

Naturtypekartlegging og tilstandsvurdering av naturtyper på Orresanden



Masteroppgave i miljø- og landskapsgeografi

Martin Ljosdal



**Institutt for geografi
Universitet i Bergen 2014**

Forsidebilde: Orresanden bakdynelandskap sett mot primærdyne.

Forord

Det har nå gått to år siden jeg startet på master i miljø- og landskapsgeografi. Jeg har vært gjennom to perioder med feltarbeid, en i sommeren 2012 og igjen sommeren 2013. Det har ført til at jeg hadde veldig mye feltresultater og store deler av oppgaven har gått til dette. Jeg har lært veldig mye av denne prosessen og er svært fornøyd og håpefull ovenfor fremtidige jobber og arbeid. En ting som ikke kan legges under bordet er at jeg har hatt mange flinke personer som har hjulpet meg i denne tiden, både i feltarbeid, analyse og skriveprosess.

Først og fremst vil jeg takke Anders Lundberg, som har vært veileder for denne oppgaven. Det har blitt mye god hjelp og kunnskap å hente her. Jeg vil også takke min samboer, Laila Dawn Berge, som selv har skrevet en mastergrad i sosialantropologi, det er blitt mye trøst og klaging til hverandre. Jeg må også gi en takk til Trond Magne Storstad, botaniker ved Arkeologisk museum, som har hjulpet meg mye med artsgjenkjennelsen for oppgaven. Det gjelder også for Lundberg. Til slutt vil jeg takke venner og familie, som har godtatt at jeg sitter mye inne og skriver, og jeg lover at soldagene vil bli brukt til avslapping i årene fremover.

Martin Ljosdal

15 mai 2014

Sammendrag

Mål: Formålet med denne studien er å avklare hvilke naturtyper og naturtypenes tilstand på Orresanden. Det ble i denne sammenheng relevant å trekke inn sjeldne arter, slitasje og andre viktige elementer ved området og oppgaven prøve å definere tilstanden basert på et helhetlig inntrykk av funn og observasjoner i felt, så samt som tidligere studier utført i området. Tanken er at forvaltningen for området vil bli bedre med utbedret kunnskap om område og at denne kunnskapen også er etterspurt på et mer nasjonalt nivå, i sammenheng med både rødliste og nasjonal kartlegging av naturtyper.

Tema: Orresanden er et viktig område, både for lokalsamfunnet i form av rekreasjon, men også på et nasjonalt nivå, med truede naturtyper og arter. Området ble vernet i 1977, men det er fortsatt prosesser som pågår i området som har mulighet til å forverre tilstanden til området. Bakdynelandskapet er sett på med spesiell fokus, og naturtypene *dyneeng*, *dynetrau* og *dynehei* vil være relevante, sammen med orkidéer som er observert, og til en viss grad kartlagt, i området. Deres tilstand er viktig for videre forvaltning og en overvåkning kan vise potensielle negative påvirkninger. Mye tyder på at menneskelig påvirkning spiller sterkt inn på området og er en av hovedtruslene for området.

Teori: Oppgaven er mer fokusert på resultater enn det teoretiske rammeverket rundt sandstrender generelt. Det er mye informasjon om sandstrandkomplekser, men bakdynelandskapet på Orresanden er ganske unikt, og det er lite studert. Den informasjonen som finnes er mangelfull, særlig med tanker på arter og virkende faktorer. Teorien baserer seg derfor generelt for sanddyner og baklandskap, samt naturlig dynamikk og prosesser.

Metode: De fleste av metodene er utført i felt med GPS. Det er først og fremst utført en naturtypekartlegging av området. Det er også utført tre transektanalyser som viser hvordan artene fordeler seg i landskapet. I tillegg har det blitt utført en overvåkning og kartlegging av orkidéer, samt rynkerose i studieområdet. En slitasjeanalyse er blitt utført på ti forskjellige stier på Orresanden, som viser grad a slitasje og artssammensetning. Metoden strukturert befarings er blitt prøvd ut og det er i tillegg utført en pH-analyse av relevante områder. Til slutt er det utført en flybildetolkning for å få et lengre tidsperspektiv over området.

Hovedresultater: Naturtypene virker stabile, men noen av de viktigste er fragmentert. Dyrket mark har tatt over store deler av de opprinnelige områdene med baklandskap. Det finnes flere sjeldne orkidéer i området, og det finnes mer av dem enn tidligere antatt. De fleste virker stabile, men krever overvåkning. Det er store slitasjesår i området og bruk har mye av skylden. Stier senker artsmangfoldet, men noen områder er bedre egnet for sti enn andre, da de tåler mer. Det finnes mange farer for området, av hovedsak plantefelt og rynkerose, men også gjødsling og beite. I hovedtrekk er området stabilt, men krever overvåkning og videre skjøtsel.

Stikkord: naturforvaltning, naturtyper, overvåkning, slitasje, artsmangfold, biodiversitet, dyneeng, dynehei, dynetrau, jærflangre, islandsgrønnekurle, purpurmarihand, engmarihand.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
1.1 Tema	1
1.2 Vern i prinsipp og praksis	1
1.3 Problemstilling	4
1.4 Gangen i oppgaven	4
2.0 Studieområde	7
2.1 Klima	9
2.2 Løsmasser	10
2.3 Studerte arter	11
3.0 Teori	14
3.1 Kartlegging og innhenting av kunnskap	14
3.2 Vind som drivkraft	14
3.3 Sandynelandskapets oppbygning og dynamikk	15
4.0 Kilder og Metode	18
5.0 Resultater og analyse	26
5.1 Naturtypekartlegging	26
5.2 Kartlegging av noen forvaltningsrelevante arter	30
5.3 Transektanalyse	41
5.4 Strukturert befarings	49
5.5 pH analyse	51
5.6 Analyse av rynkerose og fjerningsforsøk	52
5.7 Slitasjeanalyse	56
5.7 Flybildetolkning fra før 1956, i 1963 og i 2012	68
6.0 Diskusjon	75
6.1 Vegetasjonstyper på Orrestranden	75
6.2 Rødelistede plantearter	81
6.3 Bruk av Orrestranden og slitasje	86
6.4 Fremtiden til Orrestranden	88
7.0 Konklusjon	89
Kilder	90
Vedlegg	94

1.0 Innledning

1.1 Tema

Temaet for denne oppgaven er naturtypekartlegging og tilstandsvurdering av et sanddyneområde på Jæren, nærmere bestemt området Revtangen til Orreosen i Klepp. Naturtypekartlegging er viktig for å skape en nasjonal oversikt over variasjonen i norsk natur, forskning og naturforvaltning, men kan også brukes i kommuneplanlegging, konsekvensundersøkelser, natur- og miljøvernarbeid og innen mange andre viktige oppgaver (Halvorsen et al., 2008a: 4). Orresanden er et mye brukt friluftsområde for regionen og slitasje er et tema som kan skape utfordringer både for friluftslivet og for naturvern. Landskapet byr også på mektige sanddyner og et bakdyne-landskap som er svært artsrikt med flere sjeldne plantearter (Lundberg, 2010a: 116). Sanddynene gir følelsen av en utviklet strandsone og sammen med bakveggetasjonen gir dette landskapet den kystkarakteren Jæren er kjent for. I områder som gjennomgår miljøendringer er det også viktig å huske på føre-var-prinsippet. Strandsystemer er ofte dominert av dynamikk og forandring over korte tidsperioder. Det er derfor nødvendig med hyppig overvåkning og det krever videre studier for å hindre at en natur- og kulturskatt skal utvikle seg mot en uheldig tilstand, for eksempel stort omfang av erosjon, slitasje og spredning av fremmede arter.

1.2 Vern i prinsipp og praksis

Hvis vi først tar for oss den kanskje mest kjente konvensjonen som er relevant for Orresanden, så er det konvensjonen om biologisk mangfold i Rio 1992. Konvensjonen binder land som ratifiserer den til tre sentrale punkter om biologisk mangfold; bevaringen av biologisk mangfold, bærekraftig bruk av biologiske ressurser og rettferdig fordeling av genetiske ressurser (Riokonvensjonen, 1992). Studieområdet inneholder flere planter og dyr som faller under konvensjonens bestemmelser, og bevaring av området burde være en prioritet. Selv om konvensjonen er bindende, er det mer et ideal man skal jobbe mot enn et sett med lover. Den er heller ikke spesifisert, noe som kan gjøre den litt tvetydig på hva de forskjellige landene trenger å gjøre. Konvensjonen om vern av ville europeiske planter og dyr og deres naturlige leveområder fra 1979 er derimot mer spesifisert (Bernkonvensjonen, 1979). Den legger vekt på ville planter og dyr som er opprinnelige til området og har vært med å danne grunnlaget for rødlistene både internasjonalt og nasjonalt (Naturarv, 2013). Dette er prinsipper vi jobber etter i dag, men Orresanden ble alt vernet i 1977 (Forvaltningsplan,

2010). Formålet med dette vernet var å ta vare på det spesielle natur- og kulturlandskapet som finnes på Jærstrendene. I sammenheng med Orresanden vil dette spesielle naturlandskapet hovedsakelig bestå av baklandskapet og sanddynesystemene, hvor det finnes mange sjeldne og rødlistede arter, samt spesielle naturtyper. Forvaltningsplanen er derfor ikke sterkt påvirket av konvensjonene, selv om den er i tråd med konvensjonens retningslinjer, da den fokuserer mer på lokale og nasjonale mål enn internasjonale. Rødlistene er også et viktig verktøy man bruker i forvaltningen i dag og man har flere regionalt og nasjonalt sjeldne arter i området (Lundberg, 2010a: 119-128).

Den kanskje viktigste bestemmelsen som påvirker forvaltning og handlingsplaner på Orresanden i dag, er nok naturmangfoldloven (2009). Et sentralt mål med denne loven er hovedsakelig at “mangfoldet av naturtyper ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfoldet og de økologiske prosessene som kjennetegner den enkelte naturtype. Målet er også at økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet ivaretas så langt det anses rimelig” (Naturmangfoldloven, 2009: § 4). Den tar ikke bare for seg naturtyper og dens arter, men også forskjellige relevante og spesielle arter i seg selv, hvor “Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder” (Naturmangfoldloven, 2009: § 5). Vi har derfor fått *utvalgte naturtyper*, som er blitt et nytt virkemiddel for å opprette naturfredningsområder, rundt i landet (Bugge, 2011: 337). Dette er naturtyper som krever spesielle hensyn og krever ofte vern for å kunne bli ivaretatt for fremtidige generasjoner. For Orresanden vil dette bety at de områdene som i dag er del av verneområdet, ikke bare må vernes, men også overvåkes og ivaretas videre for å møte målene til naturmangfoldloven.

Andre viktige bestemmelser som påvirker studieområdet er plan- og bygningsloven, spesielt § 1-8. Det generelle byggeforbudet i 100-metersbeltet langs sjøen hindrer at nye bygninger kan reises uten spesiell tillatelse eller etter vedtatt kommuneplan eller reguleringsplan (pbl, 2009). Loven ble først innført i 1965 og mange eldre hus, hytter og tomter var derfor allerede etablert i områder langs strandsonen, noe som også gjelder for Orresanden hvor noen hytter er lokalisert i primærdynene og bak-dynene sør i feltområdet. Nord i feltområdet har du også jordbruksdrift helt inntil primærdynene hvor gjerdestolper med piggråd dekorerer friluftsområdet som vist i figur 1.2.1.



Figur 1.2.1: Gjerdestolpe med piggråd i primærdyne på Orresanden.

Selv om plan- og bygningsloven kanskje er den mest brukte loven for miljøbestemmelser, finnes det også deler av grunnloven som kan brukes i sammenheng med Orresanden. Grunnlovens § 110b gir oss rett til et miljø som sikrer sunnhet og en natur hvor produksjonsevnen og mangfold bevares (Grundloven, 1992). Denne paragrafen er derimot svært vanskelig å bruke til noe fornuftig da det ligger en klausul om at staten kan bestemme når den skal brukes. Naturmangfoldloven (2009) er nok derimot den mest brukte verktøyet i forvaltningen. Du har også andre lover, som lov om motorferdsel i utmark og vassdrag, forurensningsloven med flere, som også hjelper til med vurderinger for hvordan Orresanden og verneområdene i området blir forvaltet og regulert. Det er nemlig mer enn bare naturtyper og planter man må ta hensyn til, for man har både opplevelsesmessige, estetiske og kulturhistoriske hensyn man må ta i sammenheng med områder som ligger tilgjengelig for allmenn bruk (Bugge, 2011: 337).

Hvis vi ser på *Handlingsplanen for spesielle sandområder* (2011), som også omtaler bakdyne-landskapet på Orre, kan man se at det er en av målsetningene å “sikre levedyktige bestander av alle norske arter knyttet til spesielle sandområder”, noe som også vil dekke sjeldne arter man finner i studieområdet. For å kunne imøtekomme målene til en slik handlingsplan, er det viktig med et godt kunnskapsgrunnlag som ofte blir opparbeidet gjennom forskning (Ødegaard et al., 2012: 46). Det vil også gjøre registreringene av enkeltarter viktig i sammenheng med kartleggingen av naturtypene, men også registrering av problemarter kan være nyttig for å kunne hindre forverring av tilstanden til verneområdet.

Lundberg (2010a: 119) har rangert Orresanden som et område med veldig viktige verdier som bør bevares og at områdets tilstand er «stort sett god, nokre stader i betring, andre stadar med stor grad av slitasje». Sammen med tiltakene som er gjort av Jæren friluftsråd ser det ut som arbeidet for å nå bevaringsmålene allerede er på god vei, men som nevnt av Ødegaard et al. (2012: 44) er det viktig med overvåkning av slike områder selv om de tilsynelatende er på bedringens vei. Dette blir spesielt viktig i områder hvor forskjellige nedbrytende og oppbyggende drivkrefter fortsatt er i spill, som strendene på Jæren.

1.3 Problemstilling

Naturtypekartlegging og tilstandsvurdering av naturtyper på Orresanden.

- Hvilke vegetasjonstyper finnes i studieområdet, hvor finnes de, hvor store er de og hvordan er tilstanden?
- Hvor i området finnes rødlistede plantearter (orkideer), hvor mye finnes av dem og er populasjonene stabile?
- Hvilken effekt har bruk av området på vegetasjonen, særlig med tanke på slitasje i form av stier?
- Hvilke andre trusler enn slitasje står området ovenfor?

1.4 Gangen i oppgaven

Formålet med denne studien er å avklare tilstanden til Orresanden ved hjelp av forskjellige metoder. Området inneholder særpreget natur, natur som vi nesten bare finne på Orresanden, da særlig i sammenheng med baklandskapet og primærdynene. Her finnes det også truede naturtyper med et høyt biologisk mangfold, rødlistede arter og regionalt sjeldne arter, som gjør området spesielt interessant å studere.

For å innhente kunnskap og skaffe en forståelse av landskapet på Orresanden, vil det være relevant å bruke metoder som transektanalyse for å skaffe seg denne oversikten. Transektanalysen vil avklare soneringen fra sjøsiden og bakover i landskapet så langt det er fornuftig. Denne soneringen er viktig for å skape en forståelse av de særpregete naturtypene man finner fra sjølinjen og innover i landet. Dette gjøres ved å kartlegge naturtypene og artene som forekommer langs en linje. En enkel analyse av disse dataene gir raskt en forståelse av hvordan plantene er sonert og vel så viktig hvilke planter som finnes i området. Naturtypekartleggingen er utført for å få en oversikt, men tanken er at ved å registrere på et

stort nivå først, for så å jobbe meg nedover til arter som er av interesse, vil dette gi en bedre forståelse av området og dets økologi og utvikling. Dette gir meg ikke bare en forståelse av hvor utbredt visse artsforekomster og naturtyper er, men også deres hyppighet og hvilke planter som bare opptrer på visse lokaliteter.

Først har jeg innhentet informasjon om planter for så å skaffe meg en forståelse av de forskjellige virkende gradientene. Etter dette har jeg tatt for meg flere rødlistearter og regionalt sjeldne arter som har blitt et sentralt punkt for oppgaven. Jeg har derfor sett på forekomster av rødlistearter og regionalt sjeldne arter, med spesiell fokus på eventuell endring i bestanden. Her er orkidébestanden på Orre noe jeg tar nærmere for meg, særlig med tanke på overvåkingen som ble utført i 2010 av Anders Lundberg (2010b: 32), hvor han tok for seg både *jærflangre* og *islandsgrønnkurle* på Orresanden. Ved bruk av GPS har jeg derfor kartlagt enkeltforekomster av flere forskjellige planter, samt brukt sporingsfunksjon for å gå opp avgrensninger mellom de forskjellige naturtypene og slitasje. Det blir derfor spennende å se om bestandene har forandret seg. Orkidéen *purpurmarihand*, som også forekommer i samme område (Lundberg, 2010a: 121), har jeg også kartlagt over en to-års periode, mens engmarihand bare ble registrert i siste feltperiode da det ikke opprinnelig var tanken å inkludere denne arten i studien. *Stortveblad* har også blitt kartlagt til en viss grad, men på grunn av veldig stor utbredelse og individantall har dette blitt begrenset til de nærmeste områdene rundt de andre orkidéene. Kartlegging av disse artene på Orre vil være svært nyttig særlig siden det er lite kunnskap om sjeldne orkideer på Orresanden fra før av. Enkeltforekomstene som er blitt kartlagt er både problemarter og sjeldne planter, noe som sammen med tidligere tellinger vil si noe om tilstanden for både enkeltarter, men også gi en bilde av tilstanden til hele området. Kartlegginger som dette gir nyttig informasjon til forvalteren, men er også nyttig for både mine og andres analyser av området, særlig med tanke på omfanget og variasjonen man finner på Orresanden. Sporingsfunksjonen var et viktig verktøy i naturtypekartleggingen, men er også viktig med tanke på store forekomster av for eksempel svartelistearten rynkerose. Flybilder vil også være relevant for analyse av dette området, men vil ikke få noen særlig fokus i seg selv. Noe av informasjonen jeg har skaffet meg om området kommer fra Einar Herikstad, som selv har skrevet en hovedoppgave i 1956 om Orresanden hvor han er interessert i forekomst av forskjellige arter og vegetasjon i området. Dette er verdifull informasjon som er blitt brukt som et referansepunkt på over 50år. Anders Lundberg har også jobbet med dette området, og noe av studien kan sies å være en

videreføring og utviding av det arbeidet han har gjort tidligere, som overvåkning av noen orkideer og naturtyper (Lundberg, 2010a og 2010b).

Jeg har også registrert forekomster av problemartene, rynkerose og plantet buskfuru, for å se nærmere på en mulig spredning eller tilbakegang i forekomsten. Jeg har i denne sammenhengen også sett nærmere på tidligere fjerningsforsøk initiert av Fylkesmannen i 2010 og videre arbeid i 2011 (Lundberg, 2012b: 13). Deler av plantefeltet er derfor fjernet og tanken er å tilbakeføre området til de artsrike naturtypene dyneeng og dynetrau (ibid.). For rynkerosen er det gjennomført flere fjerninger og fjerningsforsøk siden 2005, hvor noen av feltene er svært synlige i området den dag i dag (Fylkesmannen i Rogaland, 2005). Ved å kartlegge disse områdene, kan det gi innsikt i hvordan tilstanden i fjerningsforsøksområdene er i dag.

For å utføre en tilstandsvurdering av området vil jeg sammenligne noen av funnene fra Herikstad (1956) opp mot mine egne funn, hvor jeg vil bruke en av de flere standardene som finnes. Tilstandsvurderingen av området vil derfor bli utført med tanke på noen av punktene fra NiN (Naturtyper i Norge) sine tilstandsvariasjon. Dette er et nytt og ganske omfattende system for å vurdere tilstanden i et område ved bruk av kategoriserte trinn-vurderinger. Trinnvurderingen kan gjøres i felt eller som en del av sammenstillingen av resultatene fra feltarbeidet (Halvorsen et al., 2008b), men jeg har valgt å bruke de mer som retningslinjer for diskusjonen. Her kan feltmanualen for havstrand utarbeidet av Lundberg (2013a) i samarbeid med Direktoratet for Naturforvaltning, være relevant, da den tar for seg fremgangsmåter og metoder for kartlegging og overvåkning av områder som Orresanden, slik at dette er i tråd med NiN-systemet.

Feltmanualen for havstrand inneholder flere kapitler med utdypende metodeforklaring som kan brukes på havstrand og tanken er at denne manualen og dens metoder skal bli standarden for overvåkning av verneverdier i verneområder på havstrand i Norge. Metodikken for kartlegging av slitasje som står beskrevet i feltmanualen vil bli brukt for å si noe om graden av slitasje man finner på Orresanden. En slitasjeanalyse vil kunne si noe om graden av, og retning på, slitasjen. Feltmanualen beskriver også en nyere feltmetodikk som kalles strukturert befarings som jeg har testet i felt. Testen gir nyttig informasjon om områder hvor man vil

dekke et større område på kort tid. Tilbakemeldingen på denne nye feltmetoden vil kunne hjelpe til å videreutvikle metoden.

Ut fra alle resultater og analyse av området vil jeg ha en god og dekkende oversikt over tilstanden på Orresanden hvor bruk av relevante metoder fører til at forsøkene ikke bare kan gjentas men også brukes til videre forvaltning av området. Kvalitetssikring av resultatene har til dels blitt utført av masterveileder Anders Lundberg ved at han har vist og utdypet feltmetodikken, samt stilt seg behjelpelig med artskunnskap. Jeg får også hjelp av botanikeren Trond Magne Storstad ved Arkeologisk museum som også er godt kjent med planteartene på Jæren.

2.0 Studieområdet

Studieområdet er som sagt i Orresanden i Klepp kommune (se figur 2.0.1). Det er en del av vernesone 21 i Jærestrendene landskapsvernområde, nærmere avgrenset fra Revtangene til Orreosen (Forvaltningsplan, 2010). Hele denne vernesonen er om lag 5 km lang, hvor mitt studieområde dekker 3,5 km av dette området. Orresanden inneholder flere spennende naturtyper, hvor jeg vil se mest på bakdyne-landskapet, som på noen steder strekker seg hele 500 m bakover i landskapet (Forvaltningsplan, 2010: 56). Området er mye brukt av lokalsamfunnet til tur og andre fritidsaktiviteter, særlig i høysesongen rundt fellesferien, noe som fører med seg en del slitasje på både sanddynene og vegetasjonen. Siden strandområdet er mye brukt, ble det i 1987 bygget et friluftshus på Orre av Jæren Friluftsråd. Dette friluftshuset fungerer som et informasjonssenter for friluftsliv og naturvern (Friluftsrådet, 2012). Området er lett tilgjengelig med bil og store parkeringsplasser er beleiliggende plassert inne i bakre del av verneområdet. Verneområdet er også direkte knyttet til gårdene i området gjennom nærliggende marker som er lokalisert helt inntil verneområdet. Noen av markene er fulldyrket helt ned til primærdynene, noe som har fjernet store deler av det opprinnelige baklandskapet før området ble vernet. Dette har ført til endel gjødslingspress langs vernegrensen, og har konsekvenser for det biologiske mangfoldet. Feltarbeidet mitt er derfor hovedsakelig rettet mot de midtre og sørlige områdene av studieområdet, hvor man finner dyneeng, dynehei og dynetrau, med tilhørende naturtyper, enn de mer nordlige områdene uten noe særlig baklandskap. Den sørligste delen av studieområdet ligger innenfor det som i dag er beiteområde for kyr som tilhører en av gårdene i nærheten. Orresanden verneområde

inneholder flere små plantefelt, særlig i de sørlige delene. Der har plantefeltene også spredd seg inn i tilgrensende dyneenger etter vernetidspunktet. Selv om plantefeltene ikke er en dominerende naturtype for studieområdet i sin helhet, er det dominerende for artssammensetningen i områdene i og rundt plantefeltene.

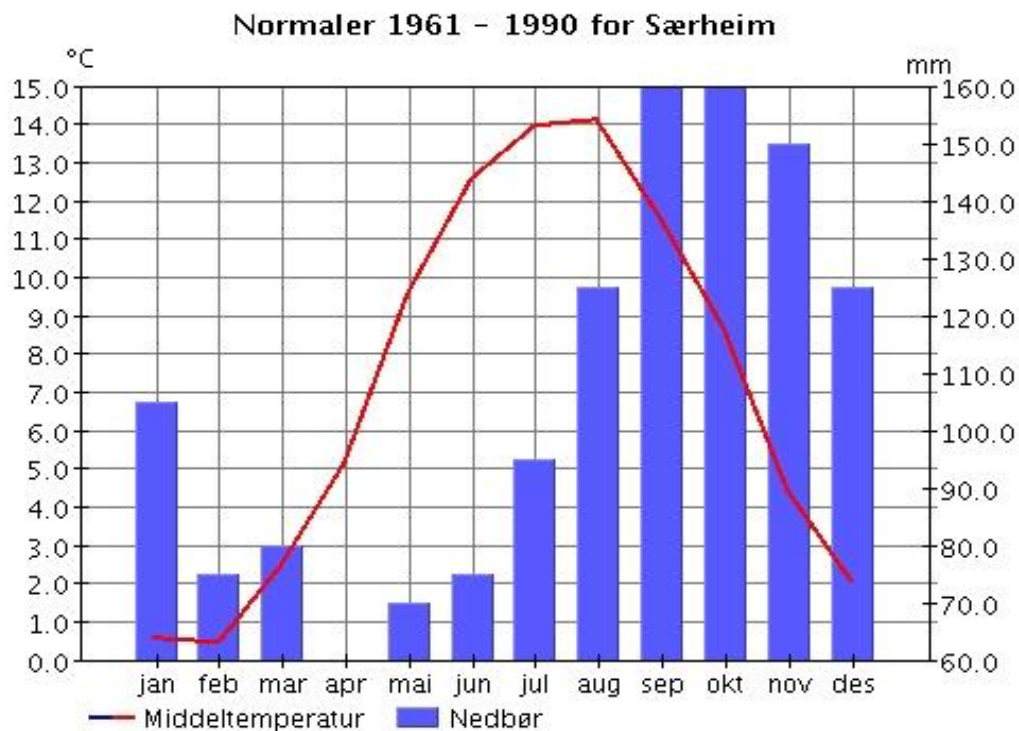


Figur 2.0.1: Oversiktsbilde av studieområdet på Orresanden. (ESRI 2013)

2.1 Klima

Den nærmeste målingsstasjonen heter Særheim målestasjon og ligger i Klepp kommune. Stasjonen ligger på 87 moh. og 9,1 km fra Orresanden og måler nedbør, temperatur og vind (Meteorologiske Institutt, 2013). Selv om avstanden er større enn ønskelig, kan man likevel regne med at målingene er rimelig dekkende også for studieområdet.

For å ha et referansepunkt bruker jeg normalperioden for både temperatur og nedbør, hentet fra meteorologisk institutt (2013). Normalperioden i dag er fra 1961 til 1990. Siden jeg har utført feltarbeid i perioden 2012 til 2013 og har referanser fra 2010, vil jeg senere ta for meg temperatur og nedbør for disse årene opp mot normalen. Jeg håper med dette og senere kunne bruke forskjeller og likheter mellom normalperioden og de tre årene til å forklare noen av de observasjonene jeg har fra felt. Normaltemperaturen er representert i figur 2.1.1, som en rød linje. Den representerer gjennomsnittstemperaturen for hver måned i normalperioden som er over 30år. Normalt ser temperaturen ut til å ligge rundt 0,5 grader i januar og februar, for så å stige jevnt opp mot 14 grader i juli og august. Vi har også en jevn nedgang i temperatur frem til desember hvor det ender på rundt 2 grader. Nedbørmengden er ganske lav fra februar til juni, med april som den lavest måneden med 60 mm nedbør. Høsten er som forventet perioden med mest nedbør.



Figur 2.1.1: Temperatur og nedbør for normalperiode, 2012 og 2013 fra Særheim målestasjon. Hentet fra meteorologisk institutt (eklima.no, 2013)

2.2 Løsmasser

Den informasjonen Norges geologiske undersøkelse (NGU) har av området, viser at det hovedsakelig er vindavsatt materiale (sand) i hele studieområdet (se figur 2.2.1), og det er kun lenger innenfor feltet det er marine strandavsetninger (NGU, 2013). Dette stemmer godt overens med det som er observert. Derimot må det legges til at Revtangen og andre deler av stranden også viser innslag av rullesteinstrand som er dannet av den såkalte Listamoren for rundt 15.000 år siden (Thomsen, 1988). Disse løsmassene utgjør hovedsakelig vekstmedium i hele studieområdet. Det er selvfølgelig innslag av andre former for avsetninger, som elveavsetninger nede ved Orreosen, hvor elveutløpet fra Orrevatnet kommer ut i havet.



