforming.**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
V5a, Drift influert grus/stein-strand. Strandkål-utforming	Bruksregime Regionalt viktige arter	1, ikke i bruk 1, liten endring
Tilstandsvurdering: God		

**W2a, Dyneeng og dynehei. Friskeng-utforming**

Vegetasjonstypen er slitasjesvak (Lundberg, 2013) og derfor var vegetasjonstypen mer utsatt for slitasje da det var flere hytter på Ringa. I dag er seks av syv hytter borte og den motoriserte ferdselen redusert, slitasjen er derfor trolig betraktelig redusert. Veien over dyneengen er fremdeles godt brukt av turgåere så noe slitasje forekommer fremdeles.

**Tabell 13: Tilstandsvurdering av vegetasjonstype W2a, dyneeng og dynehei. Friskeng-utforming**

Vegetasjonstype	Tilstandsvariabler	Trinn
W2a, Dyneeng og dynehei. Friskeng-utforming	Bruksregime Slitasje og slitasjebetinget erosjon	1, ikke i bruk 2, liten slitasje
Tilstandsvurdering: God		

Som det kommer frem over, kategoriseres furuplantefeltet til dårlig tilstand, mens blandingskystkratt under 0,5 meter høyt og tørrengene kategorisert til middels tilstand. De andre vegetasjonstypene er kategorisert som god, eller særs god tilstand. Majoriteten av vegetasjonstypene på Mølen er altså ikke i fare for å forsvinne, da tilstanden er god eller særs god.

Nedenfor drøftes det kort hva det betyr for Mølen helhet at enkelte vegetasjonstyper er i dårlig og middels tilstand.

At furuplantefeltet er i dårlig tilstand betyr lite for helheten, da vegetasjonstypen ikke er representativ for området særpreg eller representerer det tradisjonelle kulturlandskapet.



Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt og tørregene er viktige for Mølenes særpreget. Den karrige og usammenhengende vegetasjonen er et godt eksempel på hvordan området så ut som driftet beitemark og representerer med det Mølenes kulturlandskap. Som påpekt var disse to vegetasjonstypene trolig mer utbredt mens beitet pågikk. Flybildetolkningen viser spesielt at tørregene har minnet i areal som følge av slitasje, og at tilstanden kategoriseres som middels er derfor noe bekymringsfullt. Dersom slitassen ikke reduseres kan tilstanden nedjusteres ytterligere i fremtiden, og på lang sikt forsvinne.

### 6.3 Tredje spørsmål i problemstillingen:

- *Skjer det en vegetasjonsdynamikk, hvor raskt går den, i hvilken retning og hva skyldes den?*

Som det kommer frem i analyse- og resultatkapittelet skjer det en vegetasjonsdynamikk på Mølen. Videre avdekkes prosesser og årsaker som forklarer vegetasjonsdynamikken, og til slutt ser vi hvor fort og i hvilken retning den går.

Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt og tørregene er lokalisert på rullesteinstranden og utgjør første del av en overordnet sonering mellom andre vegetasjonstyper som brer seg over Mølen. Dette er en trend som identifiseres med flere vidt utbredte vegetasjonstyper på Mølen, da vegetasjonstypene opptrer gradvis høyere på suksesjonsskalaen ved økende avstand fra rullesteinstranden, se vegetasjonstypetransekter figur 37-42. Som drøftet i delkapittel 3.4.2 medfører endring av miljøfaktorer langs en lokal basisøkolin, til gradvis variasjon i artssammensetningen (Halvorsen et al., 2008a). På vegetasjonstypetransektene, figur 37-42 kommer dette tydelig frem. Vegetasjonsendringene langs transektet kan betraktes som resultatet av endringer av miljøfaktorer langs en lokal basisøkolin. Den kraftigste varierende miljøfaktoren er påvirkningen fra sjøen, der gradvis økende avstand fører til gradvis reduksjon av påvirkning. Vegetasjonstypene lengre inn på Mølen er altså mindre påvirket av denne miljøfaktoren. Jordsmonntykkelsen varierer også, men denne blir aldri tykk nok til at det utgjør en betydelig forskjell. Vegetasjonen er derfor mer dynamisk lengre inn i feltområdet, enn ute på rullesteinstranden. For å forstå vegetasjonsdynamikken er det nyttig å undersøke hvordan hovedtrekkene i økosystemet på Mølen fungerer og har fungert.

Mølen kan ses på som et økosystem, der spesielt faktorer som morene, fravær- ikke fravær av jordsmonn, påvirkning fra sjø og vind og ulik menneskelig bruk er premissdannende. Før

1960-tallet har Mølen trolig vært et kulturlandskap i hundrevis av år, der mine undersøkelser har påvist at Mølen var et tilnærmet stabilt økosystem mellom 1947 og 1960-tallet. Etter dette opphørte beitet og den menneskelige tråkk-slitasje økte. Det kan være naturlig å tenke at økt menneskelig slitasje kompenserer for fraværet av beite og at vegetasjonen forble stabil, men slik er det ikke. Flybildetolkning og feltregistreringer viser at menneskelig tråkk-slitasje kun er påfallende langs stier og på vegetasjonstyper ytterst ved rullesteinstranden. Bevegelsesmønsteret til kyrene var imidlertid spredt, og førte derfor i større grad til et jevnt fordelt beite- og tråkkpress på vegetasjonen. Fraværet av dette jevne beite- og tråkkpresset resulterte i endringer i økosystemet og økt suksesjonsprosess.

Som det kommer frem av tilstandsvurderingen av areal, gjengroingstilstand og slitasje, endres vegetasjonen på Mølen i ulik grad. Dette gjenspeiles i suksesjonsprosessen som også forekommer på forskjellige nivåer på Mølen. I teorikapittelet skilles det mellom primær- og sekundærsuksesjon. Her så vi at primærsuksesjon forekommer i områder hvor vegetasjonen i et område har vært fullstendig fraværende over lang tid, mens sekundærsuksesjon forekommer som følge av endring av ytre forstyrrelser. På Mølen er majoriteten av vegetasjonsendringene et resultat av beiteopphør og som følge av dette har vegetasjonen utviklet seg fra et kulturlandskap mot et naturlandskap. Suksesjonsprosessen som skjer på Mølen kategoriseres derfor som sekundærsuksesjon.

I teorikapittelet belyste vi hvordan Clements (1916) beskriver natur-systemer som åpne, og i sammenheng med omgivelsene. Ovenfor ble det nevnt at blant annet morene, jordsmonn, sjø og vind er viktige faktorer som danner premisser for Mølen økosystem. Dette er såkalte livløse faktorer som er med å forme Mølen spesielle vegetasjon. Under beiteperioden ble vegetasjonen utsatt for spredt beite- og tråkk-slitasje. På Mølen medførte dette til et åpent, steinete og karrig landskap med lavtvoksende vegetasjon, bestående hovedsakelig av einer, slåpetorn, lavt blandingskystkratt og diverse gressenger. Da beite opphørte i løpet av 1960-tallet, forsvant dermed en viktig faktor for opprettholdelse av disse vegetasjonstypene. Som nevnt tidligere ses et økosystem i sammenheng med omgivelsene og på Mølen bidrar de ytre, livløse omgivelsene til at suksesjonsprosessen går tregt. Uavhengig av vegetasjonstype virker det derfor, som en følge av de livløse faktorene, å være en forsinkelse mellom årsak og virkning. Årsak er opphør av beite og skjedde i løpet av 1960-tallet. Virkningen er sekundærsuksesjon, og denne prosessen foregår fremdeles.

En studie gjort i Hutcheson Memorial Forest preserve, i New Jersey, USA, undersøker hvor lang tid trær bruker på å invadere et område i en suksesjonsprosess. Resultatene fra

studieområdet hevder det er en generell trend at trær bruker minst fem år på etablering i merkbare antall (Murray et al., 1971). Ulikhetene mellom Hutcheson Memorial Forest preserve og Mølen er mange, men studiet indikerer at suksesjonsprosessen på Mølen foregår tregt i forhold til andre områder hvor suksesjon opptrer.

Tilstandsvariablene areal, gjengroingstilstand og slitasje er nyttige ved avdekking av vegetasjonsdynamikken for hele området, videre skal vi se hvorfor det er slik.

I delkapittel 5.5.1, areal, ble blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt, blandingskystkratt 3 meter og høyere, furu- og svartorskog, plassert i trinn 4, stor grad av endring. Vegetasjonstypene har derfor økt mye i areal i løpet av de siste tiårene. Vegetasjonstypene einerkratt, slåpetornkratt og tørreng, plasseres i trinn 3, moderat endring. Disse minker i areal som følge av utbredelse av blandingskystkrattene nevnt over. Altså endres Mølen totale sammensetning av vegetasjonstyper, der enkelte vegetasjonstyper øker på bekostning av andre. Spesielt blandingskystkrattene 0,5-3 meter høyt og 3 meter og høyere har økt i areal som følge av opphør av beite.

Prosessen har klare likhetstrekk med Lundberg (2011), som drøfter vegetasjonsendring etter opphør av husdyrbeite i et område på Stord i Hordaland. Her kommer det frem at skogsvegetasjon har økt kraftig i utbredelse siden 1950-tallet, og at skogen har økt i areal på bekostning av annen vegetasjon. Vegetasjonsprosessen er altså meget dynamisk der vegetasjonstyper minker og øker i utbredelse på bekostning av annen vegetasjon.

I delkapittel 5.5.3 kom det frem at tilstandsvariabelen gjengroingstilstand avdekker hvor langt sekundærsuksesjonsprosessen er kommet i vegetasjonstypene. Spesielt vegetasjonstypene blandingskystkratt 3 meter og høyere og blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt er preget av gjengroing og har vegetasjon som er kommet langt på suksesjonsskalaen. På Mølen er tilstandsvariabelen gjengroingstilstand tilknyttet menneskelig påvirkning, eller fraværet av menneskelig påvirkning, da prosessen gjengroing oppstår som følge av driftsendringer.

Det er registrert tre nivåer av tilstandsvariabelen gjengroingstilstand, dette er trinn 5, ettersuksesjonstilstand, trinn 4, sein gjenvekstsuksesjonsfase og trinn 2, brakkleggingsfasen. Vegetasjonstype plassert i trinn 5, ettersuksesjonstilstand: Blandingskystkratt 3 meter og høyere. Vegetasjonstypen har økt kraftig i areal og suksesjonsprosessen er kommet så langt at det er vanskelig å se sammenhengen mellom dagens vegetasjonssammensetning og vegetasjon som vokste samme sted frem til 1960-tallet. Vegetasjonen er på et høyt nivå i suksesjonsskalaen og er på vei til å ta form som en skog. Vegetasjonstyper plassert i trinn 4, sein gjenvekstsuksesjonsfase: Blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt. Vegetasjonstypen øker i

areal, men suksesjonsprosessen er på et lavere nivå enn blandingskystkratt 3 meter og høyere. Allikevel består vegetasjonstypen av en rekke trær og busker som viser at suksesjonsprosessen også her er betydelig til stede. Vegetasjonstyper plassert i trinn 2, brakkleggingsfasen: Einerkratt, slåpetornkratt og blandingskystkratt under 0,5 meter. Innslag av diverse høytvoksende busker og trær i vegetasjonstypene tilsier at suksesjon også pågår her.

I delkapittel 5.5.4 ble slitasje presentert som en faktor som påvirker vegetasjonsdynamikken, der vegetasjonstypene tørreng og blandingskystkratt under 0,5 meter høyt har redusert tilstand som følge av slitasje. Andre vegetasjonstyper på Mølen er preget av lett slitasje, som slåpetornkratt, einerkratt, dyneeng og de høyere blandingskystkrattene, men denne slitasjen er for svak til å påvirke overordnet vegetasjonsdynamikk.

Vegetasjonen på Mølen er altså dynamisk, den fremgår sakte, med areal- og vegetasjonsmessige endringer. Vegetasjonen nær sjøen er mindre dynamisk enn vegetasjonen lengre inn i området. Dette skyldes altså at sekundærsuksesjonen er sterkere lengre inn på Mølen, der påvirkningen fra sjøen er svakere og jordsmonnet stort sett tykkere. I problemstillingen spør jeg hva som skyldes at vegetasjonen er dynamisk. Svaret på dette er opphør av menneskelig skjøtsel og endringer av lokale basisøkokliner etter avstand til sjøen.

Som vegetert kystområde er prosessene som foregår på Mølen langt fra unike. Lignende eksempler på en slik vegetasjonsutvikling i kystområder finnes trolig mange steder i verden, der blant annet Provoost et al. (2009) undersøkte landskaps- og vegetasjonsendringer på sanddyner ved kysten av Nordvest-Europa. Som følge av blant annet landbruksaktiviteter var sanddyner langs kysten av Nederland, Belgia og Frankrike nesten blottet for høyvokst busk- og trevegetasjon i starten av 1900-tallet. Utover 1900-tallet avtok landbruksaktiviteten og busk og skog økte i utbredelse frem til starten av 1960-tallet.

En lignende studie gjort av Callaway & Davis (1993) undersøker hvordan vegetasjonsdynamikken foregår i et kystområde nær Santa Barbara i California mellom 1947 og 1989. Området ble brukt som beitemark for kyr frem til 1967, etter dette har det vært en generell trend at vegetasjonen endres fra gress-enger til buskvegetasjon, og videre til krattskog og skog. I tillegg så vi tidligere i kapittelet at Lundberg (2011) undersøkte slike prosesser på Stord, der skog økte i areal på bekostning av annen vegetasjon.

#### 6.4 Fjerde spørsmål i problemstillingen:

- *Er nåværende reguleringsplan for Mølen tilstrekkelig i forhold til overordnede nasjonale og internasjonale føringer, med tanke på ivaretagelse av spesiell natur og kulturlandskap?*

Som drøftet i introduksjonskapittelet omhandler reguleringsplanen overordnede målsettinger som forplikter kommunen til å bevare arealer med verdifull natur og legge til rette for opprettholdelse av kulturlandskapet. I tillegg til dette er enkelte spesifikke føringer for vegetasjonen på Mølen utarbeidet (Kiil, 2000). Nedenfor drøftes det om kommunen følger de spesifikke føringene i reguleringsplanen. Deretter diskuteres det om kommunen følger reguleringsplanens overordnede målsettinger, og om denne tilfredsstillende nasjonale og internasjonale føringer.

Første spesifikke føring for Mølen presiserer at stier og veier som ikke er i strid med formålet kan vedlikeholdes og holdes åpne for busker og kratt (Kiil, 2000).

Kommunen holder de største stiene åpne for busker og kratt uten at nærliggende vegetasjon påvirkes nevneverdig av dette. I delkapittel 5.2.1, stitransekter, så vi at overgangssonen mellom sti og upåvirket vegetasjon er liten og at arter som einer, slåpetorn og røsslyng vokser tett inntil stien. Vegetasjonstypene som grenser til stiene påvirkes derfor i liten grad av slitasje. Kommunen følger derfor denne føringen på en god måte.

Andre spesifikke føring for Mølen fremmer bevaring av områdets naturlig voksende vegetasjon med spesiell vekt på vegetasjonstypene sandstrandsamfunn og tangvollsamfunn (Kiil, 2000).

Som det kommer frem av tilstandsvurderingen er Mølen sandstrandsamfunn og tangvoller i god tilstand. Altså ivaretas disse på en god måte av kommunen.

Sandstrandsamfunn og tangvoller er ikke de vegetasjonstyper man først forbinder med vegetasjon som karakteriserer Mølen og det er rart at vegetasjonstyper som slåpetornkratt, einerkratt, blandingskystkratt under 0,5 meter høyt, tørreng og strandkålvegetasjon ikke inkluderes i reguleringsplanen. Ytterligere drøfting av dette skjer senere i kapittelet.

Tredje spesifikke føring for Mølen fremmer blant annet bevaring av variasjon av vegetasjonstyper (Kiil, 2000).

Suksesjonsprosessen kan føre til reduksjon av denne variasjonen. Prosessen er naturlig, og derfor fører suksesjonen til en økning av naturlig vegetasjon. Det er viktig å



poengtere at suksesjonen på Mølen fører til mer høytvoksende vegetasjon der lavtvoksende vegetasjon forsvinner på bekostning av dette. For eksempel øker blandingskystkratt 0,5-3 meter høyt i utbredelse, mens enger synker. Videre er ivaretagelse av enkeltarter også viktig for variasjonen av vegetasjonstyper.

Rodwell et al. (2000) undersøker blant annet vegetasjon på småsteinstrander i Storbritannia. Her nevnes strandkål, som i Storbritannia er nasjonalt sjelden og har begrenset utbredelse og forekommer kun på småsteinstrander med eksponert substrat i varierende størrelse. Det hevdes videre at strandkål er en oseanisk vest-europeisk plante, som lever langs den nordvestlige delen av Atlanterhavskysten og sør i Skandinavia.

I Norge er strandkål utbredt langs Oslofjorden, sør til Lista og Jæren, utover dette som spredte forekomster på Vestlandskysten nord til Trøndelag. Arten er i dag vurdert som livskraftig (artsdatabanken.no), men i 1842 var det kun registrert to kolonier av arten. Strandkål har altså vært sjelden i Norge, men i løpet av 1900-tallet økte utbredelsen og i 1995 ble arten registrert langs hele Skagerakkysten og enkelte steder i Rogaland og Hordaland (Lundberg, 1996). På Mølen vurderes strandkål som en regionalt viktig art, der miljøet som strandkålen lever i ligner på det som omtales i Rodwell et al. (2000). Internasjonalt er strandkål verneverdig (Rodwell et al., 2000) og selv om arten ekspanderer i Norge er Mølen fremdeles en viktig lokalitet som huser et stort antall.

Til slutt diskuteres reguleringsplanens overordnede målsettinger som omhandler ivaretagelse av spesiell natur og kulturlandskap på Mølen. Følger kommunen reguleringsplanen og tilfredsstillter reguleringsplanen nasjonale og internasjonale føringer som omhandler spesiell natur og kulturlandskap?

De overordnede målsettingene omhandler bevaring av arealer med spesiell natur og tilretteleggelse for opprettholdelse av kulturlandskapet. Figur 3 lokaliserer Mølen innhold av viktige og svært viktige naturtyper. Denne naturen ligger i utmarken og omfatter store deler av de kartlagte vegetasjonstypene. Vegetasjonstypekartleggingen viser at Mølen har variasjon av vegetasjonstyper som til sammen utgjør et spesielt og verdifullt naturområde og slik Mølen fremstår i dag, er aktiv skjøtsel av suksesjonen fremdeles ikke et nødvendig behov. Vegetasjonen kan for øvrig endres og viktigheten av å utarbeide konkrete skjøtelsesmetoder som fort kan iverksettes er derfor stor.

Bevaringen av kulturlandskapet på Mølen er dårlig og det er ikke iverksatt tiltak som ivaretar dette. Området er fremdeles åpent, og i stor grad uten høyvokst vegetasjon, men store deler sør og vest for innmarken, og øst på Ringa er høyvokste vegetasjonstyper utbredt. Det er

vanskelig å vurdere omfang av ytterligere spredning av disse vegetasjonstypene, men ut i fra trender avdekket gjennom flybildetolkning, intervju og feltregistreringer er det grunn til å tro at vegetasjonstypene spres ytterligere. Som drøftet tidligere forsinker livløse faktorer vegetasjonsdynamikken på Mølen, og derfor er det vanskelig å angi hvor lang tid dette tar.

Med unntak av blandingskystkratt under 0,5 meter høyt og tørrengene er det få vegetasjonstyper som i dag vitner om at Mølen har vært et kulturlandskap. Disse vegetasjonstypene er for øvrig i middels tilstand, altså en tilstand som betyr at de kan forsvinne.

I introduksjonskapittelet presenteres både internasjonale og nasjonale føringer og lover som forplikter Norge til å ivareta blant annet biologisk mangfold, spesiell natur og landskap. I forhold til disse kan man stille spørsmål til om reguleringsplanen ivaretar *spesiell natur og kulturlandskap* godt nok. Det virker som reguleringsplanen ikke har erkjent Mølen som et kulturlandskap, men som et naturlandskap. Videre virker det som denne naturen betraktes som en stabil tilstand. Dermed har ikke reguleringsplanen inkludert endringene som skjer. Mine undersøkelser viser at Mølen utvikles fra et kulturlandskap mot et naturlandskap, der basisøkokliner som karrig jordsmonn, sjøpåvirkning, tørkestress og noe slitasje, preger landskapet. Et godt eksempel på at reguleringsplanen ikke tar stilling til endring er det smale fokuset på kun tangvollsamfunn og sandstrandsamfunn. Trolig som følge av reguleringsplanens manglende egnethet til å ta stilling til endringene som faktisk skjer.

Med tanke på ivaretagelse av spesiell og verdifull natur og kulturlandskap, tar reguleringsplanen altså ikke stilling til endringen som skjer. Kommunen følger ikke reguleringsplanens overordnede målsetninger og denne tilfredsstillende ikke nasjonale og internasjonale mål.

## Kapittel 7. Konklusjon

I dag utføres det ikke skjøtsel som reduserer suksesjonsprosessen, og vegetasjonen gror sakte igjen. Variasjonen mellom vegetasjonstyper er imidlertid fremdeles variert, en viktig faktor for naturen og landskapet på Mølen. I teorikapittelet presenteres økosystem og de fire økologiske tjenester: Forsynende, regulerende, kulturelle og støttende tjenester. I løpet av denne oppgaven er det kommet frem at den menneskelige bruken av Mølen er endret, altså benytter vi andre økologiske tjenester nå enn før. Da det var beite i området, ble de forsynende tjenestene utnyttet ved at deler av vegetasjonen på Mølen fungerte som beitemark for kyr. Området gav altså forsynende tjenester frem til 1967, men etter dette har de kulturelle tjenestene tatt over. Området som tidligere hadde status som beitemark, er nå blitt et kultur- og naturområde. Økosystemtjenester som i dag benyttes, er kulturelle tjenester gjennom blant annet rekreasjon, naturopplevelser, mosjon og estetiske opplevelser.

I tillegg til de kulturhistoriske gravrøysene er Mølen i dag først og fremst kjent for å ha et variert naturlandskap med naturelementer som rullesteinstrand, velutviklede kystkratt, spesiell flora, sommerfugl- og fugleliv. Enkelte vil kanskje hevde at noen elementer er viktigere enn andre, som for eksempel gravrøysene, fuglelivet eller rullesteinstranden, men jeg mener alle elementene bør verdsettes likt. Mitt inntrykk er at majoriteten av Mølenes besøkende faktisk ikke vet at området tidligere ble skjøttet gjennom beite. Vegetasjonen på Mølen hadde trolig vært annerledes i dag, dersom det ikke hadde vært beite der tidligere. Selv om Mølen nødvendigvis ikke fremstår som et «klassisk» kulturlandskap, er det fullt ut et gammelt kulturlandskap, hvor menneskelig aktivitet har foregått gjennom både beiting, tanghenting og sanking av driftsmateriale fra sjøen. Området inneholder mye historie som burde vises tydeligere i dag. Blant annet vies de kulturhistoriske gravrøysene mye oppmerksomhet, men det burde også komme frem at området har vært brukt som utmark, som også er en del av vår historiske bakgrunn.

### **Hva bør så gjøres:**

Med unntak av enkelte vegetasjonstyper på rullesteinstranden påvirkes vegetasjonsdynamikken i liten grad av mennesker. Det meste av ferdselen er langs slitasjesterke stier. Det er altså uproblematisk at Mølen har mange besøkende. Reguleringsplanen trekker ikke inn alle endringsprosesser som skjer på Mølen, og den er derfor moden for en oppdatering. En strategi fra kommunen kan for eksempel være å ta vare på deler av kulturlandskapet. Imidlertid er det mulig at dette ikke lar seg gjøre, i så fall burde

reguleringsplanen presisere dette og la det være et premiss. En annen strategi kan være at reguleringsplanen erkjenner endringene som skjer, og at utvikling mot et naturlandskap er ønskelig. Reguleringsplanen trenger altså en oppdatering hvor endringsprosessene blir inkludert, men i første omgang er det aller viktigst å erkjenne at det faktisk skjer endringer på Mølen. Det verste man gjør er å la området bare ligge, uten å vite om det faktisk skjer noe.

Av andre gjennomføringstiltak burde utplassering av informasjonsskilt prioriteres. Infoskilt om kvartærgeologi, fugleliv og gravrøysene finnes allerede og det bør være rom for noen til. Det bør informeres om Mølens tidligere arealbruk, særlig om beitingen som holdt vegetasjonen nede og om steinknuseriet som kunne ha ødelagt deler av den unike rullesteinstranda. På den måten får området tilført et nytt historisk perspektiv som trolig er ukjent for mange. Informasjon om vegetasjonsdynamikken som foregår, og mulige utfall av dette burde også komme frem. Publikum kan lære om artene strandkål og bulmeurt, med oppfordring om ikke å trække på disse, ei heller på de slitasjepegede engene på rullesteinstranden.

Mølen verdsettes høyt av mange i Larviksregionen og på Østlandet. Reguleringsplanen er moden for en oppdatering, og kanskje er tiden til og med inne for å frede området gjennom naturmangfoldloven, i form av for eksempel landskapsvern. Skal dette skje må Fylkesmannen, gjerne sammen med kommunen ta initiativ til en verneplan som sendes til høring før den endelig vedtas av Kongen i statsråd (Bugge, 2011). På den måten kan kommunen vise hvilke ambisjoner som er ønskelige når det gjelder forvaltning og nytenking, samtidig som flere skjøtselsmidler trolig hadde blitt gjort tilgjengelige.

Mølen er et rekreasjonsområde som tiltrekker seg mange besøkende. Dette skader i liten grad vegetasjonen idet menneskelig ferdsel stort sett foregår langs de slitasjesterke stiene. Men for å begrense gjengroingen er det viktig å plassere ansvaret og fordele skjøtselsmidler slik at uønsket vegetasjon holdes under kontroll. Det er av stor betydning for framtida at gjengroingen hindres, og at midler stilles til rådighet for å opprettholde mest mulig av de særegne vegetasjonstypene som fremdeles er å finne på Mølen.

## Referanser

- Andersen, T. & Sjøli, G.E.E. 1988. Sjeldne og truede sommerfugler (Lepidoptera) i Vestfolds kystområder. *Økoforsk Rapport* 17:1-129
- Bugge, H.C. 2011. *Lærebok i miljøforvaltningsrett*. 3. Utgave. Universitetsforlaget.
- Callaway, R.M. & Davis, F.W. 1993. Vegetation Dynamics, Fire, and the Physical Environment in Coastal Central California. *Ecology* 74, 5: 1567-1578
- Chapman, J.L & Reiss, M.J. 1999. *Ecology: Principles and Applications*. Second Edition. Cambridge.
- Clements, F.E. 1916. *Plant succession - an analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institution of Washington.
- Clifford, N.J. & Valentine, G. 2010. *Key Methods in Geography*. Sage Publications.
- Corvalan, C.; Hales, S. & McMichael, A. 2005. Ecosystems and human well-being: health Synthesis. *A report of the millennium ecosystem assessment* :1-53. World Health Organization.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. *DN-håndbok* 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007):1-254.
- Framstad, E. 1998. Jordbrukets kulturlandskap – en utfordring for forskning og forvaltning. Side 9-16 i: Framstad, E. & Lid, I.B. (red.) 1998. *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*. Universitetsforlaget.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge, 2. opplag. Norsk institutt for naturforskning. *NINA Temahefte* 12: 1-279.
- Halvorsen, R.; Andersen, T.; Blom, H. H.; Elvebakk, A.; Elven, R.; Erikstad, L.; Gaarder, G.; Moen, A.; Mortensen, P. B.; Norderhaug, A.; Nygaard, K.; Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2008a. Naturtyper i Norge – et nytt redskap for å beskrive variasjonen i naturen. *Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument* 1: 1-17.