Figur 2.2.1: Kvartærgeologisk kart, Orresanden. (NGU, 2013)

3.3 Studerte arter

Hvis man skal få et overblikk over et område er det ikke bare nok å vite hvilke naturtyper man finner i området. En stor del av forvaltning er å vite hvilke arter som finnes i et område, hvor de finnes, hvor mye det er av dem og om de er truet eller om populasjonen er stabil. Oppfølgingen og kartlegging av slike planter er ønskelig, og her legger forvaltningsplanen til rette for oppsyn og videre studier rundt orkideene som finnes i området, samt svartelistede arter som *rynkerose* (Forvaltningsplan, 2010: 65-67). Jeg har i denne sammenheng valgt å ta for meg de forskjellige orkideene som jeg fant i området, samt *rynkerose* for å hjelpe til med en bedre forståelse av utbredelse og tilstand.



Figur 3.3.1: Purpurmarihand på Orresanden.

Purpurmarihand (*Dactylorhiza purpurella*)

Purpurmarihand, tidligere kalt strandmarihand, hører til orkidéfamilien og er en sterkt truet art i Norge i følge Artsdatabanken (2010). Dette er en art som foretrekker et fuktig og kalkrikt miljø, gjerne våtmarker, som sanddynetrau, strandenger og andre fuktmarker (Lundberg, 2013b: 7). Arten vokser ofte i artsrike områder med mye lys og gjerne sammen med andre orkidéarter. Dette er en art som er godt kartlagt og er kjent fra 47 forskjellige lokaliteter i Norge, hovedsakelig konsentrert på Vestlandet (ibid.). Arten stammer trolig fra Storbritannia og fordelingen på kysten støtter denne teorien. Den har likevel ikke noen jevn fordeling og finnes bare på bestemte områder som Orresanden, gjerne der hvor baklandskapet er intakt. Studier av *purpurmarihand* har vist at populasjonen i helhet er i tilbakegang og det er stor usikkerhet rundt de forskjellige populasjonene i forhold om de er stabile eller i tilbakegang (Lundberg, 2013b).

Engmarihand (*Dactylorhiza incarnata*)

Engmarihand hører til orkidéfamilien, som de fleste plantene jeg har valgt å ta for meg. Artens populasjonsstørrelse er vurdert til å være trygg (Artsdatabanken, 2010). Dette er en endring fra tidligere vurderinger, hvor den har blitt vurdert til nært truet, men om dette er direkte konsekvens av bedre kartlegging, skjøtsel eller annen grunn til artens økning i bestand er ukjent, selv om tidligere årsaker til tilbakegang er kjent (Artsdatabanken, 2010 og

Lundberg 2010c). Arten er å finne i store deler av Norge, og mye av populasjonen ligger i høyereliggende områder i Midt- og Nord-Norge, samt godt utbredelse i store deler av Europa og Vest-Asia (Artsdatabanken, 2010). Arten er trolig bestående av flere forskjellige raser, og tilbakegangen er sterkest i områder med våtmark-utforming langs kysten. Her faller også Orresanden inn og kartlegging av rasen vil være med på å vise tilstanden i dette området.

Jærflangre (*Epipactis helleborine* ssp. *neerlandica*)

Jærflangre er en orkidé som er vurdert til å være sterkt truet i Norge basert på utbredelse, men blir i tillegg regnet som kritisk truet på grunn av innavl (Artsdatabanken, 2010 Lundberg 2010c). Arten er en underart av *breiflangre*, som er mer utbredt. *Jærflangre* er å finne på få plasser i Norge, kanskje bare så få som 3 lokaliteter, alle på Jæren i Rogaland (ibid.). Artsdatabanken (2010) har estimert arten til å ha i underkant av 500 individer på nasjonal basis. Arten ser ut til å like seg i foten av sandkulene på Jæren, og gjerne da i åpne områder med mindre annen vegetasjon (Lundberg, 2010c: 35). Arten lever også i plantefelt, da både *jærflangre* og *breiflangre* lever i symbiose med sopp i jordsmonnet og kan få viktige næringsstoffer gjennom soppen som ikke andre planter får tilgang til (Lundberg, 2010c: 33-34). Arten er også utbredt ellers i Europa, særlig langs Atlanterhavskysten og er funnet i landene Frankrike, Storbritannia, Belgia, Nederland, Tyskland og Danmark (Artsdatabanken, 2010). Nederland var også stedet den ble oppdaget først, derav navnet *neerlandica*.

Islandsgrønnkurle (*Coeloglossum viride* ssp. *islandicum*)

Islandsgrønnkurle er en orkidé som bare finnes på to lokaliteter i Norge, nemlig på Ognå og Orresanden på Jæren (Artsdatabanken, 2010). Den har derfor fått statusen kritisk truet da dens utbredelse tilsier at bare noen få endringer i dens habitat kan føre til at arten forsvinner fra Norge siden den mangler andre lokaliteter å falle tilbake på (Lundberg, 2010c: 27). Arten er en underart av *grønnkurle*. Selv om det er mye diskusjon om hva som skiller underartene, er det etter dags dato underarten man finner i lavlandet som går under navnet *islandsgrønnkurle*. Den finnes både på De britiske øyene og her på Jæren (ibid.). Artsmengden er estimert til å være i underkant av 500 individer fordelt på de to lokalitetene. Vik-Mo (2008) skriver at han i hvert fall har observert arten i 10-20 år på Orresanden, og at individantallet ser ut til å være ganske stabilt. Arten er funnet i de etablerte sanddynene i baklandskapet og den ser ut til å være lyskrevende med en relativt spesialisert økologi (Lundberg, 2010c: 29).

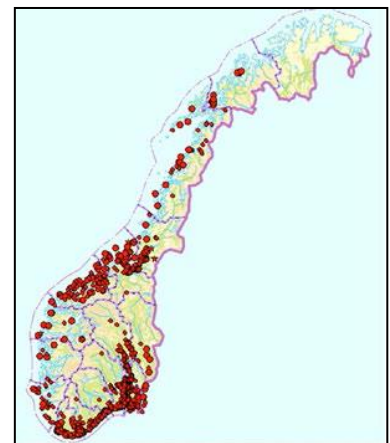
Stortveblad (*Listera ovata*)

Stortveblad er også i orkidéfamilien, men er den mest utbredte av alle orkideene funnet på Orresanden, med en vurdering som livskraftig fra Artsdatabanken (2010). Arten skiller seg ut med at den ikke har en like kresen økologi og kan på lik linje med *jærflangre*, være å finne i dyneeng, dynetrau og i plantefeltet på Orresanden (Lundberg, 2012b). Planten er også å finne på høyder opp til 200 meter over havet og er utbredt i store deler av hele Europa, særlig langs kyststrøkene (Nordaflora, 2011).

Rynkerose (*Rosa rugosa*)

Rynkerose er en del av rosefamilien *Rosaceae* (Lid & Lid, 2005). Det er en busk som kan bli opptil 2 meter høy og vokser svært tett. Med tallrike tynne torner, røde nyper og sine mørkegrønne blader er den lett å skille fra andre rosebusker man kan finne på de norske strendene (ibid.). Dette er en introdusert art som er vanlig å finne i Norge, Danmark og Sverige, men også ellers i Europa (Weidema, 2006: 3-4).

Rynkerosen er en lyskrevende art og vokser ofte på steder uten tresjikt. Arten finnes derfor hovedsakelig enten langs strender



Figur 3.4.2: Rynkeroseregistreringer i Norge. (Artskart, 2013)

eller i skrotemark da de spres med fugler, vind og elvestrømmer, samt havstrømmer over lengre distanser (Fremstad, 2012). Rynkerosen regnes som en internasjonal problemart og er i Norge også på svartelisten i Artsdatabanken, noe som blir nøye gjennomgått i Direktoratet for naturforvaltnings rapport om rynkerose (DN, 2013a). Arten er klassifisert som en art med svært høy risiko, som betyr at den har store negative innvirkninger på artene rundt seg og ses som en trussel mot verneverdier og verneformål i mange av Norges verneområder, særlig ved kysten. Dette kan også bli sett på figur 4.4, hvor *rynkeroser* er registrert langs store deler av den norske kyst. Her faller også Jærstrendene landskapsvernområde inn under truede områder og gjør at *rynkerosen*, *Rosa rugosa*, er en viktig art i sammenheng med kartlegging og vern av dette området.

3.0 Teori

3.1 Kartlegging og innhenting av kunnskap

Når man kartlegger naturtypene i et område, får man en unik sjanse til å øke forståelsen av hvordan et område er bygget opp, noe som også er svært relevant for Orresanden, særlig i sammenheng med utviklingen av for eksempel forvaltningsplaner for området. Dargie (1999) tar opp viktigheten av å forstå ustabiliteten til mange kystområder med sanddyner når man prøver å utarbeide forvaltningsplaner. Det er også viktig å forvalte rekreasjonen som drives i området og Dargie (1999) nevner hvordan suksessjon og drift kan være med på å tilbakeføre et område til en mer naturlig tilstand. Et større kunnskapshull kan føre til feil drift av et område, og særlig i så ømfintlige områder som sanddynesystemene (Houston, 2001: 298). Dette har ført til at dynesystemer har fått en del fokus de senere årene og særlig i England hvor fokuset har vært stort (se f.eks. Houston, Edmondson og Rooney, 2001). Selv om denne oppgaven bare er en studie av et mindre feltområde, vil den forhåpentligvis hjelpe til med å fylle et kunnskapshull. Det vil også kunne legge grunnlaget for videre undersøkelser i fremtiden. Ved å bruke gode standarder, som Fremstad (1997) og NiN, vil de innsamlede data også kunne brukes i større utredninger av tilstanden til forskjellige naturtyper i Norge og man kan enklere gjøre nasjonale sammenstillinger som kan være et utgangspunkt for prioriteringer av naturforvaltning. Det er nevnt flere områder som trenger en slik kartlegging og disse legger grunnlaget for etterspørsel etter denne typen informasjon. Halvorsen et al. (2008a: 4) påpeker at denne slags datainnsamling kan være nyttig i sammenheng med, “en helhetlig plan for bruk og vern av natur, overvåkning av naturtyper, skjøtsel og bærekraftig bruk av verneområder, effektiv og konsekvent håndheving av lovverk og forskrifter for arealbruk, formidling av oppdatert kunnskap om naturvariasjon til samfunnet og identifisering av viktige kunnskapshull”.

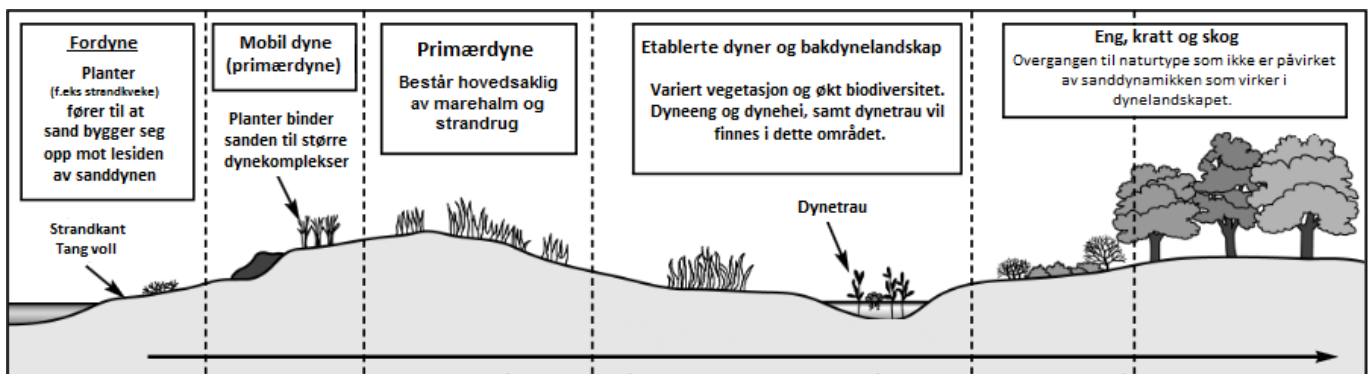
3.2 Vind som drivkraft

Maun (2009: 8) konstaterer at vind er hoveddrivkraften for å bevege og etablere sanddyner og dens bakvegetasjon, men vegetasjonen er det som binder det hele sammen, noe jeg også kommer tilbake til. Det finnes nemlig flere måter sanden beveger seg på, forteller Maun. Først og fremst transport gjennom luft, hvor partikler kan bli transportert over store avstander, mye påvirket av vekten til sandkornet og vindhastigheten. Sanden kan også sprette langs bakken uten full oppdrift og tvinge nye sandkorn opp i luften når den selv treffer bakken. Til slutt

kan også sanden rulle langs bakken. Dette er kanskje den tregeste formen for masseforflytning med vind, men er også den mest konstante. Disse formene for masseforflytning krever forholdsvis lette sandkorn som kan få oppdrift (ibid.). Dette krever derfor en viss vindstyrke for å gjennomføres, noe som forekommer i perioder med sterk pålandsvind i form av en slags «sandstorm». På daglig basis vil det gjerne være bakkekrypende sandforflytningen som tar seg av det meste av transporten i dette landskapet, mens tilførselen av ny sand kommer fra de andre transportmetodene. Dette er hintet til i Mauns (2009: 10) kalkulasjoner av vindstyrke og transporttype når man ser at vindmotstanden i planter på bakken påvirker hvor mye sand som blir avsatt. Det er derfor viktig å skille mellom de forskjellige naturtypene vi har i området da avsetningen og utskiftingen av sand vil variere fra naturtype til naturtype. Sammenhengen mellom vindmotstand og vindstyrke er nok også med på å forklare den store variasjonen i artsmangfoldet fra fordynene til baklandskapet da noen planter tåler utskiftingen bedre. For å bedre forstå hvordan denne oppbygningen og nedbrytningen foregår i et sanddynelandskap, kan vi se nærmere på dynamikk og oppbygningen av et slikt system.

3.3 Sanddynelandskapets oppbygning og dynamikk

Hvis vi starter fra sjøsiden og jobber oss innover, vil vi få et fint overblikk over hvilke typer dyner og naturtyper vi ofte finner i et sanddynelandskap langs kysten av Vest-Norge.



Figur 4.2.1: Idealisert dynesystem. (Holmes, 2001)

Naturlig dynamikk

Sanddyner er et system som konstant er i bevegelse (Holmes, 2001). Erosjon, da særlig gjennom vind, som ble nevnt over, er med på å danne mange forskjellige naturtyper og skarpe skiller i dynelandskapet (Lundberg, 1993: 111-114). Store erosjonsspor i sanddynene er derfor ikke uvanlig å finne i større sanddyner. Kanskje mer tydelig er den ganske vanlige

utvaskingen av fordyner, som ofte forsvinner med høststormer hvor vind og bølger vasker bort de ytterste delene av sanddynelandskapet (ibid.). Slike nedbrytende prosesser er naturlig i et større system som selv baserer seg på samme dynamikken for å bygge seg opp til mer stabile sanddyner (Houston, 2001: 207). I områder som på Orresanden er det også kjent at slitasje fra lokale og turister gir ekstra fart på slike erosjonsprosesser (Lundberg, 1993: 114).

Tangvoller

Ytterst vil man finne tangvoller hvor det samler seg organisk materiale fra havet som brytes ned (Lundberg, 1993: 111-112, Maun, 2009: 12). Dette vil som oftest være en blanding av tang og tare som er skylt opp på land gjennom stormer og tidevann. Slike tangvoller er viktige mikrohabitater langs kysten og fungerer som naturlig gjødsel for sanddynene bakover i landskapet. Når tang blir transportert av vind innover, vil dette tilføre nitrogen og fosfor (ibid.). Dette er viktig for å lage gode vekstvilkår for vegetasjonen vi finner både i tangvollene og lengre bakover i systemet.

Fordyner

Fordynene er de mindre dynene man møter før primærdyene. På grunn av mindre fuktighet i jorden kan vindprosessene arbeide og sanden blir avsatt mellom vegetasjonen hvor vinden avtar på grunn av motstand (Maun, 2009: 14). I fordynene er det som regel strandkveke og oppbygningen skjer ved at strandkveken vokser oppover for å få mer lys, og mer sand avsettes etter hvert som den relative høyden øker. Strandkveke vokser ikke like raskt som marehalm og tåler maksimum 30 cm akkumulert sand i året (Lundberg, 1993: 114). På grunn av dette blir den gjerne utkonkurrert i de mer dynamiske primærdynene. Dette er grunnen til at strandkveke finnes lengst ute hvor dynene ofte vaskes vekk i stormer og må starte på nytt. Fordynene er forholdsvis artsfattige og mangler bunnsjikt (ibid.).

Primærdyner

Primærdynene er kanskje de mest synlige sanddynene på en strand og akkumuleres forholdsvis raskt. Dette er dyner som oftest er dominert av marehalm og strandrug som vokser raskt nok til å holde tritt med sandtilførselen (Lundberg, 1993: 114, Maun, 2009: 14-15, 89). De blir ofte kalt uetablerte *Ammophila*-dyner, som referer til arten marehalm sin store utbredelse, men også dynenes pågående dynamikk (Høiland, 1974: 110). Primærdynene mangler alltid et bunnsjikt, men har et åpent feltsjikt og et oftest fraværende busksjikt, som til

dels kommer av dens dynamiske karakter og utskifting av sand i denne sonen (Fremstad, 1997: 200-201). Som tidligere nevnt samler sand seg opp rundt vegetasjonen, og på grunn av marehalms evne til å vokse raskt blir dynene veldig store. Vegetasjon som skal trives i sanddynene må som regel klare seg med lite næring og vann da permeabiliteten til sand er veldig høy (Lundberg, 1993: 114).

Overgangen mellom primærdyner og etablerte dyner

Når man nærmer seg bakdyne-landskapet, finner man et mer rikt og variert artsmangfold og det er nettopp derfor jeg vil fokusere mest på denne delen av landskapet. Det er ofte en variasjon mellom flere naturtyper og det er vanskelig å si at den ene naturtypen alltid kommer før den andre. Overgangen mellom primærdyner og etablerte dyner gjør det lettere å vite når man er i baklandskapet. Overgangen er der hvor man har et humuslag i den øvre delen av jorden. Dette skyldes mer stabile forhold og akkumulasjon av organisk materiale etter hvert som planter brytes ned (Lundberg, 1993: 114, Maun, 2009: 32). Dette laget holder bedre på både vann og næring, noe som også gjør at det er flere arter og et tettere vegetasjonsdekke. Vegetasjonen i de etablerte dynene inneholder også et bunnsjikt med moser og lav, som grå reinlav, og derfor kalles ofte de etablerte dynene grå dyner. Selv om dette er en flytende overgang, er det klare endringer i miljøfaktorene som pH og kalsium hvor det blir surere og mindre kalsium desto lenger bakover man kommer (Maun, 2009: 32-37). Det er nemlig observert at marhalm blir steril i grå dyner, og den kan derfor ikke konkurrere med andre planter slik som den gjør i primærdynene. Hva som forklarer dette fenomenet er det mange teorier om. Noen mener det er endringene i mineraler, men en mer støttet teori er at marhalm trives best der hvor den konstant blir begravd av sand og derfor holder seg fertil (Maun, 2009: 106-115).

Dyneeng og dynehei

Dyneeng og dynehei er to ganske like naturtyper og ofte med flytende grenser. Begge har et artsrikt feltsjikt med mye urter og graminider, men i dynehei inngår også et busksjikt av lavtvoksende arter som røsslyng, krekling og krypvier (Fremstad, 1997: 204). Dyneeng har kanskje flere forekomster av urter og gress enn dynehei om man skulle skille dem mer. Dette er såkalte stabile dyner, og er nær primærdynene en overgang av etablerte *Ammophila*-dyner med mer veletablert vegetasjon (Høiland, 1974: 110). Dyneeng og dynehei har en flatere karakter enn de store primærdynene, men opptrer også i større kuler i baklandskapet. På det

lokale språket blir disse kulene i baklandskapet kalt *jærkuler*, men kanskje mer kjent som *sandkuler*. Dette er sanddyner som er sekundært dannet, ved senere transport av sand som etter hvert er blitt kolonisert av planter fra omkringliggende dyneeng og primærdyner (Lundberg, 1993: 114). Mindre tilførsel av ny sand i baklandskapet fører til at det dannes et humuslag, som holder bedre på vann og vi finner derfor en større biodiversitet her, men det er også mindre værhardt og temperaturen er mer stabil (Høiland, 1974: 110-111). Dette humuslaget er hovedsakelig planterester fra planter med raskere utskiftningstid enn planteartene man finner i fordynene og primærdyene.

Dynetrau

En annen ganske karakteristisk naturtype er dynetrau, som er våtere enn dyneeng og dynehei, mye på grunn av at vinderosjon har erodert vekk sanden ned til grunnvannsnivået og dannet en forsenkning (Fremstad, 1997: 207). Dette er mulig siden grunnvannet vil tilføre fuktighet til sanden, noe som gjør den tyngre, og vinderosjonen stopper (Lundberg, 1993: 115). Nye opphopninger av sand vil igjen bli erodert ned til det tidligere nivået, og det vil etter hvert dannes et humuslag som senker dynamikken i dynetrauet slik at det blir en konstant forsenkning med karakteristisk vegetasjon. Denne naturtypen er ganske artsrik, ofte med markert innslag av arter som sandsiv, takrør eller vier (Fremstad, 1997: 207). Den kan også ha innslag av flere arter man kjenner fra myrområder, og ofte et godt etablert mosesjikt.

4.0 Kilder og metode

Naturtypekartlegging

Naturtypekartleggingen er hovedsakelig utført etter systemet i Fremstad (1997) "Vegetasjonstyper i Norge". Dette er et godt utprøvd og kjent system som er lett å bruke både i felt og som referanse i ettertid. De forskjellige naturtypene beskrevet i boken stemmer godt overens med det som er kartlagt i felt, og gir godt samsvar mellom det som er observert og den kategorien naturtypen får tildelt. Kartleggingen av naturtypene er utført ved hjelp av GPS i felt, og ikke ved bruk av flyfoto.

Jeg har også jobbet tett opp mot den nye 'Feltmanual for overvåkning av tilstand i verneområder på havstrand' (Lundberg, 2013a), som er en videre utdypning og oppklaring av

hvordan NiN-systemet kan brukes. Jeg har derfor brukt NiN-dokument nr. 9, *Tilstandsvariasjon* (Halvorsen et al., 2008b), som er del av analysen for å få en god og landsdekkende standard på kartlegging av naturtypene, da jeg referer tilstandsvariablene opp mot de naturtypene fra Fremstad (1997). Det finnes mange andre klassifikasjonssystemer, som DN handbok 13, naturtypene definer av skog og landskap, samt NiN systemets egen klassifisering av naturtyper, men valget ble tatt ut fra hvilken som passet best til studieområdet.

GPS i felt

GPS (Global Positioning System) er essensielt for moderne kartfesting av arter og naturtyper. Naturtypekartleggingen ved hjelp av GPS, benytter seg i hovedsak av linjer som slutter polygoner (Dent et. al 2009: 26). Artsforekomster og andre enkeltforekomster merkes med punkter. Teknologien er basert på signaler fra inntil 24 ulike satellitter som går i bane rundt jorda (Heywood, 2006: 35). Flere satellitter på en gang vil føre til høyre nøyaktighet, men det finnes et minimum på minst tre satellitter. En god GPS vil gjerne ha en nøyaktighet på rundt 3 meter, men dette kan variere ut fra værforhold og lokalitet (Lundberg, 2013a: 73).

For å avgrense funn i naturen, som naturtyper, brukes sporingsfunksjonen. Metoden bygger på en annen funksjon, veipunkter, som brukes for å markere et enkelt romlig punkt i et område (for eksempel et enkelt individ av en art eller en liten populasjon) (Lundberg, 2013a: 74). Sporingsfunksjonen kobler flere veipunkt sammen og det trekkes en linje mellom dem. Punktene fastsettes med bestemte intervaller. Polygonet lukkes enten manuelt i et GIS eller når endene (startpunkt og slutt punkt) møtes. Linjene vil være yttergrensene til naturtypen man kartlegger, og samtidig danne yttergrense til grensende naturtype (kartlagt eller ikke) (ibid.). Ved registrering av endring i naturtypens arealutbredelse vil samme prosedyre som nettopp beskrevet være gjeldene. Det er her viktig å bruke samme fremgang og metoder for kartlegging som de tidligere utvalgene. Den største utfordringen man støter på ved GPS-kartlegging, er de subjektive tolkningene og defineringene av grenser i felt (Lundberg, 2013a: 75). Å trekke grenser i naturen kan både være enkelt og vanskelig. Av og til vil det være tydelige skiller, som mellom strandsone uten vegetasjon og fordynene. Slike grenser er derfor lette å trekke, og vil være noe mer objektive. I andre tilfeller vil det være mer komplisert. Et eksempel på dette er overgangen mellom dynehei og dyneeng. Her er grensene mer flytende, og grensene er basert på mer subjektiv tolkning. I mange tilfeller vil klar grensedragning være

umulig. GPS som kartleggingsmetode kan være mer tidkrevende enn f.eks. flybildetolkning, men vil kunne øke graden av nøyaktighet, ettersom man hele tiden kan ha feltkontroll.

Transektanalyse

En transektanalyse kan gi store mengder nyttig informasjon om et område uten å kreve mye tid (Sutherland, 2006: 196). Metoden består av at man trekker en lang linje på tvers av gradientene i studieområdet og man noterer dekningsgrad for vegetasjon, noe som gjør at den også blir kalt en gradientanalyse (Lundberg, 2013a: 70). Linjen vil i dette tilfelle bli trukket fra studieområdets ytre del, altså fra stranden og til det mer høytliggende baklandskapet. En slik analyse vil ikke bare gi oss informasjon om vegetasjonsstrukturen, men også vegetasjonsendringene (Sutherland, 2006:



Figur 4.0.1: Transiktlinje strukket seg ned mot havet på Orresanden.

196). Transektanalyse kan utføres kontinuerlig eller diskontinuerlig. Den kontinuerlige analysen, altså kartlegging langs hele linjen, er omfattende og passer derfor gjerne for mindre områder hvor man gjerne har en stor endring i vegetasjonssammensetningen over korte avstander. Diskontinuerlig vil være kartlegging med et jevnt mellomrom på kanskje 10 eller 20 m avstand, men kan også være for hver 10-15 cm høydeforskjell langs transektet (Lundberg, 2013a: 70). En mengde mellom 10-20 ruter analysert langs transektet skulle være dekkende. Hvis man vil være nøye og få en bedre oversikt med færre feilmarginer, kan det være smart å utføre mer enn ett transekt i området. I utgangspunktet vil man legge transektene slik at man fanger inn variasjonen. Linjene blir dermed analysert og kartlagt ved bruk av ruteanalyser på de utvalgte punktene langs linjen. Rutene vil i dette tilfelle være på 1 x 1 m.

Tilstandsvurderingen som skal utføres vil fokusere på eventuell endring i naturtypene de siste tiårene. På denne måten kan man vurdere hvordan området har forandret seg gjennom flere tiår og få et innblikk i hvilken retning landskapet endrer seg i. Dette er gjort ved å bruke Herikstad (1956) som et referansemål. Ved å sammenligne funnene til Herikstad og det jeg

har funnet, vil vi få et bedre bilde av hvilken retning området beveger seg mot. Måten jeg har valgt å utføre dette på er å ta de mest vanlige artene jeg har funnet, opp mot de vanligste artene Herikstad har funnet, for i tillegg å sjekke for enkelte viktige arter. For å kunne utføre en slik tilstandsvurdering vil jeg blandt annet bruke transektanalyse av området.

Ruteanalyse

Ruteanalyse er en metode hvor man innhenter informasjon fra studiestedet uten nødvendigvis å måtte forholde seg til et transsekt (Sutherland, 2006: 190). Rutens størrelse kan variere mellom alt fra 15 x 15 cm (Lundberg, 2013a: 70) og 5 x 5 m eller større (Lundberg, 2005a: 41), avhengig av naturtype og formålet med studien. Når man skal jobbe med naturtyper som dyneeng, vil man trenge en mindre rutestørrelse enn i en skog for å fange opp artsvariasjonen. Derfor har jeg valgt å bruke 1 x 1 meter ruter som tidligere nevnt. Dette vil være nok til å fange opp variasjonen i en størrelsesorden vi er interessert i. Innenfor de forskjellige rutene vil man bestemme dekningsgrad for alle artene som inngår i ruten (Sutherland, 2006: 190).

Dekningsgraden blir notert som prosent av det totale området innenfor ruten som om man ser rett ovenfra (Lundberg, 2005a: 41). Nivåene man kan kartlegge er bunnsjikt, feltsjikt, busksjikt og tresjikt. De relevante nivåene vil variere, men i strandsoner vil nok nesten alle være relevante. Rutene bør være plassert i områder med homogen utforming av de forskjellige naturtypene du prøver å kartlegge eller langs variasjonen hvis du prøver å fange opp dette. Hvis man skal sammenligne områder opp mot hverandre, og særlig se på vegetasjonssammensetning langs gradienter, kan det være smart å velge områder med arter med felles eller lik type jordsmonn, slik at sammenligningen blir relevant. Hver rute bør markeres enten ved koordinater i hjørnene eller ved fastmerker av metall (Lundberg, 2013a: 69). Etter at rutene er kartlagt innenfor det nivået man trenger, har man flere analysemuligheter. Den kanskje letteste vil være fysisk å se og beskrive forskjeller, samt gjøre faglige antagelser om hvordan en mulig endring i for eksempel busksjiktet vil endre vegetasjonen i et område. Har man nok kunnskap, kan man også notere dekningsgraden til de forskjellige artene man finner i rutene, gjerne fordelt på sjikt. Det betyr at du kan ha mer enn 100 prosent dekning i sum, siden de forskjellige sjiktene og artene ofte overlapper hverandre.