- Halvorsen, R.; Andersen, T.; Blom, H. H.; Elvebakk, A.; Elven, R.; Erikstad, L.; Gaarder, G.; Moen, A.; Mortensen, P. B.; Norderhaug, A.; Nygaard, K.; Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2008b. Tilstandsvariasjon (tilstandsøkokliner og objektinnhold). *Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument 9*: 1-97.
- Halvorsen, R. (red.) 2008c. Artikkelsamling. *Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument 6*: 1-93.
- Halvorsen, R. 2010. Oversettelse fra Direktoratet for naturforvaltning sine naturtypekartleggingshåndbøker 13 og 19 til Naturtyper i Norge versjon 1.0. *Naturtyper i Norge oversettelsesnøkkel 1*: 1-116. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo
- Haywood, I.; Cornelius, S. & Carver, S. 2006. *An Introduction to Geographical Information Systems*. Third edition. Pearson Education Limited.
- Hofsten, J. & Vevle, O. 1982. Flora og vegetasjon på Jomfruland, Kragerø, Telemark, II. *Prosjekt Temakart. Arbeidsrapport 8*: 26.
- Kiil, T. 2000. *Bestemmelser til reguleringsplan for området Værvågen-Mølen-Saltstein-Nevlungstranda*. Larvik kommune, Plan og byggesak.
- Lundberg, A. & Rydgren, K. 1994. Havstrand på Sørøstlandet - Regionale trekk og botaniske verdier. *NINA Forskningsrapport 47*: 1-222.
- Lundberg, A. 1996. Environmental change and nature management in Norway. *Norsk geografisk Tidsskrift 50*: 143–156.
- Lundberg, A. 2005. *Landskap vegetasjon og menneske gjennom 400 år – Naturmiljø, arealbruk, slitasje og skog i Hystadmarkjø, Stord*. Fagbokforlaget.
- Lundberg, A. 2010. Naturtyper, biologisk mangfold og bevaringsmål i Jærstrendene landskapsvernområde. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernaveilinga. *Miljørapport 4-2010*: 1-212.
- Lundberg, A. 2011. Climate and land-use change as driving forces in lowland semi natural vegetation dynamics. *Erdkunde 65*, 4: 335-353

- Lundberg, A. 2013. Havstrandsnatur. Tilstand, overvåking. Direktoratet for Naturforvaltning. *DN-utredning 6-2013: 1-75.*
- Moen, A. 1998. Endringer i vårt varierte kulturlandskap. Side 18-33 i: Framstad, E. & Lid, I.B. (red.) *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier.* Universitetsforlaget.
- Provoost, S.; Jones, M.L.M. & Edmondson, S. E. 2009. Changes in landscape and vegetation of coastal dunes in northwest Europe: A review. *Journal of Coastal Conservation.* 2011, 15, Issue 1: 207-226.
- Pickett, S.T.A.; Parker, V.T. & Fiedler, P.L. 1992. The New Paradigm in Ecology: Implications for Conservation Biology Above the Species Level. Side 65-88 i: Fiedler, P.L. & Subodh, K.J. (red.) *Conservation Biology – The Theory and Practice of Nature Conservation Preservation and Management.* Routledge.
- Rodwell, J. S.(red); Pigott, C.D; Ratcliffe, D.A; Birks, H. J. B; Malloch, A. J. C; Proctor, M.C.F; Shimwell, D.W; Huntley, J.P; Radford, E; Wigginton, M.J & Wilkins, P. 2000. Maritime communities and vegetation of open habitats. *British plant communities 5:1-512.* Cambridge University Press.
- Murray F. B.; Helen F. B & John A. S. 1971. Invasion of Trees in Secondary Succession on the New Jersey Piedmont. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 98, 2: 67-74. Torrey Botanical Society, and JSTOR
- Norderhaug, A. (red). 1999. *Skjøtselsboka – for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker.* Landbruksforlaget.
- Sulebak, J.R. 2007. *Landformer og prosesser. En innføring i naturgeografiske tema.* Fagbokforlaget.
- Tansley, A.G. 1935. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology* 16, 3: 284-307. JSTORE.

### **Internettreferanser**

[http://artsdatabanken.no/Taxon/Crambe\\_maritima/61134](http://artsdatabanken.no/Taxon/Crambe_maritima/61134) - Nedlastet 24.04.2014

<http://artskart.artsdatabanken.no/FaneObjektInfo.aspx> - Nedlastet 28.10.2013

<http://birdlife.no/organisasjonen/fylkesavdelinger/vestfold/?id=651> - Nedlastet 25.09.2013

<http://e-klima.no> – Nedlastet 15.04.2013

<http://geoparken.no/Geolokaliteter/Larvik/Moelen> - Nedlastet 12.04.2013

<http://op.no/nyheter/article1767864.ece> - Nedlastet 11.01.2014

<http://larvik.kommune.no/Globalmeny/Plandokumenter/Arealplaner/Kommuneplanens-arealdel/> - Nedlastet 24.04.2014

<http://lovdata.no/all/hl-19780609-050.html> - Nedlastet 25.09.2013

<http://lovdata.no/for/lf/mv/xv-19811002-4739.html> - Nedlastet 25.09.2013

<http://miljostatus.no/kart> - Nedlastet 05.03.14

<http://millenniumassessment.org/en/About.html#> - Nedlastet 04.04.2014

<http://norgebilder.no/> - Nedlastet 06.05.13

<http://regjeringen.no/nb/dep/kld/dok/regpubl/stmeld/2006-2007/Stmeld-nr-26-2006-2007-/5/3.html?id=465343> - Nedlastet 30.01.2014

<http://ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde/aar/2014-02-20?fane=tabell&sort=nummer&tabell=164156> - Nedlastet 17.03.2014

<http://tema.webatlas.no/larvik/planinnsyn> - Nedlastet 07.05.2013

<http://vfk.no/Tema-og-tjenester/Kulturarv/Vestfoldhistorie-artikkel/Arkeologiske-kulturminner1/Molen/> - Nedlastet 02.04.2014

## **Andre kilder**

Flyfoto fra Statens kartverk – Nedlastet fra kartverkets database

Gjenfotografering av fotografi, fått tilgang gjennom Thorbjørn Wærvågen

Gjenfotografering av fotografi tilhørende Norsk ornitologisk forening

Grunnlagkart for Larvik kommune - Nedlastet fra UiB sin database

<http://geodata.no/geodataonline/hva-tilbyr-vi/gis-data/kartdata/n20-kartdata> -Tilgang gjennom UiB sin database.

## Vedlegg

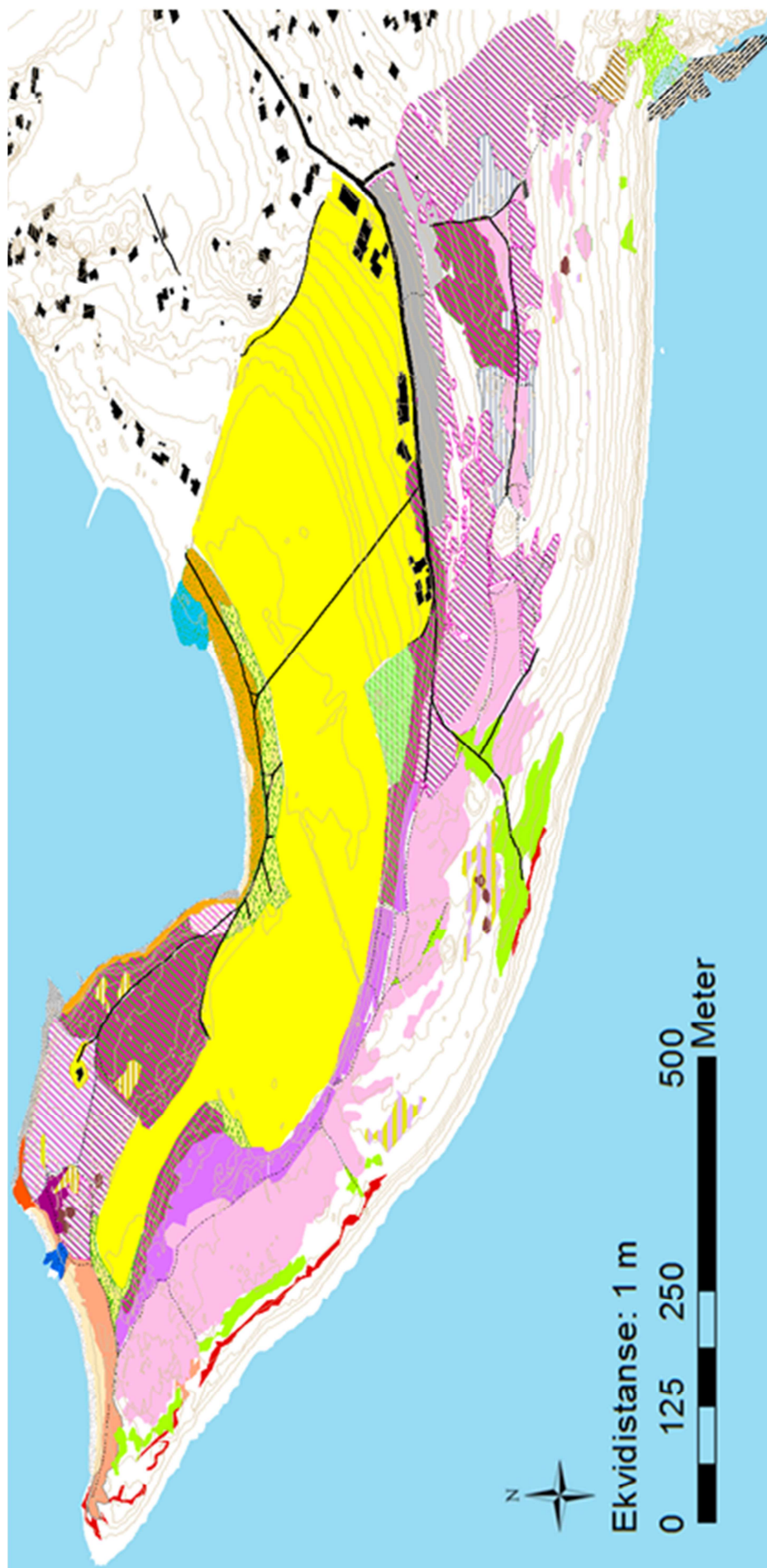
### Vedlegg 1. Tegnforklaring

#### Tegnforklaring

	(Samling av grantær) Blåbær-utforming (A4a)
	Or-ask-utforming (D6a)
	Blandingskystkratt under 0,5 meter høyt. (F5a "Anonym-utforming")
	Blandingskystkratt 0,5 - 3 meter høyt. (F5a "Anonym-utforming")
	Blandingskystkratt/skog 3 meter og høyere. (F5a "Anonym-utforming")
	Slåpetorn-hagtorn-utforming (F5b)
	Bjørnebær-utforming (F5c)
	Einer-rose-utforming (F5d)
	Frisk/tørr, middels baserik eng (G7b Dunhavre-dunkjempe-utforming)
	Hestehavre-eng (G10)
	Vekselfuktig, baserik eng (G11)
	Tråkk-vegetasjon (I3a)
	Korn, potet og grønnsak-åker (I4 2,5,6)
	Åkerkanter og overganger mot eng, vei og skog (I4c)
	Hogstfelt. Rik tørr utforming (I6b)
	Plantet furuskog (I7)
	Øvrre salteng. Rødsvingel og saltsiv ( U5 a og b)
	Brakkvannssump. Havsivaks-utforming (U8b)
	Brakkvannssump. Takrør-utforming (U8d)
	Ettårig melde-tangvoll (V1a)
	Flerårig gras/urte-tangvoll. Høyurt-utforming (V2b)
	Flerårig gras/urte-tangvoll. Grasutforming. (V2c)
	Driftinfluert grus/stein-strand. Strandkvann-utforming (V5a)
	Driftinfluert grus/stein-strand. Strandkål-utforming (V5b)
	Dyneeng og dynehei. Friskeng-utforming (W2a)
	Strandberg fattig utforming (X1a)
	Strandberg rik utforming (X1b)
	Rullesteinsmark
	Sandstrand
	Sandstrand med rullesteiner
	Hav
	Informasjonsplass med utstillingsteiner
	Parkeringsplass
	Bygninger
	Sti
	Traktorvei
	Grusveg
	Høydekurver

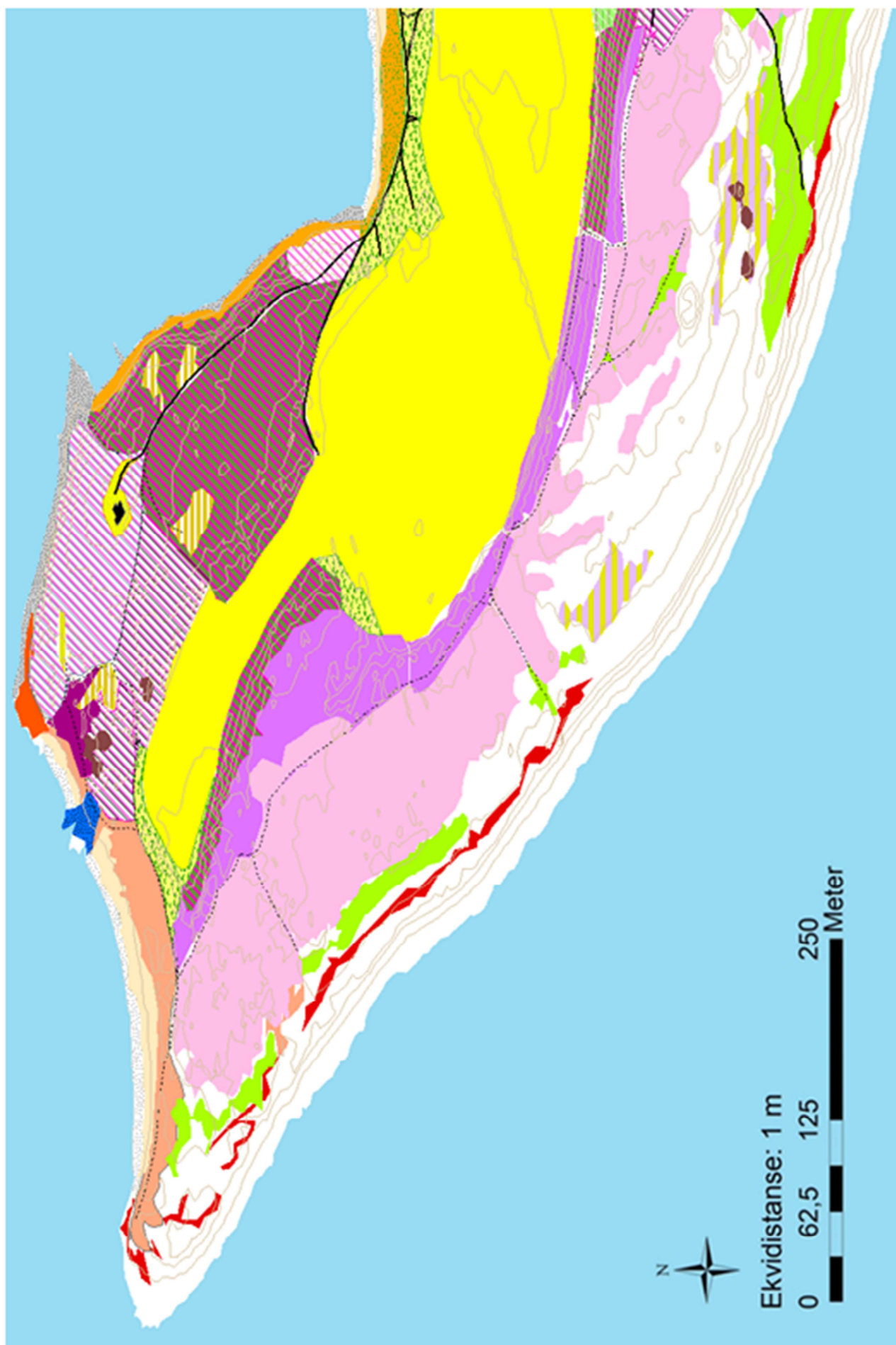
Koordinatsystem: GCS WGS 1984

## Vedlegg2. Vegetasjonstypekart over Mølen





Vedlegg3. Vegetasjonstypekart over Mølen, vestre del

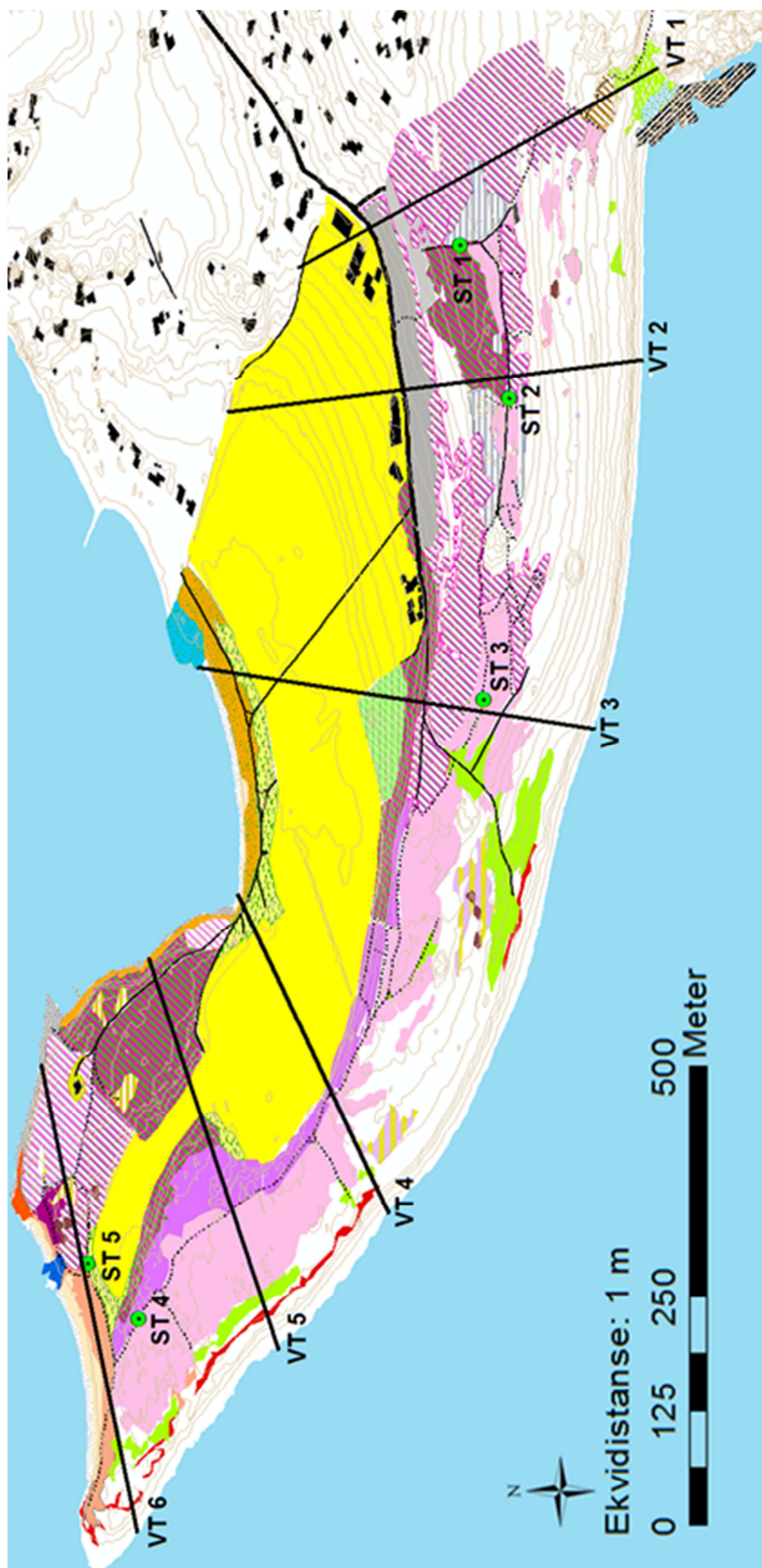




Vedlegg4. Vegetasjonstypekart over Mølen, østre del

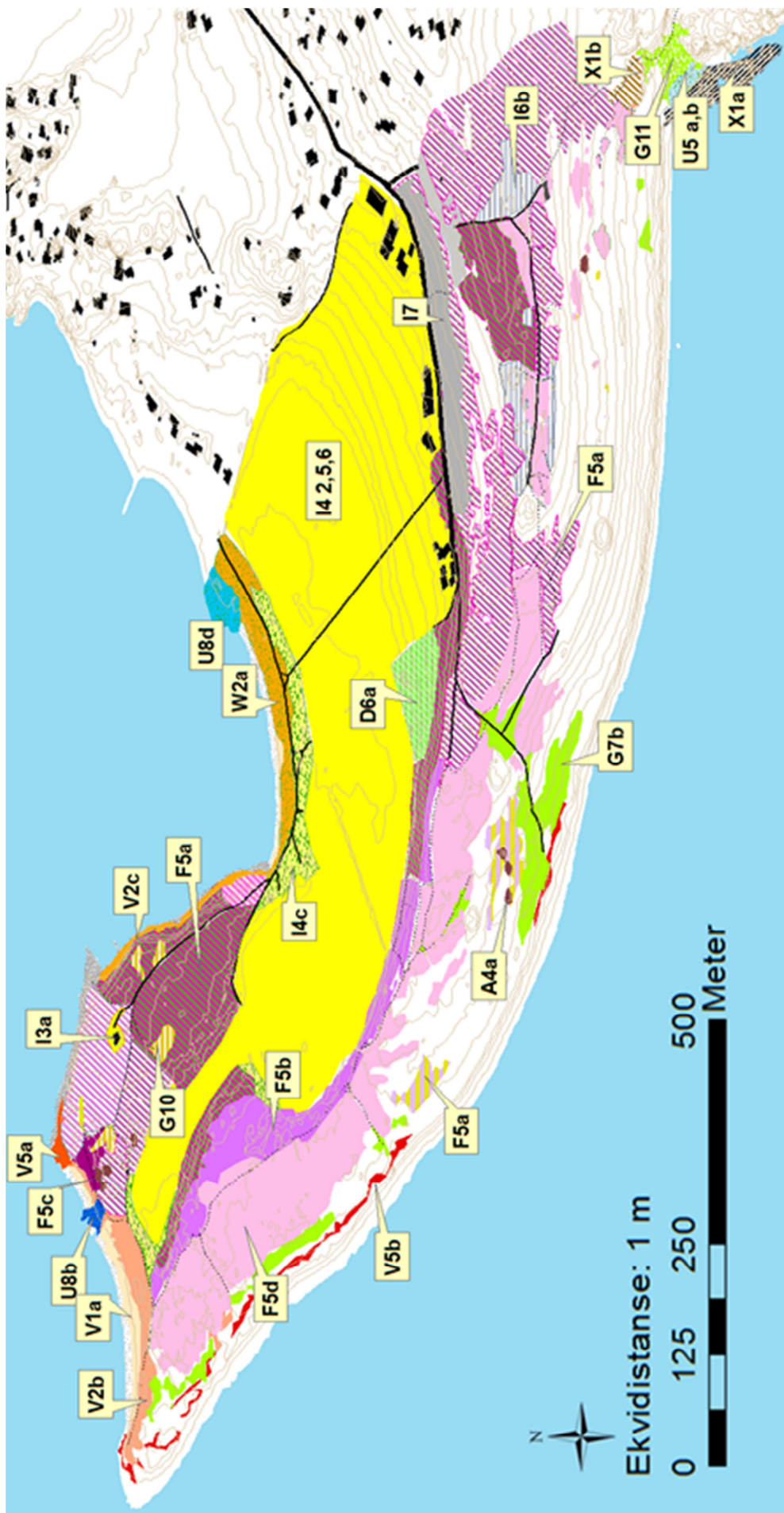


## Vedlegg 5. Vegetasjonstypetransekker og stitransekker

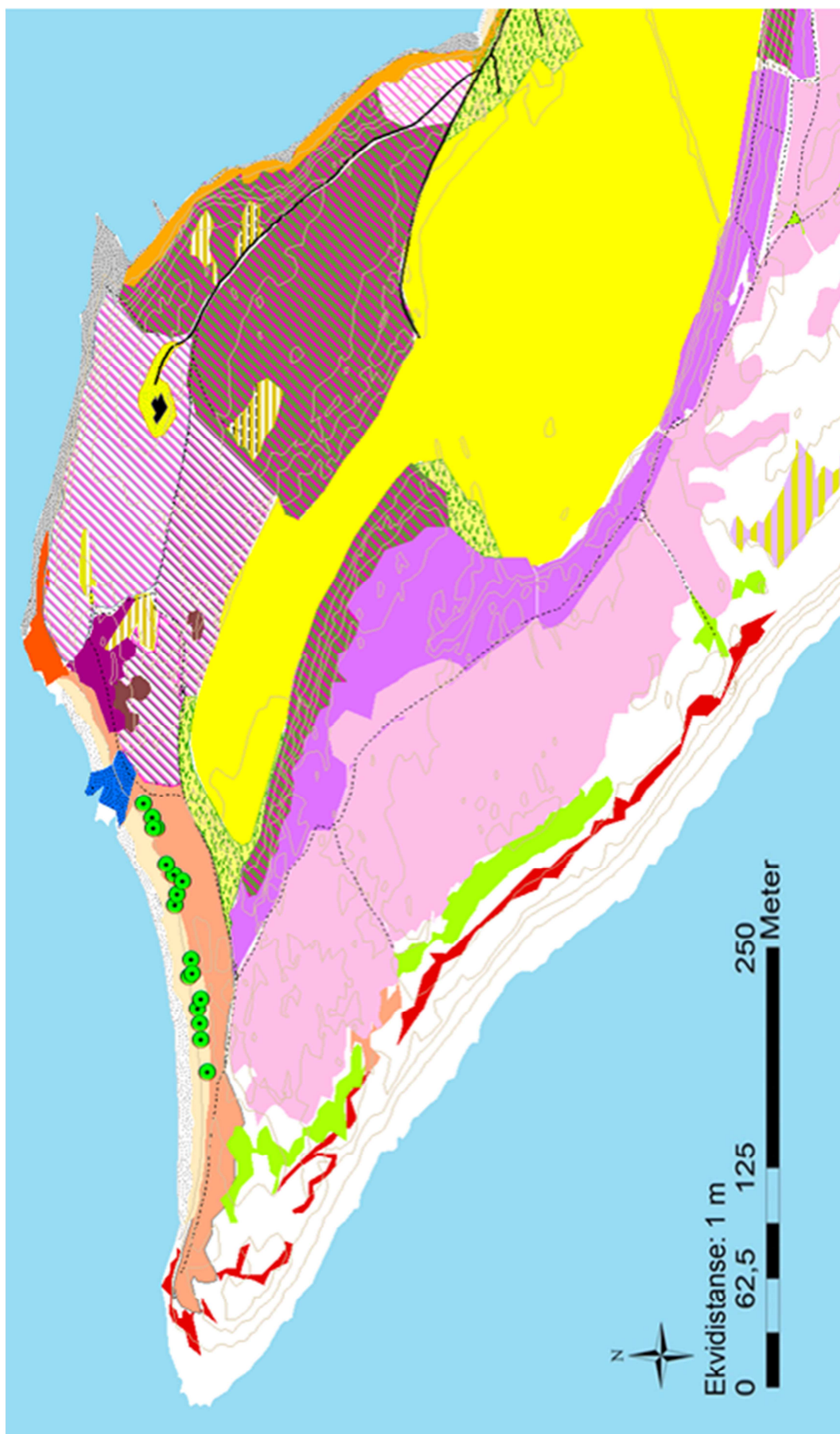




Vedlegg 6. Vegetasjonstypekart med vegetasjonstypetekoder fra Fremstad (1997)