Overvåkning av slitasje

Registrering av slitasje og endring i slitasjen, særlig i og ved stier, er blitt utført på Orresanden. Jeg har brukt NINAs feltmetodikk for overvåkning av havstrand som beskrevet i Eide et al. (2011: 93). Denne metoden gir mulighet for en rask og ganske nøyaktig vurdering av slitasjen i et område, og det vil være mulighet for å etterprøve.

Slitasjepregede områder kan overvåkes og analyseres ved bruk av ruteanalyser eller transektanalyser av slitasjefeltet. NINAs feltmetodikk bruker en form for kontinuerlig transektanalyse i liten skala. Transektet legges på tvers av stien, men strekker seg lengre ut enn slitasjen. Grunnen til dette er at vi vil ha artsinformasjon som referanse for vegetasjon utenfor slitasjefeltet (Eide et al., 2011). Langs denne linjen vil man notere lengde på området som er upåvirket, overgangsonen, selve stien, så overgangsonen igjen. Stidybden må også måles. Etter dette vil man legge ut små ruter langs linjen på 15 x 15 cm hvor man registrerer vegetasjon i form av arter, naken jord og grad av slitasje (Lundberg, 2013a). Jord og slitasje blir registrert med bruk av enhetene naken jord, sand og stein for områder med mindre enn 10 % vegetasjonsdekning. Hvis vegetasjonsdekningen er mindre enn 60 % markeres det med glissent-usammenhengende vegetasjon, mens man ellers noterer den dominerende vegetasjonstypen for alt over 60 %. Her jobber man med kategoriene mosedominert, lav, gras eller annet (vann, busker, spesielle enkeltarter) (Lundberg, 2013a og Eide et al., 2011).

Dette ble utført på alle transektene langs stien. For et område som trenger spesiell overvåkning eller stisystem kan det registreres 5-10 registreringslinjer (Lundberg, 2013a: 49). For et stisystem så stort som på Orre, virket 10 linjer passende for å fange inn variasjonen. Hvert punkt bør ha et slags fastmerke som kjennetegner lokaliteten som ble kartlagt til senere referanse. Startpunktet bør i hvert fall markeres med GPS, slik at man kan få en oversikt over de kartlagte områdene i ettertid samt ha koordinater tilgjengelig.

Strukturert befaring

Strukturert befaring er en annen metode som kan brukes for å overvåke arter, se på gjengroing, slitasje og sonering, samt stabilitet og endring i vegetasjonssammensetning (Lundberg, 2013a: 71). Strukturert befaring er en ny metode som har som målsetting å registrere arter på et område raskt og enkelt mens man fortsatt fanger inn store deler av artsmangfoldet. Den blir også kalt W-formet befaring, grunnet den karakteristiske formen på

befaringslinjen. I felt legger man ut en W-formet rute i området som skal undersøkes. Lengden kan variere ut fra størrelsen på området, men en måling skal inneholde mellom 10-15 faste stopp hvor man utfører en rask kartlegging. Befaringslinjen skal helst dekke hele eller et godt utvalg av området. Endepunktene og mellompunktene markeres med GPS.

Hver av de faste stoppene skal kartlegges i en 2 x 2 m stor analyserute (Lundberg, 2013a: 72). I hver rute skal dekningsgrad registreres med grove anslag basert på en skala man kan se under. Hvis man har kompetanse om artene, kan hver art registreres med dekningsgrad, men dette skal være en rask og effektiv metode, og med mange arter bør bare viktige og dominerende arter registreres. Bunnsjiktets dekningsgrad og feltsjiktets høyde bør også noteres.

Skala for registrering av dekningsgrad i strukturert befarings:

Dominant: arten opptrer på de fleste stoppene (> 60 %) og den dekker mer enn 50 % i hver analyserute

Tallrik: arten opptrer fast i en vegetasjonstype, ved de fleste stopp (> 60 %) og den dekker mindre enn 50 % av hver analyserute

Vanlig: arten finnes i 41-60 % av stoppene

Tilfeldig: arten finnes i 21-40 % av stoppene

Sjelden: arten finnes i 1-20 % av stoppene.

I samme område bør man registrere forvaltningsrelevante arter, altså arter som er rødelistet, svartelistet, fredet eller spesifikt nevnt i forvaltningsplanen, men også utbredelse av gjengroing, slitasje og sonering om dette skulle være relevant (Lundberg, 2013a: 72).

Flyfoto og flybildetolkning

For å kunne kartlegge endring i vegetasjon og slitasje, må man ha et referansepunkt. Det letteste er gjerne å bruke flyfoto. Det kan være fornuftig å bruke både nyere og eldre foto, som for eksempel flyfoto fra etterkrigstiden. Det finnes flere databaser lett tilgjengelige på nett. Både fylkesmennene og Statens Kartverk har offentlig tilgjengelige kartbaser og flybilder. Databasen til Fylkesmannen i Rogaland har også historiske flyfoto lett tilgjengelige. Hvis man

trenger mer spesifikke flyfoto som ikke er på nett, kan fylkes- og kommune-arkivene være gode.

Flybildetolkning blir mye brukt for analyse av landskap, arealbruk og vegetasjon ved at man tegner inn skisser av naturtypers romlige fordeling og sonering (Lundberg, 2013a: 77). Noen flybilder er ortofoto, noe som vil si måleriktige, mens andre flybilder ikke er det. Disse kan hentes fra Kartverket og Norge i Bilder og har en bakkeoppløsning på rundt 7-50 cm (Kartverket, 2010). Bebygde områder fotograferes hvert 3-5 år, mens jordbruksområder fotograferes hvert 10. år. Flyfototolkning krever kunnskap om området for å oppnå nøyaktighet. Dette kan innhentes med befaringer av området på forhånd. Grensene på et kart kan i noen tilfeller være lette å identifisere, men vil ofte være flytende farger og skygger som gjør det vanskelig å tolke (Erikstad et al., 2005: 16). Problemene med grensdragning og tolkning vil derimot bli lettere å håndtere ved liten målestokk. Et kart med stor målestokk, som 1 : 5000, vil inneholde mye mer informasjon og dermed flere synlige naturtyper og gradienter. Dette fører til at minstearealet kanskje er 10 x 10 m i forhold til 100 x 100 m i flyfoto med målestokk 1 : 20.000 (ibid.). Flyfotoet er en generalisert fremstilling av virkeligheten og vil alltid være en kilde til subjektiv tolkning. Flyfotoene er avgjørende for produksjonen av kart. GIS-kartene har ofte et flyfoto som grunnkart for bedre å representere det man ser i felt.

Det er også mulighet for å innhente egne oversiktsfoto, i form av fjernmåling med kamera fra for eksempel et radiostyrt helikopter. Slike bilder vil fungere som et oppdatert flyfoto som kan vise høyere oppløsning av et område. Det er viktig at slike bilder geo-refereres rett slik at innsamlet data med for eksempel GPS får korrekte plasseringer. Det er dette som er gjort over et lite område på Orresanden, men da vindforholdene var dårlige, ble det ikke mulig å få kartlagt hele området. Det vi har, kan derimot brukes som oppdaterte flyfoto i høy oppløsning, og med GPS info fra bildene, var det også mulig å lage 3D modeller av området, som viser godt hvordan sandkulene ligger i baklandskapet.



Figur 4.0.2: Oktokopter i aksjon på Orresanden for å ta ferske flyfoto.

Geografiske informasjonssystemer

Tilstandsovervåking av naturtyper skjer mest effektivt i et GIS. Hvis man har studert et område, har man ofte gode data, gjerne fra GPS, som kan brukes til å utføre forskjellige analyser i GIS. En slik analyse kan for eksempel være å studere serier med flybilder, fra forskjellige år, som dermed kan bli lagt over hverandre med høy nøyaktighet for å gjøre tolkning enklere.

Når man bruker geografiske informasjonssystemer som metode, relaterer man ofte innsamlede data til en romlig plassering på kart. En av flere definisjoner er ”et system for å fange, lagre, hente ut, transformere, og fremvise romlig data fra den virkelige verden til et bestemt formål” (Heywood, 2006: 18). Ved bruk av et GIS har vi muligheten til å presentere observasjoner i et større bilde, men også tilføre ikke-romlig informasjon om for eksempel blomstrende eller ikke-blomstrende individer, om dette var relevant for analysen.

Ved hjelp av GIS kan man omgjøre gpx-filer fra en GPS til shp-filer som kan leses i ArcMap. Ved å bruke et eget GIS-verktøy til denne jobben, beholdes all informasjon, som nummerering av markeringene, samt koordinatene for de korrekte observasjonene. Dette kan for eksempel være svært relevant når man skal kartlegge enkeltarter. En av aspektene man må passe på, er at man bruker samme koordinatsystem. ArcMap gir en oversiktlig og forholdsviss rask oversikt over alle observasjonene ved en lokalitet, men også muligheten til å utføre videre analyse og databehandling av informasjonen som er innhentet.

5.0 Resultater og analyse

I resultat- og analysekapittelet tar jeg for meg det arbeidet som er utført i felt sammen med det analysearbeidet og den bearbeidingen av materialet som har foregått etter jeg kom hjem fra felt. Her vil alt bli gjennomgått på en systematisk måte som bare tar for seg resultatene i seg selv. Diskusjonen av disse resultatene vil komme i kapittel 6. Jeg har stort sett brukt kart og tabeller for å fremstille de forskjellige observasjonene fra feltarbeidet.

5.1 Naturtypekartlegging

På figur 5.1.1 kan du se resultatet av naturtypekartlegging på Orresanden. Jeg har valgt å begrense det kartlagte området til de lokalitetene jeg fant orkideer og områdene rett rundt. Dette ekskluderer en del av feltet som er i nord, men her er det hovedsakelig dyrket mark helt frem til primærdynene og ikke noe baklandskap før man er helt borte på Revetangen, som er utenfor mitt felt. Naturtypene er klassifisert ut fra Fremstad (1997). W2 dyneeng og dynehei er i denne kartleggingen delt opp i to av praktiske grunner til analyse og fremvisning av variasjon.

Naturtypekartleggingen viser at området består av mange forskjellige naturtyper. De relevante naturtypene som er funnet er:

- G4a Frisk Fattigeng. Rødsvingel-gulaks-utforming
- G12 Våt/fuktig middels næringsrik eng. Åkersnell-utforming
- I7 Plantefelt
- V6a Fordyne. Strandkveke-utforming
- V7 Primærdyne. Marehalm-strandrug-utforming
- W1 Svingeldyne
- W2b Dyneeng. Tørreng-utforming
- W2d Dynehei. Lyng-utforming
- W4a Dynetrau. Sandsiv-utforming

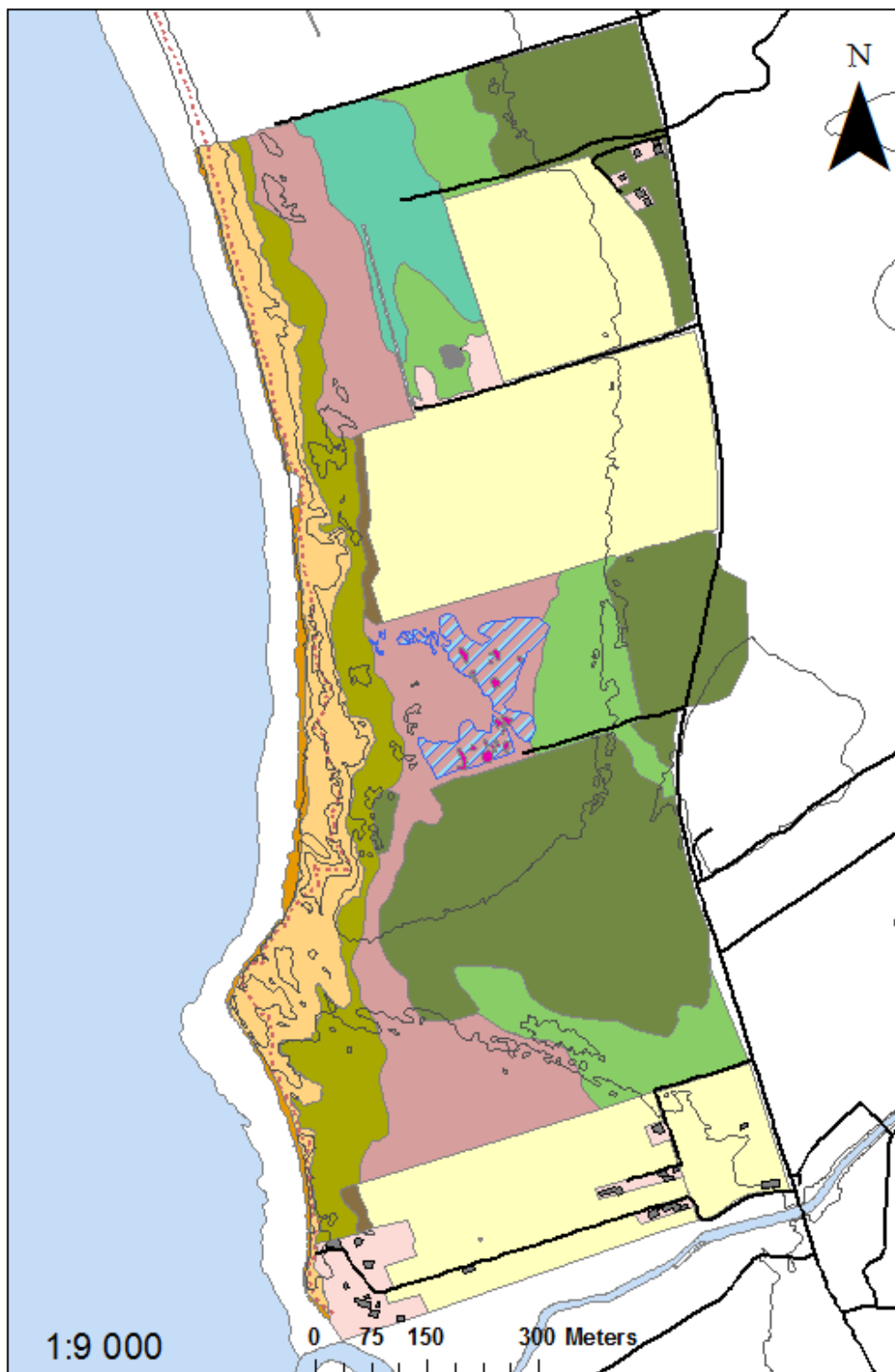
Flere av disse naturtypene er svært artsrike, som *dyneeng* og *dynehei*, og byr på mange sjeldne arter, særlig med fokus på orkideer i denne oppgaven, men også planter som *kystengkall* ble funnet i store mengder i disse naturtypene. *Dyneeng* er den naturtypen med mest artsmangfold og inneholder de fleste observasjoner av sjeldne planter av naturtypene funnet i


















studieområdet. Dyneeng er her hovedsakelig dominert av rødsvingel og har den såkalte tørreng-utformingen. Naturtypen er funnet over deler av studieområdet, men fragmentert og i varierende omfang. Den lengste sammenhengende dyneengen målt bakover i landskapet er litt over 300 meter lang og finnes helt sør i studieområdet. Det er også registrert noen få felter med *dynehei*, en sjelden naturtype i disse områdene, som bare er funnet på det midtre feltet. Naturtypen er i studieområdet sterkt knyttet til dyneeng og dynetrau og finnes bare fragmentert i området med en blanding av disse to naturtypene. De små kulene av dynehei som er funnet i feltet er hovedsakelig dominert av krekling og blokkebær, og er plassert i lyng-utforming. Det er også funnet større områder med *dynetrau*, områder av fuktig karakter med høy grunnvannstand. Dette er også svært artsrike områder og er bare funnet i den midtre del av studieområdet. Naturtypen deler området med dyneeng og dynehei. Her er det registrert mye sandsiv, som har ført til at den er plassert i klassen dynetrau med sandsiv-utforming.

Nærmere stranden er det hovedsakelig strandrug og marehalm som dominerer. Ytterst mot stranden finner vi naturtypen *fordyne*, med en strandkveke-utforming. Dette er mindre artsrike områder, med kun noen få arter. Naturtypen er funnet langs hele strandsonen av studieområdet, med noen få unntak hvor den bryter og kommer tilbake igjen få meter senere. *Primærdynene* er svært store i deler av området, med en høyde på opptil 16 meter. Primærdynene er sammenhengende naturtype langs hele strandsonen, men av varierende utbredelse og størrelse. Naturtypen har blitt klassifisert til marehalm-strandrug-utforming, da dette er de to dominerende artene observert. Det er også registrert andre arter i primærdynene, men ingen med særlig stor utbredelse. På det lengste strekker primærdynene seg nærmere 150 meter bakover i landskapet. Overgangen mellom naturtypen primærdyne og dyneeng er kartlagt med et belte av naturtypen *svingeldyne*. Denne naturtypen strekker seg hele feltet og inneholder flere arter enn primærdynene, men svært få sjeldne arter er observert i naturtypen.

Området har flere felt som er registrert naturtypen *frisk fattigeng*, her klassifisert med en rødsvingel-gulaks-utforming. Utbredelsen av naturtypen er oppdelt og den er hovedsakelig registrert lenger inne i baklandskapet hvor naturtypen dyneeng slutter. Feltene er store og ganske artsrike, men med få registrerte sjeldne arter. I den nordlige delen av området er det registrert et felt med naturtypen *våt/fuktig middels næringsrik eng*. Naturtypen er artsrik, men inneholder ingen registrerte sjeldne arter innenfor studieområdet. Naturtypen er ikke funnet andre steder i studieområdet.

Det er også funnet felter med kantvegetasjon i området mellom svingeldyne og dyrket mark. Disse områdene er dominert av strandrug. Det er også registrert flere plantefelt i området. Dette er plantefelt hovedsakelig dominert av buskfuru som i hovedsak er funnet lenger inne i baklandskapet, men i sørlig del er den registrert tett opp til dyneeng og et lite felt i sonen mellom dyneeng og svingeldyne. Dyrket mark er funnet i store deler av studieområdet, særlig i sørlig og nordlig del. De strekker seg i varierende grad fremover mot primærdynene, og i noen tilfeller helt frem til svingeldynene. Nord for de registrerte feltene er det i store trekk bare dyrket mark og en smal sone med primærdyne og fordyne som fortsetter nord til Revtingen. Sør for studieområdet blir naturtypene avbrutt av dyrket mark og bebyggelse langs elven.



- | | |
|--|--|
|  V6a Fordyne. Strandkveke-utforming |  Plantefelt |
|  V7 Primærdyne. Marehalm-Strandrug-utforming |  Dyrket mark |
|  W1 Svingeldyne |  Bebygd areal |
|  W2b Dyneeng. Tørreng-utforming |  Bygning |
|  W2d Dynehei. Lyng-utforming |  Vann |
|  W4a Dynetrau. Sandsiv-utforming |  Høyde 5m |
|  G12 Våt/fuktig middels næringsrik eng. Åkersnell-utforming |  Vei |
|  G4a Frisk fattigeng. Rødsvingel-Gulaks-utforming |  Topp av primærdyne |
|  Kantvegetasjon. Strandrug-utforming | |

Figur 5.1.1: Naturtypekartlegging av sørlig del av Orresanden.

5.2 Kartlegging av noen forvaltningsrelevante arter

Jeg har kartlagt noen relevante forvaltningsarter på Orresanden både i 2012 og 2013. Det er hovedsakelig orkidéer som har vært fokus under kartleggingen. Jeg har derfor mye god data for alle de kartlagte orkidéene fra både 2012 og 2013. I tabell 5.2.1 har vi antallet orkideer av hver art og endringen i bestanden fra 2012 til 2013. *Islandsgrønnekurle* ble registrert med 2044 individer i 2012 og 322 individer i 2013. Arten hadde en reduksjon på 1722 individer. *Jærflangre* hadde en økning i idivider, fra 622 til 1362, noe som gir en økning på 740 individer. *stortveblad* hadde også en lik økning som jærflangre, med 792 flere individer. *Purpurmarihand* ble registrert med 191 individer i 2012, for å ha en økning til 348 individer i 2013. En forskjell på 157. Engmarihand ble ikke kartlagt i 2012, men en enkel telling utført på siste feltdagen gav 18 individer i 2012, for så å bli kartlagt i 2013 med 168 individer. Dette er en endring på 150 individer, men feilmarginen er trolig ganske stor.

Tabell 5.2.1: Antall individer av registrerte orkideer på Orresanden, 2012 og 2013.

Orkide	Antall 2012	Antall 2013	Endring
Islandsgrønnekurle	2044	322	-1722
Jærflangre	622	1362	+740
Purpurmarihand	191	348	+157
Stortveblad	456	1248	+792
Engmarihand	0(18)	168	+150

For å se på utbredelsen av de registrerte orkidéene innenfor det undersøkte området har jeg plottet funn på kart for islandsgrønnkurle, jærflangre, purpurmarihand, stortveblad og engmarihand (se Figur 5.2.2 til 5.2.10). Forekomstene er fra registreringene mine utført i 2012 og 2013. Vi kan se at det ble funnet orkidéer over store deler av feltområdet, men hovedsakelig lokalisert i de åpne områdene fordelt på tre hoved lokaliteter, den nordlige del av feltet, den midtre delen og sørlig del.

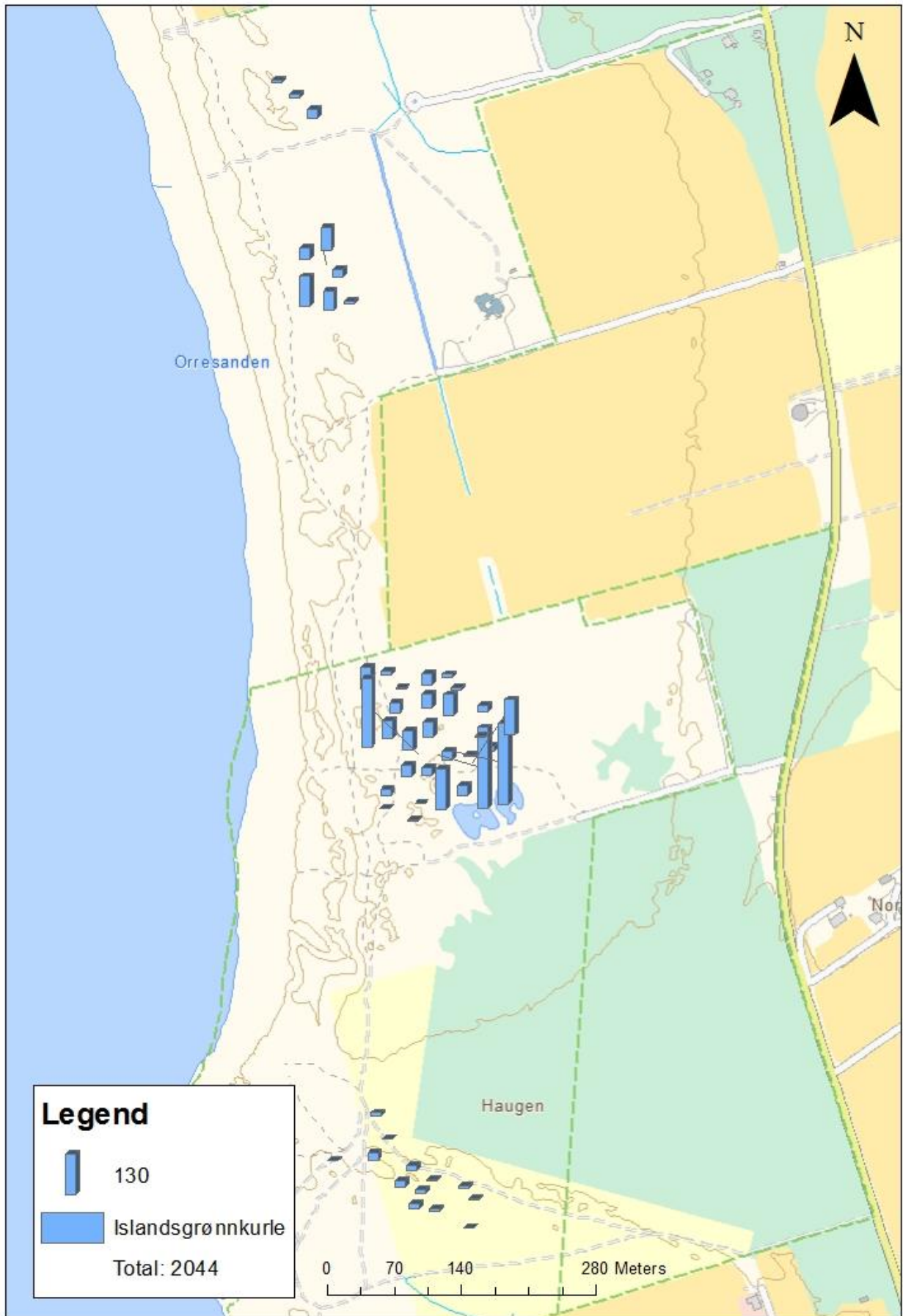


Figur 5.2.1: Islandsgrønnkurle på Orrestraden.

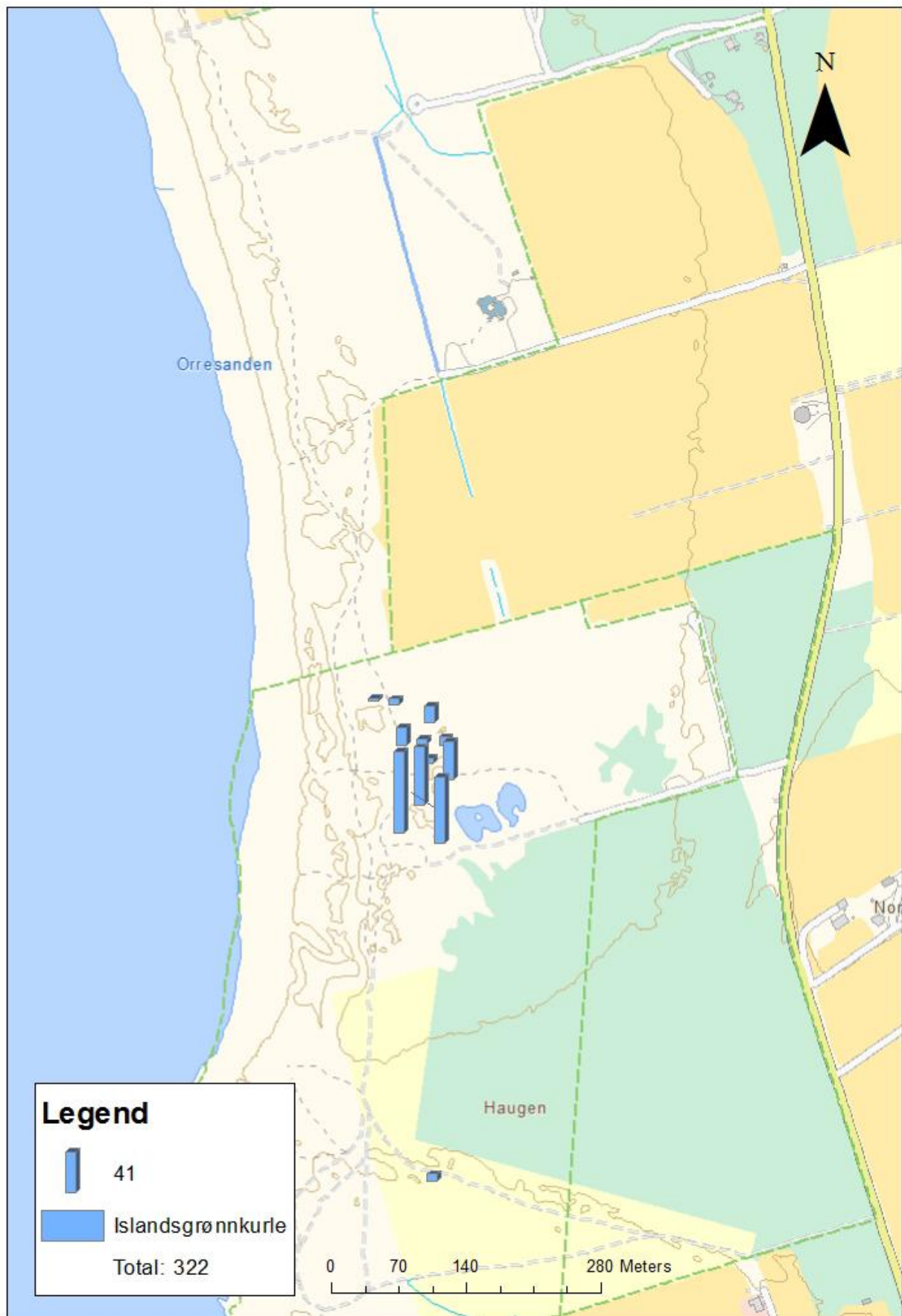
Hvis vi ser på utbredelsen til artene på kartene figur 5.2.2 til 5.2.10, ser vi at både islandsgrønnkurle, jærflangre og stortveblad er funnet i alle tre områdene jeg registrerte orkidéer i. I de åpne områdene i baklandskapet er det altså islandsgrønnkurle som er tallrik sammen med jærflangre, som er litt mer spredt. Islandsgrønnkurle ble funnet over hele feltet i 2012, men i 2013 ble den nesten bare funnet i det midtre feltet. Det var også færre individer registrert dette året. Jærflangre er som sagt mer spredt over hele området og er jevnt fordelt på begge årene. Dette er også arten det ble funnet mest av i det nordlige feltet, hvor det generelt var færre orkidéindivider enn andre steder. Jærflangre var derimot den eneste truede arten som ble funnet i plantefeltet, med 20 individer, hvor disse ble funnet forholdsvis nær kantene. I det sørlige feltet var det hovedsakelig bare islandsgrønnkurle og jærflangre som ble funnet, med unntak av stortveblad som jeg kommer tilbake til senere.