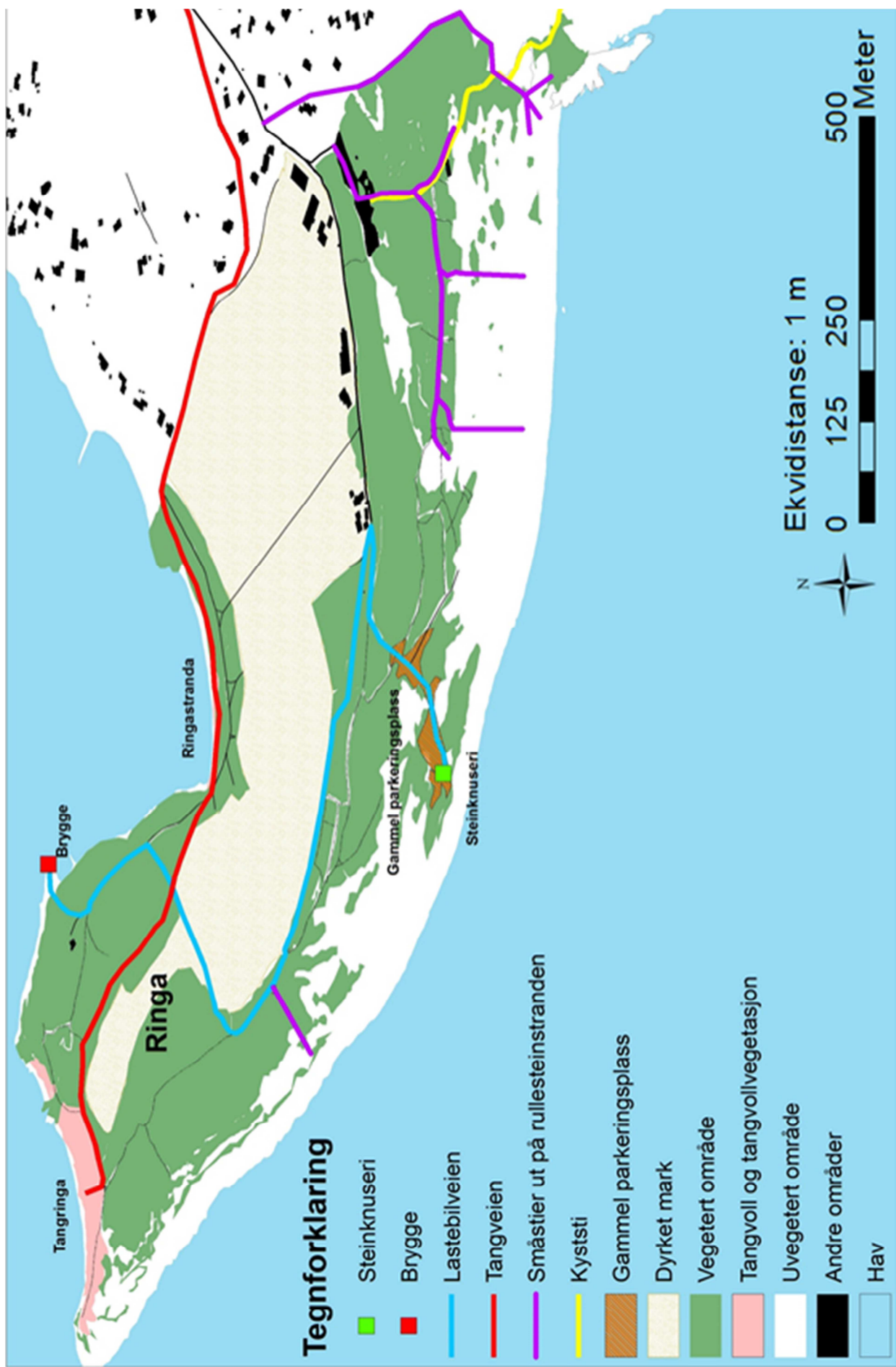


Vedlegg 7. Forekomst av bulmeurt (grønne prikker)





Vedlegg 8. Navn på områder og ferdselsveier





## **Vedlegg 9. Oversettelse fra vegetasjonskartleggingssystemet Fremstad (1997) til Naturtyper i Norge.**

### **Fremstad (1997)**

For å gjøre tabell 14 mer oversiktlig, navngis kun nederste nivå av vegetasjonsbeskrivelsen, som da oftest er navnet på utforminger eller typer. Overordnede vegetasjonshovedgrupper (store bokstaver) og undertyper (tall) som er representert på Mølen er:

#### **A Lav/mose- og lyngskogvegetasjon**

4 Blåbærskog

#### **D Edelløvskogvegetasjon**

6 Or-askeskog

#### **F Rasmark-, berg og kantvegetasjon**

5 Kantkratt

#### **G Kulturbetinget engvegetasjon**

6 Tørr, meget baserik eng i lavlandet. Enghavre-eng

7 Frisk/tørr middels baserik eng, fortrinnsvis i lavlandet. Tørr-eng, tjæreblom-eng, dunhavre-eng

10 Hestehavre-eng

G11 Vekselfuktig, baserik eng. Blåstarr-engstarr-eng

#### **I Kulturmarksvegetasjon**

3 Tråkk-vegetasjon

4 Ugrasvegetasjon på dyrket mark

6 Hogstfelt- og brannfelt-vegetasjon

7 Plantefelt

#### **U Undervanns-, strandeng, og sumpvegetasjon**

5 Øvre salteng. Rødsvingel/saltsiv/grusstarr-salteng

8 Brakkvannssump

#### **V Ustabil drift- og sandstrandvegetasjon**

1 Ettårig melde-tangvoll

2 Flerårig gras/urte-tangvoll

5 Drift influert grus/stein-strand

### **W Etablert sanddynevegetasjon**

2 Dyneeng og dynehei

### **X Strandberg og kystnær, fuglegjødset vegetasjon**

1 Strandberg

## **Naturtyper i Norge**

Navnsettingen i tabellen er basert på NiN oversettelsesnøkkel 1 (Halvorsen, 2010). I forhold til Fremstad (1997), har NiN betraktelig flere underkategorier for valg av vegetasjonstyper, noe som gjør at enkelte vegetasjonstyper er vanskelig å plassere. Vegetasjonstypene i NiN som er representert på Mølen er alle kategorisert under natursystem, der hovedtyper vises som store bokstaver med tall, mens grunntype vises kun som tall.

## **T Fastmarkssystemer**

T2 Konstruert fastmark

10 vegkant

T3 Åker og kunstmarkseng

2 overflatedyrket kunstmarkseng

3 fulldyrket åker og kunstmarkseng

4 kunstmarkseng-kant

T4 Kulturmarkseng

2 svak lågurt-kulturmarkseng

3 lågurt-kulturmarkseng

8 kulturmarkskalkfukteng

11 svak lågurt-kulturmarkskant

12 lågurt-kulturmarkskant

13 kulturmarkskalkkant

T12 Kystnær grus- og steinmark

3 grus- og steinmarkskratt

T13 Sanddynemark

1 hvite dyne

T20 Nakent berg

3 kalkknaus

T23 Fastmarksskogsmark

1 blåbærskog

3 svak lågurtskog

4 lågurtskog

5 lågurtkalkskog

9 høgstaudeskog

10 høgstaudekalkskog

T25 Åpen grunnlendt naturmark i lavlandet

3 grunnlendt lågurtmark

5 grunnlendt kalkmark

## **S Fjæresonesystemer**

S3 Driftvoll

1 høgurt-driftvoll

3 lågurt-driftvoll

5 ettårs-driftvoll

S5 Strandberg

2 øvre kalkstrandberg

S6 Stein-, grus- og sandstrand

3 brakkvannsstein-forstrand

4 stein-forstrand

S7 Strandeng og strandsump

1 øvre brakkvasseng

2 øvre brakkvassfukteng

3 øvre salteng

4 øvre salt-fukteng

5 midtre brakkvasseng

6 midtre salteng

7 nedre brakkvasseng

8 nedre salteng

10 helofytt-brakkvassump

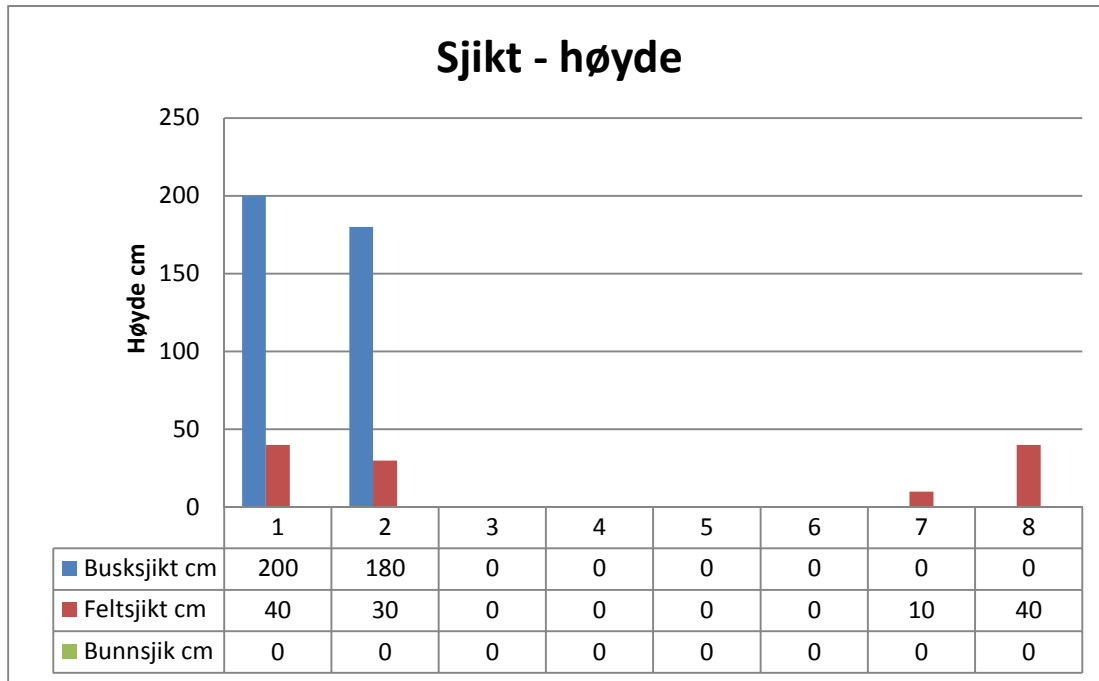
Tabell 14: Oversettelse av kartleggingssystemer, fra Fremstad, 1997 til Naturtyper i Norge. Andre områder som er registrert på Mølen, men som ikke er kategorisert i Fremstad (1997) presenteres ikke i tabellen.

Fremstad (1997)		Naturtyper i Norge		
Navn på vegetasjonstype	Kode	Navn på vegetasjonstype	Hovedtype kode	Grunntype kode
Blåbær-utforming	A4a	Blåbærskog	T 23	1
Or-ask-utforming	D6a	Or-askeskog	T 23	4,5,9,10
Anonym-utforming	F5a	Kantkratt	T4, T12, T25	T4:13, T12:3, T25:5
Slåpetorn-hagtorn-utforming	F5b	Slåpetorn-hagtorn-utforming	T4, T12, T25	T4:13, T12:3, T25:5
Bjørnebær-utforming	F5c	Lågurt-kulturmarkskant	T4	12
Einer-rose-utforming	F5d	Einer-rose-utforming	T4, T12, T25	T4:11,12, T12:3, T25:3
Dunhavre-dunkjempe-utforming	G7b	Annen baserik engvegetasjon	T4	3
Hestehavre-eng	G10	Hestehavre-eng	T3	2, 3
Vekselfuktig, baserik eng. Blåstarr-engstarr-eng	G11	Vekselfuktig baserik eng	T4	8,2
Lavland-utforming	I3a	Artsrik vegkant	T2	10
Korn, potet og grønnsak-åker	I4 2,5 og 6	Fulldyrket åker og kunstmarkseng	T3	3
Åkerkanter og overganger mot eng, veg, skog	I4c	Kunstmarkseng-kant	T3	4
Rik, tørr utforming	I6b	Svak lågurtskog	T23	3
Plantefelt	I7	Høgstaudeskog	T23	9
Øvre salteng. Rødsvingel/saltsiv/grusstarr-salteng	U5 a og b	Strandeng og strandsump	S 7	1-8
Havsivaks-utforming	U8b	Skjermede strandsumper	S7	10
Takrør-utforming	U8d	Nedre brakkvasseng	S7	10
Sørlig strandmelde-utforming	V1a	Ettårig meldetangvoll	S3	5
Høyurt-utforming	V2b	Flerårig gras/urte-tangvoll	S3	1
Gras-utforming	V2c	Flerårig gras/urte-tangvoll	S3	3
Strandkvann-utforming	V5a	Grus- og steinstrand med spesiell flora	S6	3, 4
Strandkål-utforming	V5b	Grus- og steinstrand med spesiell flora	S6	3,4
Friskeng-utforming	W2a	Artsfattig fordyne	T13	1
Fattig-utforming	X1a	Sørlig	S5, T20, T25	S5:2, T20:3, T25:5
Rik-utforming	X1b	Sørlig	S5, T20, T25	S5:2, T20:3, T25:5