Purpurmarihand og engmarihand er derimot mer konsentrert i det midtre feltet, men med færre individer. De fleste artene ble funnet på de samme områdene både i 2012 og 2013, selv om engmarihand ikke ble registrert i 2012. De 18 individene av engmarihand som ble funnet i 2012 ble funnet i kanten av plantefeltet, der hvor det er registrert den mest sørlige forekomsten på 2013 kartet (se figur 5.2.10).

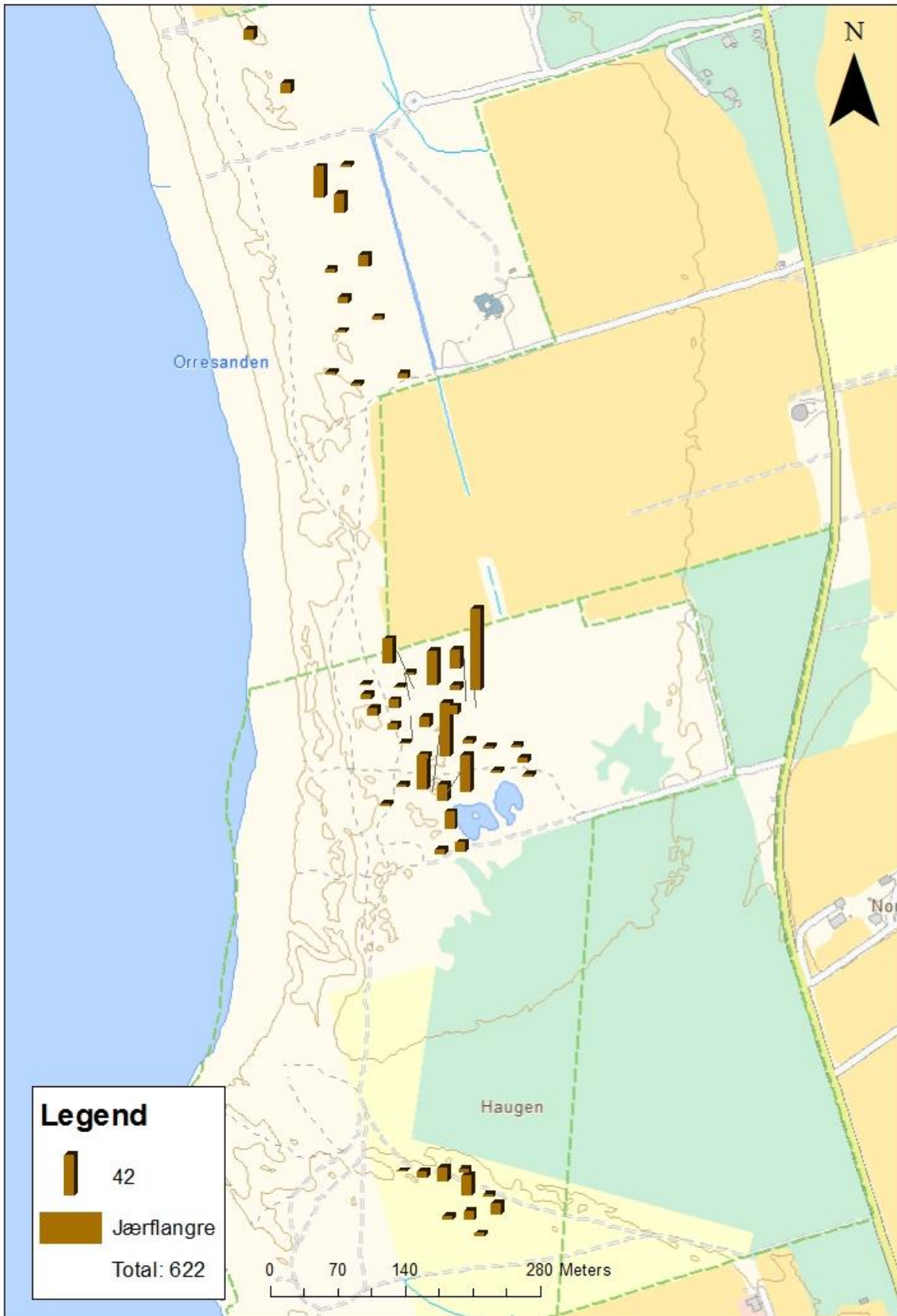
Stortveblad er også en tallrik art, men generelt mer vanlig, registrert som livskraftig i norsk rødliste 2010 (Artsdatabanken, 2010). Det er funnet så store mengder stortveblad i området at det er bare individene som er i nærhet av andre orkidéer som er registrert i mine studier. Stortveblad ble for eksempel observert i hundretalls inne i buskfurufeltet i sørlige del av studieområdet.



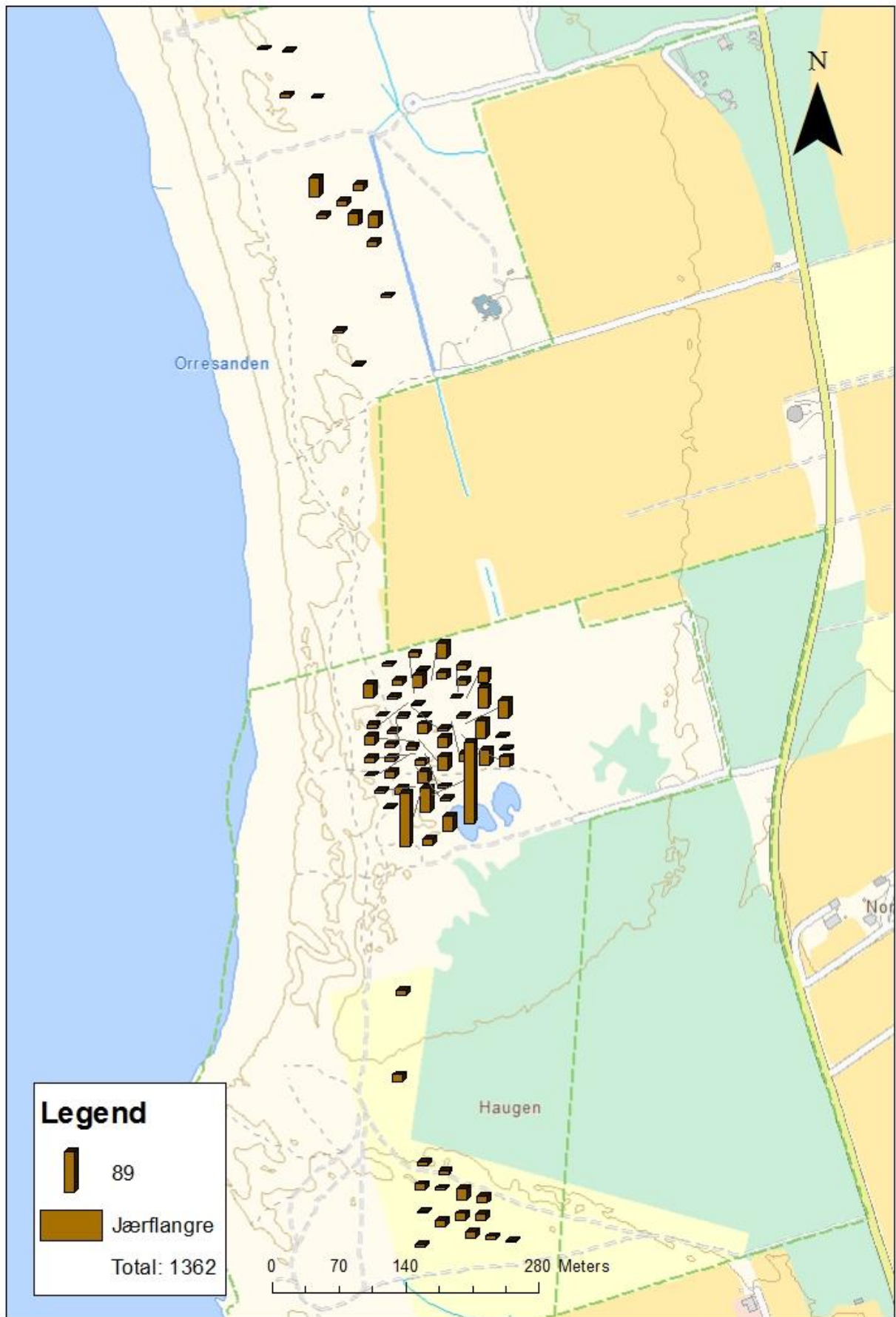
Figur 5.2.2 – Lokal utbredelse av islandsgrønnkurle på Orre plantefredningsområde. 2012



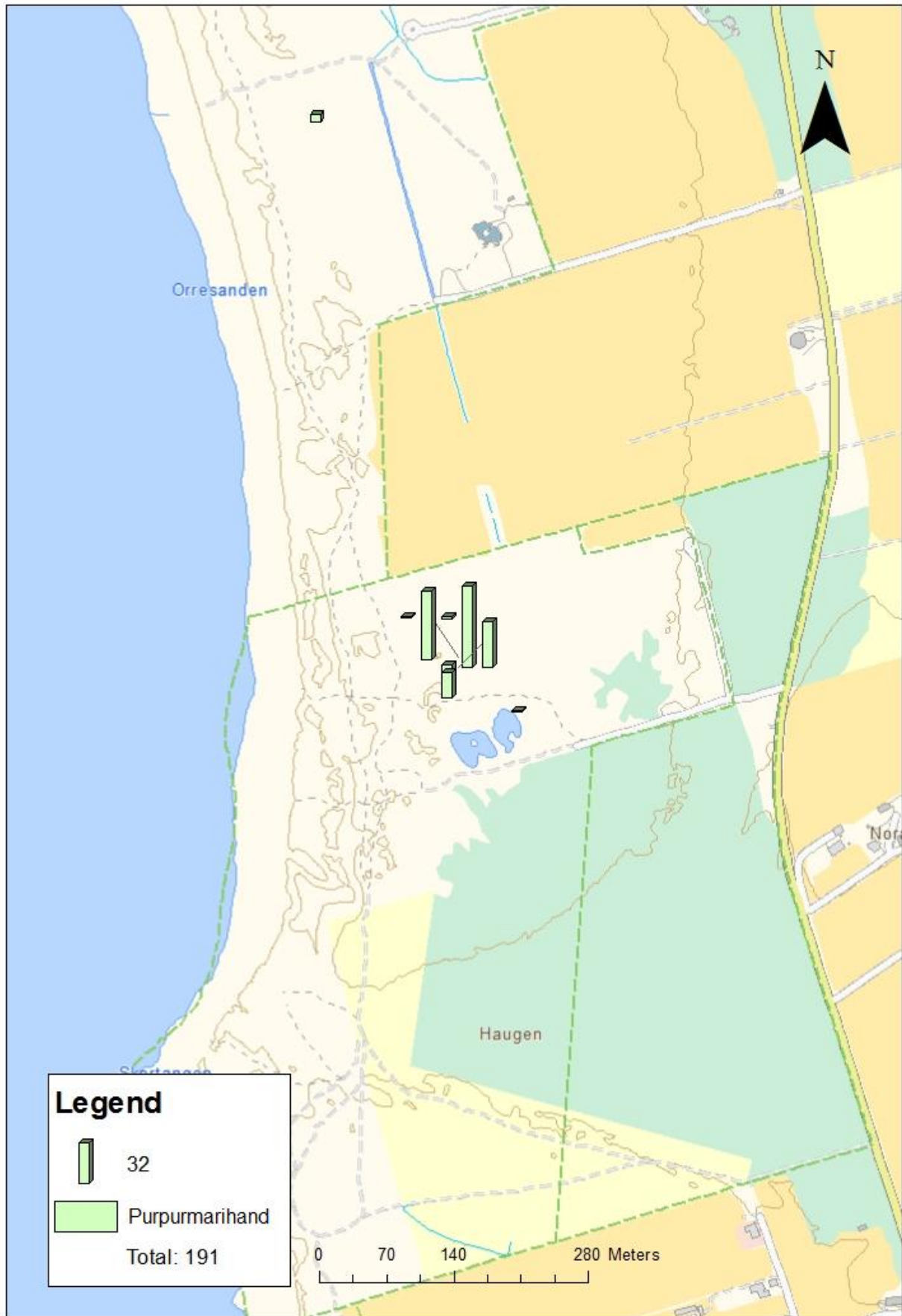
Figur 5.2.3 – Lokal utbredelse av islandsgrønnkurle på Orre plantefredningsområde. 2013



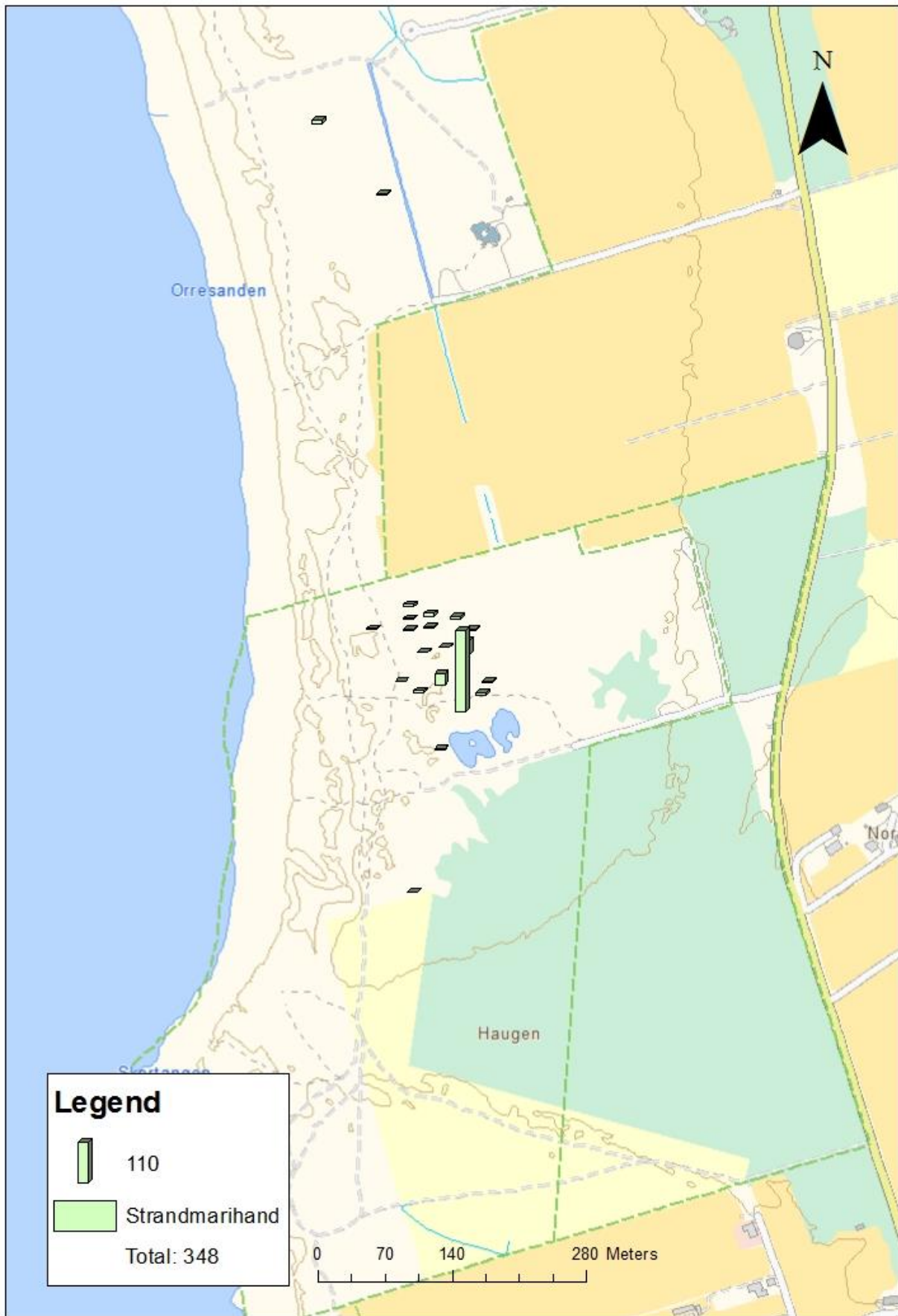
Figur 5.2.4 - Lokal utbredelse av jærflangre på Orre plantefredningsområde. 2012



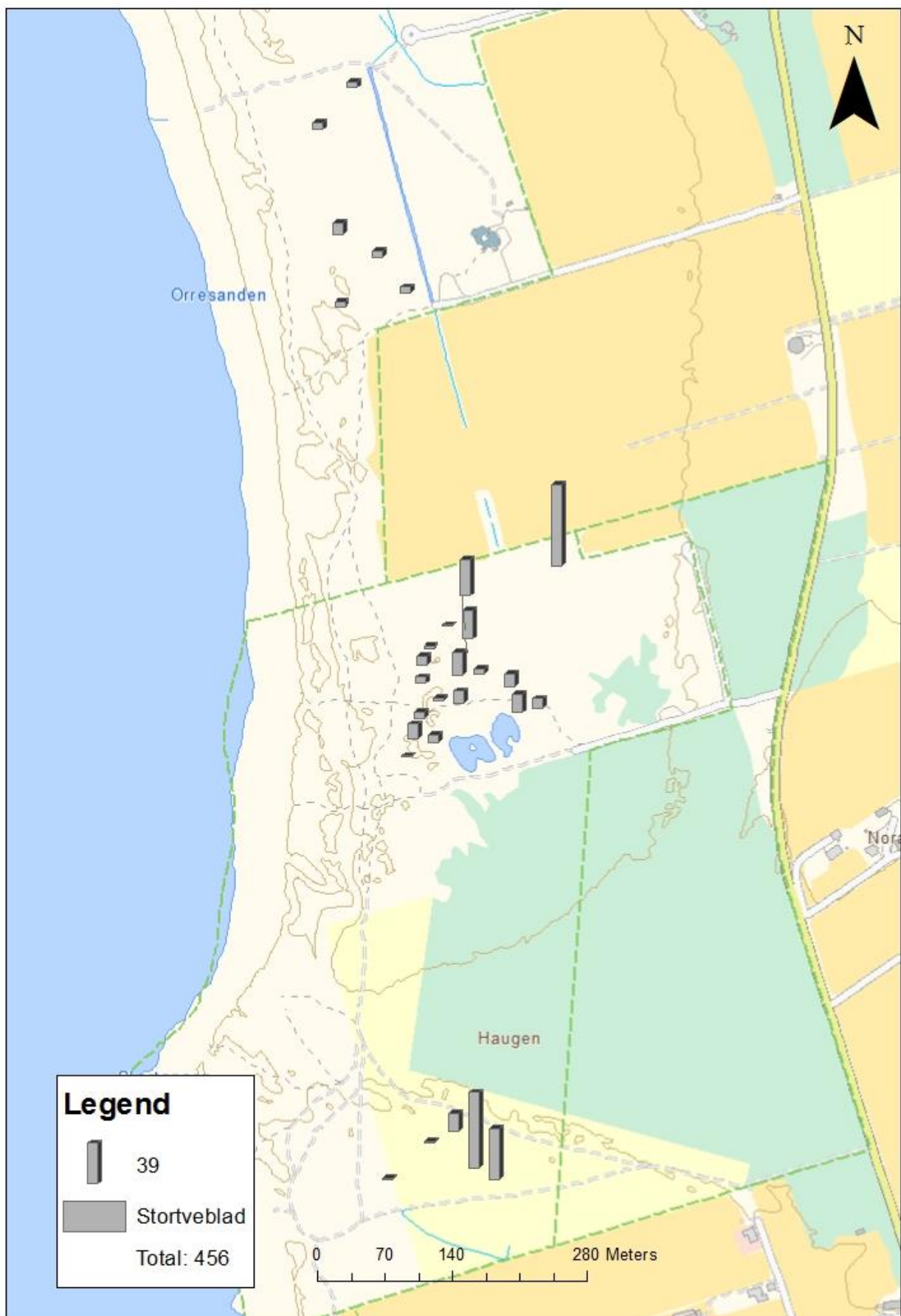
Figur 5.2.5 - Lokal utbredelse av jærflangre på Orre plantefredningsområde. 2013



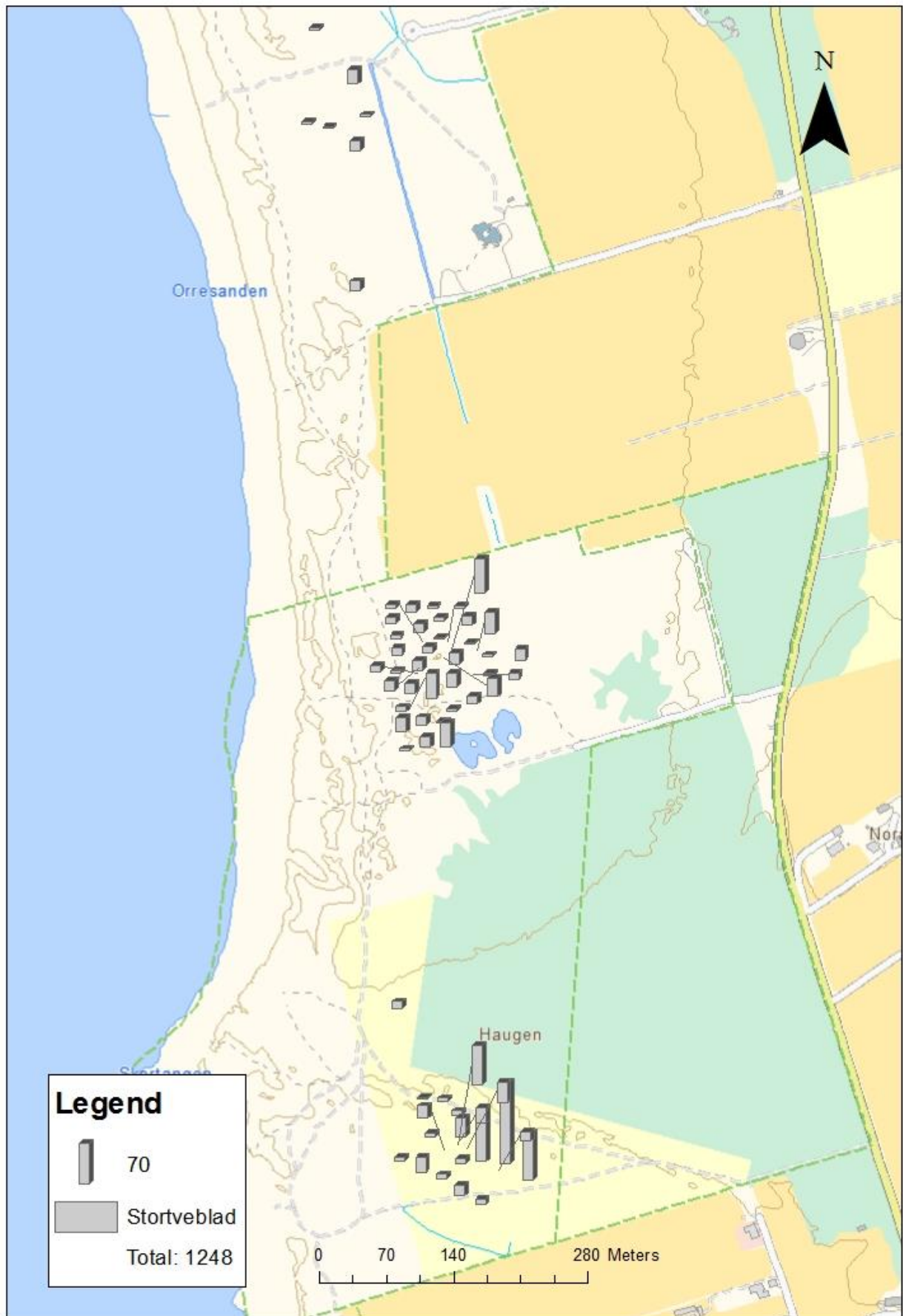
Figur 5.2.6 - Lokal utbredelse av purpurmariland på Orre plantefredningsområde. 2012



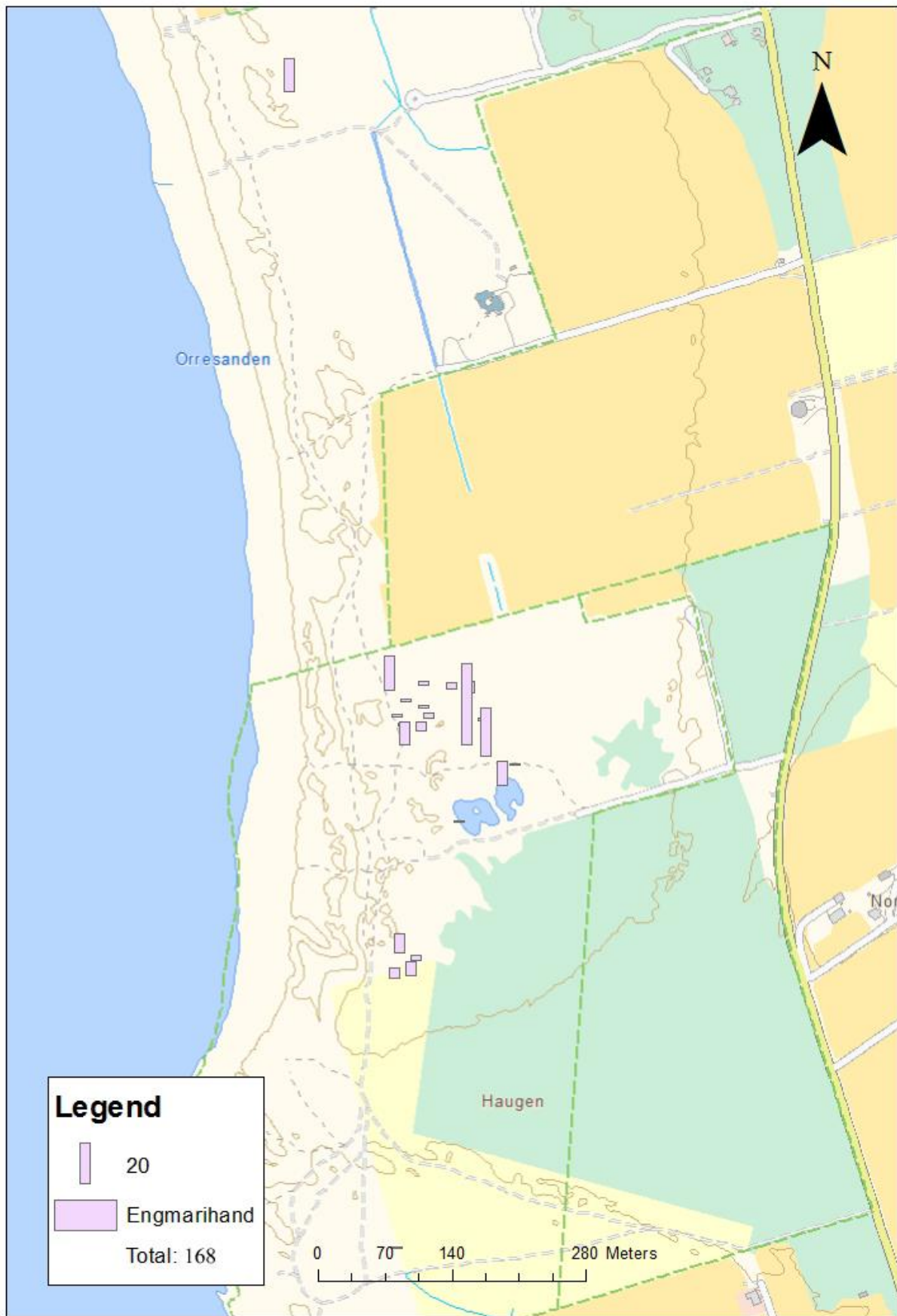
Figur 5.2.7 - Lokal utbredelse av purpurmarigold på Orre plantefredningsområde. 2013



Figur 5.2.8 - Lokal utbredelse av stortveblad på Orre plantefredningsområde i de åpne områdene. Funn i plantefeltet er ekskludert. 2012



Figur 5.2.9 - Lokal utbredelse av stortveblad på Orre plantefredningsområde i de åpne områdene. Funn i plantefeltet er ekskludert. 2013



Figur 5.2.10 - Lokal utbredelse av engmarihand på Orre plantefredningsområde. Bare kartlagt i 2013.

5.3 Transektanalyse

Transektanalysen er utført i 2012, og skulle gi et bilde av soneringen fra sjøsiden og innover. Samtidig var formålet å få en forståelse for artene som finnes på Orresanden og for å ha et grunnlag for å kunne sammenligne med Herikstad (1956). Håpet var å fange opp artsdiversiteten samt gjøre dette på en enkel måte. Transektene er utført i felt i sommermåneden juli. Botanikere har vært behjelpelige med å dekke kunnskapshull i artskunnskapen og de aller fleste planter som er til stede skal være registrert. De tre transektene er lagt i bakdynelandskapet hvor det var resterende dyneeng og mye variert flora. De går fra starten av stranden fra vest mot øst, bak i landskapet (se figur 5.3.1). Dette er linjer som er trukket så langt som virket relevant og nødvendig. Dette medførte for eksempel at transekt 2 er 460 meter langt når det er brukt diskontinuerlige ruter med 20 meter intervaller. Rutene er utført med 1x1 meter ruteanalyse per 20 meter. Områdene som ble analysert kan bli ses på figur 5.3.1. GPS koordinater for områdene kan ses på vedlegg 1.

Denne transekt analysen avdekket stor variasjon. Det ble funnet 74 forskjellige arter fordelt på de tre transektene. De fleste artene er til stede på alle transektene. Analysen av transektene er basert på undersøkelsene utført i felt og den dekningsgrad som ble registrert der. Det er trolig noen arter den diskontinuerlige ruten ikke har plukket opp, men resultatene viser godt de gjennomgående artene for hele linjen. Hvis vi ser på tabell 6.3.1 har jeg satt opp artene som ble funnet og deres dekning for hver rute. Jeg starter på rute 01 helt til venstre, og jobber meg mot høyre. Jo lenger til høyre man er jo lenger inn i baklandskapet er vi. Jeg har også valgt noen gråtoner (se tabell 6.3.1 til 6.3.3), som hovedsakelig er der for å hjelpe til å skille de forskjellige grupperingene (som jeg vil kalle "blokker") som ble funnet. Den mørkeste gråtonen er reservert for de gjennomgående artene. Blokkenes nummerering starter fra 1 i toppen og fortsetter nedover. Den øverste blokken, oftest med en lys gråfarge har er derfor kalt blokk 1, den neste er somregel hoved blokken, med en mørk gråfarge, som også kan kalles blokk 2, og slik fortsetter systemet.

Jeg bruker i analysen prosent-tall, hvor alt under 15 % får verdien 1. Arter med rundt 20 % dekning vil få verdiene 2, rundt 30 % vil få 3 og så videre. 90 % og 100 % dekning har begge verdien 9. Jeg har ikke tatt med 10 for å holde på en ensifret utforming.

Noen planter vil også være tilstede i store deler av området, men mer sporadisk og er derfor kanskje fanget opp som deler av grupperinger de ikke burde være i, men mange av disse artene har blitt notert og har likevel blitt inndelt i rett gruppering i analysen. Et eksempel kan for eksempel være hundekjeks, som blir funnet vel så ofte i starten av transektet, rundt primærdyene, som senere langs linjen og ikke er låst til en spesifikk del av området.



Figur 5.3.1: Transekt 1 til 3 og område for strukturert befarings på Orresanden.

Transekt 1

Dette transektet er 300 meter langt og befinner seg i nordre del av studieområdet. Tabell 5.3.1 viser analysen av dette transektet.

Transektene kan settes sammen med naturtypene som ble registrert tidligere. Dette betyr at rute 1 er *fordyne*, mens rute 2 og 3 er *primærdyne*. Rute 4 er *svingeldyne* som har en overgang til *dyneeng*. *Dyneeng* fortsetter til rute 10. Fra rute 11 til den siste rute 16 er det våt/fuktig middels næringsrik eng.

Som forventet er det få arter i blokk 1, som er *fordyne* og *primærdyne*. Her er det hovedsakelig registrert strandkveke og marehalm. Vi kan derimot se noen klare diagonale strukturer mellom de forskjellige blokkene som er et uttrykk for soneringen vi finner fra sjøsiden og innover. Når man kommer til *svingeldyne* og ned mot *dyneeng* ser vi at underlaget begynner å bli tett og flere arter kommer til. Flere av artene går over et ganske bredt område, som man kan se av blokk 2 og 3. Det er god fordeling på planter som først blir funnet tidlig i transektet, som rødsvingel, strandskolm og engrapp, og sammen med flere andre arter danner de hoved blokken for dette transektet, blokk 2. Disse tre artene strekker seg over nesten hele transektet, men rødsvingel kan sies å være den mest dominante arten funnet i transekt 1. I blokk 3 som er overgangen til *dyneeng* og *dyneengen* selv, forekommer de fleste artene som ble funnet i dette området, særlig om man tar med blokk 4. Det er derimot flere arter som ser ut til å ikke forekomme like ofte i *dyneeng* som i de andre rutene. For eksempel strandskolm, hundekjeks, åkertistel og strandrug, alle fra hovedblokken, er blant artene som ser ut til å forekomme sjeldent i naturtypen *dyneeng*. Derimot er det arter som bare forekommer i dette området, som blokk 4 og 5 viser, dette er arter som tiriltunge, sandvier, hårsveve, rylikk, samt noen flere arter. Blokk 6 er bare arter som forekommer i den våte marken i øst, med en del innslag av åkersnelle, kveke og gåsemure, samt litt soleihov og mjørdurt.

Tabell 5.3.1: Oversikt over planter funnet i transekt 1 fordelt på 16 ruter.

Rutenr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Strandkveke	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marehalm	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rynkerose	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dynehårstjerne	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strandrug	.	2	5	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Hestehov	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
Åkerdylle	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Rødsvingel	.	4	4	6	5	6	4	4	4	3	8	9	5	4	4	1
Strandskolm	.	1	2	.	.	.	.	.	.	6	2	8	7	4	3	1
Vendelrot	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4
Hundekjeks	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
Åkertistel	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	5
Engrapp	2	1	.	.	3	1	.	.	2	4	.	.
Sandgullmose	.	.	8	8	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Løvetann	.	.	1	2	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Engkransmose	.	.	1	1	8	5	2	.	2	.	9	.	.	.	.	.
Jærsøte	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lodnerublom	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hvitkløver	.	.	.	6	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kystengkall	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Rundskolm	.	.	.	2	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Gulmaure	.	.	.	1	1	4	1	3	2	1	3	.	.	.	.	.
Gråreinlav	2	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Skjermseve	2	2	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Engsoleie	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Tunrapp	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Strandkjempe	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Hårsveve	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Tiriltunge	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Etasjemose	5	4	9	3	9	.	.	.	.	.	.
Ryllik	1	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Sigdmose	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gjeldkarve	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Rødkløver	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Sandvier	5	.	2	.	.	.	.	.	.
Øyentrøst	1	.	.	.	.	.	.	.
Blåklokke	1	.	.	.	.	.	.	.
Einer	4	.	.	.	.	.	.	.
Sisselrot	1	.	.	.	.	.	.	.
Vårkål	1	.	.	.	.	.	.	.
Engsyre	1	.	.	.	.	.	.	.
Krekling	1	.	.	.	.	.	.
Gåsemure	1	1	.	.	1	1
Mjødurt	2	.	.
Åkersnelle	1	9	1
Soleihov	1	.
Kveke	6

Transekt 2

Dette transektet er 460 meter langt. Det er derfor en del mer planter fanget opp i dette feltet i forhold til transekt 1. Transektet befinner seg midt i studieområdet. Tabell 5.3.2 viser analysen som er utført.

Dette transektet strekker seg også over flere viktige naturtyper. Rute 1 starter i *fordyne*. Rute 2 og 3 er *primærdyne*. Rute 4 til 6 er *svingeldyne*. Rute 7 til 11 *dyneeng*. Rute 11 til 16 er *dynetrau* og de resterende rutene, rute 17 til 23 er *frisk fattigeng*.

Blokk 1 er hovedsakelig bare arter som forekommer i *fordyne*, *primærdyne* og *svingeldyne*. Denne blokken kunne trolig også vært delt opp i flere deler, da strandkveke bare forekommer i første rute. Denne blokken er utenom første rute dominert av strandrug, da denne arten ikke strekker seg lengre bak i landskapet slik den gjorde i transekt 1. Her er det derimot marehalm som strekker er en del av hovedblokken. Hovedblokken, også kalt blokk 2, inneholder flere arter enn blokk 1. Den er dominert av rødsvingel som i transekt 1, særlig rundt *svingeldynen*, men sandgullmose og etasjemose er også svært utbredt over hele transektet. Man finner mange av de samme artene i *svingeldyne* og *dyneeng*, noe man kan se i starten av blokk 3. Blokk 3 representerer likevel arter hovedsakelig funnet i *dyneeng*, selv om mange av artene også går over i *dynetrau* da vegetasjonen og forekomsten av *dynetrau* ofte er flettet inn mellom *dyneengen*. Gjeldkarve og sandvier er svært utbredt i blokk 3. Blokk 4 inneholder mange arter som starter sin utbredelse i *dyneeng*, som så går over i *dynehei* og gjerne fortsetter inn i frisk fattigeng. Denne blokken kan ses å være til dels dominert av blåstarr, men man finner også islandsgrønnekurle, som er en av artene jeg har studert nærmere. Blokk 5 er arter som kan virke som de helst forekommer i *dynetrau* og rundt *dynehei*, men viser seg å ikke begrense seg til dette men også går litt inn i frisk eng. Området rundt *dynehei* var ofte dominert av pjuksmose og einer, som viser godt i blokk 5. Den siste blokken, blokk 6, består av arter som kun ble funnet i frisk eng, her en del gulaks og furu.

Transekt 3

Dette transektet er 340 meter langt. Dette er det mest sørlige feltet og store deler av det er på mark hvor det går beitedyr, som medfører en del mer gjødsel enn i de to andre transektene. Tabell 5.3.3 viser transektanalysen som ble utført i dette området.

Dette transektet har færre naturtyper enn transekt 2, men har et lenger område med dyneeng. Rute 1 er *fordyne*. Rute 2 og 3 er *primærdyne*. Rute 4 til 8 er *svingeldyne*, mens 9 og helt til 17 er *dyneeng*, hvor rute 18 er grensen til frisk eng. Jeg møtte her en vei og valgte derfor å stoppe.

Dette transektet har en blokk 1, som bare dekker *fordyne*. Det er nemlig flere arter som bare ble funnet i denne ruten. Dette er strandkveke, strandarve og sølvmeld. Hovedblokken er i dette tilfellet den største delen av plantene i feltet. Rødsvingel er nok en gang dominerende, men engkransmose, gulmure og engrapp er også arter som er funnet i større konsentrasjoner i flere av feltene. Blokk 3 er hovedsakelig *primærdyne* og inn i *svingeldyne* og viser seg å inneholde få arter, med hovedsakelig strandrug og kystfrøstjerne. Blokk 4 er litt spesiell, og inneholder bare jærøte. Dette var den eneste arten i dette transektet som bare befant seg i små mengder; litt i *svingeldyne* og litt i *dyneeng*. De fleste artene mot slutten er arter funnet i dyneeng, men artene funnet i blokk 5 er arter som hovedsakelig forekommer på det som kalles sandkuler. Her kan vi for eksempel se islandsgrønnekurle har blitt fanget opp. Blokk 6 er arter i dyneeng. Den siste blokken er artene som trolig tilhører overgangen til frisk eng.

Tabell 5.3.3: Oversikt over planter funnet i transekt 3 fordelt på 18 ruter

Rutenr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Strandkveke	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strandarve	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sølvmeld	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strandskolm	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	3	.	.
Løvetann	.	1	.	.	.	1	3	1	3	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Følblom	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Rødsvingel	.	2	3	2	6	3	.	5	7	3	.	1	1	1	4	2	2	.
Marehalm	.	.	.	1	.	2	.	.	.	1	1	.	.	.	2	.	.	.
Engkransmose	2	.	6	3	8	1	.	5	4	4	9	9
Engrapp	.	.	3	.	.	.	2	.	6	.	.	.	3	3	.	1	1	.
Kystengkall	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Skjermseve	.	1	1	.	.	.	.	.	1	2	2	3	1	1	.	.	1	.
Engsoleie	1	.	.	1	.	1	2	1	1	.	1	1
Blåklokke	.	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	1	1
Gulflatberg	.	.	.	1	3	5	.	.	.	1	.	.	.	4	3	.	1	1
Strandkjempe	1	.	.	.	1	.	2	.	1	.	1	.	.
Etasjemose	.	4	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	8	.	3	1	.	.
Gulmaure	.	.	.	1	.	1	1	3	3	1	1	2	1	1	5	2	4	2
Strandrug	.	2	6	1	2	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vårkål	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kystfrøstjerne	.	1	.	1	.	2	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lodnerublom	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jærsøte	1	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.
Islandsgrønnkurle	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Gjeldkarve	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Øyentrøst	1	1	1	.	.	.	.	.	.
Sandvier	3	1	3	5	.	.	.	.	.
Blåstarr	4	2	.	.	.	.	.	.
Grå reinlav	1	.	.	.	.	.	.	.
Sandgullmose	1	6	.	.	.	.	.	.
Krekling	6	1	.	.	.	.	.
Stortveblad	1	.	.	.	.	.
Åkerdylle	1	.	.	.	.	.
Vanligarve	1	1	.	.	.	.	1	.	.
Rundskolm	1	1	3	.	.	.	.	1	.
Rylikk	1	.	1	.	1	.	.	2	.
Tunrapp	1	1	.	1	.	.	.	.	4
Rødkløver	1	.	.	.	1	.	.	.	3
Vendelrot	1	.	.	.	.	.	.	1	.
Jærflangre	1	.	.	1	.	.	.	.
Strandstarr	1	.	.	.	1	.	.	.
Hårsveve	1	1	.	.	3	3	.	.
Smalkjempe	1	4	2	2	3	2
Tiriltunge	1	.
Tveskjeggveronika	1	.
Engsyre	1
Hvitkløver	1
Tepperot	2

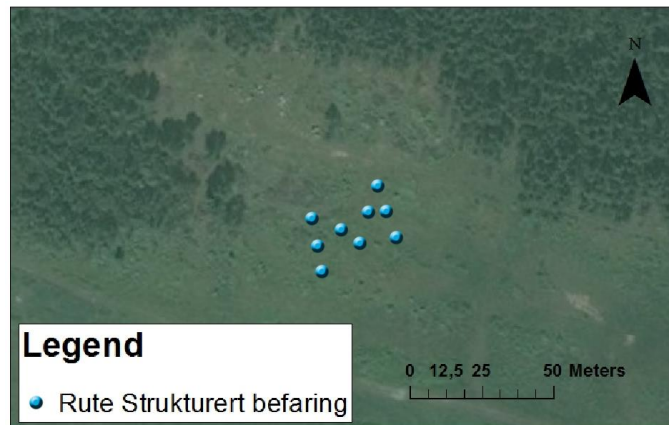
5.4 Strukturert befarings

Den strukturerte befaringsen er lagt til et ganske spennende område nær plantefeltet i sør. Området som befaringsen ble utført i har vært plantefelt, men har i nyere tid blitt rensket. Et mulig utfall av denne renskingen er tilbakeføringen av *dyneeng*, den naturtypen som er naturlig for dette baklandskapet og som trolig var her før. Analyserutene kan ses på figur 5.4.1 og det er 10 meter mellom hver rute. Rute A er den sør-vestligste ruten, og så jobbet jeg meg nordover og mot øst. For et oversiktsbilde kan man se på figur 5.3.1.

Først vil jeg forklare litt hvordan analysen (tabell 5.4.1) skal leses. Jeg har valgt å bruke en ganske lik analysemetode som brukt på transektene, men i stedet for å markere blokker, har jeg fargekodet ut fra formålet med metoden. Fargekodingen er derfor basert på hvilke arter som er stedlige for å få en tilbakeføring mot *dyneeng*, slik det kommer til uttrykk i forvaltningsplanen (Forvaltningsplan, 2010). Hvilke arter som tilhører *dyneeng*, er basert på mine funn i de tre tidligere transektene og da særlig det som ble funnet i transekt 3, altså arter som er til stede like ved feltet. Disse artene får fargen blå. Rød er arter man ikke naturlig finner hjemme i *dyneeng* ifølge mine transekter. De stedlige artene er ikke bare basert på tilstedeværelse, men også relativ mengde. Dette er markert med pluss og minus tegn, hvor pluss er arter det burde være flere av, mens minus er arter det burde være færre av. Det er derimot flere arter som er stedlige enn det som er funnet, men de er ikke tatt med i analysen siden det ikke er sikkert de vil trives i dette spesifikke feltet selv om de er funnet utenfor. Artene er registrert med dekningsgrad fra 1 % til 100 %, samt prosent for bunnsjikt og hvor høyt feltsjiktet var i cm. (Feltet ligger i koordinater: N58 43.974 E5 31.238)

I den strukturerte befaringsen ble det til sammen funnet 22 arter. Ut fra analysen kan vi se at det er 13 arter som ikke er naturlig for feltet når man forsøker å tilbakeføre området til *dyneeng*. Av disse er bringebær, rogn, bulkemispel, løvetann, tunrapp og myrmjølke mest utbredt. Jeg fant også 9 arter som er naturlig i *dyneeng* i feltet, men av disse var det ingen sjeldne arter eller orkidéer, slik som ble funnet i transekt 3. Av artene som var til stede var det det bare gulmaure, ut fra transekt 3 og forvaltningsplan, man skulle ønske det var mer av i feltet. De resterende artene som kanskje ville være stedlige for dette feltet mangler. Dette betyr at 59 % av artene funnet i feltet er ikke hjemmetilhørende i *dyneeng*, mens 41 % hører hjemme. Feltsjiktets høyde er også merkelig mye høyere enn det som er registrert i

dyneeng. Det er i befaringsrutene i gjennomsnitt 43 cm høyt bunnsjikt, mens det i *dyneeng* egentlig ikke var mer enn maksimalt 15 cm.



Figur 5.4.1: Ruter for strukturert befaring ved sørfeltet.

Tabell 5.4.1: Analyse av arter funnet i strukturert befaring. I felt A til I nær granfelt sør i studieområdet.

Felt	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Bunnsjikt(%)	15	10	80	55	70	80	35	25	40
Feltsjikt(cm)	40	65	15	55	50	30	45	50	40
Bringebær	50	60	35	70	55	40	70	50	35
Rogn	15	25	.	.	20	5	20	15	.
Bulkemispel	.	50	10	5	25	20	.	5	.
Lupin	.	2	.	.	.	15	15	15	10
Svarthyll	5	.	.	.	.	.	.	.	.
Mispel	.	10	.	.	.	.	15	.	.
Rynkerose	.	.	.	.	10	.	.	25	.
Hundegress	.	.	.	.	.	5	.	.	.
Veitistel	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Løvetann	10	5	5	5	10	10	5	.	5
Tunrapp	65	10	90	80	50	70	55	30	60
Myrmjølke	15	3	5	15	15	30	5	20	10
Åkertistel	.	.	.	.	3	15	10	5	5
Gulmaure	.	.	.	.	.	10	15	.	.
Rødsvingel	35	30	.	30	50	40	50	40	40
Hårsveve	.	5	.	.	.	3	.	30	.
Rødkløver	.	.	.	5	.	2	.	.	.
Smalkjempe	.	.	.	10	.	.	.	.	3
Vanlig arve	.	.	.	.	.	.	30	.	10
Åkerdylle	.	.	.	.	.	10	.	.	.
Lodnerubloom	.	.	.	.	.	.	.	3	2
Tepperot	.	.	.	.	.	.	.	.	5

+/-

+

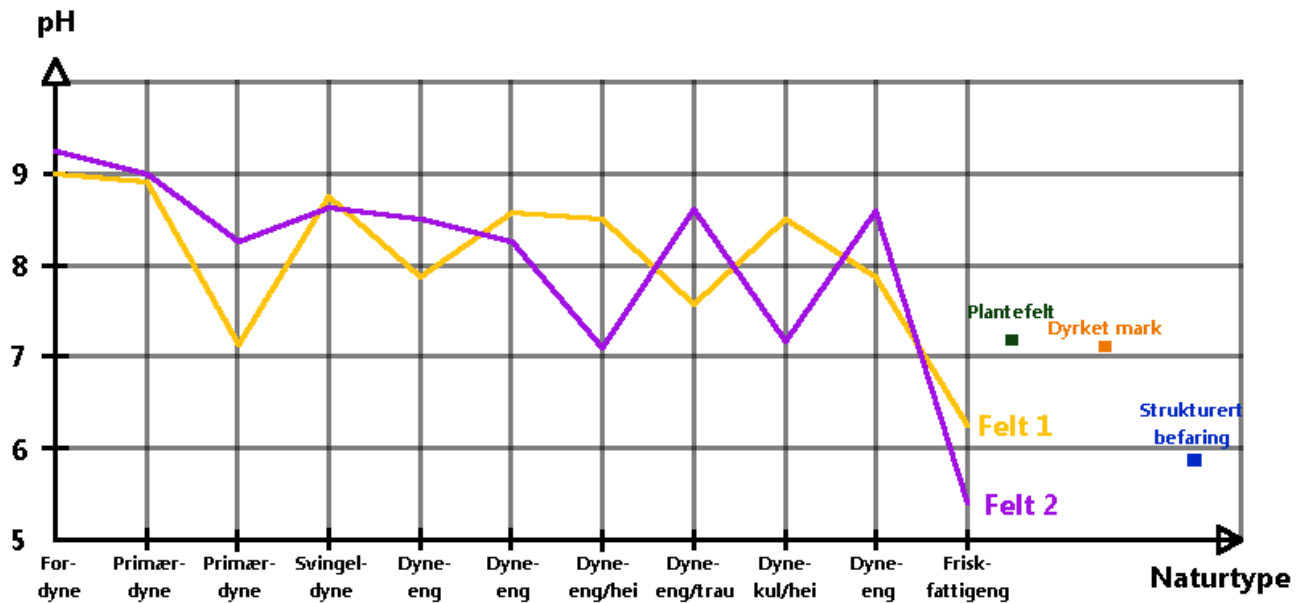
5.5 pH analyse

Figur 5.5.1 viser hvor pH-målingene ble utført. Jeg har prøvd å få med så mange av naturtypene som mulig, særlig de som er relevante for orkideene, samt prøve å få med variasjon som kan sammenlignes med tidligere målinger fra Herikstad (1956). En tendens man kan se fra resultatene er at det er høyere pH i *fordynene* men den faller noe når man kommer over *primærdynene* og går mot *svingeldyne*. Det er derimot stor variasjon på de videre målingene. Den andre *primærdyne*- målingen i felt 1 har en lav pH på rundt 7.2 i forhold til felt 2 med 8.4. *Svingeldyne* ser til å ha samme pH, men *dyneeng* gir stor variasjon når man går bakover i landskapet. *Dyneeng* ser ut til å ligge et sted mellom 7.5 og 8.5 for begge feltene. Den største variasjonen i dette området må være målingene i felt 2 hvor det er *dynehei*. Her er det mye lavere pH, rundt 7.2. *Dynetrau* derimot ble målt til 8.6 i pH og er en av de høyere målingene. *Frisk eng* har markant lavere pH enn områdene funnet tidligere med 6.3 i felt 1 og 5.4 i felt 2. Plantefeltet hadde en pH på 7.2, så å si det samme som dyrket mark på 7.1, mens området hvor det ble utført strukturert befarings hadde 5.9 i pH.



Figur 5.5.1: pH-målinger utført 2013 på Orresanden.

Figur 5.5.2: pH-målinger i Felt 1 (sør felt), Felt 2 (orkidéfelt) og 3 andre relevante områder.



5.6 Analyse av rynkeroser og fjerningsforsøk

Rynkerose er som tidligere nevnt en svartelistet art. Det har ført til at det er gjennomført en del fjerningsforsøk av planten på Orresanden da den også er en problemart i dette området. Jeg har undersøkt fire felt (se figur 5.6.1) hvor den er fjernet og har sett på hvilken effekt dette fikk for antall individer på feltene. Jeg har derfor lagt en kontinuerlig linje over hvert felt hvor jeg har analysert en 10x10 cm rute langs hele linjen. Siden fjerningsforsøkene er utført ganske nylig, var det bare små skudd og enkelt grenete busker å registrere, og jeg har telt enkeltindivider.

Fjerningsforsøk

Som vi ser fra figur 5.6.1 er felt 1 og felt 3 ganske vellykkede, men det er fortsatt forekomster av arten med 3 registrerte individer i linjen på felt 1 og et registrert individ i felt 3. I felt 2 og felt 4 har forsøkene gitt adskillig dårligere resultater. Det ble registrert 111 individer langs linjen i felt 2 og det ble registrert 56 individer i felt 4. Disse resultatene er bare individene innen 10 x 10 cm rutene langs en linje, og det er mange flere individer i feltets fulle utstrekning. Slike områder vil etter hvert utvikle seg til nye store rynkerosebusker som sprer arten videre i området. For å få en forståelse av hvor utbredt arten er i området har jeg kartlagt akkurat dette (se figur 5.6.2).

Tabell 5.6.1: Antall individer av rynkeroser i rute 10x10cm i kontinuerlig felt.

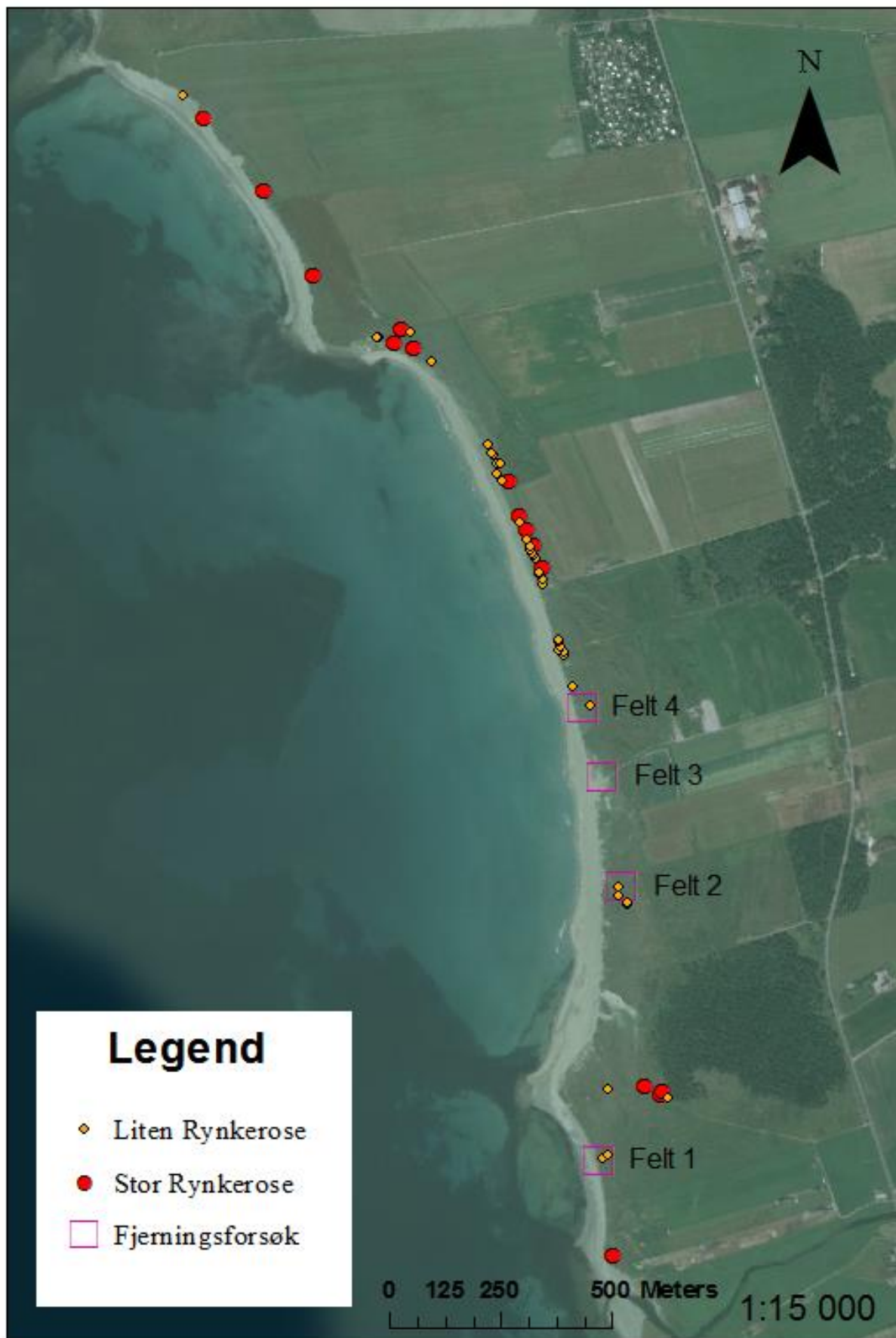
1x1+1x1	Felt 1	Felt 2	Felt 3	Felt 4
Rute 1	.	10	.	.
Rute 2	.	2	.	.
Rute 3	.	14	.	.
Rute 4	.	11	.	3
Rute 5	.	15	.	4
Rute 6	.	18	.	4
Rute 7	.	16	1	6
Rute 8	.	2	.	10
Rute 9	.	7	.	7
Rute 10	.	2	.	5
Rute 11	.	1	.	8
Rute 12	.	1	.	5
Rute 13	.	6	.	4
Rute 14
Rute 15
Rute 16	2	1	.	
Rute 17	1	1	.	
Rute 18		4		



Figur 5.6.1: Rynkeroser felt 1 til 4.