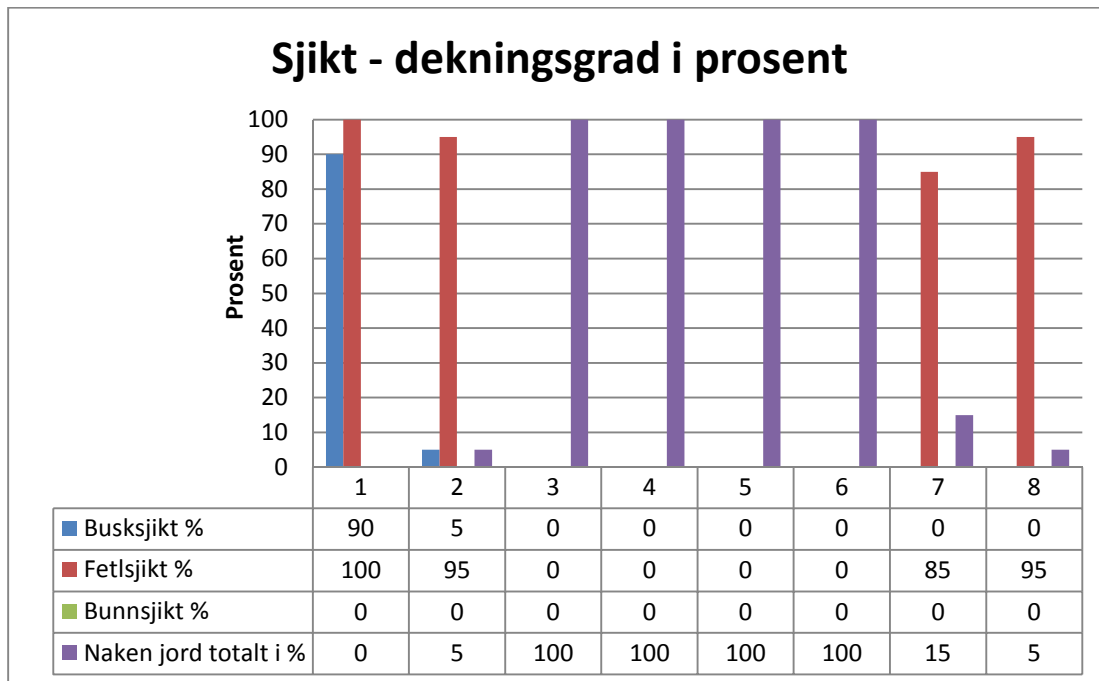


## Vedlegg 10. Stitransekter

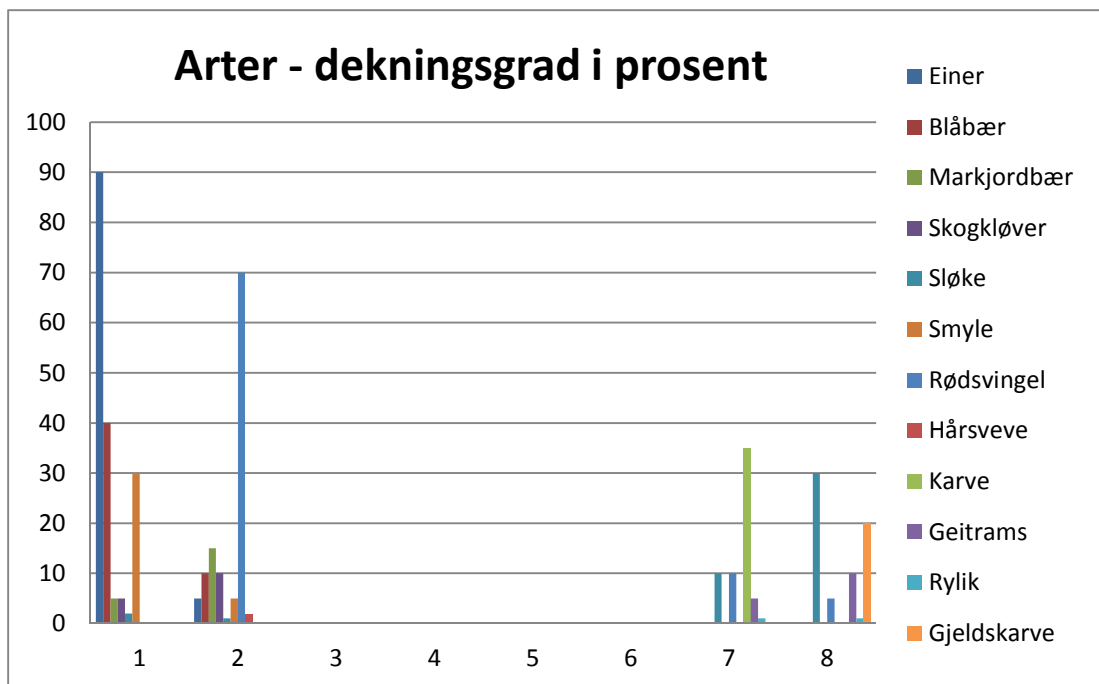
**Stitransekt 1.** UTM koordinater: 32V 547972 6537181- 32V 547973 6537196



Figur 58: Transekt 2, høyde på sjiktene

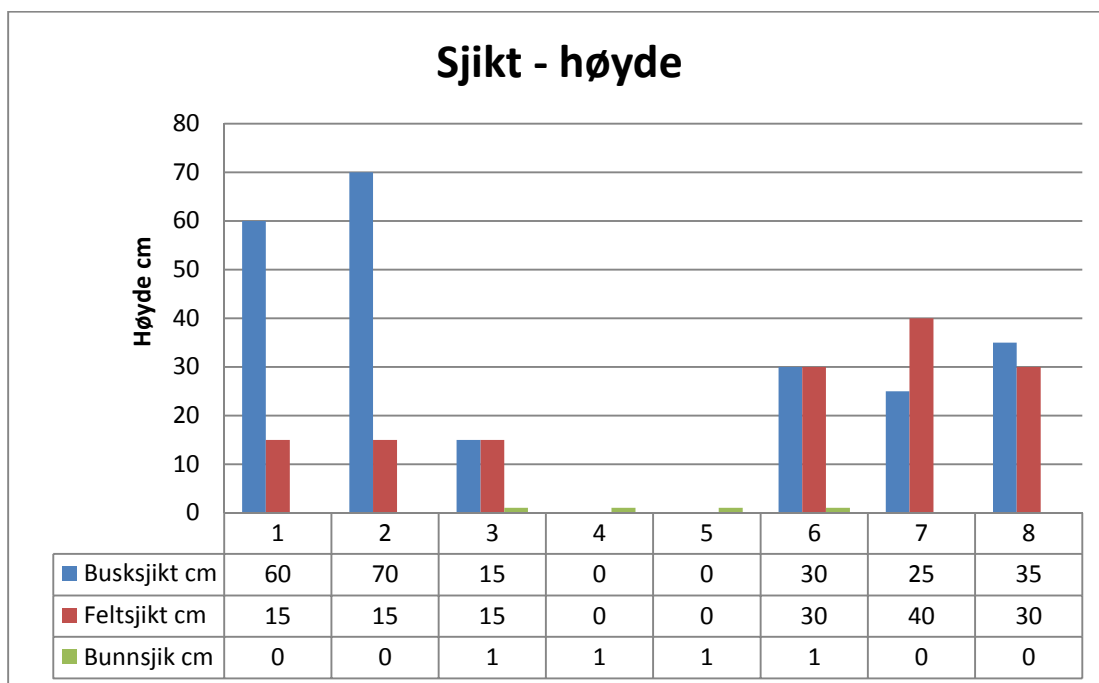


Figur 59: Transekt 2, sjiktens dekningsgrad i prosent

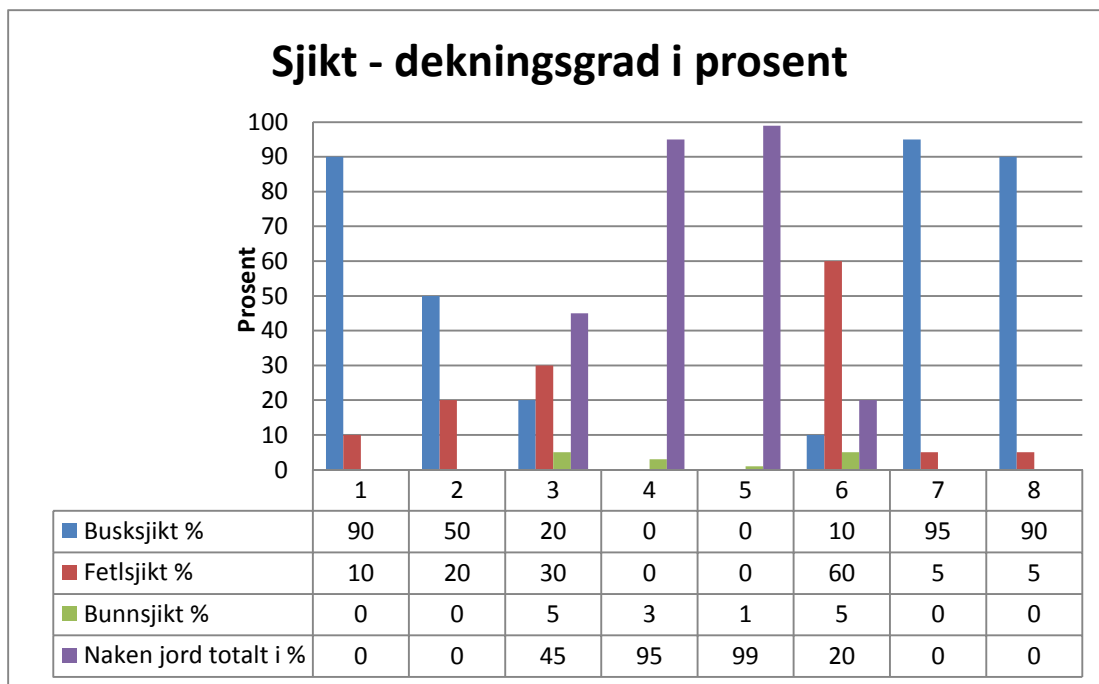


Figur 60: Transekt 2, arters dekningsgrad i prosent

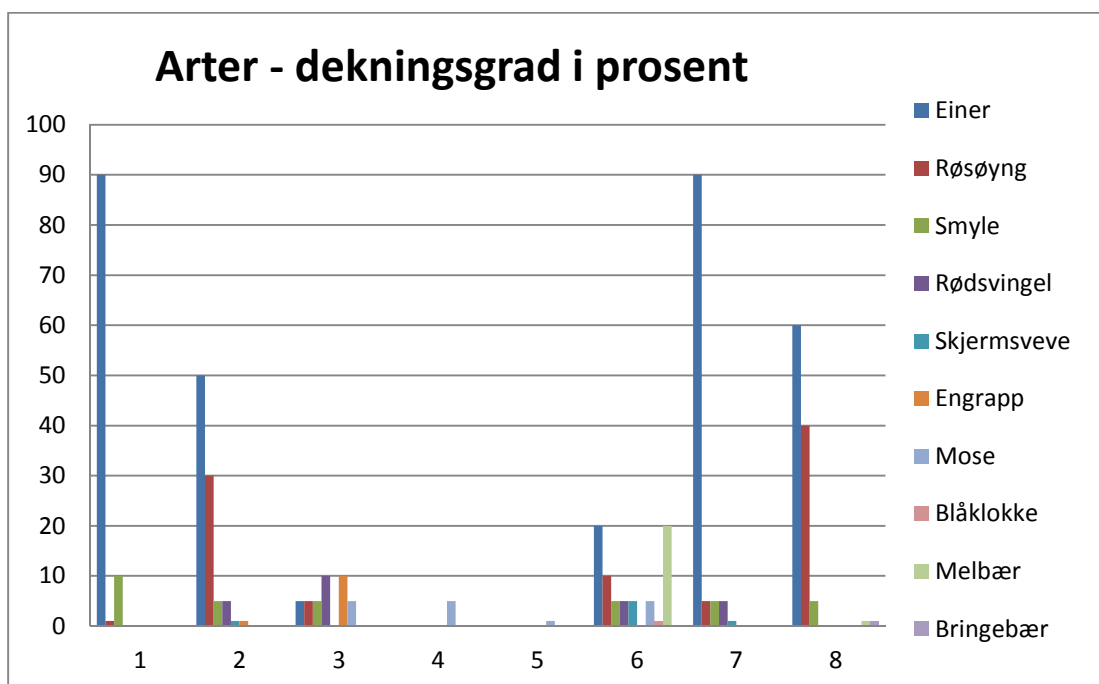
Stitransekt 2. UTM koordinater: 32V 547865 6537127 - 32V 547862 6537121