Utbredelse

Hvis nå ser på figur 5.6.2, som viser utbredelsen av rynkerose får vi en bedre forståelse av problemet enn det fjerningsforsøkene viser. Siden jeg har lagt inn feltene 1 til 4 på kartet er det lett å se at rynkerosebusker også ble registrert her. Dette er ikke spirer og små avgreninger, men små busker. Utbredelsen i helhet blitt kartlagt med GPS i felt, hvor jeg skiller mellom små og store rynkeroser, men det er viktig å huske at en forekomst, altså en registrering av liten rynkerose kan være flere individer enn 1. Som en regel kan jeg si at for liten rynkerose er en registrering alt innenfor 1 meters omkrets, så lenge alle er små. For stor rynkerose er det større busker som gjerne består av flere individer tett opptil hverandre. De store forekomstene er her ofte busker som står for spredning den dag i dag, mens små busker er busker fortsatt under utvikling og dermed utgjør en mindre, men fortsatt tilstedeværende trussel. Registreringene viser at buskene, både små og store hovedsakelig befinner seg langs primærdynene på Orresanden, med unntak nær plantefelt i sør. De fleste store buskene som ble registrert ligger nord for det studieområdet tidligere relevante studieområdet. Her ligger også de fleste små buskene som ble observert. Det ble i alt registrert 43 forekomster av liten rynkerose, hvor antallet individer trolig sikkert kan ganges med fem om ikke mer. Det ble også registrert 15 forekomster av stor rynkerose, hvor disse buskenes antall individer sikkert også kan ganges med fem uten at man overdriver. Det er registrert rynkerose langs hele studieområdet, men få registreringer i områdene som inneholder dyneeng og dynehei. Dette er også de samme områdene hvor det har blitt utført fjerningsforsøk.



Figur 5.6.2: Utbredelse av rynkerose innenfor studieområdet. Egne Registreringer fra 2013.

5.7 Slitasjeanalyse

Slitasjeanalysen gir informasjon om hvordan slitasje påvirker vegetasjonen og hvordan dyp stidybden er på de forskjellige naturtyper og artsdekket som man befinner seg på langs stien.

Jeg har derfor registrert 10 slitasjefelt langs stiene på Orresanden, som viser relevant informasjon om stiene i studieområdet (Se figur 5.7.1). Feltene er tatt fra flere deler av området, men er hovedsakelig konsentrert i relevante områder, som hoved stien ut til stranden og stier som ligger rundt naturtypen *dyneeng*. (koordinater finnes i vedlegg 2)

I tabellene har jeg brukes noen forkortelser av de normale slitasjeanalyse begrepene.

Gress og Mose forteller om en dominerende art i ruten.

100 % forteller om en rute full av vegetasjon men ingen spesielt dominerende.

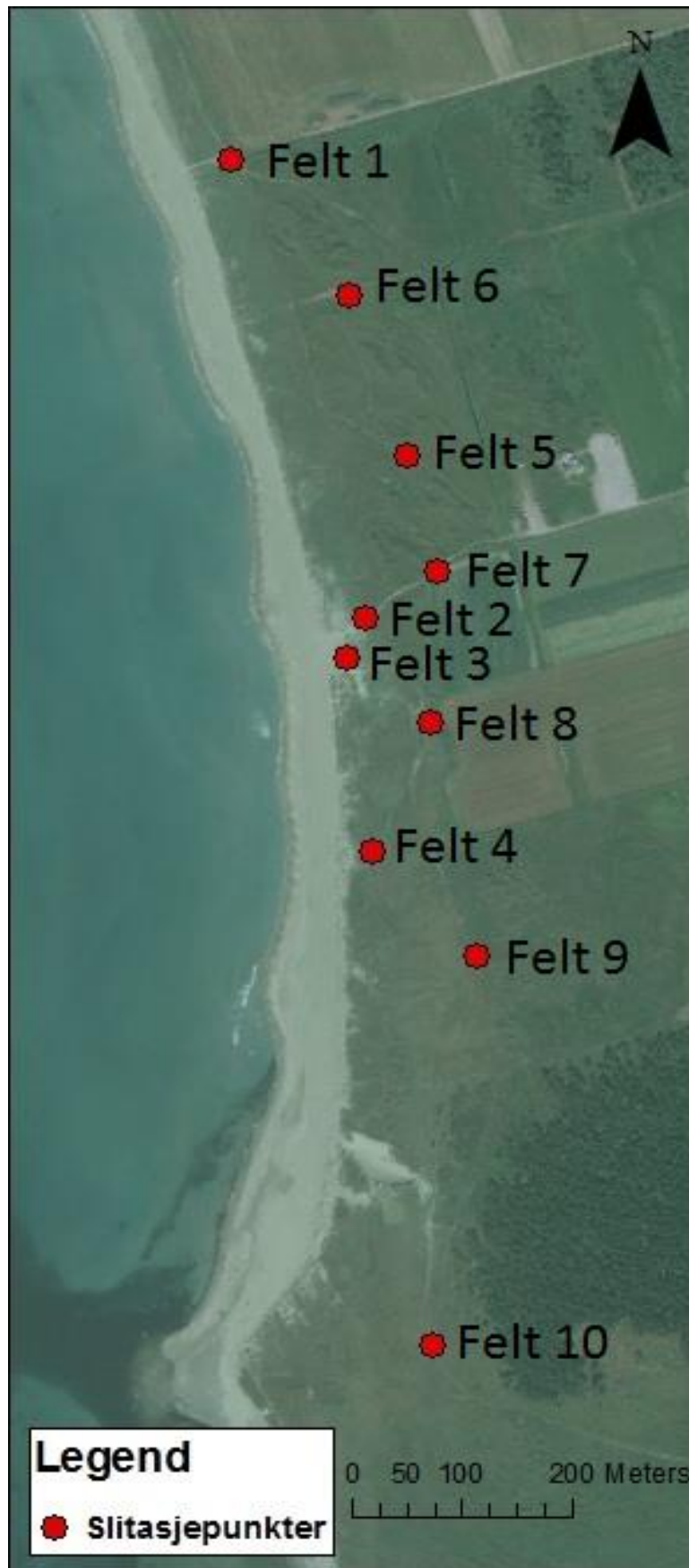
<60 % er en glissen jord-utforming.

<10 % er naken jord med planter.

0 % er helt naken jord.

TRE er der hvor det er lagt ned gangsti av trestokker.

Utenom dette har jeg valgt å oppgi dekningen i en skala på 2, hvor verdi 1 er planter med færre enn 5 individer i ruten, mens verdi 2 er med 5 individer og oppover. Siden rutene er 15 x 15 cm, gir dette en god forståelse av om arten er tallrik eller ikke i stisystemet. For å markere urørt, overgang og sti har jeg brukt gråtoner, hvor den lyseste er urørt, mørkere er overgang og helt mørk grå er selve stien. Stidybden er i tillegg markert med dybde i centimeter og fremstilt grafisk med en gul linje.



Figur 5.7.1: Slitasjefelt 1 til 10 slik de befinner seg i studieområdet.

Slitasjefelt 1

Det første slitasjefeltet (tabell 5.7.1) viser at stien er så å si helt bar for vegetasjon. Dette kan også ses på figur 5.7.2. Stidybden er også størst her, men kun 5 cm dyp og med en svak stigning ut mot sidene. Det ble totalt funnet 11 arter i dette feltet. Strandrug er klart den mest dominerende arten og er nesten funnet i alle rutene. Mange av artene som er funnet i rute 1 er ikke til stede i lik grad i resten av feltene. Artene hvitkløver og løvetann ble bare observert i overgang og ved sti. Feltet ligger lengre nord i studieområdet og er i overgang *svingeldyne* og *primæradyne*.

Tabell 5.7.1: Slitasjefelt 1 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17
Stidybde (cm)	0	2	3	4	4	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2
Arter\Dekning	100 %	100 %	100 %	100 %	<60%	<60%	0 %	0 %	<10%	<10%	<60%	<60%	<60%	<60%	<60%	<60%	<60%
Strandrug	2	2	2	.	2	2	.	.	.	1	2	2	2	2	2	.	2
Åkerdyll	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.
Engrapp	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gulmaure	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Fuglevikke	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Åkertistel	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engrapp	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Løvetann	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	2	2	.
Hvitkløver	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tunrapp	.	.	.	2	2	.	.	.	1	.	1	2	2	2	2	2	2
Rødsvingel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.



Figur 5.7.2: Felt 1 starter ved sekk og går mot kamera.

Slitasjefelt 2

I det andre slitasjefeltet (se tabell 5.7.2) finner vi sti med utlagte trestokker rett under sanden. Feltet befinner seg i overgang mellom *svingeldyne* og *primærdyne*. Det er så å si ingen vegetasjon i selve sti sporet. Stidybden er høy der hvor stokkene ligger, rundt 25 cm, og har flere synlige plan som skiller der hvor det er gjort forvaltningsinngrep og vanlig overgangssone. Stigningsgraden for stien er ganske krapp ut mot sidene. Artene som ble funnet i det urørte området er ikke til stede i noen stor grad i de andre rutene. Løvetann og tunrapp er overgangssone arter. Til sammen funnet 7 arter i feltet.

Tabell 5.7.2: Slitasjefelt 2 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 2	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
Stidybde (cm)	0	7	15	15	20	22	25	25	25	25	25	25	25	25	23	12	10	5
Arter\Dekning	<60%	<60%	<10%	<10%	<60%	0 %	<10%	TRE	TRE	TRE	TRE	TRE	0 %	0 %	<10%	<60%	<60%	<60%
Strandrug	2	2	2	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	2
Jærsøte	2	2	2	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
Rødsvingel	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engrapp	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Åkerdyll	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tunrapp	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Løvetann	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2



Figur 5.7.3: Felt 2 går fra venstre til høyre.

Slitasjefelt 3

I dette feltet finner vi færrest arter av alle slitasjefeltene, totalt 3 arter (se tabell 5.7.3). Den befinner seg på toppen av en *primærdyne*. Feltet er dypest på midten med 10 cm, men har forholdsvis svake helninger til overgangssonene. Det som skal merkes med dette feltet er at det ikke er registrert noen urørt sone, da hele toppen var sti og overgang. Den urørte sonen utenfor ville derfor vært dypere enn sti på grunn av helling (se figur 5.7.4). Eneste artene som ble funnet er strandrug, marehalm og åkerdyll.

Tabell 5.7.3: Slitasjefelt 3 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 3	R1	R2	R3	R4	R5
Stidybde (cm)	3	8	10	8	6
Arter\Dekning	<60%	<60%	0 %	<60%	<60%
Strandrug	2	2	.	1	2
Marehalm	2	.	.	1	.
Åkerdyll	.	2	.	.	.



Figur 5.7.4: Felt 3 går fra venstre til høyre.

Slitasjefelt 4

Dette slitasjefeltet er det dypeste av alle (se tabell 5.7.4). Det har en stidybde på 80cm og befinner seg i *primærdynene*. Den er del av en sti som går opp dette feltet og videre langs primærdyene (se figur 5.7.5). Det er få til ingen planter i stien, og planter som er utenfor og i overgang er ganske like, med unntak av åkertistel som bare var til stede rett utenfor overgangssonen. Totalt ble det funnet 6 arter i sammenheng med dette feltet. Hellingen er ganske bratt, med overgang fra 75cm til 20 cm på kort avstand på den ene siden, mer slak på motsatt side.

Tabell 5.7.4: Slitasjefelt 4 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 4	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Stidybde (cm)	0	35	75	80	80	75	20
Arter\Dekning	100 %	<60%	<60%	0 %	0 %	0 %	<60%
Engrapp	2	2	2	.	.	.	2
Rødsvingel	2	2	.	.	.	.	.
Åkertistel	2	.	2	.	.	.	1
Strandrug	2	2	.	.	.	.	.
Marehalm	2	2	.	.	.	.	.
Jærsøte	.	.	2	.	.	.	.



Figur 5.7.5: Felt 4 går fra venstre mot høyre.

Slitasjefelt 5

I slitasjefelt 5 ble det funnet mange arter (se tabell 5.7.5). Totalt 21 arter ble funnet i feltet. Stien er i bakdynelandskapet i naturtypen *dyneeng* (se figur 5.7.6). Stidybden er lav, med 15 cm på det meste. Varierende dekning av arter i de forskjellige feltene, med kun et felt i stien som var uten noen funn. Artene som ble funnet i ruten utenfor stien inneholder arter som sjeldent opptrer i stien og overgangssonene. Hellingen på stien er lav med jevn stigning ut mot sidene. Artene kystengkall, gjeldkarve og gulmure er blant artene som forsvinner ved overgangen til sti. Noe av feltet er mosedominert med engkransmose.

Tabell 5.7.5: Slitasjefelt 5 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 5	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Stidybde (cm)	0	2	4	6	10	11	12	12	13	15	15	14	10	6
Arter\Dekning	100 %	Mose	Mose	Mose	Mose	<60%	<60%	<60%	<60%	<10%	<10%	0 %	<60%	<60%
Blåklokke	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rødsvingel	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gulmure	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engrapp	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kystengkall	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Gjeldkarve	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smalkjempe	2	2	.	2	2	.	2	.	2	1	1	.	.	.
Engkransmose	.	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
Hvitkløver	.	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Rylikk	.	2	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	2	2
Fuglevikke	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Løvetann	.	2	2	2	2	2	1	1	.	.	.	.	2	.
Strandkjempe	.	.	2	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Øyentrøst	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hundekjeks	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dynehårmoser	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tunrapp	.	.	.	.	2	2	2	2	2	.	.	.	2	2
Engfiol	.	.	.	.	2	2	2	.	1	.	.	.	2	.
Strandvier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Rundskolm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Jærsøte	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2



Figur 5.7.6: Felt 5 går fra venstre mot høyre.

Slitasjefelt 6

I dette slitasjefeltet er det funnet mange arter, samt to separate slitasjespor som kan ses på figur 5.7.7. Det er funnet totalt 17 arter og en stidybde på 10 cm der hvor det er dypest (se tabell 5.7.6). Dette feltet er funnet i *dyneeng*. Det er til dels svake overganger mellom sti og kantene, men ganske variert, både i dybde og i artssammensetning. Planteartene funnet utenfor stien er også til stede i store deler av stien, men i mindre grad i områdene med størst stidybde. Noe av feltet er mosedominert med engkransmose, og et felt med gressdominans tunrapp.

Tabell 5.7.6: Slitasjefelt 6 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
Stidybde (cm)	0	2	2	6	8	7	5	4	5	5	4	10	9	9	5	4
Arter\Dekning	100 %	Mose	Gress	<60%	<60%	Mose	Mose	Mose	Mose	Mose	<60%	<10%	<60%	<60%	<60%	100 %
Engkransmose	2	2	.	.	2	2	2	2	2	2	2	.	2	2	.	2
Jærsøte	2	2	2	.	.	.	2	2	2	2	2	.	.	.	.	2
Bakkestjerne	2	2	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	.	2	2	2
Gulmure	2	2	.	2	2	2	2	2	.	.	2	.	2	2	2	2
Tunrapp	2	2	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	.	2	.	2
Hvitkløver	2	.	2	2	.	.	2	2	2	2	2	.	.	2	2	2
Blåklukke	2	.	2	.	2	2	2	.	2	2	2	.	.	.	.	2
Kystengkall	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dynehårnase	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Skjermesveve	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bitterknapp	.	.	.	2	2	2	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Strandkjempe	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Løvetann	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.
Engfiol	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Rødsvingel	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Smalkjempe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	.
Hårsveve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2



Figur 5.7.7: Felt 6 går fra venstre mot høyre.

Slitasjefelt 7

Slitasjefelt 7 er det lengste feltet. Det er funnet 14 arter og det har en stidybde på 30cm der hvor det er dypest (se tabell 5.7.7). Stien inneholder trestokker som er lagt ned og dekker sirka halve stien før vi går ut i overgangssonene. Stien har en forholdsvis jevn helling i starten og over trestokkene, men på ene siden er det dype slitasjespor. Det er også her mindre arter enn ellers i feltet, hvor det bare er litt tunrapp rundt trestammene og litt strandrug i de dype slitasjesporene. Dette feltet ligger i overgangen mellom *dyneeng* og *svingeldyne*. Noe av feltet er gressdominert engrapp eller tunrapp. Det som er mosedominert er litt engkransmose og litt dynehårrose.

Tabell 5.7.7: Slitasjefelt 7 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 7	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	
Stidybde (cm)	0	4	6	9	12	10	7	8	8	8	8	8	12	15	28	30	25	25	18	15	8	
Arter\Dekning	<60%	<60%	<60%	Gress	<60%	100 %	Gress	Tre	Tre	Tre	Tre	Tre	Gress	Gress	<10%	<10%	<10%	<10%	<60%	Mose	Mose	
Strandrug	2	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	2	2	1	1	1	1	2	2	.	
Løvetann	2	2	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
Gulmure	2	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Tunrapp	2	2	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	.	.	.	2	2	2	2
Hvitkløver	2	2	2	2	.	.	2	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Engkransmose	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Engrapp	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Groblad	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Skjermesveve	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rødsvingel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hundekjeks	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Rundskolm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hestehov	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Dynehårrose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2



Figur 5.7.8: Felt 7 går fra høyre mot venstre (tatt fra motsatt side i forhold til andre slitasjebilder)

Slitasjefelt 8

Dette slitasjefeltet ligger i *svingeldyne* mellom to områder med *dyneeng*. Feltet inneholder totalt 16 arter (se tabell 5.7.8). På det dypeste er stien 45 cm med en rask stigning opp til 20 cm på den ene siden. Det er en svakere og mer jevn stigning på den andre (se tabell og figur 5.7.9). Det ikke registrert noen arter i stien, med unntak av to små funn av marehalm. De artene som ble funnet utenfor overgangssonen ble bare til dels funnet igjen i feltet og mange nye arter kommer til i overgangssonen, som gulmure, strandskolm, tirltunge og andre. Kystengkall ble bare funnet utenfor sti og overgangssone. Noe av feltet er mosedominert med engkransmose.

Tabell 5.7.8: Slitasjefelt 8 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 8	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
Stidybde (cm)	0	10	17	25	33	40	40	42	45	45	45	20	18	14
Arter\Dekning	Gress	<10%	<60%	<60%	<10%	0 %	<10%	<10%	0 %	0 %	0 %	<60%	Mose	Mose
Marehalm	2	2	2	2	.	.	1	1	.	.	.	2	2	.
Bitterknapp	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Løvetann	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rundskolm	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blåklukke	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kystengkall	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hundekjeks	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Strandrug	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rødsvingel	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	2	.	2
Strandskolm	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
Gulmure	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
Engkransmose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
Tunrapp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Bjørnemose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Tirltunge	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Engrapp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2



Figur 5.7.9: Felt 8 går fra venstre mot høyre.

Slitasjefelt 9

I slitasjefelt 9 har vi totalt 20 arter og en svak slitasje med kun 5 cm dybde (se tabell 5.7.9). Dette feltet ligger i *dyneeng*, men svært nær grensen til *svingeldyne*. Feltet har en jevn fordeling på slitasjen med mange arter i store deler av feltet. Det er klart flest arter utenfor slitasjefeltet, med noen arter som bare ble funnet i stien, som strandarve. Store deler av feltet er gressdominert med tunrapp, samt litt mosedominert i sti med engkransmose. Kystengkall ble hovedsakelig bare funnet utenfor sti eller helt i starten av overgangssonen.

Tabell 5.7.9: Slitasjefelt 9 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 9	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
Stidybde (cm)	0	2	1	5	5	4	4	5	5	5	3	2	2
Arter\Dekning	Gress	Gress	Gress	Gress	Gress	Gress	Gress	Gress	<60%	Mose	Gress	Gress	Gress
Rødkløver	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smalkjempe	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Gulmure	2	2	2	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2
Strandkjempe	2	2	2	2	2	.	.	2	2	.	2	2	2
Engkransmose	2	2	2	2	.	2	.	.	2	2	2	2	2
Løvetann	2	.	.	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.
Kystengkall	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Hårsveve	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
Jærsøte	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Gjeldkarve	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Lodnerublom	2	2	2	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Øyentrøst	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
Tunrapp	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Blåklukke	.	2	2	2	.	.	.	.	.	2	2	.	.
Følblom	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Hvitkløver	.	.	.	2	2	.	.	.	2	2	.	2	.
Strandarve	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.
Skjermesveve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
Vanligarve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Sandstemorsblomst	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2



Figur 5.7.10: Felt 9 går fra venstre mot høyre.

Slitasjefelt 10

Dette slitasjefeltet ligger i overgangen mellom *svingeldyne* og *dyneeng*, like ved et beiteområde (Se figur 5.7.11). Det er totalt 17 arter funnet i feltet. Dette feltet har svært liten stidybde med kun 4 cm på det dypeste (Se tabell 5.7.10). Hellingen på sidene er også veldig svak og mange av artene som er til stede utenfor stien er også tilstede i hele feltet. Arten rundskolm er for eksempel bare funnet utenfor stien, mens tiriltunge også strekker seg litt inn i overgangssonen. Gressdominans av hovedsakelig tunrapp, med noe mosedominans av engkransmose og litt dynehårsmose i overgangssonen.

Tabell 5.7.10: Slitasjefelt 10 med registrering av artsforekomster og stidybde på tvers av sti.

Felt 10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
Stidybde (cm)	0	1	3	4	4	4	3	2	2	1	1
Arter\Dekning	Gress	Gress	<60%	Gress	<60%	Gress	<60%	Gress	Mose	Mose	Gress
Skjermesveve	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Rundskolm	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tiriltunge	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Løvetann	2	2	.	.	.	.	.	.	2	2	2
Engkransmose	2	2	.	2	2	2	2	2	2	.	2
Gulmure	2	2	2	2	.	2	2	.	2	2	2
Vanligarve	2	2	2	.	.	.	.	.	2	2	.
Lodnerublom	2	.	.	.	.	2	2	2	2	2	.
Strandkjempe	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tunrapp	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Groblad	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Sandstemorsblomst	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Hvitkløver	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2
Marehalm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Dynehårsmose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Følblom	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Øyentrøst	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2



Figur 5.7.11: Felt 10 går fra venstre mot høyre.

Hovedtrekk for slitasjefeltene på Orresanden

I hovedtrekk kan man si at stidybden i stisystemene på Orresanden er ganske varierende. Stiene faller hovedsakelig innen tre naturtyper; *dyneeng*, *svingeldyne* og *primærdyne*. Variasjon fra 80 cm dype slitasjespor til 4cm dype, og i noen tilfeller trolig 0 cm dybde, selv om dette ikke er fanget opp her. Stort sett er det svake overganger mellom de forskjellige delene av stien. I noen få tilfeller har vi store endringer på dybde, særlig i sammenheng med *primærdyne* eller *svingeldyne* nær *primærdyne*. Det er også i disse feltene det er observert mest turgåere og brukere av stranden. Felt 2 og 7 ligger i hovedåren for stitilgang til stranden, og er utarbeidet med trestokker. Utenom dette er stiene ganske godt spredt over hele studieområdet. Artsforekomstene utenfor sti er representativ for naturtypene til en hvis grad, hvor hovedtrenden er at det er færre arter i selve stien, flere arter, men ikke alle, og gjerne andre arter i overgangssonen. Feltene i og rundt *dyneeng* er klart mest artsrike i selve stien. Det ble funnet 3 arter på det minste, mot 21 arter på det meste. Det virker som en mengde mellom 10-17 arter er mest normalt i sammenheng med sti, hvor *dyneeng* har flest, *svingeldyne* litt færre, mens *primærdyne* færrest arter.

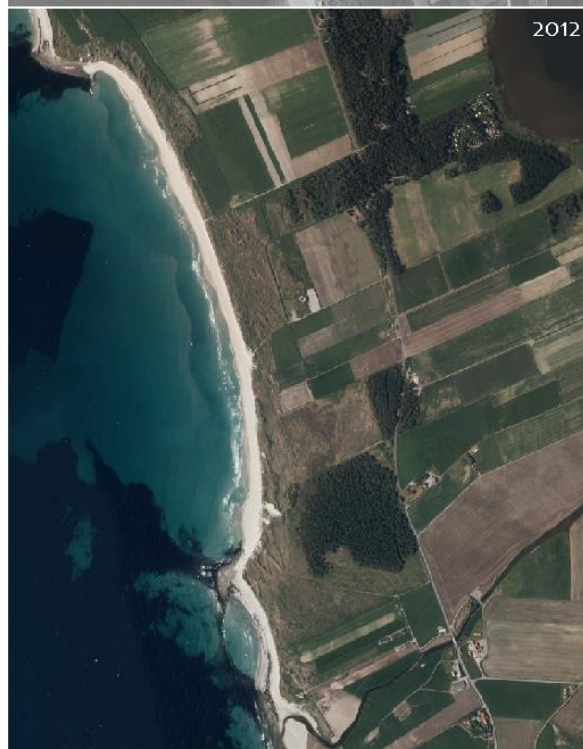
5.8 Flybildetolkning fra før 1956, i 1963 og i 2012.

Flybildetolkningen skal hjelpe til med å gi et innblikk i utviklingen til Orresanden, særlig med tanke på endringer i naturtyper. Jeg har fått tak i et bilde fra oppgaven til Herikstad (1956), men som ikke nevner en spesifikk dato. Dette settet er derfor gitt dato før 1956, men er trolig mye eldre. Kanskje så gammelt som 1937, da dette er året med godt dokumenterte flybilder av områdene rundt og få bilder av området før 1963 som gjør dette sannsynlig. Bildet fra før 1956 er også markert med nummer 514 og E3. E3 referer til området bildet er tatt, på klepp, mens 514 gir info om året (fylkesfoto.no, 2009). Ut fra den informasjonen jeg har funnet er widerøe-bildene i seriene 1-9999 fra før 1940, noe som støtter teorien om at bildet er fra 1937. Jeg har også fått tak i bilder fra 1963 og ett fra 2012. Serien med bilder side om side kan ses i figur 5.8.1. Bildene i høyere oppløsning alene kan ses i figur 5.8.2 for før 1956, figur 5.8.3 for 1963 og 5.8.4 for 2012.

En tolkning av bildene viser flere endringer fra 1956 og frem til 2012. Helt i nord, kan man i 1956 se *dyneeng*, *svingeldyner* og *primærdyner* tett oppe i dyrket mark. Neste flyfoto fra 1963 viser at noen av de nordlige markene er trukket enda nærmere *primærdynene*, og har trolig fjernet store deler *dyneeng*. I 2012 ser vi at marken er lagt så lang inn i bakvegetasjonen at noe av den dyrkede marken ligger faktisk oppe i *primærdynene* og her er både *dyneeng* og *svingeldyne* fjernet helt. Den samme trenden kan observeres midt i bildet fra 1956 og videre ut i serien. Dette er dagens orkidé habitatet, altså der hvor jeg har funnet flest orkidéer. Vi kan se et godt utviklet baklandskap, med stor områder med både *dyneeng* og trolig *dynehei*, samt *dynetrau* som forsvinner gradvis. På 1963 bildet kan vi se at noen av markene strekker seg lengre ned mot havet. Særlig i de midtre delene av dette området. Går vi over til bildet fra 2012, kan vi se at store deler av baklandskapet også her er fjernet siden 1963, med flere dyrkede marker som går helt frem til *svingeldynene*. Det samme ser vi i deler av markene helt sør i studieområdet (nederst på bildene). Dyrket mark tar over for områder som i dag ligger rett vedsiden av *dyneeng* og derfor trolig var *dyneeng* før.

Hvis vi ser på *primærdynene*, kan vi se at de er ganske åpne i 1956, med lite vegetasjon som holder sanden nede, og det er trolig store dynamiske endringer i sanddyne på korte perioder. I bildet fra 1963 virker det derimot som om sanddynene er blitt mer etablerte, bortsett fra i de sørlige delene der vi kan se store vindutgravninger. Det samme området har også vindutgravninger i 2012, men i en mye mindre grad og vegetasjonsdekket er mer komplett. Plantefeltene er mer eller mindre stabile gjennom alle tidsperiodene.

Figur 5.8.1: Bilder fra Orresanden fra <1956, 1963 og 2012 satt opp mot hverandre i en serie.





Figur 5.8.2: Orresanden en gang før 1956. Opp er nord. (Herikstad, 1956: Fra Widerøe 514 E3)



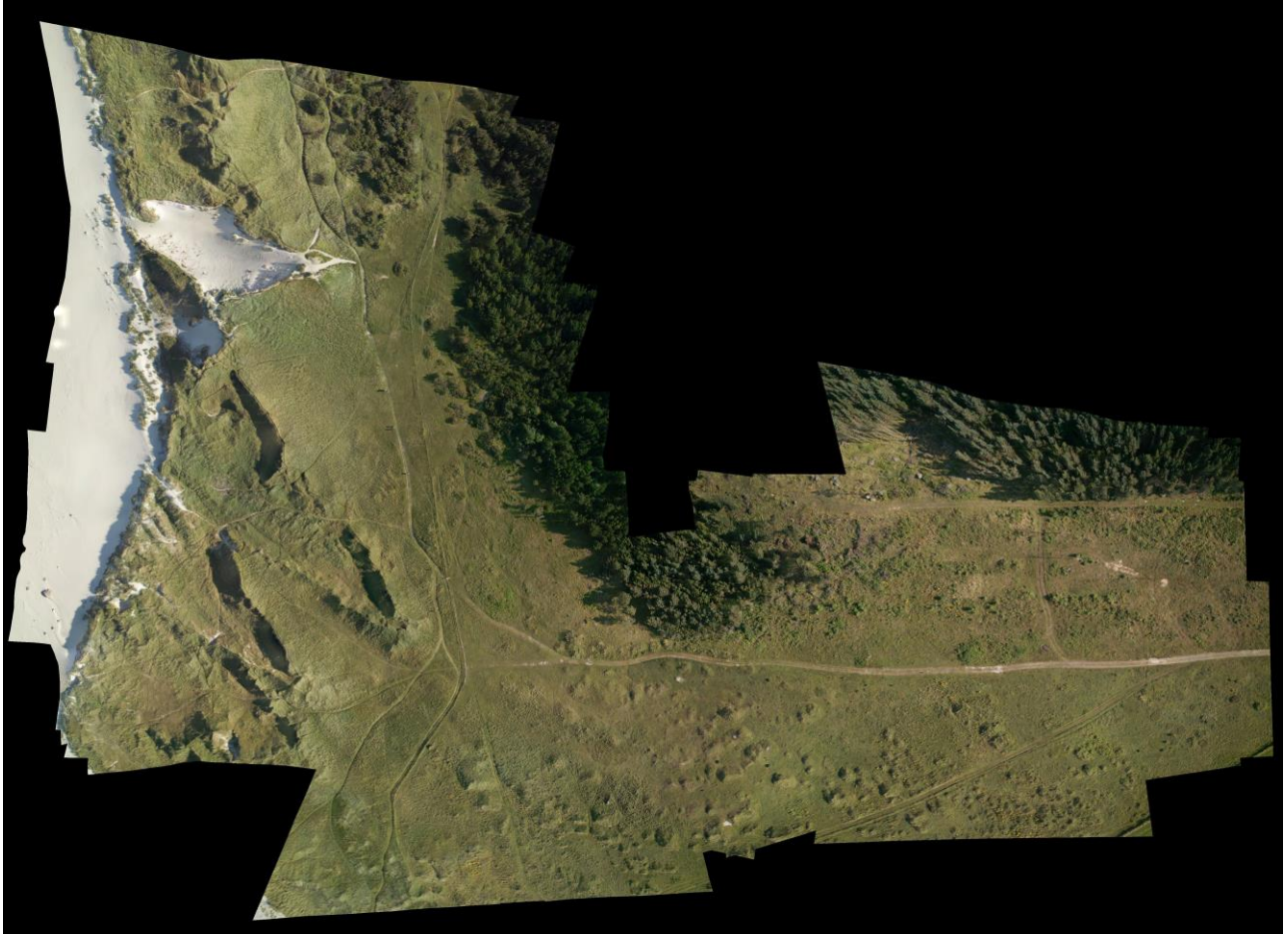
Figur 5.8.3: Orresanden 1963. Opp er nord. (Norgebilder.no, 2013)



Figur 5.8.4: Orresanden 2012. Opp er nord. (Norgebilder.no 2013)

Oktokopter i sørfeltet

Det ble også brukt oktokopter i det sørligste feltet, som er gode og nye flybildet, men også gir mulighet til å se området i 3d, noe som er en måte å vise sandkulene på Orresanden, en del av *dyneeng* og habitat for *dynehei*, som er ganske karakteristisk.



Figur 5.8.5: Oktokopter bilde av det sørlige feltet på Orresanden. Tatt i 2012.



Figur 5.8.6: 3d modell av orrestranden, som i forgrunnen viser de karakteristiske sandkulene.

6. Diskusjon

6.1 Vegetasjonstypene på Orresanden

Vegetasjonstypene på Orresanden er viktig å kartlegge om man skal få en forståelse for hvordan man kan bevare og vedlikeholde et område som har så mange gjester hvert år. For å finne de forskjellige vegetasjonstypene valgte jeg å utføre en naturtypekartlegging. Denne kartleggingen, vist i figur 5.1.1, viser at området inneholder elleve vegetasjonstyper, hvorav ni av disse er naturtyper som er blitt kartlagt etter Fremstad (1997) sine kategorier. Naturtypene etter soneringen deres i landskapet, fra strand og innover:

- V6a Fordyne. Strandkveke-utforming
- V7 Primærdyne. Marehalm-strandrug-utforming
- W1 Svingeldyne
- W2b Dyneeng. Tørreng-utforming
- W2d Dynehei. Lyng-utforming
- W4a Dynetrau. Sandsiv-utforming
- G4a Frisk Fattigeng. Rødsvingel-gulaks-utforming
- G12 Våt/fuktig middels næringsrik eng. Åkersnell-utforming
- I7 Plantefelt

I tillegg til dette ble det funnet kantvegetasjon av strandrug-utforming og dyrkede marker rundt det meste av det spesielle baklandskapet jeg studerer hvis man ser bort fra stranden.

Fordyne

Fordyne finnes langs hele strandlinjen, med få avbrytelser. De eneste plassene det er lengre opphold i naturtypen er der hvor stier krysser den, som i hovedstien ned mot stranden, hvor det er nærmere 15 meter uten fordyne, hvor det er observert mest bruk av stien som en fremkost til stranden. Dette er derfor den lengste avbrytelsen. Fordynen er sagt å være svært dynamiske (Maun, 2009: 14) og kan derfor forsvinne helt til tider med sterke høststormer (Lundberg, 1993: 114). Lundberg (2010a) viser at fordynene langs jærstrendene forsvant helt etter orkanen Inga i 2005, også på Orre. I tiden etter har derfor strandkvekebestanden tatt seg opp igjen og det er idag god dekning av strandkveke i fordynene på Orresanden. Dette støtter opp under det teoretiske grunnlaget rundt naturtypen, som sier at fordynene er dynamiske og at det ikke nødvendigvis trenger være en fare for bestanden om den er

fraværende over kortere perioder (Maun, 2009, Lundberg, 1993). Denne naturtypen er ikke nevnt i Herikstad (1956) og det er trolig på grunn av den naturlige dynamikken.

Primærdyne

Primærdyne er veldig store på Orresanden og finnes langs hele strandlinjen i studieområdet. De er på steder 16 meter høye og er noen av de mest velutviklede dynene vi har på Jæren (Lundberg, 2010a: 40). Dette gjør at de er svært viktige å ta vare på. Ut fra flybildet fra før 1956 kan vi se at primærdynene ikke alltid har vært så stabile. Mange av disse sanddynene har blitt beplantet med marehalm for å få tilbake sanddynene på jæren (Thomsen, 1988), og vi kan se at stabiliteten til primærdynene og deres struktur er forbedret fra bildet før 1956 og til 1963 (Se figur 5.8.2 og 5.8.3). Siden det er liten endring fra 1963 til 2012, så er det trolig liten fare for at primærdynene forsvinner med det første. En trussel er derimot slitasje og gjødsling av mark nær primærdynene. Hvis vi studerer slitasjefeltene som er lagt i primærdynene (se tabell 5.7.3 og 5.7.4), ser vi at artene forsvinner, og at det er fare for at vinderosjon tar seg opp i slitasjefeltene og graver det enda mer ut. Slike utgravninger kan være med på å øke den naturlige dynamikken i sanddynene og etter hvert være med på å ødelegge de større strukturene (Maun, 2009). I dag finner vi heller ikke de samme plantene i primærdynene som ble funnet av Herikstad (1956). Han fant store assosiasjoner mellom marehalm og ribbevrangmose, ugressvegmose, bleiklundmose og dynehårstjerne. Jeg fant derimot gjennom mine transekter, større sammenheng mellom marehalm og etasjemose, vårkål, rødsvingel, strandrug, sandgullmose, strandskolm (se tabell 5.3.1 til 5.3.3). Dette tyder på en endring i artssammensetningen til naturtypen fra 1956 og frem til i dag. Mine pH-analyse av områdene viser en pH mellom 9 til 7 i primærdynene, mens Herikstad (1956) fant pH på mellom 9 og 8. Dette er ikke en stor forskjell, men sammen med artssammensetningen er trolig grunnen til endringene at utbredelsen på primærdynene i 1956 var mye lavere enn i dag.

Svingeldyne

Svingeldyne er funnet i et langt belte i overgangen mellom *primærdyne* og *dyneeng*. Naturtypen har lite til ingen endring så langt man kan se tilbake på flybilder. Denne naturtypen inneholder en del av artene som er sjeldne, og det er blant annet funnet noen orkidéer i overgangen mellom *svingeldyne* og *dyneeng*, samt kystengkall er funnet i noen deler av denne naturtypen. Hovedtypene av arter funnet av Herikstad (1956) er rødsvingel, sandsilkemose, matteflette, etasjemose. Mine funn viser også

rødsvingel og etasjemose, men sandgullmose, gjeldkarve og gulflatberg kan se ut til å være mer utbredt i *svingeldynene* enn de var i 1956 (se tabell 5.3.1 til 5.3.3). Herikstad fant pH til å være rundt 8,3 i dette området, mens mine funn legger pH til rundt 8,7, trolig et resultat av små naturlige forskjeller innad i naturtypen, da jeg også har registrert pH på rundt 8,3 i deler av svingeldynene. Naturtypen ser ikke ut til å ha forandret seg mye siden 1956.

Dyneeng

Dyneeng er funnet i studieområdet er kanskje en av de mer spennende naturtypene funnet. Dette er en veldig artsrik naturtype, mye på grunn av tilførelsen av ny sand til baklandskapet fra *primærdynene*, noe som dannet et humuslag som øker biodiversiteten i forhold til sand (Høiland, 1974: 110). Dette er godt støttet av transektanalysen som ble utført i studieområdet. Dette fører til at naturtypen huser flere sjeldne arter, blant annet orkideer, som bare finnes i denne naturtypen. Utbredelsen av dyneeng er stor i det valgte studieområdet. Særlig hvis man ser på området som er relevant for orkideer, men er ellers i det totale studieområdet fraværende, noe som også gjelder for resten av jærkysten (Lundberg, 2010a). Herikstad (1956) viser ikke noen registreringer av orkidéer i sine ruter, men dette kan være på grunn av plasseringen til rutene. Dette vises også i mine studier da jeg bare to ganger fikk registrert orkidéer i mine egne transekter. Herikstad fant i dette området en sterk sammenheng mellom rødsvingel, etasjemose, sandsilkemose og matteflette, samt tiriltunge. Dette ligner mye på mine funn i området, som var i hovedtrekk rødsvingel, rødkløver, engkransmose og etasjemose, samt tiriltunge (se tabell 5.3.1 til 5.3.3). Begge studiene fant selvfølgelig mange flere planter enn dette, og i hovedsak stemmer utbredelsen og artene overens. pH-analysen fra i dag stemmer godt over ens med det som ble funnet av Herikstad (1956), på mellom 7.5 og 8.5 i pH. Området antas derfor å ha endret seg lite i artssammensetning, men deknning har gått drastisk ned og området er i dag mer fragmentert enn det var i 1956 (Se figur 5.8.2 og 5.8.3). Dette skyldes mye dyrket mark. Området er såpass verdifullt, særlig på grunn av flere sjeldne planter som bare blir funnet her, at naturtypen krever streng overvåkning (Forvaltningsplan, 2010, Lundberg 2010a).

Dynehei

Dynehei finnes i dag bare fragmentert i studieområdet. Den er konsentrert til området i midten av studieområdet, og bare i sammenheng med naturtypen *dyneeng* og *dynetrau*. Selv om de er veldig artsrike er det færre sjeldne planter funnet i denne naturtypen. Dette kan være på grunn av liten utbredelse, men også fordi lyngutformingene ser ut til å utkonkurrere andre arter. Noe av grunnen til vi bare finner *dynehei* i det midterste området er trolig på bakgrunn av beitepresset som foregår i den sørligste delen av studieområdet, da vi finner de samme kulene i dette området som i det midtre feltet (se figur 5.8.5 og 5.8.6). Beitepress har blitt vist til å endre områder med *dynehei* om til *dyneeng* (Lundberg, 2005b). Herikstad (1956) viser til sammenheng mellom funn av krekling og etasjemose, samt en del tiriltunge, og røsslyng. Jeg fant en sammenheng mellom *dynehei* og krekling og pjuksmose, samt vill lin, blokkebær og einer (se tabell 5.3.2). Det ble ikke registrert noe særlig tiriltunge i mitt felt, men røsslyng ble observert, selv om det klart er i mindre mengder enn Herikstad (1956) ser ut til å ha funnet. Det er grunn til å tro at det var mer *dynehei* i området før og at artssammensetningen har forandret seg noe siden 1956 (Se figur 5.8.2 og 5.8.3). Dette kan være på grunn av endringen i pH vi kan se fra 1956, hvor det ble registrert pH mellom 7,4 og 8,3 for krekling, mens bare 6,1 for røsslyng. Mine registreringer (se figur 5.5.2) viser en pH på rundt 7.1 for *dynehei* områdene og favoriserer derfor krekling og blokkebær enn røsslyng. Naturtypen er derfor truet i dette området og bør være under nøye overvåkning, da det er lite sannsynlig at vi vil få mer *dynehei* i området rundt Orresanden med mindre forsøk på å tilbakeføre områder blir prøvd ut. Selv dette vil trolig ta fra *dyneeng* i området og kan få konsekvenser siden *dynehei* er mindre artsrik enn *dyneeng* (Se tabell 6.1.1).

Dynetrau

Dynetrau er bare funnet i den midtre del av studieområdet. Det er også her funnet mange sjeldne arter, i hovedsak orkidéer. Selv om dynetrauene har liten utbredelse virker de stabile. De blir dannet fra vinderosjon og en fare kan derfor være at mer av *dyneeng* områdene kan bli omgjort til *dynetrau*, eller at traueene fylles og blir om til *dyneeng*. Dette er en del av den naturlige dynamikken (Holmes, 2001), men slitasje i primærdynene gir økt dynamikk i baklandskapet (Maun, 2009) og kan føre til økt hastighet i denne prosessen. Herikstad (1956) tar også for seg noen områder med

dynetrau. Han finner sammenheng mellom artene krypvier og nervesvanemose, samt krypkvein, sumpbroddmose og pjuskmose. Dette stemmer godt overens med mine funn, hvis vi ser bort fra at det som regel er registrert andre mosetyper mellom mine og Herikstad sine studier. Jeg har funnet stor utbredelse av artene krypkvein, sandsiv, pjuskmose, engkransmose og sandvier, samt myrhatt i *dynetrauene*. Hovedartene er derfor ganske like, og det kan tyde på at *dynetrauene* er ganske stabile. Vi har også begge funnet samme pH i disse områdene, begge på rundt 8.5 (Herikstad, 1956) (og se figur 5.5.2). Siden dette er en naturtype vi nesten ikke finner andre plasser i Norge (Lundberg, 2010a), er det viktig at vi tar vare på de områdene vi har igjen, særlig med tanke på at de er svært artsrike, og inneholder sjeldne planter (se tabell 5.3.2 og 6.1.1).

Frisk fattigeng

Frisk fattigeng ble hovedsakelig funnet i de østlige delene lengst vekk fra dynekompleksene. Dette er områder langt vekk fra stranden, og får derfor mindre tilgang til skjellsand, noe som fører til en lavere pH enn ellers i studieområdet (se pH-analyse, figur 5.5.2). Det er trolig litt av grunnen til at jeg ikke fant samme planter her som ellers i studieområdet.

Våt/fuktig middels næringsrik eng

Våt/fuktig middels næringsrik eng ble kun funnet i den nordlige delen av studieområdet. Dette kan virke som et tidligere *dynetrau*, som har blitt bearbeidet, kanskje pløyd en gang i tiden, som gjør at den i dag ikke lenger har denne utformingen. Hvis vi ser på flybildene (figur 5.8.2, 5.8.3 og 5.8.4) kan vi se at i bildet fra før 1956 har vi en tydelig våt utforming som kan minne om *dynetrau*, det samme gjelder 1963, men i 2012 har vi ikke samme utforming. Det ble nemlig funnet store mengder åkersnelle i dette området i forhold til *dynetrauene* hvor det ble funnet sandsiv. Det går i dag en vannkanal inn i dette feltet, noe som støtter teorien om inngrep utenfra, selv om grunnen til denne kanalen ikke er kjent.

Plantefelt

Plantefeltene er hovedsakelig av buskfuru og hører ikke hjemme i dette området (Lundberg, 2010c). Områdene er i spredning, særlig det sørlige feltet, men det er pågående arbeid med fjerning av deler av disse plantefeltene. Arbeidet som er utført med fjerning er hovedsakelig konsentrert rundt den østlige delen av det midtre feltet og et inngrep i plantefeltet i sør. Ut fra den strukturerte befaringen kan vi se at det hovedsakelig er naturtypen frisk fattigeng som

overtar de ryddete områdene, men med innslag av flere fremmede arter, som bringebær, rogn, bulkemispel og mange flere. Det er derfor viktig å følge opp tiltakene med å fjerne busker som kommer opp i ettertid om vi vil at fjerningene skal ha noen effekt. En måte å gjennomføre dette på er å innføre beitepress på dette området (Lundberg, 2005). Feltet må gjerdes inn og dyrene satt på beite innenfor, ellers går dyrene på beite i tilgrensende *dyneeng*, og vi vil ikke få noen effekt. Hvis denne fjerningen av fremmede arter ikke utføres, vil arbeidet være tapt.

Annet

Områdene med kantvegetasjon av strandrug-utforming er hovedsakelig svingeldyner som har blitt gjødslet fra de dyrkede markene. Dette har ført til at strandrug får ekstra gode muligheter til å gro og utkonkurrerer andre arter i dette miljøet. Selv om denne utformingen ikke er noe utbredt enda, og heller ikke har en naturlig spredning, vil det være viktig å passe på at gjødsel ikke blir spredt mer enn nødvendig inn på de omliggende områdene.

Oversikt over antall arter i naturtypene

For å få en oversikt over antallet arter som ble funnet i tranektanalysen har jeg valgt å ta med en tabell som viser dette (se tabell 6.1.1). Det vi kan hente ut fra dette er noe av poengene jeg har nevnt tidligere i oppgaven og diskusjonen. Det er stor forskjell på naturtypene, og baklandskapet er ekstra viktig på Orresanden og andre sandstrender med lik utforming. Transektanalysen viser oss at Orresanden har soneringer som er typisk for et velutviklet baklandskap, og er et godt eksempel på hvordan store deler av kysten på Jæren kan ha sett ut en gang (Lundberg, 2010a). Det vi ser er at dyneeng og dynetrau er spesielt viktige for artsmangfoldet, med respektive 40 og 37 arter funnet i hver naturtype. Dette er bare innenfor mine transekter, og det er grunn til å tro at det er langt flere arter i disse områdene. Det er få andre områder som har så høyt biologisk mangfold, og selv om frisk fattig eng har 33 arter, ser vi at det ikke er registrert noen særlig utbredelse av sjeldne arter i denne naturtypen i dette området (se tabell 5.3.2), og det er derfor svært viktig å drive overvåkning i de artsrike områdene.

Tabell 6.1.1: Oversikt over antall arter funnet i naturtypene ut fra transektanalyse.

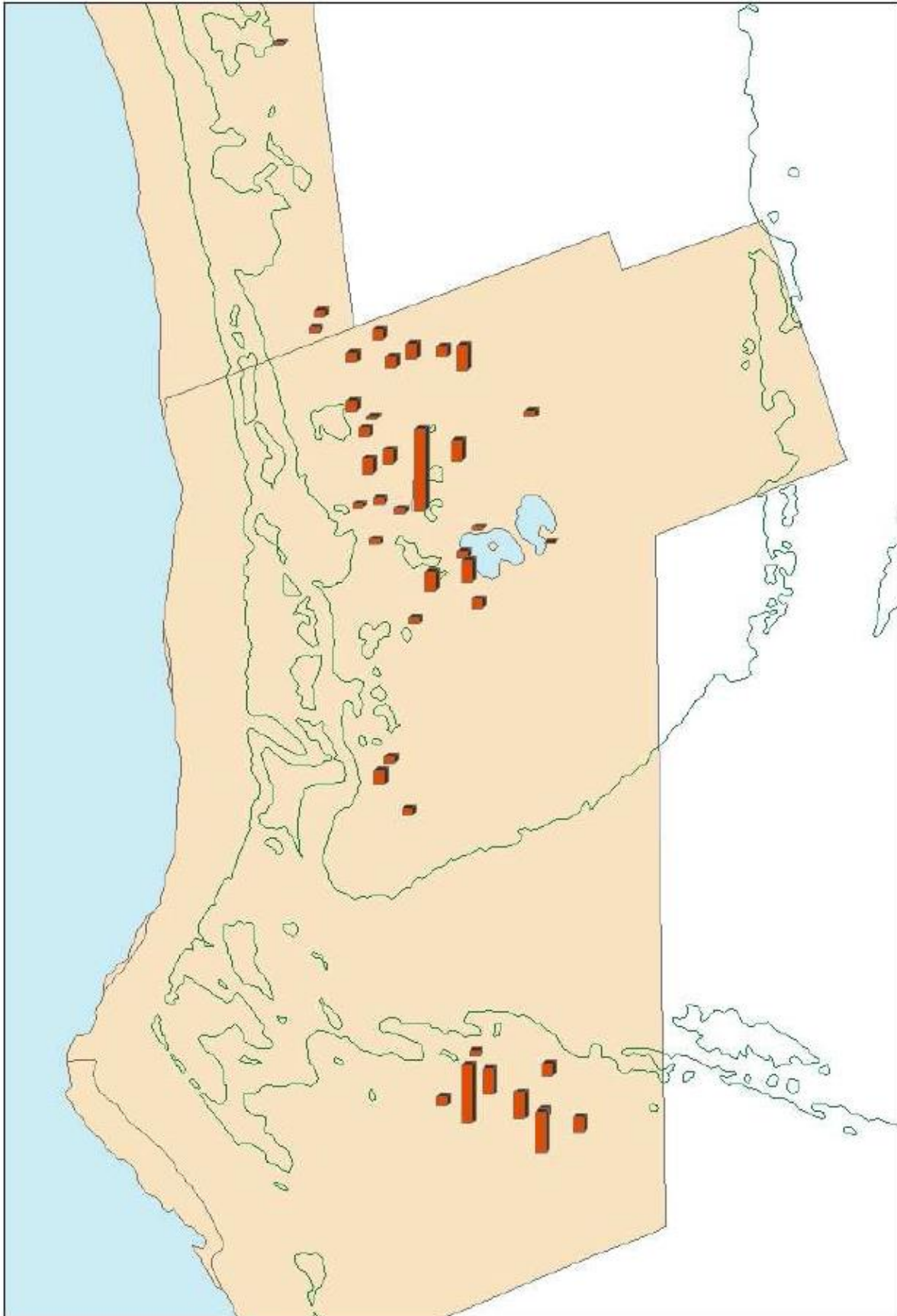
Naturtype	Antall arter
Fordyne	4
Primærdyne	14
Svingeldyne	11
Dyneeng	40
Dynehei	15
Dynetrau	37
Våt/fuktig mid. nær.eng	18
Frisk fattigeeng	33

6.2 Rødelistede plantearter

Ut fra de rødelistede artene har jeg valgt å gå dypere inn i noen av de sjeldne artene funnet på Orresanden. Dette førte til en utfyllende kartlegging av orkidéer. I området har jeg funnet jærflangre, islandsgrønnekurle, purpurmarihand, engmarihand og stortveblad. Disse er som tidligere nevnt sjeldne orkidéer i Norge, med unntak av stortveblad som er ganske å vanlig.

De rødlistede orkideene finnes hovedsakelig i dyneeng og dynetrau, samt litt i dynehei og svingeldyner. Jærflangre og islandsgrønnekurle ble funnet i alle tre feltene med *dynehei*, mens purpurmarihand og engmarihand var mer konsentrert i den midtre delen av studieområdet.

Hvis vi ser på fordelingen av *jærflangre* som er registrert av Lundberg i figur 6.2.1 opp mot mine resultater i figur 5.2.4 og 5.2.5, ser vi at mye av bestanden er registrert i samme område. Lundberg sine to felter er tilsvarende mine to nederste felter. Selv med en mindre total bestand enn Lundberg har jeg funnet et felt lengre nord med mange individer i overvåkingen utført i 2012. Lundberg opplyser om at han ikke lette spesielt etter artene i mitt nordligste felt. Resultatene fra 2013 viser at bestanden er funnet i de samme områdene uavhengig av endringene i antall individer fra år til år.



Figur 6.2.1 – Lokal utbredelse av jærflangre i Orre plantefredningsområde. (Lundberg, 2010b: 35)

Det har tidligere blitt gjort en overvåkning og kartlegging av noen av orkideene man finner på Orresanden. En overvåkning utført i 2010 tok for seg to av orkideene jeg har fokusert på, nemlig jærflangre og islandsgrønnekurle (Lundberg, 2010b: 32). Lundberg sine resultater er integrert sammen med mine resultater i tabellen under. Hvis vi ser på tabell 6.2.1, kan se at det er svært stor variasjonene for begge artene fra år til år. Antallet er faktisk over tre ganger så stor i et godt år som i et dårlig.

Tabell 6.2.1: Antall jærflangre og islandsgrønnekurle på Orre gjennom tre registreringer.

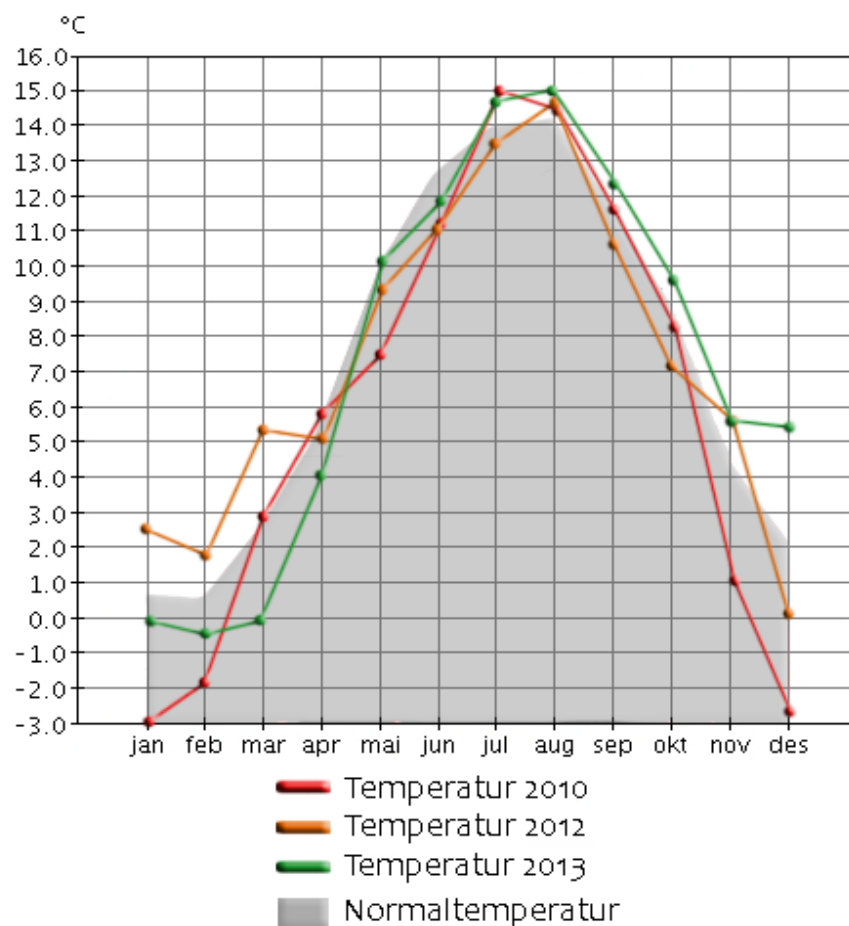
Registrering \ Orkide	Jærflangre	Islandsgrønnekurle
Lundberg (2010)	2037	579
Ljosdal (2012)	622	2044
Ljosdal (2013)	1362	322

Det er store svingninger fra år til år for alle orkidéene, noe vi også kan se i tabell 5.2.1, hvor alle er tatt med. Dette er trolig på grunn av faktorer som nedbør og temperatur. Hvis vi tar med temperatur og nedbør for de relevante periodene kan vi få et innblikk i hvilke faktorer som spiller inn.

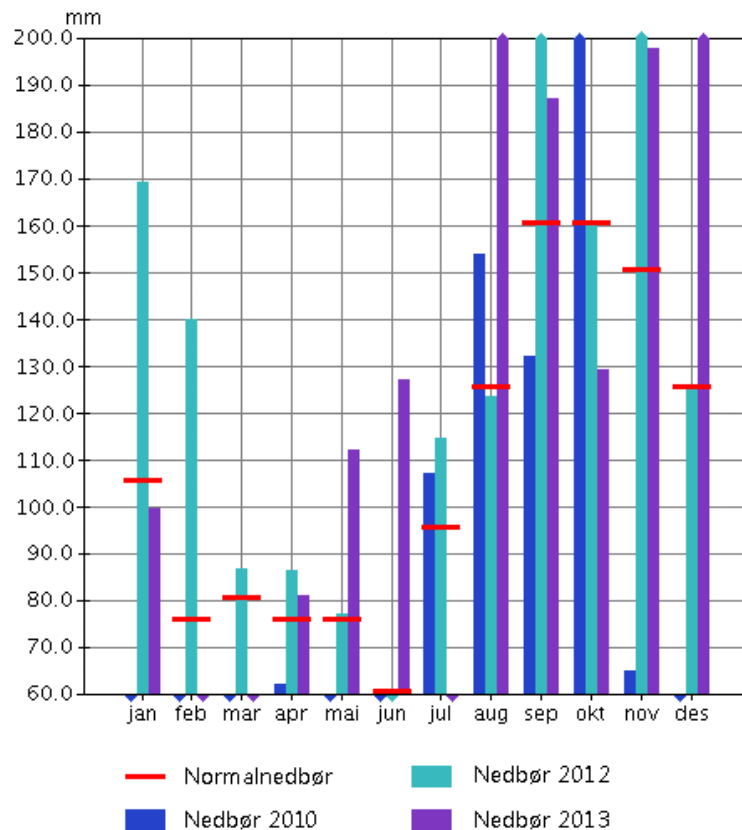
Purpurmarihand trenger derimot mer fuktighet og det er derfor forventet at den vil være mer konsentrert på visse områder, særlig i bunnen av sandkulene (Mossberg et al., 2012). Dette gjelder også for engmarihand som er enda mer kresen og holder seg stort sett i myrete områder med høy fuktighet. Selv om disse to artene ikke er veldig utbredt i området, er de hvert fall veldig konsentrert og har en god bestand for begge i det midterste feltet. Det er registrert mye nedbør, altså over normalt i april, mai, juni, som er vekstmånedene for denne arten (Lundberg, 2013b), hvor det var lite nedbør i juni 2012, som kan forklare noe av svingningene til arten (se figur 6.2.2). Det var også høyere temperatur enn normalt i 2012, som vil være med på å redusere og tørke ut den nedbøren som faktisk kom (se figur 6.2.1).

Jærflangre derimot vokser høyere i sandkulene, en indikator på at den liker mindre nedbør (Lundberg, 2012b). Dette stemmer godt overens med værdtaene vi har, da det var lite nedbør i både 2010 og 2013, i hvert fall i forhold til 2012, hvor det var veldig mye nedbør i forhold til

normal (se figur 6.2.2). Dette i sterk kontrast til *islandsgrønnkurle*, som har motsatte tendenser i sine svingninger. Denne arten vokser i sidene på sandkulene, en indikator på at denne også ikke liker nedbør så godt, men er ofte observert i solsiden, noe som trolig gjør den til en art som liker middels nedbør, men høyere temperatur (Lundberg, 2012b). Hvis vi sammenligner resultatene fra tabell 6.2.1 mot figur 6.2.1 og 6.2.2, kan vi se at i 2012, hvor det var høyere temperatur i starten av året enn normalt, responderer *islandsgrønnkurle* med mange individer, mens det er mye lavere i 2010 og 2013. Det er mye nedbør i 2012, men temperaturen vil justere dette en del i sandkulene og vi ser at i 2013 hvor det er lavere temperatur enn normalt og høy nedbør er det få individer funnet i området. Temperatur kan derfor sies å være en høyere faktor enn nedbør for denne arten.



Figur 6.2.1: Temperatur for 2010, 2012 og 2013 mot normaltemperatur.



Figur 6.2.2: nedbør for 2010, 2012 og 2013 opp mot normalnedbør. (eklima.no)

Det vi kan se fra studiene er at bestandene av orkideer har veldig store svingninger. Dette kan vi også se i andre studier utført på orkideer. For eksempel lappmarihand som er overvåket i Tågdalen naturreservat i Surnadal. Her vises store svingninger gjennom en tidsperiode mellom 1983 til 1999 (Moen, 2000:22).

Det er stor årlig variasjon i blomstringen for de fleste artene [...]. De store svingningene i blomstringen [...] gjenspeiler hovedsakelig årlige svingninger. Endringer som følge av gjengroing vurderes å ha mindre betydning for de prøveflatene som her er valgt. (Moen, 2000:15)

Denne studien tar for seg blomstrende individer, men er fortsatt god indikator på at andre orkidéområder også opplever de samme effektene som på Orrestranden, uten at det er grunn til uro. Det man kan konkludere med er at begge artene er godt etablerte i området. Det er ikke noen ting som tyder på at det skjer forstyrrelser av noe slag som kan forklare endring i bestanden. Lundberg (2010b) sine at tellingene av jærflangre og islandsgrønnekurle, opp mot mine, peker på at det ikke er noen entydig trend av tilbakegang for artene, men tellingene

viser at bestanden endrer seg fra år til år, noe som gjerne skyldes endringer i temperatur og nedbør. Dette gjelder for alle orkideene på Orresanden. Denne overvåkingen har vist at det er langt flere orkideer i dette området enn anslag fra artsdatabanken (2012). Det som også er interessant er at artene reagerer forskjellige på de påvirkende faktorene. Alle populasjonene kan dermed sies å være stabile, men islandsgrønnkurler og jærflangre i større grad enn purpurmarihand og engmarihand da det ble registrert langt flere av disse artene i studieområdet. Dette er nyttige erfaringer, både for forskning og for å få forstå artens økologi og hvordan de må forvaltes. Hvis vi vil ta vare på det biologiske mangfoldet er det ikke nok å bare kartlegge arter et år, men også drive overvåking og gjentatte tellinger over lengre tid, da hovedsakelig i sammenheng med viktige arter. Etter en slik overvåking kan man si noe om det skal settes inn forskjellige tiltak for bedre tilstanden til arten eller om den er god nok fra før.

Fjerningsforsøk av furuinnslag i områdene rundt dyneengene, som allerede er utprøvd i det midtre feltet (Lundberg, 2010b) kan ha noe for seg, men det er adskillig flere faktorer enn bare tilstedeværelsen av naturtypen *dyneeng* som spiller inn på orkidéene i dette området. Ved å tilbakeføre områdene til *dyneeng* og dermed få større habitat for orkidéer, men ikke for alle, da det er lite sannsynlig at vi også gjenoppretter de sandkulene man finner i de resterende *dyneengene*. Det jeg derimot har funnet er at områdene som ble ryddet i dag er *frisk fattigeng* (se figur 5.1.1) og at om tiltakene skal ha noen effekt i det hele tatt, må det videre skjøtsel, gjerne med beite eller gjentatte rydding av fremmede arter (Lundberg, 2005b).

6.3 Bruk av Orresanden og slitasje

For å starte denne diskusjonsdelen vil jeg veldig gjerne sitere DN handbok 13 (2007: 178):

“Dyneoråder er meget sårbare overfor slitasje/erosjon med sandflukt som resultat av fysiske inngrep som ødelegger vegetasjonsdekket. Stor ferdsels slitasje og uttak av sand eller tare i nær-liggende sjøområder er eksempler på tiltak som kan ha negative følger for områdene. Mer stabile elementer som fuktige dynetrau og dynehei er utsatt for oppdyrking og leplanting, med ødeleggelse av helheten og den naturlige dynamikken i dynelandskapet. Svært få sanddyner viser i dag naturlige soneringer fra fordyne til dynehei. “

Orresanden blir veldig mye brukt av lokalsamfunn og turister som friluftsområde. Dette fører med seg mye slitasje, og det har dannet seg mange stier i området. Av denne grunn utførte jeg en slitasjeanalyse av stiene på Orresanden. Analysen viser at på samtlige stier er det færre arter, og andre arter til stede i stien og i overgangen, enn de vi finner i den urørte vegetasjon rundt. Stiene slynger seg over hele området og i noen naturtyper har de mindre påvirkning enn i andre. For eksempel i *svingeldyne* og *primærdyne* virker det som stiene sliter seg letter ned i underlaget, trolig på grunn av lite humus og mye sand, som sett i slitasjerute 2, 3 og 4 i tabellene 5.7.2, 5.7.3 og 5.7.4. I områder som på *dyneeng* er det mindre nedsliting i underlaget, men her er det også viktigere arter som forsvinner i områdene hvor stien bretter seg ut. Sjeldne men tallrike arter som for eksempel kystengkall er nesten bare å finne i de urørte områdene og i noen få tilfeller helt i enden av overgangen til urørt (Se tabell 5.7.5 til 5.7.9). Det er også observert større stier på toppen av primærdynene, som i felt 4, i tabell 5.7.4, hvor slitasjesporene er dype og fjerner all vegetasjon. Denne slags slitasje fører også til større vinderosjon i primærdynene og kan føre til store slitasjesår i landskapet. Et forsøk på å forhindre dette er utsettingen av trestokker på stier, slik at slitasjen blir konsentrert på mer hardført underlag. Dette har derimot ført til store slitasjespor på ved siden av trestokkene, sett i felt 7 og 2, i tabell 5.7.2 og 5.7.2. En av grunnene til at dette tiltaket ikke er tilstrekkelig, er lengden på stokkene. Stokkene er ikke lange nok til å kunne gå to personer ved siden av hverandre, noe som fører til at mange personer går ved siden av trestokkene. Dynelandskapet nytes ofte tross alt i felleskap med andre mennesker. Hvis trestokkene blir forlenger, og turgåere og turister førest til selve stranden ville dette hjelpe veldig på slitasjesår og artsmangfoldet rundt stiene. Stier i *dyneeng* er av liten trussel i dag på grunn av mer bruk av stier funnet nær primærdynene, men noen av funnene i slitasjefelt 1 til 10, er at denne naturtypen også tåler slitasje bedre. Studier fra andre land viser at utbygning, turisme og økt bruk kan ødelegge deler av primærdyner og de vil gradvis forsvinne (El Mrini et al., 2012, Dargie, 1999, Houston, 2001). Det kan derfor være en idé å prøve flytte noe av trafikken til stiene som går gjennom *dyneeng*, da dette er mer resistent mot slitasje. Dette kan også gi muligheter innenfor andre aspekter, som at man kan få lokalbefolkningen med på forvaltningstiltak ved å presentere orkidéene på for eksempel informasjonsskilt og bringe kunnskap ut til de som faktisk bruker dette området.

6.4 Fremtiden for Orresanden

Orresanden er del av et landskapsvernområde og krever spesielt oppsyn og god forvaltning for å ivareta det vi har. Det er derimot flere trusler området står ovenfor i dag som må følges nøye med på. Noen av disse er allerede diskutert, som naturtyper og sjeldne arter, men det er også andre virkende krefter på gang i området.

Ett problem som er gått gjennom tidligere er nevnt er klart dyrket mark. Det er sett piggrådgjerdet helt oppe i primærdynene nord i feltet (se figur 1.2.1) og på flybilder har vi sett hvordan de sprer seg. Både dette og plantefeltet er også kommentert i Herikstad (1956: 6):

“Foruten de tallrike dyrkede felter har vi også felter som er beplantet med buskefuru.”

Men det er lite som kan gjøres med de dyrkede markene som er tilstede rundt Orresanden, hvis man ikke skal fjerne noen av dem, som virker usannsynlig. Det er derfor opp til forvaltningen å finne andre løsningen for bevaring av området.

Et annet problem er rynkerose (se figur 5.6.2). Denne svartelistede arten er en problemart på Orresanden. Dette er en trussel forvaltningen er klar over, og det er igangsatt flere fjerningsprosjekter i området og fjerning av rynkerose er del av handlingsplanen for Orresanden (Forvaltningsplan, 2010). Mine studier viser derimot at flere av feltene ikke er så suksessfulle som de burde være (Se tabell 5.6.1). Videre viser jeg at det er mye rynkerose igjen på Orresanden, og utbredelsen er stor langs hele stranden. Både store og små ryneroser ble observert og problemet vil trolig bare vokse i fremtiden. Siden arten ikke før har blitt kartlagt i denne graden er det grunn til å tro at det nå vil bli iverksatt større tiltak for de resterende områdene. Det er en sak å vite at det finnes mye rynkerose, men utbredelsen er lagt større enn tidligere trodd (Forvaltningsplan, 2010). Etter at fjerningsforsøk er gjennomført er det derfor svært viktig med overvåkning av problemet og videre arbeid med å fjerne nye skudd. Dette bør trolig starte alt året etter det initiale fjerningsforsøket. Fare for spredning er derfor høy på Orresanden den dag i dag, og problemet vedvarer.

Plantefeltet er også i spredning og utgjør en trussel for området, som tidligere nevnt har det blitt gjennomført flere forsøk på tilbakeføring av landskapet, men med liten til ingen effekt siden det mangler skjøtsel i etterkant. Området hvor jeg utførte min strukturerte befaring, er et godt eksempel på hvordan fjerningsforsøket av gran har ført til en annen naturtype enn det som er tenkt ut fra forvaltningsplanen (se figur 5.1.1). En løsning som ble nevnt tidligere er

beite, dette kan hjelpe til med å forbedre overgangen etter en hogst fra buskfuru til *dyneeng*. Dette problemet er, som de fleste andre, også et veldig usikkert element for fremtiden for Orresanden. Tiltak kan ikke skje raskt nok, og selv om buskfuru sprer seg sent, er det allerede områder som er tapt til denne arten. Det er derfor svært bra at forvaltningen har igangsatt tiltak i området, som skal få grep rundt problemet, men da må dette også fortsettes i lengre tid enn bare det ene året. Dette er en tendens vi ser i store deler av Orresanden og andre studier utført på Orresanden og Skarasanden, nemlig at videre skjøtsel er et hovedpoeng for vellykket forvaltning (Auestad, 2013, Lundberg, 2012b, Lundberg, 2010a).

7.0 Konklusjon

Orresanden er et område med høy biodiversitet og med flere sjeldne arter og naturtyper. Dette gjør at området må holdes under overvåkning. Den overvåkingen jeg har utført har vist at mange av områdene har er forholdsvis stabile, både naturtyper og orkidéer. Det betyr derimot ikke at forvaltningen av området er over. For å forsikre oss om at et så flott naturområde vil vare i generasjoner fremover må det utføres tiltak i området. Noen av disse tiltakene er i gang, men med manglende oppfølging har de ikke enda noen stor effekt. Både rynkerose og plantefelt må overvåkes, men her er tiltak viktigere enn overvåkingen, da deres negative effekter allerede spiller inn på Orresanden, og trusselen er kjent. Det er derimot viktigere med videre overvåkning av orkidéene i området, særlig med tanke på de av viktig karakter, som rødlistede arter og spesielt viktige arter. Denne overvåkingen må gjennomføres over tid, og med store svingninger i populasjonene krever det flere studier for å definitivt kunne si noe om hvilken retningen disse artene beveger seg, om populasjonen blir større eller mindre. Et tiltak som kan gi effekt er tilbakeføring av *dyneeng*, som er vist å være den naturtypen med flest orkidéer, men til nå er det lite som tyder på at disse tiltakene er suksessfulle, og at orkidéene faktisk sprer seg inn i de nye områdene. Det krever også her flere studier på området, men videre skjøtsel etter tiltak er vel så viktig, da indikatorer sier at områdene ikke er egnet for å huse orkidéer i den tilstanden de nye områdene er funnet i denne studien. Stier og bruk av området byr også på en trussel, og utbedring av allerede utførte tiltak, som trestokker i sti, må iverksettes for å gi bedre effekt. Stiene er i dag størst trussel mot primærdynene, men i fremtiden kan vi se større slitasjespor i hele studieområdet om bruken økes. Det lille som er igjen av baklandskapet på Orresanden er derfor i forholdsvis god tilstand, men det er fortsatt mye igjen før vi er på nivået som er ønsket ut fra forvaltningsplanen.

Kilder:

- ARTSDATABANKEN 2010. Norsk Rødliste 2010. [Digital database] Tilgjengelig fra: <http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/>.
- AUESTAD, H. 2013. Sanddyner som indikator på miljøendring. Naturtypekartlegging og analyse av økologisk tilstand, Skarasanden - Jærstrendene landskapsvernområde. Universitetet i Bergen.
- BERNKONVENSJONEN 1979. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. *In*: OFFICE, T. (ed.). Bern: Council of Europe.
- BUGGE, H. C. 2011. Lærebok i miljøforvaltningsrett 3. utgave. Universitetsforlaget, Oslo.
- DARGIE, T. 1999. Sand dune vegetation survey of Scotland: Inner Hebrides. Volume 1: Main report. Scottish Natural Heritage, Scotland. [Internett] Tilgjengelig fra: http://www.snh.org.uk/pdfs/publications/research/124_1.pdf [Hentet: 30.02 2014].
- DENT, B. D., TORGUSON, J.S., HODLER, T.S. 2009. Cartography: thematic map design. 6th edition. Utgitt av McGraw-Hill, USA.
- DN 2007. Håndbok 13 - 2. utgave. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. Direktoratet for Naturforvaltning.
- DN 2013a. Handlingsplan mot rynkerose - *Rosa rugosa*. Avdeling for artsforvaltning, Trondheim. [Internett] Tilgjengelig fra: http://www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/Publikasjoner/Rapporter/DN-rapport-1-2013_nett_endelig%20versjon.pdf [Hentet: 30.01 2014].
- EIDE, N. E., EVJU, M., HAGEN, D., BLUMENTRATH, S., WOLD, L. C., FANGEL, K. & GUNDERSEN, V. S. 2011. *Pilotprosjekt bevaringsmål i store verneområder: Utvikling av metoder for å overvåke bevaringsmål i store verneområder-tema fjell og landskap*, Trondheim, Norsk institutt for naturforskning.
- EKLIMA.NO 2013. Klimastatistikk for Rogaland, Særheim stasjon.
- EL MRINI, A., ANTHONY, E. J., MAANAN, M., TAAOUATI, M. & NACHITE, D. 2012. Beach-dune degradation in a Mediterranean context of strong development pressures, and the missing integrated management perspective. *Ocean and Coastal Management*, 69, 299-306.
- ERIKSTAD, L., STRAND, GH., BENTZEN, F., SALBERG, AB. 2005. Arealrepresentativ overvåkning basert på fjernanalyse. NINA Rapport 743. Norsk institutt for naturforskning.
- FORVALTNINGSPLAN 2010. *Jærstrendene landskapsvernområde: med biotopfredningar og naturminne : forvaltningsplan*, Stavanger, Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernvedelings.
- FREMSTAD, E. 1997. *Vegetasjonstyper i Norge*, Trondheim, Instituttet for naturforskning: 1-279.

- FREMSTAD, E. 2012. Faktaark Rynkerose for Artsdatabanken. NTNU, Trondheim.
- FRILUFTSRÅDET. 2012. *Friluftshuset Orre* [Online]. Rogaland Friluftsråd. Available: <http://www.jarenfri.no/html/orre.htm> [Accessed 30.08 2012].
- FYLKESFOTO.NO 2009. Litt om WIDERØE-BILDENE - Når ble bildene tatt? [Internett] Tilgjengelig fra: <http://www.fylkesfoto.no/bilder/widero/widero-05.htm> [Hentet den 14.05.2014].
- GRUNDLOVEN 1992. Kongeriget Norges Grundlov. § 110b tilført 25. mai 1992.: Riksforsamlingen.
- 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 variasjon 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 (tilstandsøkolinier og objektinnhold). Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 9: 1-97.
- HANDLINGSPLAN 2011. Utkast til Handlingsplan for spesielle sandområder. Direktoratet for Naturforvaltning: 1-62.
- HERIKSTAD, E. 1956. Organogene sanddyner, vegetasjon og flora i flygesandområdet Orre - Reve på Jæren. Hovedoppgave i biologi. Universitetet i Oslo.
- HEYWOOD, I., CORNELIUS, S., CARVER, S. 2006. *An introduction to geographical information systems.*, Harlow, Pearson Education.
- HOLMES, D. 2001. The Geography of Coastal Sand Dunes. *Geo Factsheet number 119. Field Studies Council, UK.*
- HOUSTON, J. A., EDMONDSON, S.E., ROONEY, P.J. 2001. *Costal Dune Management. Shared Experience of European Conservation Practice. Liverpool University Press, UK.*
- HØILAND, K. 1974. Sandstrender, sanddyner og sanddynevegetasjon med eksempler fra Lista, Vest-Agder. *Blyttia* 32, 103-118.
- KARTVERKET. 2010. *Ortofoto. Flybilder med geometriske egenskaper som kart.* [Online]. www.statkart.no/?module=Articles;action=ArticleFolder.publicOpenFolder;ID=5692: Statens Kartverk. [Accessed 03.12 2012].
- LID, J., LID D.T. 2005. Norsk flora. 7. utgava ved Reidar Elven. Det Norske Samlaget.
- LUNDBERG, A. 1993. Dry costal ecosystems. *Ecosystems of the world 2A*, Elsevier. 109-130.
- LUNDBERG, A. 2005a. *Landskap, vegetasjon og menneske gjennom 400 år. Naturgrunnlag, arealbruk, slitasje og skog i Hystadmarkjo, Stord.*, Fagbokforlaget, Bergen. s. 251.

- LUNDBERG, A. 2005b. Landscape transformation at Lindøy (Karmøy) in 1955 to 2003 - A response to changes in land ownership and customary law. Fra *Landscape, Lawn and Justice*. Ed. Tiina Peil og Michael Jones. side 278-286.
- LUNDBERG, A. 2010a. *Naturtyper, biologisk mangfold og bevaringsmål i Jærestrendene landskapsvernområde*, Stavanger, Fylkesmannen i Rogaland. 1-212.
- LUNDBERG, A. 2010b. Utprøving av overvåkningsmetodikk i fire verneområder - Gjuvslandslia landskapsvernområde, Tjeldstømarka naturreservat, Orre plantefredningsområde og Kvalbein-Brusand plantefredningsområde. Trondheim: Direktoratet for Naturforvaltning. s. 42 + vedl.
- LUNDBERG, A. 2010c. Handlingsplan for dvergmarikåpe, saronnellik, ekornsvingel, islandsgrønkurle, jærflangre, jærtistel og skredmjelt i Noreg. Direktoratet for Naturforvaltning.
- LUNDBERG, A. 2012b. Overvåkning av verneverdier i tre verneområder: Gjuvslandslia landskapsvernområde, Orre plantefredningsområde, Ulvikpollen naturreservat.: Direktoratet for Naturforvaltning: 13-21
- LUNDBERG, A. 2013a. Feltmanual for overvåkning av tilstand i verneområder på havstrand. Universitetet i Bergen.
- LUNDBERG, A., FRØLAND, T. 2013b. Faggrunnlag for purpurmarihand. *Dactylorhiza purpurella*. Direktoratet for naturforvaltning.
- MAUN, M. A. 2009. *The biology of coastal sand dunes*, Oxford, Oxford University Press: 1-265.
- METEOROLOGISK, I. 2013. *Været som var. Revtingen, Klepp (Rogaland)* [Online]. yr.no.
- MOEN, A. 2000. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Tågdalen naturreservat i Surnadal. NTNU, Trondheim. [Internett] Tilgjengelig fra: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:123433/FULLTEXT01.pdf> [Hentet: 02.03.2014].
- MOSSBERG, B., STENBERG, L., BÅTVIK, S., MOEN, S. & KARLSSON, T. 2012. *Gyldendals store nordiske flora*, Oslo, Gyldendal.
- NATURARV, N. 2013. *Grunnlag for stiftelsen* [Online]. Norsk naturveiledning.
- NATURMANGFOLDLOVEN 2009. Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) [Internett] Tilgjengelig fra: http://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100?q=naturmangfoldloven* [Hentet: 03.12.2013].
- NGU 2013. Løsmasser. Nasjonal løsmassedatabase.: Norges geologiske undersøkelse.
- NORDAFLORA 2011. Stortveblad *Listera ovata*. [Digital Database] Tilgjengelig fra: <http://www.nordafloora.no>.

- PBL 2009. Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) Miljøverndepartementet.
- RIOKONVENSJONEN 1992. Convention on biological diversity. Rio de Janeiro, Brazil: United Nations.
- ROGALAND, F. I. 2005. Jærstrendene landskapsvernområde. Rapport om forvaltning 2005. Miljøvernavdelinga, Rogaland. 5s.
- SUTHERLAND 2006. Ecological Census Techniques. A handbook. Second edition. Cambridge, UK.
- THOMSEN, H. 1988. Jærlandskapet forandrer seg.: Kulturetaten, Hå kommune.
- VIK-MO, H. 2008. Islandsgrønkurle veks i sanddyner på Jæren. Blyttia 66: 3.
- WEIDEMA, I. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet. Agency for Spatial and Environmental Planning, Ministry of the Environment, Copenhagen.
- ØDEGAARD, F., BRANDRUD, T. E., ERIKSTAD, L., EVJU, M., FJELLBERG, A., GJERSHAUG, J. O. & OFTEN, A. 2012. *Faglig grunnlag for handlingsplan for sanddynemark*, Trondheim, Norsk institutt for naturforskning.

Vedlegg:

Vedlegg 1: Koordinater for transekter:

Transekt 1			høyde
Rute 1	32v0298151	6516510	2m
Rute 2	32v0298169	6516516	8m
Rute 3	32v0298187	6516521	6m
Rute 4	32v0298207	6516523	2m
Rute 5	32v0298228	6516524	2m
Rute 6	32v0298246	6516530	2m
Rute 7	32v0298265	6516536	4m
Rute 8	32v0298284	6516542	4m
Rute 9	32v0298304	6516548	6m
Rute 10	32v0298322	6516553	4m
Rute 11	32v0298342	6516561	3m
Rute 12	32v0298361	6516568	2m
Rute 13	32v0298380	6516573	3m
Rute 14	32v0298399	6516578	2m
Rute 15	32v0298419	6516585	3m
Rute 16	32v0298438	6516593	3m

Transekt 2			Høyde
Rute 1	32v0298287	6515981	4m
Rute 2	32v0298307	6515983	9m
Rute 3	32v0298325	6515988	9m
Rute 4	32v0298346	6515993	6m
Rute 5	32v0298365	6515998	6m
Rute 6	32v0298386	6516002	5m
Rute 7	32v0298405	6516007	5m
Rute 8	32v0298425	6516012	8m
Rute 9	32v0298444	6516016	6m
Rute 10	32v0298463	6516021	6m
Rute 11	32v0298483	6516028	5m
Rute 12	32v0298503	6516031	6m
Rute 13	32v0298519	6516034	7m
Rute 14	32v0298541	6516037	7m
Rute 15	32v0298559	6516044	6m
Rute 16	32v0298578	6516048	6m
Rute 17	32v0298599	6516052	6m
Rute 18	32v0298617	6516057	4m
Rute 19	32v0298637	6516063	4m
Rute 20	32v0298655	6516068	4m
Rute 21	32v0298676	6516070	5m
Rute 22	32v0298695	6516078	7m
Rute 23	32v0298714	6516084	7m

Transekt 3			
Rute 1	32v0298283	6515460	1m
Rute 2	32v0298298	6515469	9m
Rute 3	32v0298319	6515472	3m
Rute 4	32v0298338	6515474	3m
Rute 5	32v0298358	6515474	3m
Rute 6	32v0298378	6515478	4m
Rute 7	32v0298398	6515478	4m
Rute 8	32v0298416	6515479	4m
Rute 9	32v0298436	6515481	5m
Rute 10	32v0298455	6515481	4m
Rute 11	32v0298474	6515483	2m
Rute 12	32v0298495	6515483	2m
Rute 13	32v0298514	6515484	1m
Rute 14	32v0298534	6515484	1m
Rute 15	32v0298554	6515484	2m
Rute 16	32v0298574	6515487	2m
Rute 17	32v0298594	6515487	2m
Rute 18	32v0298613	6515488	3m

Vedlegg 2: Koordinater for slitasjefelt

Slitasjefelt	Koordinater
Felt 1	N58 44.574 E5 30.673
Felt 2	N58 44.351 E5 30.863
Felt 3	N58 44.329 E5 30.850
Felt 4	N58 44.233 E5 30.901
Felt 5	N58 44.437 E5 30.878
Felt 6	N58 44.514 E5 30.802
Felt 7	N58 44.381 E5 30.922
Felt 8	N58 44.303 E5 30.938
Felt 9	N58 44.188 E5 31.013
Felt 10	N58 43.987 E5 31.027