Figur 61: Transekt 3, høyde på sjiktene

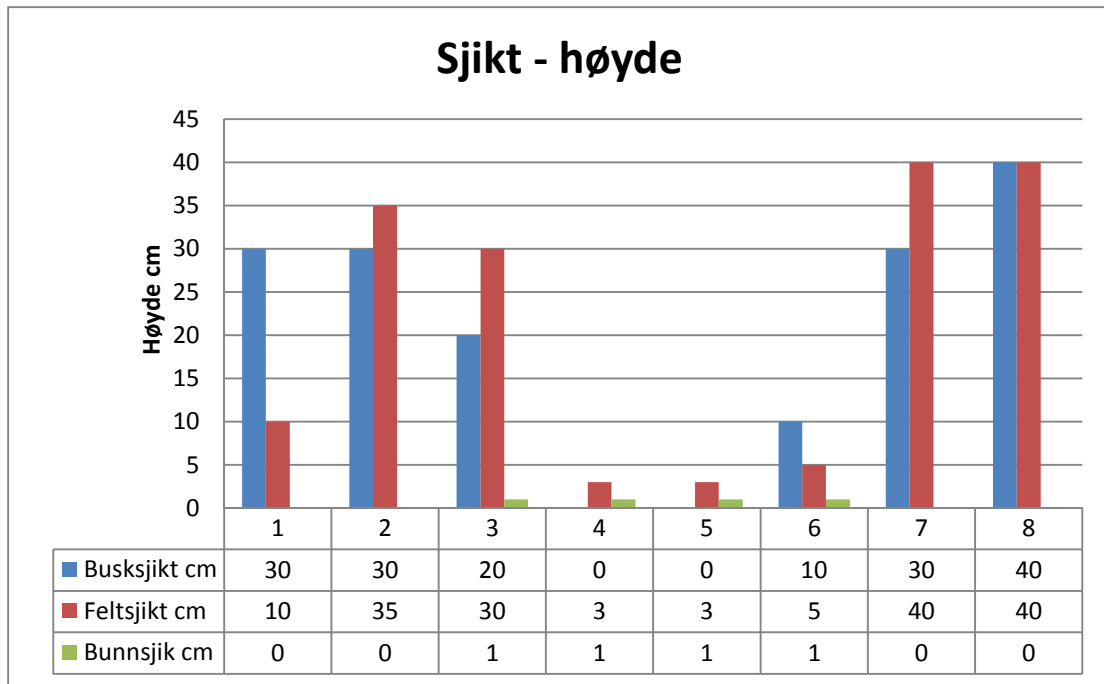


Figur 62: Transekt 3, sjiktene dekningsgrad i prosent

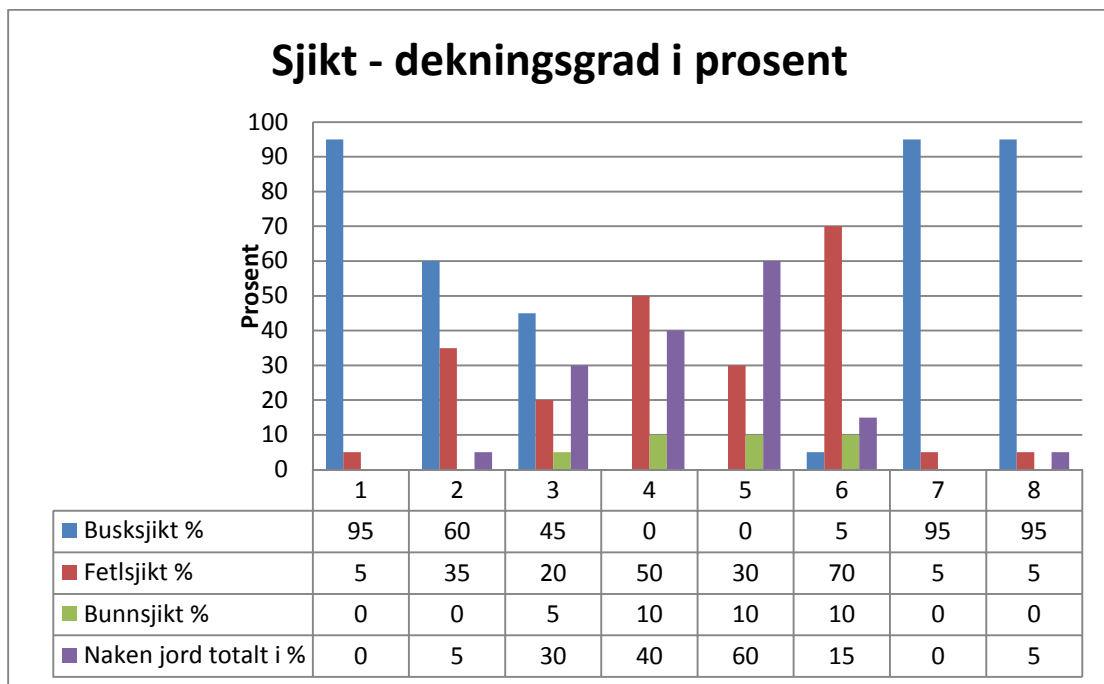


Figur 63: Transekt 3, arters dekningsgrad i prosent

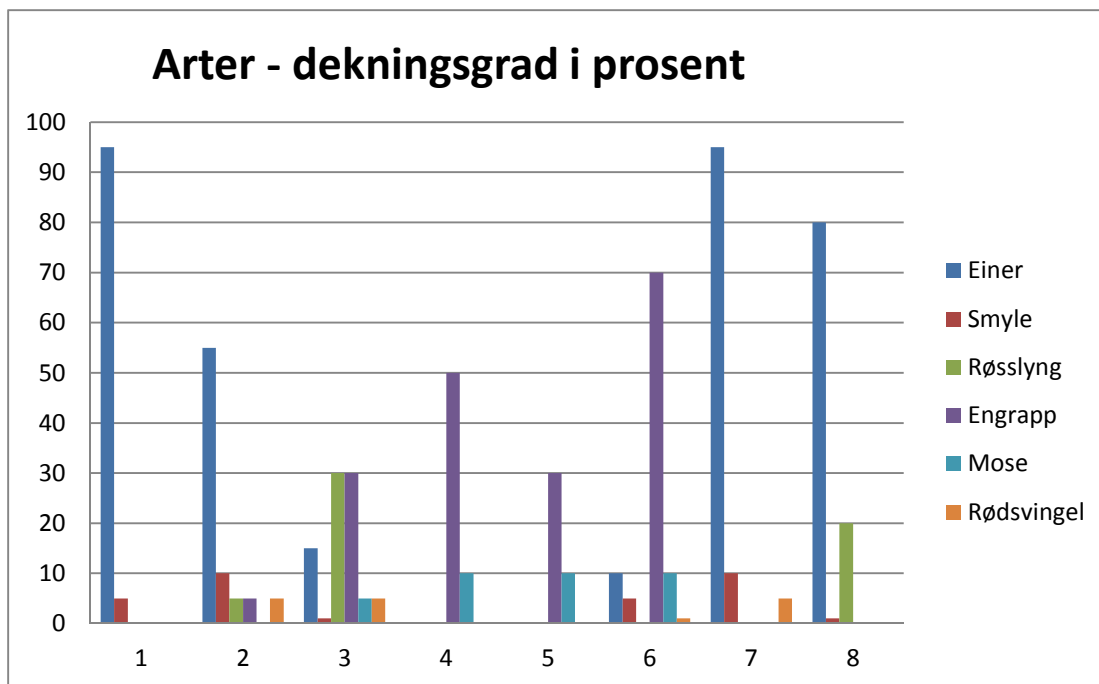
**Stitransekt 3.** UTM koordinater: 32V 547637 6537157 - 32V 547633 6537150



Figur 64: Transekt 4, høyde på sjiktene

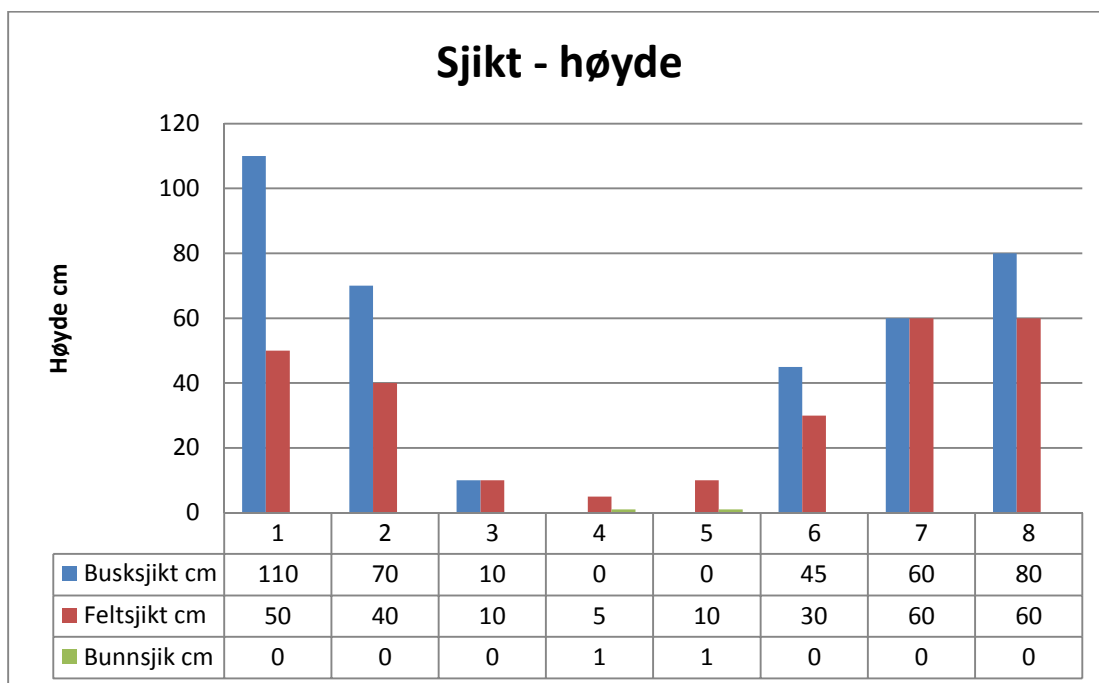


Figur 65: Transekt 4, sjiktene dekningsgrad i prosent



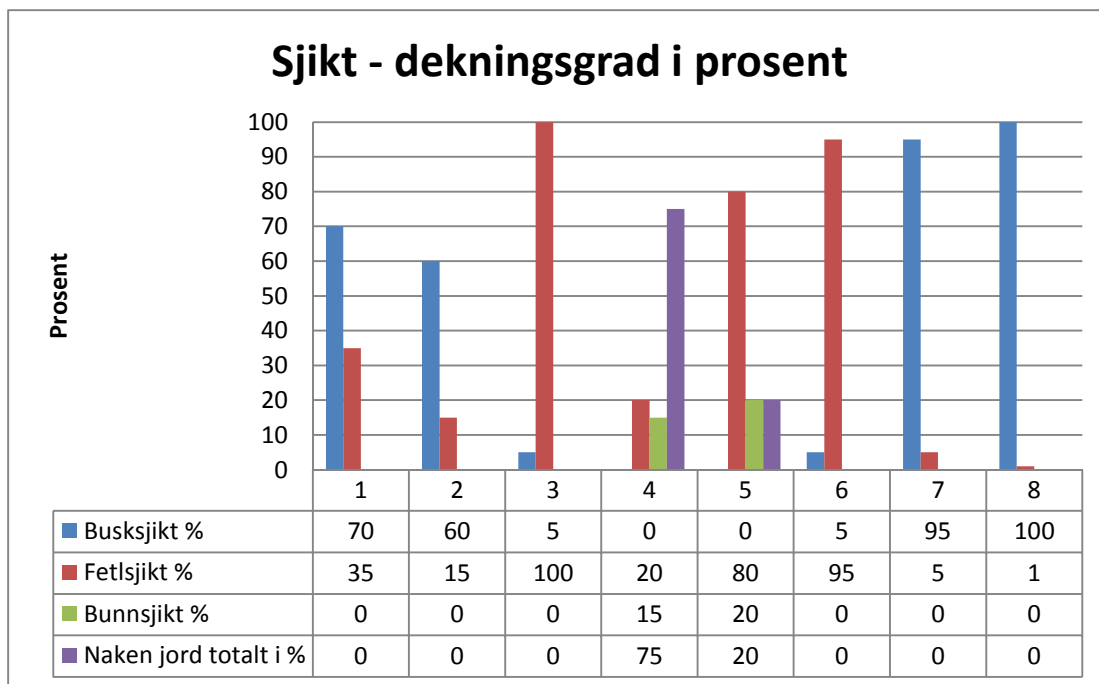
Figur 66: Transekt 4, arters dekningsgrad i prosent

Stitransekt 4. UTM koordinater: 32V 547169 6537634 - 32V 547172 6537640

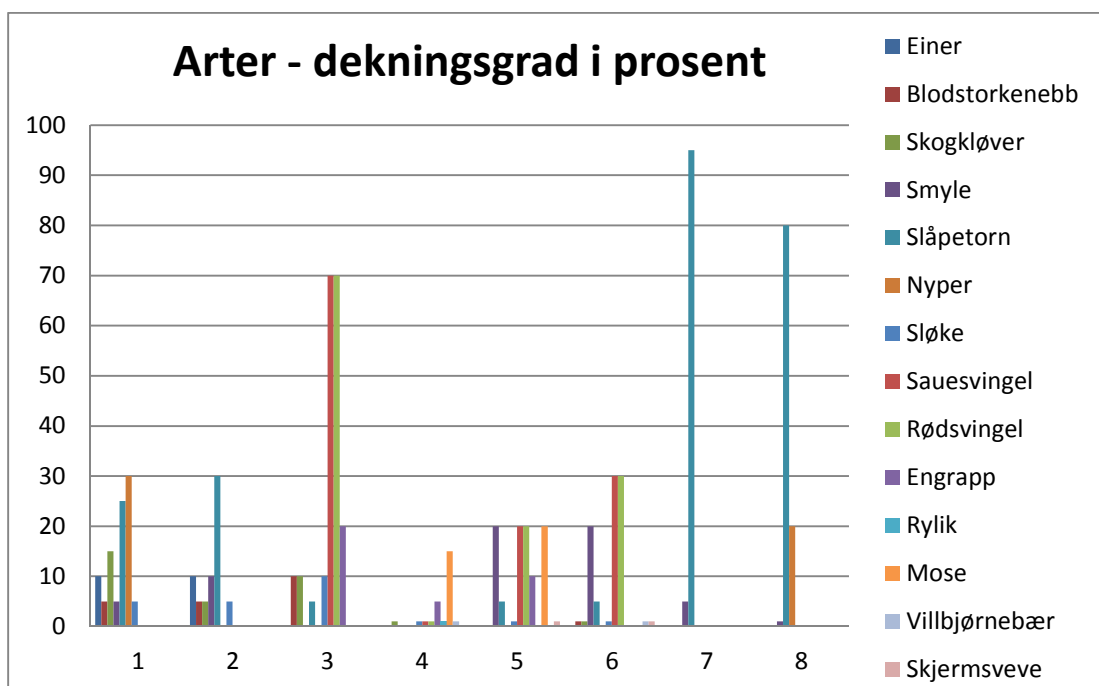


Figur 67: Transekt 5, høyde på sjiktene



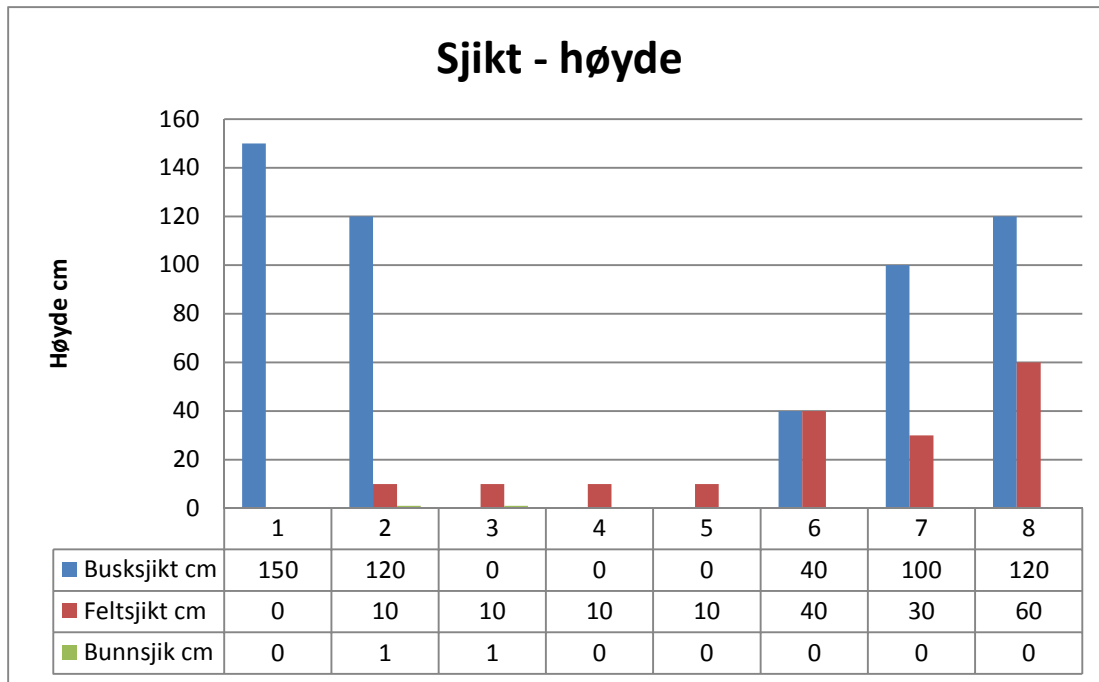


Figur 68: Transekt 5, sjiktens dekningsgrad i prosent

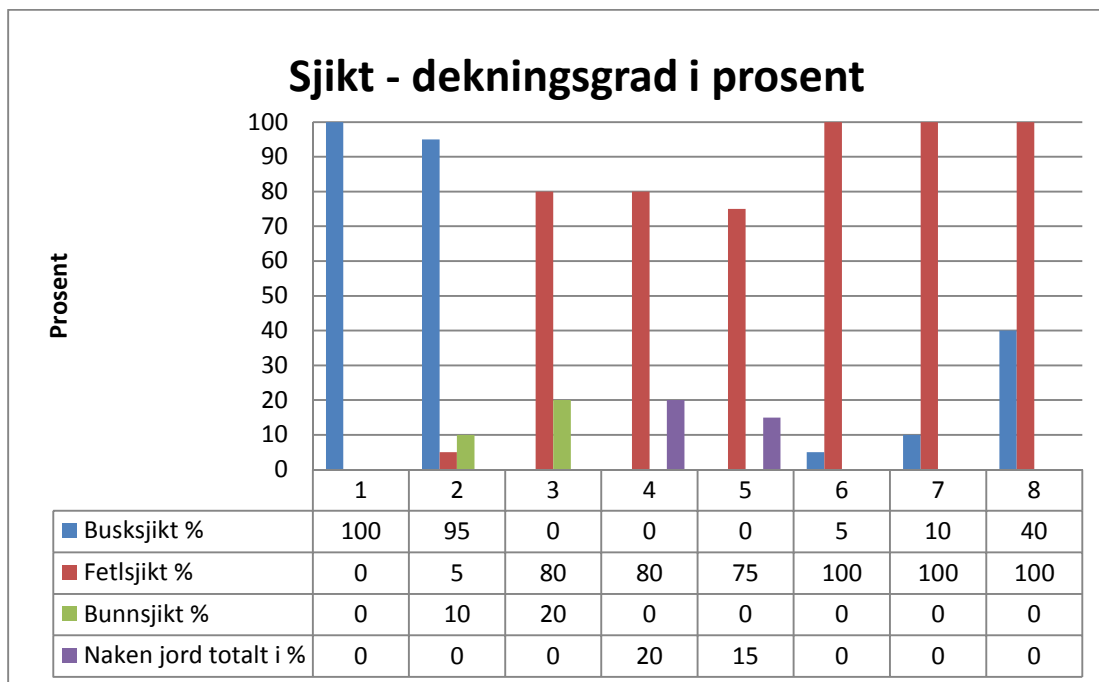


Figur 69: Transekt 5, arters dekningsgrad i prosent

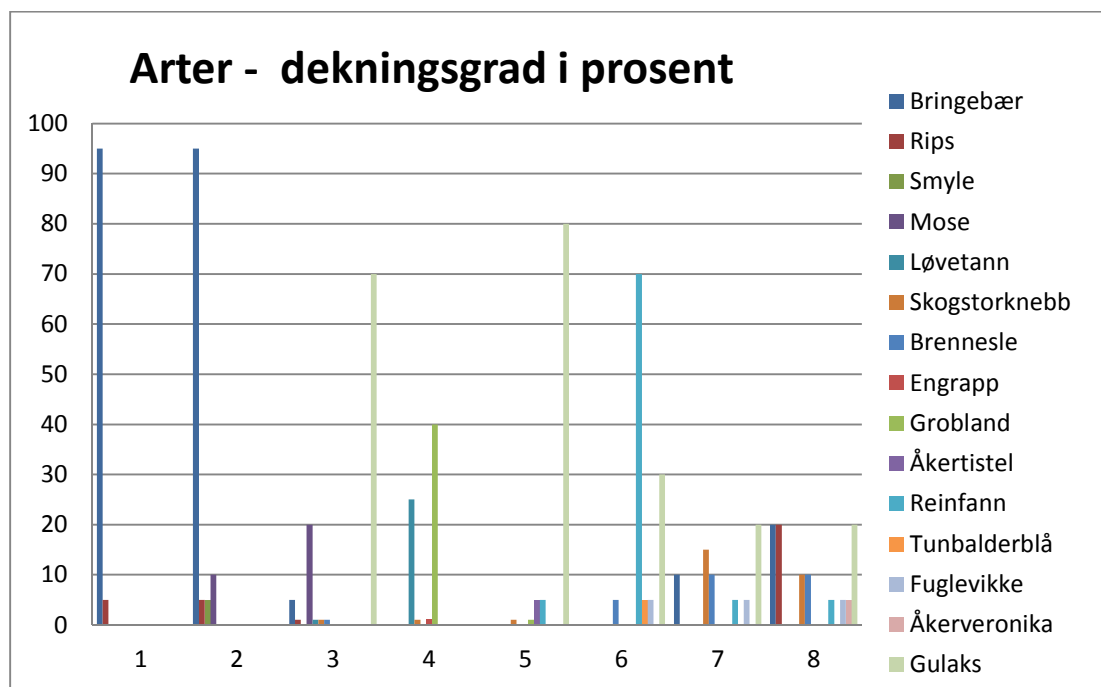
**Stitransekt 5.** UTM koordinater: 32V 547213 6537703 - 32V 547213 6537708



Figur 70: Transekt 6, høyde på sjiktene



Figur 71: Transekt 6, sjiktene dekningsgrad i prosent



Figur 72: Transekt 6, arters dekningsgrad prosent

## Vedlegg 11. Trinndeling av tilstandsvariabler

Tabell 15: Trinndeling av tilstandsvariabelen areal

Trinn	Begrep	Kommentar
5	Eksisterer ikke lenger	Naturtypen er helt forsvunnet/ erstattet
4	Stor grad av endring	> 40 % arealendring
3	Moderat endring	10-40 % arealendring
2	Liten endring	< 10 % arealendring
1	Uten endring i areal	Samme areal som referansetilstand

Tabell 16: Trinndeling av tilstandsvariabelen bruksregime

Trinn	Begrep	Kommentar
6	Svært intensiv bruk	Marka blir de fleste år pløyd til normalt pløyedjup: tilsådd og fullgjødslet, ofte sprøytet; nyttet til åker eller kunstmarkseng og/eller tilplantet med flerårige produksjonsvekster (bær, frukttrær)
5	Intensiv bruk	Tilrettelegging av marka for maskinell høsting blir opprettholdt: pløyes med noen (eller mange) års mellomrom; vanligvis tilsådd og gjødslet, iblant også sprøytet; nyttet til kunstmarkseng og/eller tilplantet med flerårige produksjonsvekster (bær, frukttrær)
4	Moderat intensiv bruk	Tilrettelegging av marka for maskinell høsting blir ikke opprettholdt; pløyes ikke og blir vanligvis ikke tilsådd eller sprøytet, men gjødsles (eller bærer tydelige spor av gjødsling); nyttes til beite
3	Tradisjonell bruk	Moderat intensiv bruk (beite og/eller slått); ryddes regelmessig for vedvekster men pløyes ikke og blir ikke tilsådd, sprøytet eller gjødslet
2	Ekstensiv bruk	Sporadisk eller lite intensiv bruk; blir (oftest) ikke ryddet; nå først og fremst brukt til beite (men kunne tidligere sporadisk eller regelmessig bli slått; utslåtter)
1	Ikke i bruk	

**Tabell 17: Trinndeling av tilstandsvariabelen gjengroingstilstand**

Trinn	Begrep	Kommentar
5	Ettersuksesjonstilstand	Artssammensetningen kan ikke skilles fra sammenliknbare naturmarksøkosystemer og systemet har nådd en endringstakt som ikke lenger er vesentlig raskere og/eller har klarere «retning» enn i disse
4	Sein gjenvekstsuksesjonsfase	I gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturmark; artssammensetningen er mer lik ettersuksesjonstilstanden enn arealer i aktiv bruk
3	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	I gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturmark; artssammensetningen er mer lik arealer i aktiv bruk enn ettersuksesjonstilstanden
2	Brakkleggingsfasen	I gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturmark; artssammensetningen er vesentlig mer lik arealer i aktiv bruk enn ettersuksesjonstilstanden
1	I bruk	I kultur- og kunstmark: BR > 2, i naturmark: BR 0 2

**Tabell 18: Trinndeling av tilstandsvariabelen slitasje og slitasjebetinget erosjon**

Trinn	Begrep	Kommentar
4	Sterk slitasje	< 50 % av arealet har sterkt redusert vegetasjonsdekning og betydelig redusert artsrikdom og/eller endret artssammensetning som følge av slitasje; fysiske endringer (kompaktering eller erosjons) av øvre jordlag forekommer
3	Betydelig slitasje	< 50 % av arealet har redusert vegetasjonsdekning og/eller noe redusert artsrikdom eller endret artssammensetning som følge av slitasje, eller 25-50 % av arealet tilfredsstiller kriteriene for trinn 4
2	Liten slitasje	Arealet har spredt og/eller flekkvis forekomst av slitasjespor som kan spores i artsrikdom og/eller artssammensetning
1	Ubetydelig slitasje	Slitasjespor mangler eller forekommer svært spredt, er konsentrert til svake stier eller tråkk

**Tabell 19: Trinndeling av tilstandsvariabelen regionalt viktige arter**

Trinn	Begrep	Kommentar
4	Svært stor endring	<50 % endring i populasjonsstørrelsen
3	Stor endring	25-50 % endring i populasjonsstørrelsen
2	Moderat endring	5-25 % endring i populasjonsstørrelsen
1	Liten endring	0-5 % ending i populasjonsstørrelsen

**Tabell 20: Trinndeling av tilstandsvariabelen fysiske inngrep**

Trinn	Begrep	Kommentar
4	Stor ending i omfanget av fysiske inngrep	Fysiske inngrep >10 % av arealet
3	Moderat ending i omfanget av fysiske inngrep	Fysiske inngrep i >5,<10 % av arealet
2	Liten ending i omfanget av fysiske inngrep	Punktinngrep, <5 % av arealet
1	Ingen endring i omfanget av fysiske inngrep	Omfanget av fysiske inngrep lik referansetilstand

**Tabell 21: Trinndeling av tilstandsvariabelen tresjiktsuksesjonstilstand**

Trinn	Begrep	Kommentar
4	Gammelskog	Skogsmark med gammelskog, avgrenset mot trinn3 på basis av grunnflateveid bestander ved gitt bonitet
3	Eldre skog	Skogsmark med eldre skog, avgrenset mot trinn 4 på basis av grunnflateveid bestander ved gitt bonitet
2	Yngre skog	Skogsmark med ung eller yngre skog, avgrenset mot trinn 3 på basis av grunnflateveid bestandsalder ved gitt bonitet
1	Åpen fase	Skogsmak som p.t. ikke tilfredsstillter definisjonen av skog, men som kan ha et sjikt av lave busker og/eller overstandere stående så spredt at de ikke danner en skog.



**Tabell 22: Trinndeling av tilstandsvariabelen tresjiktstetthet**

Trinn	Begrep	Kommentar
10	svært tett skog	Kroneperiferi over 90 % og betydelig redusert utvikling av undervegetasjonen.
9	Tett skog	Kroneperiferi over 90 %, men uten at undervegetasjonen er betydelig svekket.
8	Skog med relativt høy tresjiktstetthet	Kroneperiferi mellom 75 – 90 %.
7	Skog med middels tresjiktstetthet	Kroneperiferi mellom 50- 75 %.
6	Skog med relativt lav tresjiktstetthet.	Kroneperiferi mellom 25- 50 %.
5	Åpen tresatt mark	Åpen mark nær og tilfredsstillende skogsdefinisjonen, kroneperiferi mellom 12,5 – 25 %.
4	Åpen mark med spredt tresetting	Åpen mark med kroneperiferi mellom 6,25- 12,5 %.
3	Åpen mark med svært spredt tresetting	Enkeltstående trær på åpen mark, kroneperiferi mellom 3,13 – 6,25 %.
2	Åpen mark med enkelttrær	Enkeltstående trær på åpen mark, kroneperiferi under 3,13 %.
1	Åpen mark uten trær	Trær mangler.

**Tabell 23: Trinndeling av tilstandsvariabel sjikting**

Trinn	Begrep	Kommentar
Y8	Flersjiktet skog med busksjikt	Flersjiktet skog med kroneperiferi i hvert sjikt over 12,5 %. Busksjikt med kroneperiferi over 12,5 %.
Y7	Flersjiktet skog uten busksjikt	Flersjiktet skog med kroneperiferi i hvert sjikt over 12,5 %. Busksjikt med kroneperiferi under 12,5 %.
Y6	Tosjiktet skog med busksjikt	Tosjiktet skog med kroneperiferi i hvert sjikt over 12,5 %. Busksjikt med kroneperiferi over 12,5 %.
Y5	Tosjiktet skog uten busksjikt	Tosjiktet skog med kroneperiferi i hvert sjikt over 12,5 %. Busksjikt med kroneperiferi under 12,5 %.
Y4	Ensjiktet skog med busksjikt	Ensjiktet skog med kroneperiferi over 25 %. Busksjikt med kroneperiferi over 12,5 %.
Y3	Ensjiktet skog uten busksjikt	Ensjiktet skog med kroneperiferi over 25 %. Busksjikt med kroneperiferi under 12,5 %.
Y2	Åpen mark med busksjikt	Skog mangler, men et bestanddannende busksjikt finnes, kroneperiferi over 25 %.
Y1	Åpen mark uten trær eller busker	

**Tabell 24: Trinndeling av tilstandsvariabelen foryngelse**

Trinn	Begrep	Kommentar
3	Såing etter markberedning	Mekanisk behandling av vegetasjon, humus og/eller mineraljord i den hensikt å forbedre betingelsene for spiring og etablering etter såing
2	Tilplanting	Utplanting av forhåndspirt plantemateriale
1	Naturlig	Foryngelse fra naturlig etablerte småplanter og frøregn

Vegetasjonstyper	Tilstandsvariabler, trinndeling													
	Areal	Bruksregime	Gjengroings/tilstand	Sti- og stiassjebetinget erosjon	Regnatviktige arter	Fysiske inngrep	Tresjiktssuksessjons/tilstand	Tresjiktstetthet	Sjiktning	Fornngelse				
Oreskog, Orask-utforming	D6a	4	1											
Blandingskystkrat under 0,5 meter høyt	F5a	2	1	2						2	8	3	1	
Blandingskystkrat mellom 0,5 og 3 meter høyt	F5a	4	1	4				2						
Blandingskystkrat/skog 3 meter og høyere	F5a	4	1	5										
Slåttorn-hagtom-utforming (slåttornkrat)	F5b	3	1	2		1								
Eierose-utforming (eierokrat)	F5d	3	1	2		2								
Frisk/tørr middels baserik eng, Dunhøve-dunkjempe-utforming	G7b	3	1			1		3						
Plantefelt, Furuskog	I7	4	1							2	9	6	1	
Flerårig gras/lurtefangvoll, Høyurt-utforming	V2b		1			1								
Driftinulert grus/stein-strand, Strandskål-utforming	V5b		1			1								
Dyreeng og døynehet, Friskeng-utforming	W2a		1							2				

Sammendrag av trinndelingen: