



Sag: 31.1014.15

Norddjurs Kommune

Teknisk og biologisk forundersøgelse til etablering af naturlige vandstandsforhold i strandenge og tidvis våd eng ved Udbyhøj.

Udført med støtte fra NaturErhvervstyrelsen J. nr. 32308-F-14-00083

April 2015

Notat

Teknisk og biologisk forundersøgelse til etablering af naturlige vandstandsforhold i særligt udpegede Natura 2000-arealer ved Udbyhøj

30. april 2015
Projekt: 31.1014.15

Til	: Norddjurs Kommune
Fra	: Helene Dalgaard Clausen, Signe Gammeltoft-Pedersen, Louise Nabe-Nielsen, Claus Lunde Pedersen, Keld Mortensen
Kontrolleret	: Nicholas John Bell
Vedlagt	: Bilag 1-5
Kopi til	: NaturErhvervstyrelsen

INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1 RESUME	4
2 BAGGRUND	5
3 OVERORDNET BESKRIVELSE AF OPGAVEN	6
3.1 Formål	6
3.2 Metode	7
4 BESKRIVELSE AF HABITATNATURTYPERNE	8
4.1 Habitatbeskrivelse - strandeng (1330)	8
4.1.1 Fysiske forudsætninger	8
4.1.2 Hydrologi og topografi	9
4.1.3 Vandkemi	11
4.1.4 Græsning og høslæt	13
4.1.5 Strandengens flora	14
4.2 Typiske trusler mod strandenge	15
4.2.1 Unaturlig hydrologi og kystsikring	15
4.2.2 Tilgroning	15
4.2.3 Jordbearbejdning og gødskning	16
4.2.4 Fragmentering og "coastal squeezing"	16
4.3 Habitatbeskrivelse – tidvis våd eng (6410)	17
4.3.1 Fysiske forudsætninger	18
4.3.2 Hydrologi og topografi	18
4.3.3 Vandkemi	18
4.3.4 Græsning og høslæt	19
4.3.5 Den tidvis våde engs flora	19
4.4 Typiske trusler mod tidvis våde enge	20
4.4.1 Unaturlig hydrologi – udtørring	20

4.4.2	Tilgroning	21
4.4.3	Jordbearbejdning og gødskning	21
4.4.4	Fragmentering	22
5	DATAINDSAMLING	23
5.1	Besigtigelse	23
5.2	Eksisterende data	23
5.2.1	Naturdata	23
5.2.2	Kortmateriale og ortofotos	24
5.2.3	Vandstandsdata og terrænmodel	24
5.2.4	Havstigning som følge af klimaforandringer	25
6	OVERORDNET OMRÅDEBESKRIVELSE	26
6.1	Natura 2000 område nr. 14	26
6.1.1	Målsætninger	26
6.1.2	Virkemidler	27
6.2	Landskabsmæssige, topografiske og hydrologiske forhold	30
6.3	Beskrivelse af delområder	33
7	DELOMRÅDE 1 – VEST FOR VOER	34
7.1	Hydrologi og terræn	34
7.2	Naturdata	36
7.3	Drift	37
7.4	Vurdering	37
7.5	Tiltag	39
8	DELOMRÅDE 2 – HOLBÆK HOVEDGÅRD	40
8.1	Hydrologi og terræn	40
8.2	Naturdata	43
8.3	Drift	44
8.4	Vurdering	45
8.5	Tiltag	49
9	DELOMRÅDE 3 – UDBY	50
9.1	Hydrologi og terræn	50
9.2	Naturdata	54

9.3	Drift	56
9.4	Vurdering	56
9.5	Tiltag	60
10	DELOMRÅDE 4 – UDBY FÆRGELEJE	62
10.1	Hydrologi og terræn	62
10.2	Naturdata	67
10.3	Drift	69
10.4	Vurdering	69
10.5	Tiltag	74
11	DELOMRÅDE 5 – SØLEDET	75
11.1	Hydrologi og terræn	75
11.1.1	Delområde 5a	76
11.1.2	Delområde 5b	78
11.2	Naturdata	81
11.3	Drift	82
11.4	Vurdering	83
11.4.1	Delområde 5a	83
11.4.2	Delområde 5b	83
11.5	Tiltag	88
11.5.1	Delområde 5a	88
11.5.2	Delområde 5b	88
12	FREMTIDENS KYSTER – ”COASTAL SQUEEZING”	90
13	OPSAMLING	92
14	REFERENCER	94

BILAG

Bilag 1	Oversigtskort
Bilag 2	Delområder
Bilag 3	Terrænmodel
Bilag 4	Havstigning
Bilag 5	Foreslåede tiltag
Bilag 6	Tiltagskatalog

RESUME

I nærværende rapport er gennemgået en række arealer ved Udbyhøj, som af Naturstyrelsen er udpeget til at have unaturlig hydrologi. På baggrund af tilgængeligt eksisterende datamateriale (kort, ortofotos, højdemodel, data fra NOVANA mv.) og besigtigelser, er de enkelte arealer beskrevet, og hydrologiske og driftsmæssige problematikker er vurderet. På en baggrund foreslås forbedrende tiltag, som vurderes at kunne gennemføres inden for rammerne af BEK nr. 1191 af 10/11/2014 om tilskud til Natura 2000-projekter om etablering af naturlige vandstandsforhold.

Strandengene ved Udbyhøj udgør en del af landets længste Natura 2000-område, som hovedsagligt omfatter havområdet og det marine forland [7]. Den sydlige del af Natura 2000-området udgøres af den yderste del af Mariager og Randers Fjord og det havnære kystlandskab. Området er vigtigt for mange fuglearter tilknyttet kystområderne, herunder knop- og sangsvane, knortegås, gravand, bjergand, sortand, fløjlsand, stor skallesluger og spidsand. Bramgæs og vadefugle benytter strandengene i efterårstrækket, og svaner i stort antal til overvintring. Strandengene er ynglested for bl.a. klyde og rasteområde for lysbuget knortegås.

Blandt andet derfor er en bevarelse og forbedring af disse kystarealer et vigtigt mål i henhold til habitatdirektivet og kravet om gunstig bevaringsstatus.

Især de mange grøfter i projektområdet begrænser den hydrologiske og naturmæssige sammenhæng mellem havet og de bagvedliggende strandengsområder. Dermed begrænses strandengens naturlige udbredelse og dynamik, og en del arealer fremstår botanisk og topografisk monotone uden strandengens karakteristiske vegetation og struktur. Grøftningen muliggør på flere af arealerne en drift i form af høslæt, der med nutidens tunge maskinel udvisker de topografiske strukturer såsom tuer, saltpander mv.

I denne undersøgelse indgår en række forslag til tiltag, der ud fra faglige og praktiske begrundelser vil kunne begunstige de truede lokaliteter for så vidt angår forbedrede hydrologiske og naturmæssige sammenhæng mellem havet og kystområdet. Disse vil fremgå af nærværende rapport med bilag og af det medsendte GIS-materiale.

Ud over hydrologien er hensigtsmæssig drift en væsentlig faktor for udvikling af god tilstand på strandeng, og det anbefales generelt, at der etableres græsning før eller i forbindelse med udførelsesprojekter i området. Dette er allerede sket i størstedelen af projektområdet.

BAGGRUND

Danmark har i medfør af bl.a. habitatdirektivet forpligtet sig til at sikre opretholdelse af en god tilstand af terrestriske naturtyper på lavbundsarealer. I forbindelse med udmøntning af tiltag til forbedret naturtilstand i de udpegede habitatområder og de tilknyttede naturtyper, er der jævnfør Bek. 175 af 28/2/2012 mulighed for tilskud til forundersøgelser i udpegede detailområder i habitatområderne for så vidt angår genskabelse af naturlige vandstandsforhold. Dette gælder typisk for rigkær (7230), tidvist våde enge (6410) og strandenge (1330), men også for f.eks. kildevæld (7220).

Norddjurs Kommune har i den forbindelse i samarbejde med Grontmij søgt midler til forundersøgelser vedrørende naturlige vandstandsforhold på en række arealer ved Udbyhøj i Natura 2000-område nr. 14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord.

Der er bevilliget penge til en forundersøgelse af projektet jf. J.nr. 32308-F-14-00083. Projektet afgrænses af opstillede målsætninger og de tildelte midler fra NaturErhvervstyrelsen.

I forbindelse med ansøgningen om forprojektet til NaturErhvervstyrelsen er projektområdet afgrænset af de statsligt udpegede arealer, samt yderligere areal i umiddelbar nærhed, som potentielt ud fra kortmateriale er vurderet til nutidigt eller fremtidigt at indeholde habitatnaturtypen strandeng eller tidvis våd eng.

Målet med undersøgelserne er at belyse de faktiske forhold i projektområdet og opstille mulige scenarier til forbedring af tilstanden. De faktiske forhold er afgrænset til feltbesigtigelser, boringer, højdemodeller, eventuelle vandanalyser og vurderinger ud fra nyt og gammelt kortmateriale, samt ortofotos fra 1954 frem til 2012.

I Bilag 1 ses udbredelsen af Natura 2000-område nr. 14 omkring Udbyhøj med de udpegede arealer til forbedret hydrologi samt projektområdet for indeværende forundersøgelse.

3**OVERORDNET BESKRIVELSE AF OPGAVEN****3.1****Formål**

Denne forundersøgelse har som formål at afklare:

- Områdernes naturmæssige og kulturhistoriske, herunder driftsmæssige baggrund,
- Om der i projektområdet forekommer unaturlig hydrologi, der medfører negativ påvirkning af områdets habitatnaturtyper,
- Hvad årsagerne er til den unaturlige hydrologi, og hvad dette betyder for habitatnaturtyperne,
- Om de hydrologiske problemer kan afhjælpes ved konkrete tiltag, herunder beskrives forslag til konkrete tiltag.

Med ovenstående formål for øje beskrives mulige tiltag, som foreslås til at afhjælpe de hydrologiske problemer, samt tiltagenes forventede konsekvenser for naturtyperne.

Det er ikke vurderet, om de foreslåede tiltag er forenelige med de særinteresser, der bl.a. kan forekomme fra lodsejere. Scenarierne angiver efter rådgivers synspunkt løsninger, der vil forbedre projektområdet naturmæssigt under hensyntagen til habitatnaturtypernes tilstand, men også til løsningernes praktiske gennemførlighed.

Undersøgelsen omfatter ikke detaljerede botaniske studier eller intensive måleserier og opmålinger. De botaniske data er derfor næsten udelukkende beroende på data fra [Danmarks Naturdata](#), herunder artslistes fra kortlægningen af habitatnaturtyper i NOVANA (tidligere kaldt DEVANO). Der er dog indsamlet botaniske data ved besigtigelserne i det omfang, det har været muligt inden for projektets praktiske og økonomiske rammer. Måling, opmåling og analyser er holdt på et minimum, under skyldig hensyntagen til økonomien jf. projektrammerne.

3.2

Metode

I de undersøgte arealer er følgende principplan fulgt:

- Der er udarbejdet terrænkort/højdemodel (1,6 m. grid). Denne er anvendt dels til indledende besigtigelse, herunder lokalisering af terrænelementer, dræn, grøfter mm., dels til at anskueliggøre løsningsforslag. Den er i visse tilfælde også anvendt til at lave snit af terrænhældning, ved sammenstilling af data fra indmåling vha. præcisions GPS.
- Der er hjemtaget data fra Danmarks Naturdata vedr. de udpegede områders vegetationsdata fra NOVANA. Af data fremgår, hvilken hydrologisk tilstand arealerne er i ud fra Naturstyrelsens vurdering, og denne vurdering har dannet basis for besigtigelserne.
- Vegetationsdata for habitatnaturtyperne er vurderet ud fra NOVANA samt i felten, så vidt det har været praktisk muligt, og naturtypernes omgivende arealer er vurderet.
- Det er vurderet hvilke forhold, der kan være begrænsende for en forbedret tilstand i habitatnaturtyperne, samt i de tilgrænsende arealer inden for projektområdet. Mulighed for udbredelse af habitatnaturtypens areal er ligeledes vurderet.
- De udpegede arealer er gennemgået særskilt for at forbedre/præcisere datagrundlaget, men der er ikke udarbejdet selvstændige plantelister. Evt. supplerende botaniske data er i nogen omfang indføjet i afrapporteringen. Arealerne er gennemtravet og vurderet visuelt ud fra fysisk og botanisk synsvinkel, og lokale strukturer i terrænet, drængrøfter, vandløb, diger, vandløb mm er registreret. Alle lokaliteter er fotograferet, og udvalgte fotos er vist i rapporten. Den samlede mængde af registrerede fotos stilles til rådighed for kommunen, såfremt det ønskes.
- Forhold i området, der kan være årsag til en dårlig tilstand i habitatnaturtyperne er undersøgt, herunder forhold omkring dræn, vandløb, diger, volde, terrænreguleringer mv. Vedr. dræning af arealer er der søgt data fra Orbicons drænarkiv, samt visuelt vurderet i terrænet. Der er inden for projektrammerne ikke mulighed for at søge særskilt information hos lodsejerne vedr. dræning i de enkelte markblokke.
- Den historiske udnyttelse af arealerne er undersøgt ved gennemgang af luftfotos og høje/lave målebordsblade.
- Der er udarbejdet mulige scenarier med foreslåede tiltag, der vurderes at ville forbedre hydrologien, fx tilkastning af grøfter/fjernelse af grøfter, omlægning af grøfter og afvandingskanaler, stop for eller omlægning af dræn, fjernelse af volde og diger, ændringer/restaureringer af grøfter/vandløb og andre terrænstrukturer.

4 BESKRIVELSE AF HABITATNATURTYPERNE

For at vurdere om, og i hvilken grad, ændrede vandstandsforhold vil påvirke plantesamfund og biodiversitet på strandengsarealerne ved Udbyhøj, beskrives indledningsvist hvilke betingelser, der forudsætter habitatnaturtypernes tilstedeværelse. Langt størstedelen af projektområdet består af strandeng, men der er også et mindre areal med tidvis våd eng. Der følger her en beskrivelse af de forhold, der kræves for at skabe og opretholde strandeng og tidvis våd eng.

4.1 Habitatbeskrivelse - strandeng (1330)

Den følgende naturtypebeskrivelse er hentet fra Naturstyrelsens tekniske anvisning til kortlægning af habitatnaturtyper (TA-N03 v. 1.04), appendiks 4b "Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12". Anvisningen er den accepterede oversættelse og sammenskrivning af de relevante naturtypebeskrivelser for europæiske naturtyper først og fremmest "Corine biotypes manual" og "Interpretation Manual of European Union Habitats", EU's officielle fortolkningsmanual [1].

"Naturtypen omfatter plantesamfund som jævnligt oversvømmes af havet, fx. ved vinterstorme, samt tilsvarende vegetation af salttålede græsser og urter ved kysten, selvom der ikke forekommer oversvømmelse. Naturtypen omfatter både den klassiske græssede salteng ved kysten, den ugræssede strandsump og vegetation på opskyllede tanglinier i strandenge. Naturtypen findes langs kyster, der er beskyttet mod væsentlig bølgepåvirkning og deraf følgende erosion.

Karakteristiske arter er: *Haril*, *kryb-hvene*, *rød svingel*, *strand-annelgræs*, *strand-malurt*, *alm. kvik*, *stiv kvik*, *engelskgræs*, *kødet hindeknæ*, *rødbrun kogleaks*, *slap annelgræs*, *spyd-mælde*, *kilebæger-arter*, *strand-asters*, *strand-bede*, *gåsepotentil*, *strand-kamille*, *strand-mælde*, *sandkryb*, *strandtrehage*, *strand-vejbred*, *sumpstrå-arter*, *udspilet star* og *udspærret annelgræs*. I strandsumpen vil endvidere tagrør og strand-kogleaks ofte være almindelige, visse steder ledsaget af blågrøn kogleaks, vild selleri eller samel.

Øvrige arter, der indikerer naturtypen under danske forhold: Jordbær-kløver, hindebæger-arter, smalbladet kællingetand, strand-rødtop, samel, liden tusindgylden og strand-tusindgylden.

Almindelige arter for naturtypen under danske forhold: Engelsk kokleare, læge-kokleare, fjernakset star, sylt-star og strand-svingel.

Strandenge findes især ved fjorde og vige samt langs kyster med lavvandede områder, herunder i inddæmmede områder. Store, veludviklede strandenge findes i Vadehavet, Limfjorden, Isefjord og langs dele af Lollands kyster. "

4.1.1 Fysiske forudsætninger

Strandenge findes primært langs de beskyttede kyster. De er karakteriseret ved at være lavtliggende og saltpåvirkede som følge af mere eller mindre regelmæssig påvirkning af saltvand. Vegetationen er præget af arter, der er salt- og fugtighedstolerante.

Strandengens karakter er bestemt af fire nøglefaktorer:

- Hydrografi, det vil sige havets saltholdighed, havvandspejlets svingninger og eventuel ferskvandspåvirkning fra landsiden.
- Topografi, f.eks. terrænets hældning og lokalitetens bredde.
- Substratets tekstur, om strandengen er udviklet på f.eks. sand, ler, sten eller klippe.
- Landbrugsmæssig udnyttelse: Græsning, slæt, gødskning, uudnyttet osv.

4.1.2

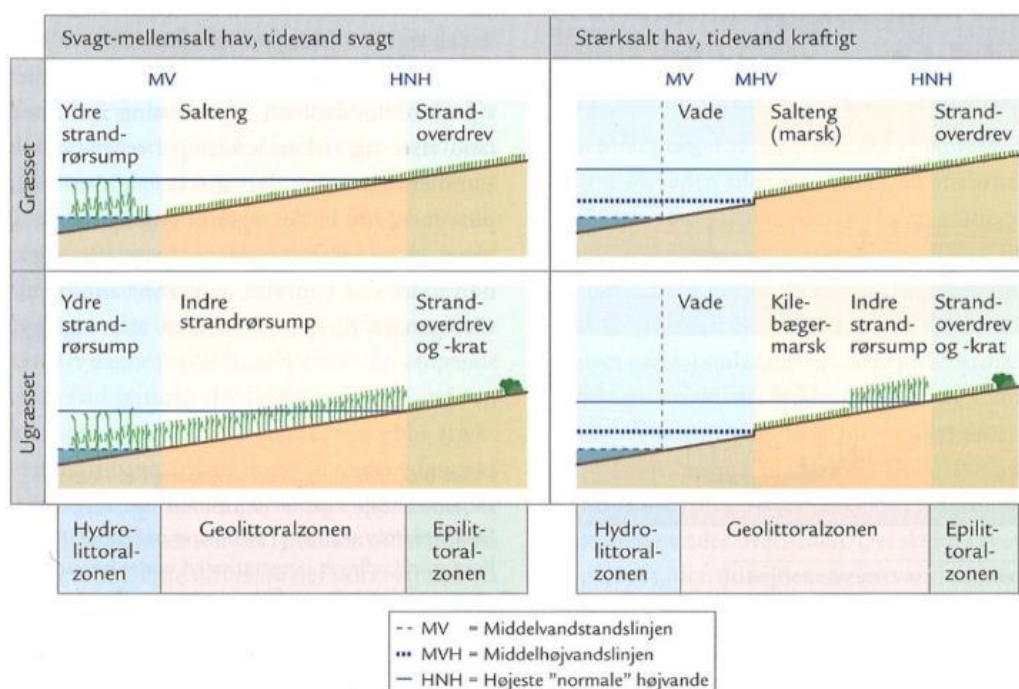
Hydrologi og topografi

Den væsentligste forudsætning for strandengsvegetationen er den stadige påvirkning af saltvand i form af oversvømmelser. Påvirkningen fra havet varierer fra sted til sted i kraft af landets morfologi og tidevandets karakter.

Selv ganske små højdeforskelle i landskabet kan have stor betydning for, hvor lang tid et areal er vanddækket og er dermed bestemmende for, hvordan vegetationen udvikles.

Der er store regionale forskelle på de fysiske forhold for de beskyttede kyster i Danmark. Det betyder, at der udvikles forskellige typer af strandeng, alt efter beliggenheden i landet. Ved Vadehavet er strandengene præget af kraftigt tidevand og havvand med høj saltholdighed, mens tidevandet i de indre farvande er noget svagere og aftager mod syd. Ligeledes er saltholdigheden lavere i de indre farvande, hvor den aftager fra 33 ‰ i nord til 10 ‰ i syd.

Kystzonen kan opdeles i zoner på baggrund af havvandstandens svingninger; de såkaldte litoralzoner. Forskellen på de fysiske forhold i de enkelte litoralzoner præger plantesamfundenes udvikling sammen med havets saltholdighed og den landbrugsmæssige drift. Figur 4-1 viser fordelingen af forskellige typer strandeng i forhold til litoralzonerne, tidevand, havets saltholdighed og græsning.



Sublittoralzonen er altid vanddækket og er rent marin.

Hydrolittoralzonen, er for det meste under vand, men kan være tørlagt ved lavvande. Denne zone strækker sig op til middelvandstandslinjen. I de indre farvande kan der udvikles strandrørsump (**ydre strandrørsump**). Den ydre strandrørsump består ofte af monokulturer af f.eks. tagrør, strand-kogleaks eller blågrøn kogleaks. I modsætning til indre strandrørsump er der ikke et sammenhængende bunddække af lave urter i den ydre strandrørsump.

Geolittoralzonen findes mellem middelvandstandslinjen og højeste normale højvande. Den er for det meste tørlagt, men dele kan oversvømmes ved højvande. Geolittoralzonen opdeles i nedre, mellem og øvre geolittoral. I de indre farvande udvikles **salteng** på arealer, der græsses. På ugræssede arealer udvikles **indre strandrørsump (terrestrisk strandrørsump)**.

Epilittoralzonen findes over højeste normale højvande. Denne zone er for det meste tørlagt, men udsættes for luftbårne saltpartikler fra havet. Vegetationen her kan karakteriseres som **strandoverdrev**.

De særlige forhold, der gør sig gældende på strandengen i kraft af de gentagne oversvømmelser og saltpåvirkningen betyder, at der på strandenge med fri dynamik udvikles en række morfologiske strukturer, der giver strandengen dynamik og øget diversitet, jf. Boks 1.

BOKS 1 Strandengens morfologiske strukturer

- **Loer** – er naturlige render gennem hvilke tidevandet drænes tilbage til havet. Loer er mest veludviklede på stærkt tidevandspåvirkede strandenge.
- **Saltpander** – er lavninger, der fyldes med tidevand, som efterfølgende fordamper, hvorved havvandets salt opkoncentreres.
- **Afløbsløse huller** (erosionshuller) – dannes som følge af erosion af vegetationen ved græssende kreaturer, opskyllet tang mv. Her kan specielt enårige planter etablere sig.
- **Bakteriesumpe** – kan udvikles i afløbsløse huller, hvor tang nedbrydes under iltfrie forhold. Herved kan der dannes til tider røde overtræk af bakterier på erosionshullernes mudderbund eller vandoverflade
- **Forlandskant** – dannes ved, at strandengen eroderes af havet, hvilket danner en 10-50 cm høj klint ved middelhøjvandslinjen.

4.1.3

Vandkemi

De stadige oversvømmelser af strandengen med havvand påvirker de kemiske forhold i jorden, særligt i forhold til ilt, salt og næringsstoffer, hvilket giver nogle helt specielle og vanskelige vækstbetingelser for floraen. De kemiske forhold, der opstår som følge af oversvømmelserne, er således afgørende for udviklingen af den karakteristiske strandengsflora, der på forskellige måder er tilpasset disse forhold. Strandengens planter kan således klare sig i konkurrence mod arter, der ikke er tilpasset disse særlige levestofforhold.

Ændringer i strandengens fysiske forhold, såsom omfanget og hyppigheden af oversvømmelser, vil ændre de kemiske forhold i jorden. Dvs. færre og kortere oversvømmelseshændelser vil påvirke de jordbundskemiske forhold i en mere gunstig retning for planter generelt. Det medfører, at strandengens karakteristiske plantearter udkonkurreres til fordel for arter, der er tilknyttet den ferske næringsrige eng.

Ilt

Oversvømmelserne af strandengen medfører, at jordbunden ofte er vandmættet. Når jordbunden er vandmættet hæmmes diffusion af ilt fra luften og ned i jorden, og jordbunden bliver dermed iltfattig eller iltfri, hvorved tilførslen af ilt til rødderne nedsættes kraftigt. Herudover vil de iltfrie forhold medføre, at de biologiske processer ændres i en retning, der er ugunstig for planterne, med mindre disse har specielle tilpasninger til dette. For eksempel vil nedbrydningen af organisk stof under iltfrie forhold frigive svovlforbindelser såsom sulfid, der er giftig for planterne.

Selve vanddækningen af strandengen medfører, at udvekslingen af ilt, kuldioxid og vanddamp mellem planterne og atmosfæren sænkes. Opslæmmede materiale medfører en reduktion af sollyset, så planternes fotosyntese nedsættes, og planterne udsættes for kraftigt mekanisk slid som følge af bølgepåvirkningen.

Strandengens planter er tilpasset disse forhold og kan derfor klare sig i konkurrence med andre arter.

Salt

Jordens indhold af salt har en afgørende betydning for fordelingen og forekomsten af strandenges flora. Saltindholdet på en strandeng varierer med områdets topografi i kraft af forskelle i oversvømmelsernes omfang samt med mængden af nedbør og temperatur. Kraftig nedbør fortynder og udvaske saltet, mens høje temperaturer medfører en øget fordampning og dermed en opkoncentrering af jordens saltindhold.

Den højeste saltkoncentration findes et stykke oppe på strandengen, ca. 1/3 oppe. Neden for denne zone vil havets hyppige oversvømmelser udvaske eventuelt opkoncentreret salt, og længere oppe vil oversvømmelserne og dermed salttilførslen være mere sjældne.

Det høje saltindhold medfører, at jordens struktur ændres, således at en leret jordbund bliver mere uigennemtrængelig for vand og ilt. Derudover er flere af ionerne giftige for planterne, idet især natrium- og kloridioner medfører, at planterne ikke kan optage vigtige næringsstoffer som f.eks. kalium. Endelig betyder det høje saltindhold i jordvandet, at det osmotiske potentiale bliver forøget i en grad, hvor det er vanskeligt for planterne at optage vand gennem rødderne.

Netop jordens saltindhold medfører, at strandengens vegetation adskiller sig fra den ferske engs vegetation. De fleste salttålede arter trives egentlig bedre på saltfri bund, men udkonkurreres her af de ikke-salttålede arter, der ikke kan klare sig i det salte miljø.

Næringsstoffer

Havvandet er rigt på de fleste plantenæringsstoffer, og strandengen tilføres således til stadighed næring. Vegetationstypen regnes derfor som værende et naturligt næringsrigt system. Biomasseproduktionen er dog ikke så stor, som den kan være i enge og moser, hvilket skyldes, at en stor del af planternes primærproduktion bruges til at opretholde saltbalancen.

Herudover er det naturlige indhold af kvælstof i havvand lavt, og forsøg har vist, at strandengens produktivitet netop er begrænset af kvælstof, og ikke af kalcium og fosfor [2].

Strandengens kvælstof kommer blandt andet fra kvælstoffikserende cyanobakterier og ærteblomstrede planter, som f.eks. arter af kløver.

4.1.4

Græsning og høslæt

En forudsætning for udvikling af strandengen til den lavtvoksende artsrige salteng er, at arealet græsses. De græssende dyr påvirker arealet på flere måder:

- Forholdet mellem plantearter ændres. De konkurrencemæssige forhold mellem plantearter forskydes mod dominans af arter, der kan tåle afgræsningen.
- Mekanisk påvirkning. Dyrene påvirker jorden mekanisk, hvor de går. Det medfører dels en tuestruktur med tuer og huller, hvor førnelaget er trådt i stykker, hvor især enårige arter kan spire, og dels en påvirkning af jordbundens struktur, så dræningen nedsættes. Det medfører højere saltkoncentrationer og dårligere iltforhold i hullerne.
- Fordelingen af næringsstoffer ændres. Dyrene bringer engens næringsstoffer i cirkulation ved, at størstedelen af de næringsstoffer, som dyrene konsumerer med plantematerialet, returneres til strandengen i form af urin og fast gødning, der ofte deponeres inde på den mere tørre del af strandengen, hvor dyrene hviler.
- Endeligt sørger afgræsningen for opretholdelsen af den lysåbne vegetation, der er en forudsætning for tilstedeværelsen af den gule engmyre, hvis myretuer skaber mosaik og levesteder for mange andre planter og dyr.

På de mere tørre dele af strandengen har der gennem tiden ofte været drevet høslæt. Denne driftsform holder vegetationen lav, og der fjernes langt mere biomasse fra arealet end ved græsning. Ved slæt afskæres alle arter på samme tidspunkt og i samme højde. Denne ensartede påvirkning sammen med fraværet af dyrenes tråd og gødningspåvirkning medfører, at vegetationen bliver mere ensartet med fravær af især de enårige arter. Desuden køres slæt typisk med tungere maskinel, som vil påvirke strukturerne i strandengen i negativ grad bl.a. via traktose. Strukturelt bliver strandengen derved ensformig og flad, og de naturtypekarakteristiske strukturer som loer og tuer forsvinder.

4.1.5 Strandengens flora

Strandengens flora udgøres dels af arter, der er stærkt tilknyttet stranden, f.eks. harril og strand-annelgræs, dels af et mindre antal arter, der egentlig betragtes som ferskbundsarter, men som også kan findes på strandenge, f.eks. hvid-kløver og kær-trehage.

Vegetation varierer som nævnt med strandengens zoner og med intensiteten af græsning. På arealer, der græsses, vil der på strandenge i de indre farvande udvikles **salteng**.

På nederste del af saltengen findes **strand-annelgræs-eng** med indslag af strand-asters, vingefrøet hindeknæ og tætblomstret hindebæger.

Længere oppe afløses strand-annelgræs-eng af **harril-rød svingel-eng**, der som navnet indikerer domineres af harril og rød svingel. Harril tåler græsning godt og vil ofte dominere på græssede arealer. Herudover findes arter som sandkryb, kryb-hvene og strand-vejbred.

Længst oppe på øvre geolittoral zonen er **rød svingel-jordbærkløver-eng**. Andre karakteristiske arter er smalbladet kællingetand, strand-tusindgylden og engelskgræs.

På arealer, der ikke græsses, afløses saltengen af **strandørsump**, der domineres af høje græsagtige sumplanter som for eksempel tagrør, rørgræs og strand-kogleaks. Strandørsumpen på den ugræssede strandeng vil almindeligvis have et tæt bunddække af lave strandengsarter som kryb-hvene, læge-kogleaks, spyd-mælde og strand-asters. Den veludviklede strandørsump er temmelig stabil, da det tykke førnelag i bunden gør det vanskeligt for andre arter at indvandre.

De plantearter der forekommer på et strandengsareal kan også indikere hvilken naturtilstand strandengen har. Figur 4-2 viser et eksempel på indikatorarter for henholdsvis god og ringe naturtilstand i strandeng (1330), som er udarbejdet af Aarhus Universitet på baggrund af Naturstyrelsens overvågning af naturtypen i årene 2004-2010 [3].

Dansk navn	Vid. Navn	Dansk navn	Vid. Navn
Strand-trehage	<i>Triglochin maritima</i>	Alm. kvik	<i>Elytrigia repens</i>
Strandasters	<i>Tripolium vulgare</i>	Eng-rapgræs, kollektiv art	<i>Poa pratensis</i> , s.l.
Strand-vejbred	<i>Plantago maritima</i>	Kruset skræppe	<i>Rumex crispus</i>
Sandkryb	<i>Glaux maritima</i>	Fløjlsgræs	<i>Holcus lanatus</i>
Strand-annelgræs	<i>Puccinellia maritima</i>	Alm. hønsetarm	<i>Cerastium fontanum</i>
Vingefrø hindeknæ	<i>Spergularia media</i>	Mælkebøtteslægten	<i>Taraxacum</i>
Kveller	<i>Salicornia europaea</i> , coll.	Hjortetrost	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Strandgåsefod	<i>Suaeda maritima</i>	Ager-tidsel	<i>Cirsium arvense</i>
Kødet hindeknæ	<i>Spergularia salina</i>	Alm. røllike	<i>Achillea millefolium</i>
Strandmalurt	<i>Seriphidium maritimum</i>	Sylt-star	<i>Carex otrubae</i>

Figur 4-2 Ti indikatorarter for henholdsvis god (grøn) og ringe (rød) naturtilstand på strandenge [3]

4.2 Typiske trusler mod strandenge

Antropogene påvirkninger af hydrologi er historisk set den største trussel mod strandengen som naturtype. Men også faktorer som fragmentering af landskabet, driften af arealerne (græs, høslæt, traktose, gødskning udsåning af kulturgræsser, driftshistorie mv.) spiller en afgørende rolle for strandengenes tilstand og stabilitet.

4.2.1 Unaturlig hydrologi og kystsikring

Inddigning

Etablering af diger i forbindelse med landvinding og kystsikring medfører at strandengsarealerne adskilles fra havet. Dermed forsvinder den naturlige dynamik og zonerings som de jævnlige oversvømmelser medfører. De indvundne arealer bag diget bliver typisk afvandet via dræn, grøfter og pumper. Dermed iltes jorden og de øverste jordlag omsættes – jordoverfladen sætter sig og arealet vil ofte med tiden forsumpe igen.

De inddigede arealer udnyttes ofte til intensivt landbrug. Naturindhold og struktur på sådanne arealer vil således være meget langt fra den oprindelige strandeng.

Dræning

Strandengene har naturlige dræningssystemer gennem loerne, der leder vandet tilbage til havet. I forbindelse med landbrugsmæssig udnyttelse af strandengene er der ofte etableret kunstige dræningssystemer i form af grøfter, eller egentlige dræn. Disse tiltag medfører at vandet hurtigere ledes væk fra arealerne og længden af de perioder, hvor jorden er våd og saltpåvirket bliver reduceret. Dræning medfører, at jorden sætter sig, ved at de øvre jordlag iltes og organisk stof omsættes, hvorved der frigives næringsstoffer og jorden bliver mere fast. Derved forsvinder en del af strandengens naturlige dynamik.

Det er ikke tilladt jf. naturbeskyttelsesloven at etablere nye dræn og drængrøfter i dag, men vedligeholdelse af gamle dræningssystemer er tilladt, og dermed kan den unaturlige hydrologi fastholdes.

4.2.2 Tilgroning

Græsning opfattes som en del af de naturlige forudsætninger for strandenge på lige fod med naturlig hydrologi. Græsningen i landskabet er dog, ligesom de øvrige forudsætninger stærkt påvirket af mennesket, især på grund af den faldende efterspørgsel efter naturområder som foderressource i det moderne landbrug. Det medfører, at lavvoksende salteng bliver til højt voksende strandrørsump med færre arter. Denne vegetationstype er dog stadig omfattet af habitatnaturtypen 1330.

De tilgroede arealer har lavere diversitet og sjældne eller specialiserede arter mister deres levesteder. Men strandrørsumpene repræsenterer også et oprindeligt successionsstadium fra før mennesket introducerede græsning med kvæg og får, og flere ynglefugle er knyttet til den høje rørskov.

Ved forvaltning af mere udstrakte strandengsarealer kan der således være modsatrettede interesser, der skal afvejes ved beslutning om pleje af naturarealerne. For eksempel ved beslutning om etablering af græsning skal hensynet til ynglende engfugle og de botaniske interesser afvejes mod hensynet til ynglefugle, som er knyttet til de høje rørskovsbevoksninger (eksempelvis rørhøg og rødbrum). Det er således væsentligt at afveje eventuelle hensyn til andre interesser end de rent botaniske, når der skal tages beslutning om driften på strandengsarealerne.

Hvorvidt tilgroning med tagrør af strandengsarealerne er en trussel er således et spørgsmål om holdning og vægtning af interesser. En vægtning som førend alt andet arbejde bør gennemføres af den ansvarlige myndighed.

4.2.3 Jordbearbejdning og gødskning

Øvrige trusler mod strandenge kan være gødskning, jordbearbejdning, kørsel med tungt materiel (traktore) samt udsåning af kulturgræsser.

Strandenge er naturligt eutrofe systemer, men de begrænses af kvælstof. Gødskning kan således, i forbindelse med udnyttelse af strandenge til græsning og slæt, medføre en øget primærproduktion. Problemet er størst på strandoverdrevene, der ikke får tilført næring fra havet. I den geolittorale zone er påvirkningen mindre, dels pga. det naturligt høje næringsindhold, dels pga. at en del af gødningen skylles bort ved højvande. Gødskning kan dog være problematisk for fuglelivet da en høj plantevækst, som følge af gødningen, hindrer ungernes frie færdsel på strandengsarealerne.

Udsåning af kulturgræsser har været anvendt til forbedring af græsningskvaliteten. Dette kan være svært at identificere, da vegetationens strandengspræg ofte bevares, men kraftig dominans af rød svingel, eller store forekomster af fx fløjlsgræs eller almindelig kvik, kan afsløre tidligere tiders udsåning.

Ved egentlig opdyrkning, hvor der pløjes, gødskes, sås og sprøjtes eller ved intensiv gødskning og højt græsningstryk forsvinder strandengspræget helt.

4.2.4 Fragmentering og "coastal squeezing"

Udbredelsen af strandeng er gennem tiden blevet reduceret som følge af inddragelse af arealerne til landbrug, dræning, inddigning mv. Det betyder at de enkelte strandengsarealer i dag er arealmæssigt mindre og mere isolerede. Dermed er der ringere spredningsmuligheder mellem lokaliteterne, og den biologiske stabilitet forringes.

Ofte begrænses strandengsarealernes naturlige udbredelse ind i landet af diger, vejdamninger, grøfter mod dyrkede arealer eller andre kunstige topografiske strukturer. Hvor der ikke er kunstige strukturer, kan strandengene være afgrænset af den naturlige kystskrænt. Det samlede strandengsareal i Danmark forventes som følge af den landværts afgrænsning at blive reduceret i de kommende år på grund af havstigninger som følge af klimaforandringer. Når havvandstanden stiger vil strandengs-naturtypen naturligt rykke ind i landet, men denne udvikling stoppes af de bagvedliggende strukturer. Dette fænomen kaldes "coastal squeezing", se også afsnit 5.2.4.

4.3 Habitatbeskrivelse – tidvis våd eng (6410)

Den følgende habitatbeskrivelse, samt afsnit om afgrænsning mod ikke-omfattet natur, er hentet fra den accepterede oversættelse og sammenskrivning af de relevante naturtypebeskrivelser for europæiske naturtyper, først og fremmest Corine (biotypes manual) og "Interpretation Manual of European Union Habitats", EU's officielle fortolkningsmanual. Det er således en beskrivelse af naturtypen, herunder hvad der omfattes og ikke omfattes af Natura 2000-naturtypen 6410 Tidvis våd eng på mager og kalkholdig bund, ofte med blåtop, i Danmark [1].

"Næringsfattige græs-urte-samfund på bund, som i hvert fald tidvis er fugtig, våd eller oversvømmet. Et fællestræk er at de er for fugtige til at være overdrev og for tørre til at være mose eller kær. Der er oftest tale om sæsonbetinget variation i fugtigheden, men variationer over længere tidsrum kan også være grundlag for naturtypen. Om sommeren fremtræder typen ofte som helt tør græs-urte-vegetation med fx mangelblomstret frytle, tormentil og djævelsbid. Der er meget lidt nitrat og fosfat til rådighed for planterne. Naturtypen bruges især tidligere til ekstensiv græsning eller slåning. På kalkrig bund udvikles artsrige samfund med arter fælles med bl.a. rigkær, mens der på kalkfattig bund er tale om mere eller mindre fugtig mager græs-urtevegetation med færre arter. Typen danner ofte overgangen mellem vådbundstyper og overdrev eller hede. Jordbunden kan være sand, tørv eller blandet med både ler og silt.

På kalkrig bund er følgende arter karakteristiske: Blåtop, pilealant, strand-nellike, seline, engskær og kantbælg. På kalkfattig bund er følgende arter karakteristiske: Blåtop, engviol, rank viol, sump-snerre, knopsiv, soløje-alant, slangetunge, kær-høgeskæg, mangelblomstret frytle, tormentil, liggende potentil, sumpkællingetand, bakke-nellike og bleg star.

Følgende andre arter kan indikere typen: vandnavle, djævelsbid, lyse-siv, mose-bunke, hirse-star, blågrøn star, almindelig star, engblomme, trenervet snerre, klokke-ensian, leverurt, bakke-gøgelilje, plettet gøgeurt, spidsblomstret siv, butblomstret siv, melet kodriver og betonie".

"Denne naturtype er floristisk variabel og kan være særdeles artsrig og rumme mange sjældne karplanter og mosser. Den omfatter, jf. Corine, stort set alle slags ugødskede græs-urte-vegetationer på mager næringsfattig bund, som er for fugtig til at være overdrev og for tør til at være mose eller kær".

"Type 6410 har ofte en glidende overgang til type 6230 græshede/overdrev, med tormentil og bleg star som fælles karakteristiske arter. Hvis der i sådanne tilfælde er tvivl om fugtighedsforholdene må tilhørsforholdet udledes af forholdet mellem de to typers karakteristiske arter og øvrige arter. Fugtighed og dermed 6410 kan også afsløres ved forekomst af arter af siv, alm. star, mosebunke eller blåtop.

Arealer med grundvandet så nær terrænniveau det meste af året at der udvikles kærvegetation, fx rigkær 7230, indgår ikke. Hvis fugtighedsforholdene er usikre, kan man for at afgøre typen i forhold til type 7230 rigkær bruge dækningsgraden af de karakteristiske arter for type 6410 i forhold til dækningsgraden af de karakteristiske arter for type 7230."

Afgrænsning mod ikke-omfattet natur

"Næringsrige, eutrofe enge er ikke omfattet, idet de omfattes af Corine-typerne 37.1 og 37.2, præget af mere næringskrævende arter som eng-rævehale, kål-tidsel, angelik, lådden dueurt, hjortetrøst, kær-galtetand, eng-nellikerod, kruset skræppe, skov-kogleaks, kryb-hvene, knæbøjet rævehale og eng-svingel. De henføres til hovednaturtype 6400, som især er udbredt på drænet bund i ådale. Følgende arter kan træffes både i mager eng (6410) og eutrof eng: eng-kabbeleje, alm. mjødurt, kær-tidsel, lav ranunkel, rørgræs, lyse-siv, engblomme, mose-bunke, kær-høgeskæg, sump-kællingetand og pile-alant."

4.3.1 Fysiske forudsætninger

Tidvis våd eng udvikles typisk på relativt lavtliggende, grundvandspåvirkede fugtigbundsarealer. Naturtypen er ofte grundvandsbetinget og dermed direkte afhængig af fremvældende grundvand, men den findes også på regnvandsbetingede lokaliteter, og overgangen mellem disse er flydende [9].

4.3.2 Hydrologi og topografi

Tidvis våd eng udvikles som regel på relativt lavtliggende, grundvandspåvirkede fugtigbundsarealer. Naturtypen er ofte grundvandsbetinget og dermed direkte afhængig af fremvældende grundvand, men den findes dog også på regnvandsbetingede lokaliteter og overgangen mellem disse er flydende [9].

Hydrologien på engene er typisk kendetegnet ved høj men svingende grundvandstand, med relativt tørre forhold om sommeren og en eller flere oversvømmelsesbegivenheder om vinteren [10] og [11].

Arealerne er typisk for fugtige til at være overdrev, og for tørre til at være mose og kær (fx rigkær og hængesæk). Om sommeren er arealet ofte helt tørt og der vil være forekomst af for eksempel mangelblomstret frytle, tormentil og djævelsbid [10].

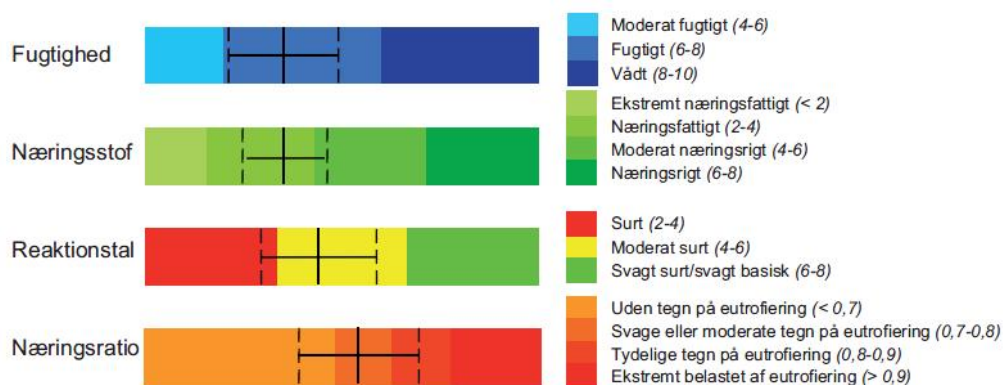
Engene ligger ofte i tilknytning til vandløb og søer, men forekommer også i områder med vandskel eller andre vandudsivningsområder. De fleste enge har undergået en overfladisk dræning i forbindelse med græsnings- og/eller høslætsdrift, hvilket har givet bedre vækstforhold for de fugtigbundsarter, der ikke tåler iltfrie forhold i jorden [11].

En stor del af engarealerne er, eller har været, intensivt udnyttede med gentagne dræninger, omlægning og gødskning. Dette gælder især den kalkrige variant, som er blevet sjælden, antageligt fordi det bedre har kunnet betale sig at omlægge denne naturtype [10] og [11].

4.3.3 Vandkemi

Tidvis våd eng forekommer på fugtige levesteder med svingende vandstand, sur, moderat sur eller kalkholdig bund med en lav tilgængelighed af næringsstoffer (Figur 4-3). Regnvandsbetingede forekomster af naturtypen har forholdsvis lav pH, mens grundvandsbetingede forekomster har højere pH [9].

Det mest karakteristiske ved plantesamfundet er, at jordbunden er mere tør end rigkær og fattigkær, og at næringsindholdet er lavt. Samfundet indtager derfor en position mellem de våde heder og de mere næringsrige fugtige enge [12].



Figur 4-3 Karakteristik af de økologiske kår i plantesamfundet tidvis våd eng ud fra gennemsnitlige Ellenbergværdier for fugtighed, næringsstof, reaktionstal (pH) og næringsratio (næringsstof/reaktions-tal). Analyse af 1291 prøvefelter der jf. klassifikationsmodel tilhører tidvis våd eng. Den fuldt optrukne vertikale linje viser de gennemsnitlige værdier, medens de stiplede linjer viser standardafvigelsen. Det skal dog nævnes at prøvefelter med den kalkrige variant af tidvis våd eng er underrepræsenteret [12].

4.3.4 Græsning og høslæt

Den højeste biodiversitet i tidvis våde enge findes ved en tilbagevendende forstyrrelse i form af et passende græsningstryk, eller et nænsomt høslæt med lette maskiner og med indsamling af den høstede vegetation. Dette forhindrer tilgroning med vedplanter eller høje græsser som f.eks. tagrør. De mest artsrige arealer vil normalt have en struktur, der består af lave urter, småtuer af star samt partier med overdrevslignende vegetation. Sådanne arealer vil normalt ikke være egnede til høslæt med store maskiner, grundet fare for fastkørsel, dybe kørespor, traktose og nedfræsning af tuer.

Tidvis våde enge har traditionelt været ekstensivt udnyttede arealer, der blev holdt lysåbne ved slæt eller ved ekstensiv afgræsning. Arealer med tidvis våd eng vil ved ophør af slæt eller græsning udvikle sig til højstaudesamfund med dominans af højt voksende arter som blandt andet almindelig mjørdurt, lyse-siv, agertidsel, blåtop og tagrør. Vedplanter vil indvandre, og afhængig af jordbundens fugtighed vil der udvikles pilekrat eller sumpskov med ask, birk og el [13].

Passende græsning og høslæt opfattes som en del af de naturlige forudsætninger for tidvis våd eng, ligesom en naturlig hydrologi og vandkemi [10].

4.3.5 Den tidvis våde engs flora

De arter, som træffes hyppigst på den tidvis våde eng, er blåtop, tormentil og almindelig star, efterfulgt af fløjlsgræs, hedelyng og hirse-star.

De mest karakteristiske arter er tormentil, mangeblomstret frytle, knop-siv, katteskæg, djævelsbid, tandbælg og blåtop. I den kalkrige undertype kommer vellugtende gulaks, glanskapslet siv, brunelle, hjertegræs og blågrøn star til [12].

Tabel 15. Liste med alle karakteristiske arter på Habitatdirektivets liste for tidvis våd eng. Tabellen viser arternes procentvise hyppigheder på 10 stationer, procentvise hyppigheder på 360 prøvefelter og arternes hyppighedsstatus ifølge Dansk Feltflora (Hansen, 1981). Listen er sorteret efter arternes hyppigheder på prøvefelterne. Der er fundet karakteristiske arter på alle 10 stationer. Antallet af karakteristiske arter fundet pr. station varierer fra minimum 2 arter til maksimum 8 arter.

ART (DANSK)	ART (LATIN)	Arternes hyppighed iflg. Dansk Feltflora	Fund 2004	
			Antal stationer (%)	Antal prøvefelter (%)
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	alm.	69	37
Blåtop	<i>Molinia caerulea</i>	alm.	69	59
Sump-snerre	<i>Galium uliginosum</i>	t.alm.	54	13
Knop-siv	<i>Juncus conglomeratus</i>	alm.	54	28
Mangeblomstret frytle	<i>Luzula multiflora</i>	alm.	54	22
Eng-viol	<i>Viola palustris</i>	hh.	39	17
Sump-kællingetand	<i>Lotus pedunculatus</i> var. <i>pedunculatus</i>	alm.	15	10
Seline	<i>Selinum carvifolia</i>	hh.	15	8
Kær-høgeskæg	<i>Crepis paludosa</i>	t.alm.	15	3
Pile-alant	<i>Inula salicina</i>	hh.	8	2
Eng-skær	<i>Serratula tinctoria</i>	t.sj.	8	2
Bleg star	<i>Carex pallescens</i>	alm.	8	3
Almindelig slangetunge	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	hh.	-	-
Strand-nellike	<i>Dianthus superbus</i>	t.sj.	-	-
Bakke-nellike	<i>Dianthus deltoides</i>	t.alm.	-	-
Kantbælg	<i>Tetragonolobus maritimus</i>	sj.	-	-
Liggende potentil	<i>Potentilla anglica</i>	hh.	-	-
Soløje-alant	<i>Inula britannica</i>	hh.	-	-

Figur 4-4 Liste over forekomst af de karakteristiske arter (jf. habitatdirektivet) i tidvis våd eng jf. tidligere undersøgelse [14].

4.4 Typiske trusler mod tidvis våde enge

Menneskets påvirkninger af hydrologi og vandkemi samt arealreduktion er historisk set den største trussel mod våde terrestriske lysåbne naturtyper som fx tidvis våd eng.

Hele det hydrologiske kredsløb kan være stærkt modificeret ved dræning, som afleder vandet overfladisk gennem dræn og grøfter i stedet for at lade det infiltrere til de dybe grundvandsmagasiner, hvor det ville blive reduceret, afkølet og mættet med kalk, magnesium og jern og strømme ud af vældzonerne. Dette påvirker mængden af grundvand i vældzonerne, men i høj grad også kvaliteten af vandet i de terrestriske vådområder, hvor næringsbelastet drænvand og overfladevand mange steder er den dominerende vandtilførsel. Dette fører til udviklingen af monotone højstaudesamfund med næringselskende flerårige græsser og høje bredbladede urter. Dertil kommer, at udnyttelsen af ådalene til landbrug også har medført en direkte dræning, herunder sætning af tørveholdige jorde [15].

4.4.1 Unaturlig hydrologi – udtørring

De våde terrestriske naturtyper har i hundreder af år været forsøgt drænet og udnyttet til dyrkning og omlægning med kulturgræsser. Grundvandsressourcen, der betinger særligt forekomsten af fx de tidvis våde enge, har desuden været under pres gennem dræning, vandindvinding til drikkevand, markvanding og dambrug. De tidvis våde enge er derfor i arealmæssig tilbagegang.

Mange af de tidvis våde enge er gennem tiden blevet afvandet med egentlig opdyrkning for øje. Drænede engarealer, der ikke længere anvendes til græsning eller høslæt, men er overladt til tilgroning, vil ofte vokse til med sumpskov eller egentlig skov [16].

Udtørringen indebærer også en risiko for forsurening og eutrofiering. Udtørringen kan føre til en iltning og mineralisering af tørven, hvilket leder til en frigivelse af næringsstoffer. En sådan frigivelse af næringsstoffer, som allerede findes i tørven, men utilgængeligt for planterne, kaldes "intern eutrofiering" [17]. Risikoen for dette er stor, hvis økosystemet har fået tilført næringsstoffer med grundvand eller overfladevand, som har været immobiliseret i den iltfrie vandmættede tørv [17].

Afvanding kan også medføre en forøget indblanding af udefrakommende næringsbelastet overfladevand i engområdet, hvis området ændres fra udstrømningsområde til infiltrationsområde for overfladevand, herunder hvis drænvand tilføres engen direkte. Eutrofiering forårsaget af ude fra kommende næringsstoffer kaldes "ekstern eutrofiering", og næringsstofferne kan her komme fra eksempelvis direkte gødskning, markdræn eller vandløbsoversvømmelse.

Sænkning af grundvandstrykket kan føre til:

- Inflow af ilt- og næringsrigt overfladevand
- Oxidering af tørv
- Frigivelse af fosfor og kvælstof
- Sænkning af pH
- Stigning af temperatur

4.4.2

Tilgroning

Græsning udgør en del af de naturlige forudsætninger for tidvis våd eng, ligesom en naturlig hydrologi og vandkemi. Græsningen i landskabet hænger stærkt sammen med strukturudviklingen i landbruget og er i dag præget af faldende efterspørgsel på naturområder som foderressource i det moderne landbrug som følge af bl.a. stordrift og effektivisering. Det kan derfor være svært at finde dyreholdere, der kan og vil bidrage til græsning.

4.4.3

Jordbearbejdning og gødskning

En væsentlig trussel mod tidvis våde enge er gødskning, jordbearbejdning, kørsel med tungt materiel (traktore) samt udsåning af kulturgræsser eller egentlig opdyrkning. Dette følges ofte tæt ad med ændringer i den naturlige hydrologi i form af grøftning og/eller dræning.

Tidvis våde enge er naturligt næringsfattige og er derfor hyppigt gødsket for at forøge primærproduktionen og dermed markudbyttet til græsning og høslæt. Udsåning af kulturgræsser anvendes ligeledes til forbedring af græsningskvaliteten og dermed udbyttet.

Jordbearbejdning, gødskning og evt. udsåning af kulturgræsser ændrer de tidvis våde enge i retning af monokulturer, eller til områder med lav diversitet, uden den tidvis våde engs karakteristiske magerbundsvegetation. Det samme gælder intensivt høslæt, der tillige ofte medfører traktose. Gødskning og øvrig næringstilførsel, også gennem luftbåren deposition af kvælstof, udgør en væsentlig trussel mod de tidvis våde enge, idet vegetationssammensætningen ændres i retning af næringstolerante arter såsom engrævehale, kåltidsel, angelik, lodden dueurt, skovkogleaks og krybhvene, på bekostning af den tidvis våde engs karakteristiske næringsfølsomme flora, såsom engviol, sumpsnerre, tormentil, djævelsbid mv.

Ved egentlig opdyrkning, hvor der pløjes, gødskes, sås og sprøjtes eller ved intensiv gødskning og højt græsningstryk/intensivt høslæt, forsvinder den tidvis våde eng helt.

4.4.4

Fragmentering

En forudsætning for at genoprette artsrigdommen for et givet genskabt levested er, at der findes lignende levesteder med stor artsrigdom og inden for arternes mulige spredningsafstand, således at arterne kan genindvandre fra omgivelserne.

Fragmentering, isolation og forarmning af lokaliteter i form af næringsberigelse, dræning mv. gør områderne sårbare for katastrofeshændelser som tørke, brand eller lignende. Genetablering af naturtyperne efter dræning, tilgroning, mv. forudsætter ligeledes at der er frøkilder i nærheden. Spredning kan ske til området i form af pollen (med vind eller aktive bestøvere), frø eller livskraftige vegetative plantedele.

I de sidste 200 år er engarealerne i Danmark gået kraftigt tilbage som følge af ændringer i landbruget, og der er således sket en kraftig opsplitning – fragmentering af naturtyperne. Det medfører, at der ved for lang spredningsafstand ikke er mulighed for udveksling af genetisk materiale og ikke vil kunne ske genindvandring af arter efter naturlige hændelser som brand eller tørke, eller efter menneskelige indgreb såsom genetablering af de fysiske forhold efter dræning eller tilgroning [13].

Fragmenteringen kan derfor være en hindring for, at naturtypens artsindhold genindvandrer, selvom de fysiske og hydrologiske forhold genoprettes. I nogle områder vil arterne dog kunne fremspire fra frøpuljen, afhængig af, hvor længe arealet har været negativt påvirket.

5 DATAINDSAMLING

5.1 Besigtigelse

For at besvare ovenstående specifikke spørgsmål i opgavens formål, se 3.1, og for på mere overordnet niveau at vurdere projektområdet og dets omgivelser, blev der gennemført besigtigelser i alle delområder.

Jf. det udarbejdede kortmateriale er projektområdet blevet opdelt i 5 delområder, se Bilag 2.1-2.5.

Besigtigelserne blev foretaget i oktober og november 2014 af Helene D. Clausen og Signe Gammeltoft-Pedersen, Grontmij. Besigtigelsesens formål var:

- at danne sig et overblik over området
- at vurdere naturtypernes reelle udstrækning
- at vurdere øvrige naturværdier i området
- at vurdere trusler og påvirkninger på området
- at registrere afstrømning fra arealet, herunder grøfter og digers påvirkning af den naturlige hydrologi
- at registrere naturtypens struktur
- at registrere øvrige relevante forhold i relation til projektet

5.2 Eksisterende data

5.2.1 Naturdata

Der er indhentet NOVANA-data fra 2010 for alle udpegede habitatnaturtyper inden for projektområdet.

De særligt udpegede Natura 2000-arealer til naturlige vandstandsforhold (hydrologi) er udpeget på baggrund af amternes NOVANA-naturtypekortlægning i 2004-2006. Ved den nyeste NOVANA-naturtypekortlægning i 2010-2011 er der sket væsentlige ændringer i forhold til den tidligere kortlægning, dels af selve afgrænsningen af de kortlagte habitatnaturtyper, dels af vurderingerne af de hydrologiske forhold. Det betyder, at udpegede arealer til forbedret hydrologi ikke nødvendigvis længere er kortlagt som en habitatnaturtype eller følger den eksisterende afgrænsning af naturtyperne, og ikke nødvendigvis er vurderet i dårlig hydrologisk tilstand.

Arealer, der er udgået af kortlægningen, fordi de er vokset ud af habitatnaturtypen pga. eksempelvis dårlige hydrologiske forhold, er potentiel habitatnatur og kan muligvis genetableres. Derfor behandles alle udpegede arealer i denne undersøgelse. Det fremgår imidlertid ikke af NOVANA-kortlægningen, om arealerne er udtaget fordi de har udviklet sig til ikke længere at omfatte naturtypen, eller om udtagningen skyldes, at arealet tidligere har været fejlregistreret.

Data for habitatnaturtyperne anvendt i nærværende forundersøgelse beror på NOVANA-naturtypekortlægning, med kun én dokumentationscirkel for hvert kortlægningsareal. Kendskab til områdets øvrige botaniske og fysiske forhold beror på besigtigelsen samt Danmarks Miljøportals Arealinformation <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>.

5.2.2 Kortmateriale og ortofotos

Historiske kort og luftfotos er anvendt som en del af tolkningen af strandengenes historik. Generelt vil tolkningen af de historiske kort indgå som en naturlig del af de enkelte delområders beskrivelse. Til grund for beskrivelserne er følgende kortmateriale anvendt:

Høje og lave målebordsblade, topografiske kort, ortofotos fra flyfotoarkivet, omfattende følgende årgange: 1954, 1964 -1967, 1972, 1974, 1976, 1978-1983, 1985-1993. Desuden er der anvendt øvrige årstal, der er tilgængelige på Danmarks Miljøportal <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/> samt tilgængelige årgange fra Kortforsyningen www.kortforsyningen.dk og Flyfotoarkivet <http://flyfotoarkivet.dk/>.

Der er søgt drænoplysninger fra Orbicon's drænarkiv på projektarealerne, samt på arealer, der støder umiddelbart op hertil.

5.2.3 Vandstandsdata og terrænmodel

Der er genereret højdekurver for hele projektområdet (0,1 m ækvidistance), baseret på DHM/Terræn 1,6 m grid. Den gennemsnitlige højdenøjagtighed vurderes at være bedre end 10 cm på veldefinerede flader, men der kan være variationer.

Med henblik på en analyse af den potentielle udbredelse af strandeng baseret på terrænmodel/højdemodel for området, er der indhentet højvandsdata fra Kystdirektoratet [4].

Årsmiddelvandstanden er sat til 0 i analysen. Kote 0 afgrænser dermed den nedre del af geolittoralzonen, jf. Figur 4-1.

Opadtil afgrænses geolittoralzonen af højeste normale højvande. Jf. højvandsstatistikken for Randers Havn er 1 års højvandstande 1,06 m (DVR90), dvs. det er den højeste vandstand, som statistisk kan forventes at optræde hvert år. Denne udgør således den øvre grænse for geolittoralzonen og er sat til 1 m i analysen.

Ud over en beregning af højeste normale højvande, indeholder højvandstatistikken også en oversigt over højeste vandstande siden 1909 (ekstrem højvande). Disse ligger mellem 1,24 m til 1,76 m (DVR90). Grænsen for ekstremt højvande er sat til 1,7 i analysen. Arealet mellem højeste normale højvande (1 m) og ekstrem højvande (1,8 m) oversvømmes i ekstreme situationer. Disse arealer er derfor saltpåvirkede i større eller mindre grad, og vil på tørre lokaliteter have karakter af strandoverdrev. På arealer, der påvirkes af ferskvand fra baglandet kan vegetationen få karakter af fersk eng. Det vurderes, at terrænet over 1,7 aldrig eller meget sjældent påvirkes af havvand.

Sammenstillingen mellem vandstandsdata og højdemodellen for området præsenteres i bilag 3.1-3.4.

5.2.4 Havstigning som følge af klimaforandringer

Jf. afsnit 4.3.4 om *coastal squeezing*, se 4.2.4, må det forventes, at strandengenes udbredelse begrænses i fremtiden som følge af generelt hævet vandstand ved de danske kyster.

For at anskueliggøre klimaforandringernes påvirkning af strandengenes udbredelse fremover i projektområdet, er der i denne forundersøgelse foretaget en fremskrivning af ovennævnte vandstandsdata.

Data er fremskrevet på baggrund af den seneste rapport fra DMI om fremtidige klimaforandringer i Danmark [5]. Fremskrivninger af middelvandstanden er fremskrevet på baggrund af seneste klimarapporter fra IPCC (FN's klimapanel og BACC (BALTEX Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin). For perioden frem til slutningen af dette århundrede er det vurderet at middelvandstanden vil stige med mellem 0,3 og 0,6 m. Det høje scenarie fra IPCC (0,61m; 0,3-0,9m) svarer til det middelhøje scenarie fra BACC (0,64m; 0,3-1,1m) og der er derfor taget ophav i disse.

Resultaterne, der viser den fremtidige udbredelse af strandeng, er vist i Bilag 4.

6 OVERORDNET OMRÅDEBESKRIVELSE

6.1 Natura 2000 område nr. 14

Hydrologiarealerne i nærværende forundersøgelse ligger i Natura 2000-område nr. 14 *Ålborg bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord*, der består af habitatområde nr. H14 og fuglebeskyttelsesområde nr. F2 og F15, samt i Ramsarområde R11 *Dele af Randers og Mariager fjorde med tilgrænsende havområde*.

Grundlaget for forundersøgelsen er bl.a. Natura 2000-plan og Basisanalyse samt Natura 2000-handleplan for Natura 2000-området [6]–[8]. Det fremgår af disse, at uhensigtsmæssig hydrologi som følge af afvanding via grøfter og dræn flere steder udgør en trussel mod de fugtige naturtyper som strandeng i habitatområde H14. Endvidere hindrer kystbeskyttelse i form af diger den naturlige dynamik og zonerings på store dele af de kortlagte strandenge, blandt andet langs med Randers Fjord.

Det fremgår endvidere, at prognosen for strandenge er ugunstig eller vurderet ugunstig på grund af unaturlige vandstandsforhold, tilgroning og manglende målrettet naturpleje.

Prognosen for de tidvis våde enge er ugunstig eller vurderet ugunstig på grund af tilgroning, fragmentering og næringsstofbelastning.

6.1.1 Målsætninger

Det er en overordnet målsætning i Natura 2000-planen at:

"Områdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med vægt på dynamisk kystudvikling"

Den konkrete målsætning for strandenge er formuleret som følger:

"Arealer med strandeng sikres en for naturtypen hensigtsmæssig drift og pleje samt en for naturtypen hensigtsmæssig hydrologi. Der lægges vægt på dynamisk kystudvikling og retablering af de hydrologiske og naturmæssige sammenhænge mellem havet og kysten".

Indsats	Stort omfang	Mindre omfang	Undersøges nærmere	Ikke anvendt
Rydning, fjernelse af uønsket opvækst Herunder bekæmpelse af invasive arter	X			
Forbedring af hydrologi Fx ved at standse dræning, genoprette vandløb, fjerne diger	X			
Ekstensiv drift Fx indførsel eller opretholdelse af græsning, høslæt mm.	X			
Sikring af arealer Sikring af natur der ikke pt. er beskyttet (fx stenrev og skovnatur)	X			
Reducere forstyrrelser Fx færdsel, sejlads og jagt			X	
Forbedring/sikring af levesteder Fx ved etablering af vandhuller, sikring af redetræer eller større fouragerings- eller yngleområder	X			

Figur 6-1 Oversigt over væsentlige indsatser til gennemførelse af Natura 2000-plan for Natura 2000-område 14 [7]

Indsatsplanen for Natura 2000-område nr. 14 er vist i Figur 6-1 Oversigt over væsentlige indsatser til gennemførelse af Natura 2000-plan for Natura 2000-område 14 [7].

Endvidere fremgår af Natura 2000-planen, at det skal undersøges, hvorvidt der kan gøres en særlig indsats imod engelsk vadegræs, som dominerer på mange strandenge.

Den konkrete målsætning for tidvis våd eng er i planen som følger:

"Tidvis våd eng udvides med 50% og forsøges sammenkædet med andre habitatnaturtyper".

6.1.2

Virkemidler

I Natura 2000-planens Bilag 2 listes en række virkemidler, som kommunerne kan benytte for at opnå planens mål. Virkemidler for strandengene og tidvis våde enge i Natura 2000-område nr. 14 er listet i nedenstående Figur 6-2 og 6-3. Virkemidlerne for strandengene omfatter bl.a. afskæring af dræn og grøfter, standsning af pumper samt genskabelse af naturlig hydrologi. For tidvis våd eng omfatter virkemidlerne primært afgræsning og høslæt [7], [8].

Strandeng

Habitatområde:		14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord					
Udpegningsgrundlag:		Bevaringsprognose:				Langsigtet mål:	
1330 Strandenge		Ugunstig				Genopretning af gunstig status	
Trussel:	Indsats:	Sigtelinje					
		1	2	3	4		
Uhensigtsmæssig hydrologi	Forbedring af hydrologi	☒	☐	☐	☐	Mulige virkemidler til truslen: Afskæring af dræn og grøfter Standsering af pumper Fri dynamik	
Tilgroning med græs og høje urter	Naturpleje	☒	☒	☐	☐	Mulige virkemidler til truslen: Afgæsning Høstet	
Tilgroning med vedplanter	Naturpleje	☒	☐	☐	☐	Mulige virkemidler til truslen: Rydning af vedplanter Afgæsning	
Invasive arter	Naturpleje	☒	☐	☐	☐	Mulige virkemidler til truslen: Bekæmpelse af invasive arter Afgæsning	
Inddigning	Genskabelse af naturlig dynamik	☒	☐	☐	☐	Mulige virkemidler til truslen: Gældende lovgivning	

Figur 6-2 Virkemidler til at opnå gunstig bevaringsstatus for strandenge i Natura 2000-område 14, alle indsætter er placeret i sigtelinje 1: sikring af tilstanden af eksisterende naturarealer og arter /Bilag 2 til Natura 2000-planen [7].

Effekten af genskabelse af mere naturlige vandstandsforhold vil typisk være, at fugtigbundsarterne får mulighed for at udvikle sig, samt at flere arter tilknyttet våd og fugtig bund genindvandrer. Desuden vil en højere vandstand hæmme uønsket opvækst af træer og buske. Højere vandstand og fri dynamik vil betyde naturlig skabelse af strandengens karakteristiske forløb af loer og strandvolde og der af følgende forøgelse af mikrohabitater. Endeligt vil naturlig hydrologi og dermed øget saltvandspåvirkning medføre jordbundskemiske forhold, der favoriserer strandengens karakteristiske flora i konkurrencen med ikke-salttålende arter.

Strandengene er også omfattet af fuglebeskyttelsesområde F15. De kortgræssede strandenge i fuglebeskyttelsesområdet er levested for bl.a. almindelig ryle, som er på udpegningsgrundlaget (Figur 6-3). Strandengene er desuden ynglested for små bestande af kystfugle, bl.a. en bestand af klyde.

Fjordområdet er et af landets vigtigste rasteområder for lysbuget knortegås. Den lavvandede del af fjorden samt de omkringliggende strandenge og marker er desuden vigtige for bramgås og vadefugle under efterårstrækket. Også overvintrende svaner holder til i stort tal i dette område [7].

Arealerne med strandeng er blevet kraftigt reduceret siden 1950'erne, og de resterende arealer trues at afvanding, tilgroning med træer, buske og høje urter som følge af manglende eller uhensigtsmæssig afgæsning. Dette forringer forholdene for engfugle.

Knopsvane (T)	Fløjlsand (T)
Sangsvane (T)	Hvinand (T)
Pibesvane (T)	Stor Skallesluger (T)
Lysbuget knortegås (T)	Klyde (Y)
Gravand (T)	Hjejle (T)
Bjergand (T)	Fjordterne (Y)
Ederfugl (T)	Havterne (Y)
Sortand (T)	Dværgterne (Y)

Y – ynglefugl
T - trækfugl

Figur 6-3 Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F15 [7].

Habitatnaturtypen strandeng (1330) omfatter både den artsrige lave, græssede strandeng og den noget mere artsfattige og høje strandrørsump, der oftest vil være den naturlige vegetation på strandengsarealer uden drift. Ved forvaltning af mere udstrakte strandengsarealer kan der være modsatrettede interesser, der skal afvejes ved beslutning om pleje af naturarealerne, for eksempel ved beslutning om etablering af græsning skal hensynet til ynglende engfugle og de botaniske interesser afvejes mod hensynet til ynglefugle, som er knyttet til de høje rørskovsbevoksninger eksempelvis rørhøg, blå kærhøg og rørdrum samt en række småfugle. Det er således væsentligt at afveje eventuelle hensyn til andre interesser end de rent botaniske, når der skal tages beslutning om ændring af driften på strandengsarealerne.

Tidvis våd eng

Natura 2000-område: 14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord

Habitatområde:		14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord				
Udpegningsgrundlag:		Bevaringsprognose:			Langsigtet mål:	
6410	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop	Ugunstig			Genopretning af gunstig status	
		Sigtelinje				
Trussel:	Indsats:	1	2	3	4	
Tilgroning med græs og høje urter	Naturpleje	☒	☐	☐	☒	Mulige virkemidler til truslen: Afgræsning Høslet
Atmosfærisk N-deposition	Reduktion af næringstilførsel	☒	☐	☐	☒	Mulige virkemidler til truslen: Gældende lovgivning
Arealreduktion/ fragmentering	Udvidelse af naturarealet	☐	☐	☐	☐	Mulige virkemidler til truslen: Etablering på §3-arealer

Figur 6-4 Virkemidler til at opnå gunstig bevaringsstatus for tidvis våde enge i Natura 2000-område 14, alle indsatser er placeret i sigtelinje 1: Sikring af tilstanden af eksisterende naturarealer og arter jf. Bilag 2 til Natura 2000-planen [7].

Som det ses i Figur 6-4 indgår unaturlig hydrologi ikke som virkemiddel for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for tidvis våd eng i Natura 2000-planen. Der er dog udpeget et konkret areal af tidvis våd eng som værende påvirket af unaturlig hydrologi i forbindelse med NOVANA.

Tidvis våde enge er typisk betinget af et naturligt fluktuerende grundvandsspejl. Ændringer i grundvandsspejlet som følge af grøftning og dræning kan derfor påvirke engene negativt. Da de tidvist våde enge er naturligt næringsfattige, og vegetationssammensætningen afspejler dette jf. afsnit 4.3.5, er næringsberigelse også en trussel. Ligeledes kan tilgroning med træer og buske ændre vegetationssammensætningen i en retning, således at naturtypen ikke længere lever op til kriterierne for tidvis våd eng, men fx udvikles til pilekrat.

Virkemidlerne i Natura 2000-planen for tidvis våde enge er afgræsning og høslæt, jf. Fig. 6-4, hvilket både kan modvirke næringsberigelse og tilgroning. Yderligere et virkemiddel, der nævnes i Natura 2000-planen, er udvidelse af arealet med tidvis våd eng på eksisterende §3-arealer. Her vil reetablering af naturlig hydrologi ofte være et væsentligt virkemiddel, i de tilfælde hvor dræning/grøftning mv påvirker den naturlige grundvandsstand på de tilgrænsende arealer.

Der er i Basisanalysen ikke konstateret specifikke modsatrettede interesser mellem naturtyper eller mellem arter [6].

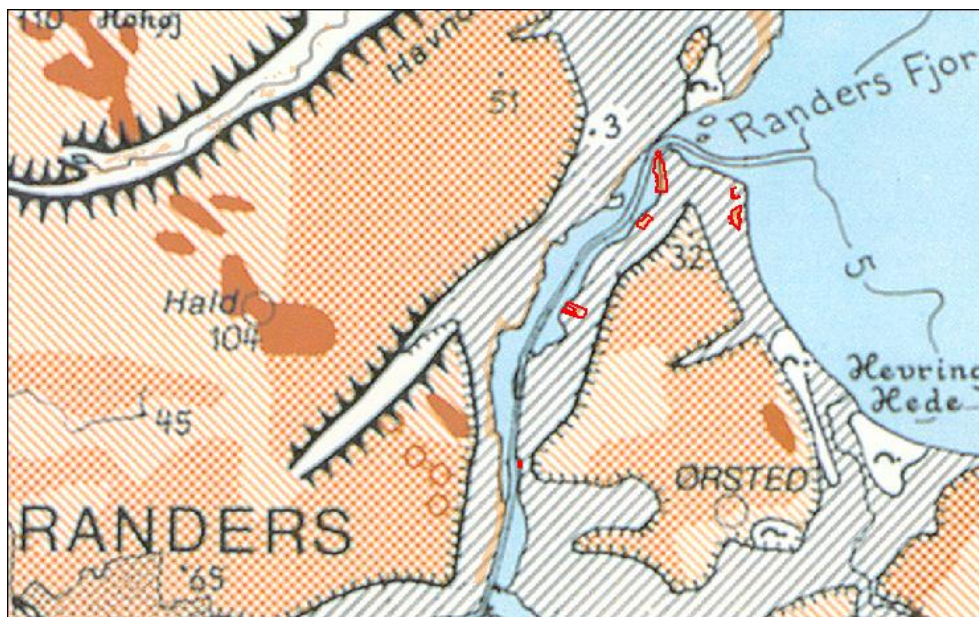
Langt hovedparten af projektområdet består af strandeng. Kun et enkelt areal af begrænset udstrækning udgøres af tidvis våd eng, og her optræder naturtypen i mosaik med strandoverdrev og tilgrænser strandeng.

6.2

Landskabsmæssige, topografiske og hydrologiske forhold

I det følgende afsnit gennemgås projektområdets landskabsmæssige, topografiske og hydrologiske forhold på et overordnet niveau. Strandengene i projektområdet langs har undergået store forandringer, idet det gennem tiden er blevet reduceret i areal som følge af inddigning og intensiv grøftning og dyrkning.

Projektområdet ligger langs med fjorden på gammel havbund, der er hævet siden stenalderen. Det flade forland stiger ikke mere end at havet tidligere ved ekstreme hændelser kunne nå helt ind til litorinaskrænten, der markerer morænelandskabets begyndelse og stenalderens kystlinje. Fjordens strandenge har således tidligere strakt sig langt ind i landet (Figur 6-5).



Figur 6-5 Projektområdet (angivet med rødt) ligger på marint forland, der er dannet siden stenalderen. Geologisk kort af Per Smed.

En stigende intensitet i arealernes udnyttelse har gennem tiden reduceret strandengenes udbredelse. På høje og lave målebordsblade ses tydeligt den omfattende grøftning af arealerne. I begyndelsen af 1900-tallet begyndte inddigningen af strandengene langs med fjorden og store arealer blev beskyttet mod havet, tørlagt ved dræning og grøftning, og udnyttet til bl.a. landbrugsjord. Arbejdet fortsatte helt op til 1960'erne.

Som følge af den omfattende inddigning og grøftning af det marine forland, forekommer naturtypen strandeng på store strækninger kun i mindre og fragmenterede felter. På de arealer, hvor der har været mange års landbrugsdrift med anvendelse af tunge landbrugsmaskiner, er jordoverfladen tilmed blevet udjævnet og de naturlige strukturer såsom naturlige lavninger mangler. Når arealerne oversvømmes af havvandet fra fjorden, sker der derfor ingen tilbageholdelse af vandet, og den naturlige hydrologi og dynamik med dannelse af losystemer og erosionshuller udebliver.

Retablering af de hydrologiske og naturmæssige sammenhænge mellem havet og kystområdet er nævnt som en konkret målsætning i Natura 2000 planen for Habitatområde H14. Indsatsen skal være fokuseret på nuværende, tidligere eller potentielle ynglesteder for almindelig ryle.



Figur 6-6 Høje målebordsblade (1842-1899) der viser den omfattende grøftning af strandengsarealerne på det marine forland. Projektområdet er vist med rødt.

En delvis eller fuldstændig genetablering af naturlig hydrologi i de udpegede områder ville blandt andet omfatte, at diger flyttes ind i landet eller nedlægges helt på hele eller dele af strækningen. De kystnære arealer ville således igen få kontakt til havet. Sådanne projekter ligger dog uden for både arealmæssige og økonomiske rammer for indeværende forundersøgelse. Det vil i forbindelse med reetableringsprojekterne være nødvendigt med grundige analyser af terræn- og vandstandsforhold blandt andet i relation til jordens sætning og til afvanding af bagvedliggende arealer.

6.3

Beskrivelse af delområder

Projektområdet er opdelt i fem delområder, jf. Bilag 1:

Delområde 1 – Vest for Voer

Delområde 2 – Holbæk Hovedgård

Delområde 3 – Udby

Delområde 4 – Udby færgeleje

Delområde 5 – Søledet

I de efterfølgende kapitler beskrives de enkelte delområder. Beskrivelserne for hvert delområde omfatter følgende emner:

- Hydrologi og terræn
- Naturdata
- Drift
- Vurdering
- Tiltag
- Andre forhold

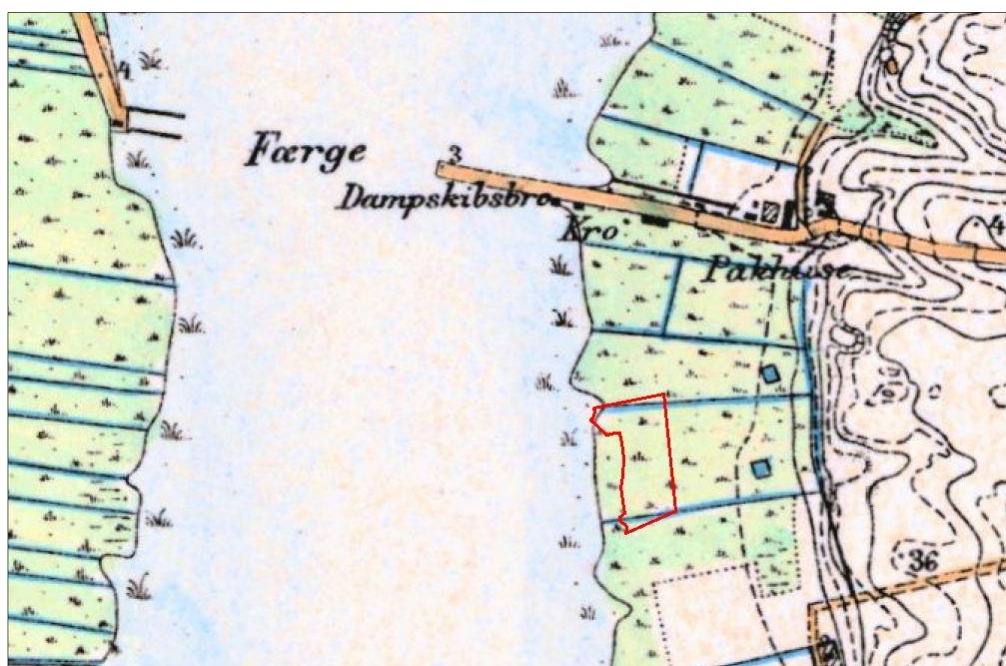
"Tiltag" er foranstaltninger, der vurderes at kunne udløse økonomisk kompensation jf. hydrologiordningen. "Andre forhold" vurderes at forbedre naturindholdet og naturværdien, men vurderes ikke at ligge inden for rammerne af økonomisk kompensation, eksempelvis fordi det er omfattet af andre tilskudsordninger (som fx rydning og græsning), eller fordi det omfatter betydelige arealer uden for projektområdet. Tiltag på mindre arealer uden for projektområdet forventes at kunne opnå kompensation, såfremt tiltagene begrundes med forbedring af de udpegede naturtyper.

7 DELOMRÅDE 1 – VEST FOR VOER

7.1 Hydrologi og terræn

Delområde 1 er et lille strandengsareal ud mod kysten syd for Voer Færgested. Kystlinjen har ved delområdet ændret sig de sidste 100 år, sandsynligvis som følge af naturlig erosion og aflejring, se Figur 7-1. Således er kysten blevet mindre ud for den sydlige del af delområdet, mens den er vokset en smule i den nordlige del, hvilket ses på forskellen mellem kystlinjen på høje målebordsblade og afgrænsningen af projektområdet mod den nuværende kyst. Kystlinjen fremstår naturligt ud for delområdet.

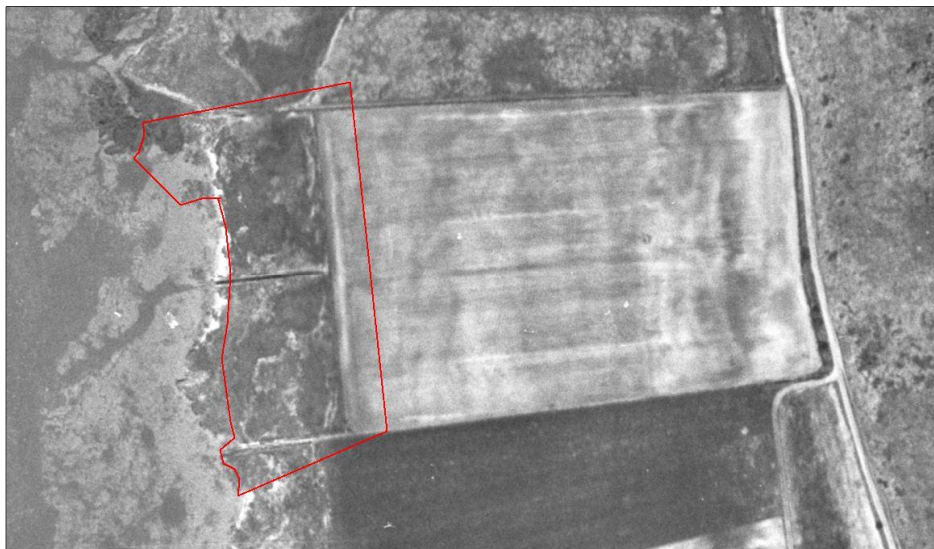
Strandengsarealet inden for projektområdet er del af en større strandeng, der strækker sig mod syd, og som ifølge de høje og lave målebordsblade indtil starten af 1900-tallet fortsatte landværts ind til litorinaskrænten (Figur 7-1). Højdemodellen (Bilag 3) viser, at strandengsarealet i projektområdet ligger i geolittoralzonen, dvs. det oversvømmes af havvand ved højeste normale højvande, mens arealerne øst for ligger mellem højeste normale højvande og ekstrem højvande og kun oversvømmes i ekstreme situationer. Sidstnævnte arealer er derfor i mindre grad saltpåvirkede, men er ifølge signaturen på høje og lave målebordsblade fugtige (engsignature og drængrøfter). Dette tyder på, at de påvirkes af ferskvand fra baglandet. Uden dræning ville arealerne højst sandsynligt have karakter af fersk eng/rørsump, afhængig af drift, iblandet salttolerante arter.



Figur 7-1 Høje målebordsblade (1842-1899) viser kystlinjen og strandengens udbredelse i forhold til det udpegede projektområde (rød streg), der i dag følger kystlinjen.

Figur 7-1 viser, at strandengsarealerne allerede sidst i 1800-tallet blev afvandet via grøfter. Op gennem 1900-tallet er arealerne yderligere blevet afvandet med dræn og flere grøfter, og på luftfoto fra 1945 er arealerne øst for projektområdet omdannet til marker i omdrift.

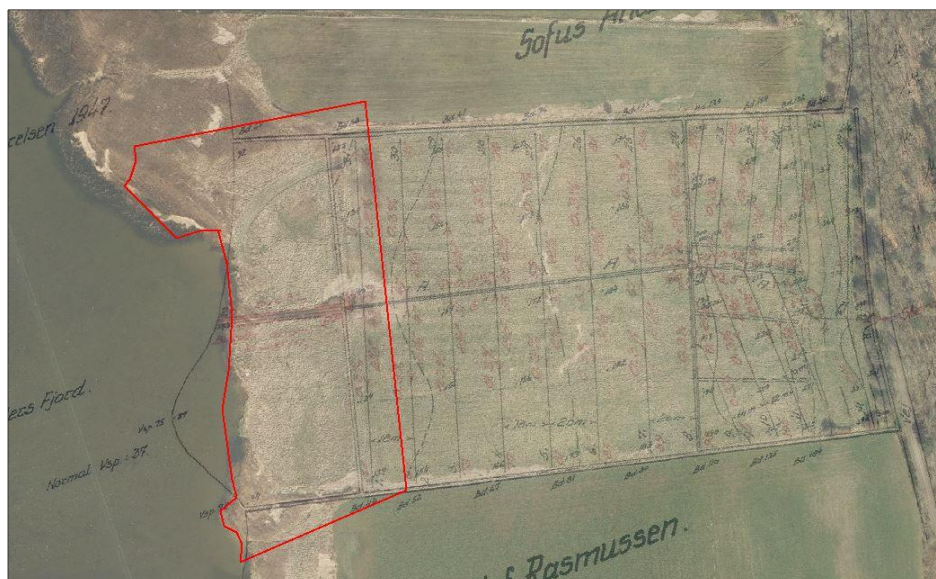
På 1954-luftfoto ses øst-vest gående grøfter nord og syd for projektområdet samt en meget tydelig grøft i midten (Figur 7-2). Rester af grøfterne ses i dag stadig på strandengen i delområdet, men de er ikke vedligeholdt og fremstår snarere som overfladenære, brede lavninger.



Figur 7-2 Ortofoto fra 1954 viser en tydelig central grøft gennem projektområdet og lineære strukturer efter grøftning på den bagvedliggende mark.

I den centrale grøft/lavning står arter som sideskærm og krybhvene, hvilket tyder på, at der ikke ligger saltvand i lavningen i længere perioder og på en vis påvirkning af ferskvand fra baglandet. Denne lavning, som i 1954 var en tydelig vedligeholdt grøft, har i dag dog ikke forbindelse til andre grøfter, og på ortofoto fra 1954 ses heller ingen fortsættelse mod øst af denne grøft. Men der er jævnfør drænsagen på arealet mod øst tale om et gammelt drænudløb, hvilket sandsynligvis er årsag til ferskvandspåvirkningen.

Græsarealet øst for projektområdet er ifølge drænsag fra 1947 drænet og grøftet mod nord, syd og centralt (Figur 7-3). Lineære strukturer på markfladen er sandsynligvis spor fra dræningen. Ifølge højdemodellen Bilag 3 er det drænete areal ikke potentiel strandeng, da det ligger for højt til at blive påvirket af normal højvande.



Figur 7-3 Ortofoto fra 2012 med drænkort fra 1947. Hoveddrænet udmunder i lavningen centralt i delområdet.

7.2

Naturdata

Der er i forbindelse med NOVANA i 2010 foretaget 1 kortlægning i projektområdet (delområde 1) af habitatnaturtypen strandeng (1330), se Figur 7-4 Kortlagte habitatnaturtyper i delområde 1.



Figur 7-4 Kortlagte habitatnaturtyper i delområde 1.

. Som det ses på figuren følger grænsen for unaturlig hydrologi ikke det kortlagte strandengsområde, hvilket skyldes, at udpegningen er foretaget med NOVANA kortlægningen i 2004-06 som grundlag, og ikke kortlægningen fra 2010, som er vist på figuren.

Dokumentationsfeltet for naturtypen er placeret syd for projektområdet, og data i nedenstående tabel afspejler derfor ikke 100% de konkrete forhold som er i selve delområdet. Der er f.eks. registreret høslæt på 5-10% af arealet, hvilket ikke er gældende for projektområdet. Det skal bemærkes, at der ved kortlægningen i 2010 ikke blev fundet positive strukturer såsom lodannelser/strandvolde og dækning af enårige arter (kveller mv.) på strandengen.

Ved besigtigelse i november 2014 var vegetationen i projektområdet ret monoton af høje græsser, primært højt voksende tagrør.

NOVANA kortlægning 2010	
Naturtype	Strandeng
< 15 cm	5 - 10 %
15-50 cm	75 - 100 %
> 50 cm	10 - 30 %
Hydrologi Afvanding	Ingen kystsikring. Fri dynamik Afvanding m. svagt effekt. Fugtigbundsveg. udbredt
Slæt	5 - 10 %
Positive strukturer	Ikke tilstede
Negative strukturer	Monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation udbredt/veludviklet
Arter i dokumentationsfelt	Haril, kryb-hvene, strand-kogleaks, læge- kokleare, alm. kvik, spyd-mælde, sandkryb, strandasters, rød svingel, strand-svingel, alm. syre, strand-trehage, strand-vejbred

7.3

Drift

Der sås på besigtigelsen 2014 ingen tegn på drift eller pleje på strandengsarealet inden for projektområdet. Der var foretaget høslæt på arealet øst for projektområdet.

7.4

Vurdering

Grøfterne i projektområdet er næsten i terræn og vurderes ikke at være funktionelle i dag. Den sydlige grøft vedligeholdes ifølge luftfotogennemgang i nogen grad, men det vurderes ikke at påvirke strandengsarealet negativt. Arealet fremstår i god hydrologisk tilstand, men domineres af høje græsser og har karakter af en tagrørssump. Den centrale lavning, hvor hoveddrænet jf. den tidligere drænsag udløber, er terrænnær, ikke vedligeholdet i mange år og udgør ikke et hydrologisk problem. Den fremstår topografisk som en naturlig strandengslavning, men er påvirket af ferskvand, sandsynligvis fra drænene.



Figur 7-5 I den centrale lavning ses bl.a. krybhvene og smalbladet mærke.

Delområdet består af indre strandrørsump med tagrør og græsses ikke. Området vil derfor naturligt være monotont og uden ret meget bunddække af lave urter, med mindre der igangsættes afgræsning af arealet. I så fald vil der kunne udvikles en lav, artsrig strandengsflora.



Figur 7-6 I hele delområde 1 ses dominans af høje græsser, tagrør mv.

Græsarealet øst for projektområdet oversvømmes kun ved ekstreme højvandssituationer og kan muligvis udvikle sig til strandoverdrev med indslag af strandengsarter, drift og evt. gødskning ophører, og erstattes af. Græsning vil fremme udviklingen af overdrev, da næring derved med tiden fjernes. Langt størstedelen af dette areal ligger dog uden for projektområdet, og er ikke potentielt en naturtype, der påvirkes af hydrologiske tiltag.



Figur 7-7 Høslætsarealet øst for delområde 1 er strukturelt og botanisk monotont.

7.5

Tiltag

Der vurderes ikke at være behov for tiltag til forbedring af områdets hydrologi.

Andre forhold

Græsning kan forbedre artsdiversiteten.

8

DELOMRÅDE 2 – HOLBÆK HOVEDGÅRD

8.1

Hydrologi og terræn

Delområde 2 er et terrænmæssigt heterogent strandengsareal sydvest for Holbæk Hovedgård. Terrænforskellene er dog ikke store nok til at være afbildet på høje målebordsblade, hvor næsten hele delområdet har signatur for fugtig lavbund med gennemgående grøfter, Figur 8-1, men de fremgår af højdemodellen Figur 8-3. Der er ikke registreret drænsager inden for eller nær delområde 2. Kystlinjen fremstår naturligt ud for delområdet.



Figur 8-1 Høje målebordsblade (1842-1899) viser kystlinjen og strandengens udbredelse i forhold til det udpegede projektområde.

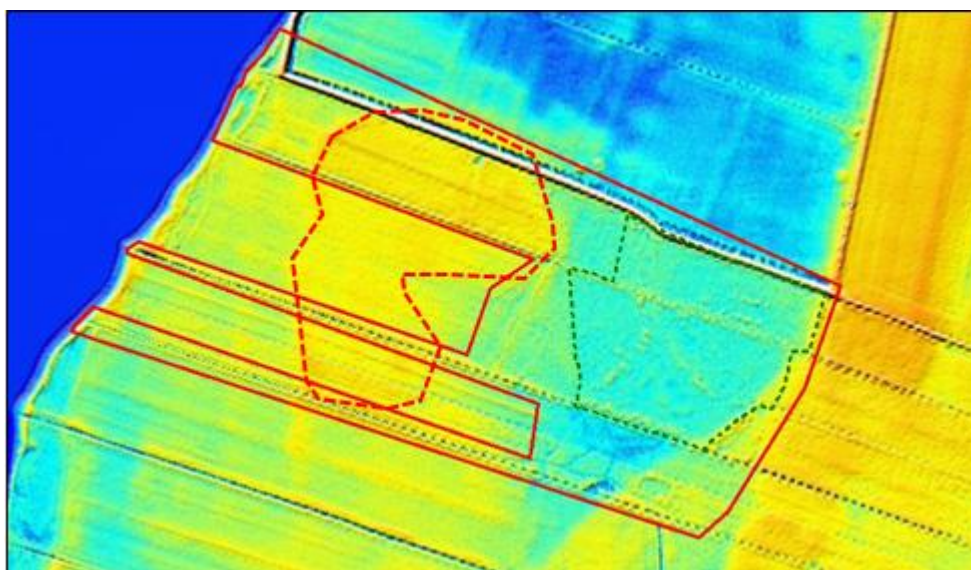
Det ses på højdemodellen (Figur 8-3 og Bilag 3) at strandengsarealerne i delområdet både består af fra lavbundsarealer, der oversvømmes af havvand ved højeste normale højvande (geolitoralzonen), og lidt højere beliggende arealer, der kun oversvømmes ved ekstrem højvande. Saltpåvirkningen af arealerne inden for delområdet vil derfor variere, og delområdet ville med passende drift være en mosaik af lavtliggende strandeng og tørrere områder med strandoverdrev.

Højdemodellen Figur 8-3 og Bilag 3 viser, at der mellem kysten og den vestlige afgrænsning af projektområdet og den østlige afgrænsning er en højereliggende "Ø" (gul-orange på Figur 8-3), der især omfatter det nordligste areal. Størstedelen af dette areal ligger for højt til at være strandeng, og er dermed potentielt strandoverdrev, men vil i lavninger også have indslag af fugtigbundsarter.

I den østlige ende af projektområdet er der et større lavtliggende areal (lyseblåt på højdemodellen, Figur 8-3). Dette areal har ud fra luftfotos altid været vandlidende, og området markeret med grøn stiplede linje på Figur 8-3 har ikke været i omdrift. Det markerede areal er i NOVANA kortlagt som strandeng og er ikke udpeget med dårlig hydrologi. Både luftfotos og tilstanden ved besigtigelsen understøtter dette. En del af dette areal fremstod på besigtigelsen 2014 med blank vandspejl, se Figur 8-2. Den vestlige del af projektområdet er monotone græsarealer, der drives med slæt. Dette areal har hverken strandengsstruktur eller tegn på dynamik og var ved besigtigelsen ikke særlig fugtige.



Figur 8-2 den vandlidende del af NØ-del af delområde 2 står dels med tagrør, dels med blankt vandspejl.



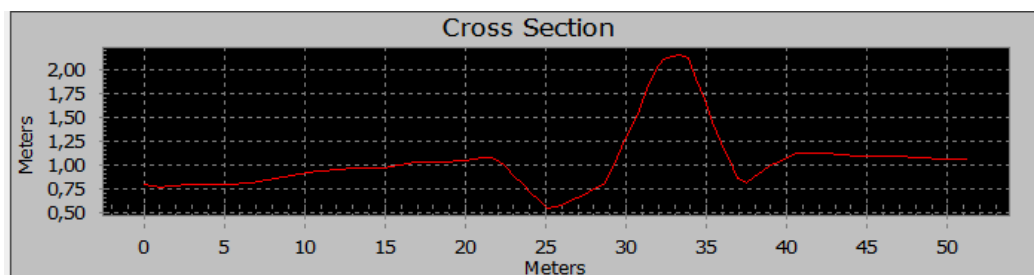
Figur 8-3 Højdemodel for delområde 2. Der er et stort, lavtliggende areal (blå) længst mod øst, mens terrænet er højere mod vest. Et markant dige ses i den nordlige del af delområdet og er del af en inddigning omkring arealet nord for delområdet. Arealet vist med grøn stiplede linje har ikke været i omdrift. Den højere beliggende "Ø" er vist med rød stiplede linje.

Højdemodellen (Figur 8-3 og Bilag 3) viser også, at der i projektområdet er flere grøfter ortogonalt på kysten, og disse var alle tydelige på besigtigelsen. De to sydligste af grøfterne i delområdet samt grøfterne langs diget er vedligeholdt, dybe og vandførende. Grøften, der forløber langs sydgrænsen af det nordlige strandengsareal, ligger næsten i terræn og er ikke vandførende, men med tydelig balk bestående af en forhøjning af oprensede materiale langs grøften.

Det ses også, at arealet nord for projektområdet er lavtliggende, samt at hele dette areal er inddiget og i omdrift. Kotemæssigt ligger det inddigede areal meget lavt og er ifølge terrænmodellen Bilag 3 potentiel strandeng. Dette inddigede areal omfatter i alt ca. 40 ha, som ifølge luftfoto er under omdrift. Den helt smalle strimmel søværts diget er udpeget som strandeng.

På lave målebordsblade og ortofoto 1954 ses også tværgående grøfter, men disse ses ikke i dag eller ligger i givet fald tæt på terræn. Lineære strukturer på luftfoto fra 1954 kan også være lave grøfter, der er væk idag. Der er ikke fundet drænkort for området og ved besigtigelsen sås ikke umiddelbart tegn på dræning (brønde mv.).

Det markante digeanlæg langs den nordlige afgrænsning af projektområdet fremgår også tydeligt af højdemodellen Figur 8-3. Anlægget består af et bredt og højt dige, der ifølge arealinfo.dk er beskyttet jf. museumslovens § 29a (beskyttede sten- og jorddiger) med dybe grøfter på begge sider af diget. Diget inddæmmer arealerne nord for grøften, dvs. uden for hydrologiarealet. Tværsnit hen over diget/grøfterne (fra nord mod syd) viser, hvor markant anlægget er, Figur 8-4:



Figur 8-4 Tværsnit henover diget og grøfterne i den nordlige del af projektområdet. Tværsnittet er taget fra syd mod nord. Diget er ca. 5 m bredt og ca. 1,5 m højt over terræn.

På det sydligste areal, der anvendes til jagt, var der på besigtigelsen for nylig sket oprensning af et mindre vandhul. Det oprensede materiale var udlagt på strandengen omkring vandhullet, se Figur 8-7 i afsnit 8.4.

8.2

Naturdata

Der er i forbindelse med NOVANA i 2010 foretaget 3 kortlægninger (kortlægningspolygoner) af habitatnaturtypen strandeng (1330), som ligger helt eller delvis ligger inden for afgrænsningen af delområde 2. Kortlægningen er dokumenteret inden for delområdet med følgende data for de 2 dokumentationscirkler, der ligger inden for projektområdet:

NOVANA kortlægning 2010		
Naturtype	1330 (1)	1330 (2)
Arealandel uden vegetationsdække	5 - 10%	0 - 5%
< 15 cm	5 - 10 %	75 - 100%
15-50 cm	10 - 30 %	10 - 30%
> 50 cm	30 - 75 %	5 - 10%
Hydrologi	Ingen kystsikring. Fri dynamik.	Ingen kystsikring. Fri dynamik
Afvanding	Afvanding m. svagt effekt. Fugtigbundsveg. udbredt	Afvanding m. tydelig effekt. Fugtigbundsveg. på dele af arealet
Afgræsning og drift	0 - 5 %	75-100%
Positive strukturer	Lodannelser/strandvolde spredt/rudimentært, dækning af enårige arter spredt/rudimentært	Ikke tilstede
Negative strukturer	Monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation spredt/rudimentært	Dækning af kulturgræsser spredt/rudimentært, monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation spredt/rudimentært, forekomst af vedplanter spredt/rudimentært
Arter i dokumentationsfelt	Gåsepotentil, harril, krybhvene, strand-kogleaks, spydmælde, rød svingel, tagrør, strand-trehage	Gåsepotentil, harril, krybhvene, hvid-kløver, strand-kogleaks, sandkryb, tagrør, kær-trehage, strand-trehage



Figur 8-5 Kortlagte habitatnaturtyper i delområde 2.

8.3

Drift

Den nordvestlige halvdel af delområdet består af monotone græsarealer, der drives med intensivt slet, kombineret med græsning. Arealet var heget til kreaturer; og i NOVANA beskrives, at det græsses af Limousinekvæg. Disse arealer fremstår på luftfoto 1954 noget mere varierede strukturelt set, men også med lineære strukturer, der tyder på grøfter. Driften har medført, at arealet er blevet tiltagende monotont, sandsynligvis på grund af de hyppigere årlige høslæt, som moderne wrapning muliggør, og traktose på grund af hyppigere kørsel og tungere maskiner.

Størstedelen af den østlige halvdel af delområdet er uden synlig drift, idet arealet er så meget mere lavtliggende end den vestlige del, jf. højdemodellen Bilag 3, og med dominans af tagrør. Et mindre areal centralt var på besigtigelsen slået (rørskær) og med opvækst af bl.a. strandtrøst. Mod syd indgår et areal i en indhegning til heste, og det allersydligste areal inden for uden delområdet var på besigtigelsen uheget og uden drift, men anvendes til jagt.

8.4

Vurdering

Det intensive høslæt på det nordvestlige areal bevirker, at arealet helt mangler topografiske strukturer og tegn på dynamik. På besigtigelsen var arealerne ikke særlig fugtige og vegetationen var monoton og græsdomineret, se Figur 8-6, og havde ikke karakter af habitatnatur. Ifølge højdemodellen (se Bilag 3.1) ligger hovedparten af denne del af delområdet så højt terrænmæssigt, at det snarere er potentielt strandoverdrev end strandeng, idet det ligger over kote 1.0 (epilitoralzonen) og derfor kun forventes påvirket af oversvømmelse ved ekstreme højvandssituationer. Både som strandeng og strandoverdrev mangler arealet struktur og artsdiversitet.



Figur 8-6 Strukturelt og botanisk monotont høslætareal i den nordøstlige del af delområde 2. Forhøjningen til højre er diget og grøften, der er overgroet med tagrør.

Afgrænsningen af dette kotemæssigt højere beliggende område er diffus (se terrænmodel Bilag 3, hvilket indikerer, at terrænniveauet er naturligt og ikke skyldes terrænregulering til landbrugsformål. Hvis arealet fremstod uden drift og mere topografisk varieret med fx naturlige lavninger, kunne det bestå af en mosaik af strandoverdrev og strandeng med noget større naturindhold.

Hele delområdet er præget af mange års grøftning ortogonalt på kystlinjen. Delområdet er omgivet af arealer i omdrift præget af omlægning og intensivt høslæt, samt den markante inddigning af ca. 40 ha potentiel strandeng mod nord. Inddigningen er ifølge arealinfo.dk omfattet af museumslovens § 29a (beskyttede sten- og jorddiger). Grøfterne, der gennemskærer den sydlige del af delområdet, afvander arealerne i omdrift omkring og især landværts delområdet.

Den nordligste grøft langs det markante dige vurderes at kunne sløjfes uden at påvirke arealer i omdrift væsentligt, idet afvandingen fortsat kan ske via grøften nord for diget (diget er grøftet på begge sider). Grøften er syd for diget dyb, bred og vandførende og kan lukkes ved at skubbe balken af oprenset materiale tilbage, samt med materiale fra bekkasinskrab på arealet syd for grøften.

Bekkasinskrab vil forøge arealets topografiske variation, især hvis græsningen intensiveres frem for høslæt. Dette forventes igen at forøge arealets botaniske artsindhold, idet de fugtige lavninger sammen med den strukturelle variation, der på sigt opstår som følge af kreaturtråd, vil fremme diversiteten af mikrohabitat og dermed også af vegetationen, samt tilbageholde saltvand og fremme de salttålede strandengsarter.

Inddigningen i den nordlige del af projektområdet er del af en større inddigning af i alt ca. 40 ha meget kystnære arealer, der drives som landbrugsjord. Hele dette areal er jf. højdemodellen Bilag 3 potentiel strandeng, og ville uden dige/grøfteanlægget være oversvømmet ved normale højvandssituationer. Fjernelse af inddigningen og udtagelse af arealet af omdrift – etablering af kreaturgræsning – kan således potentiel udvide strandengsarealet betydeligt. Da langt størstedelen af inddigningen ligger uden for projektområdet vurderes dette imidlertid at ligge uden for projektets rammer, idet fjernelsen ikke vil forbedre hydrologien på de nuværende strandenge, men bevirke at der genskabes "nye" strandenge.

Grøften syd for høslætsarealet er næsten i terræn og stod på besigtigelsen uden vand. Denne grøft vurderes – som den fremstår vedligeholdelsesmæssigt i dag - ikke at have nogen væsentlig hydrologisk effekt på de omgivende arealer. På begge sider af grøften er en ret markant balk, som er med til at hindre naturlig hydrologi på strandengen. Balken på begge sider af grøften kan skubbes tilbage i grøften. Ved at fjerne balkene og grøften forøges arealet med potentiel strandeng. Samtidig elimineres fremtidigt vedligehold af grøften og dermed undgås afvandede effekt på strandengen. Grøften strækker sig mod øst ind i det meget vandlidende tagrørsareal. Her vurderes det tilstrækkeligt, at vedligeholdet af grøften ophører. Vedligehold af grøften har tilsyneladende alligevel været minimal på grund af vandstanden i tagrørsarealet.

Et lille areal sydvest for det centrale tagrørsareal var slået på besigtigelsen, men fremstod ikke i intensiv drift som høslætsareal, der var snarere tale om rørskær.

Hydrologien vurderes på besigtigelsen at være meget god i hele det nordøstlige og centrale område, men arealet ville have gavn af græsning.

Det sydlige areal anvendes dels til hestegræsning, dels allersydligst til jagt. På en del af det hestegræssede areal er også taget høslæt. Området med jagt ligger uden for udpegning af arealer med unaturlig hydrologi, men fremstår på besigtigelsen ikke med udpræget god hydrologi. Bl.a. er et vandhul oprenset og jorden udlagt omkring vandhullet på strandengen med opvækst af kulturgræsser og pionerarter. Jorden fra oprensningen bør fjernes fra strandengen, dels fordi den forringer habitatnaturtypen lokalt, dels udgør jorden en hydrologisk barriere mellem vandhul og omgivelser, se Figur 8-7. Hvis vandhullet er gravet dybere end ca. 40 cm, bør en del af jorden skubbes tilbage i vandhullet, så det fremstår lavvandet.



Figur 8-7 Oprensset vandhul sydligst i delområdet. Oprensset materiale udlagt på strandengen omkring vandhullet.

Mod syd afgrænses delområdet af en dyb, vandførende grøft, der afvander arealer i omdrift syd for og landværts projektområdet. NOVANA dokumentationscirklen ligger i det hestegræssede areal og vegetationslisten rummer både strandengsarter såsom harril, kær- og strandrehage, men også arter, der tyder på udsåning og evt. gødsning, såsom hvidkløver, alm. kvik, alm. rajgræs. Mod nord er arealet afgrænset af en kørevej. Hydrologisk set kan arealerne forbedres, og strandengsarealet udvides betydeligt, hvis de 2 markante sydlige grøfter sløjfes ved opfyldning med balk. For at sikre afvandingen fra de landværts omdriftsarealer via grøftesystemerne gennem disse, foreslås der etableret et terrænnært delta ned over de potentielle strandengsarealer. Dermed vil havvand ved oversvømmelser i højere grad blive tilbageholdt på de arealer, der jf. højdemodellen (Bilag 3) er potentiel strandeng. Dette vil forbedre hydrologien af de udpegede strandengsarealer inden for delområdet.

Grøften længere mod nord foreslås ligeledes sløjfet, men da denne gennemløber arealer, der jf. højdemodellen er potentiel strandoverdrev og ikke strandeng, foreslås afvandingen af omdriftsarealer landværts sikret ved etablering af en ny grøft, der får forbindelse til deltaet syd for (se bilag 5.2). Den nye grøft etableres så langt inde i landet, hvor terrænet stiger, da grøften samtidig er ret kort, vurderes den ikke at få negativ indvirkning på strandenge og potentielle strandenge.

Hele delområdet og omkringliggende potentielle strandenge bør inddrages til græsning, mens høslæt bør ekstensiveres, da det medfører traktose og udvisker strukturerne. Dyrene vil i de tørrere perioder kunne afgræsse de lavtliggende, vandlidende arealer.

I det meget vandlidende, centrale tagrørsareal ses dog også andre strandengsarter såsom harril, strand-trehage, spydmælde mv. Dette areal har jf. luftfotos aldrig været i omdrift og har en rigtig god hydrologi. Arealet er sandsynligvis både påvirket af ferskvand fra de landværts arealer samt saltvand fra perioder med høj vandstand i fjorden. Hydrologisk set vurderes der ikke at være behov for tiltag i dette område.

For at forbedre hydrologien foreslås, at de to sydlige grøfter sløjfes ved opfyldning med balk, og at afledningen af drænvand fra landværts beliggende arealer sikres ved etablering af et terrænnært, lo-lignende delta i stedet for de nuværende grøfter. Havvand vil efter højvandshændelser derved i langt højere grad end i dag blive tilbageholdt på de lavtliggende arealer i deltaet, suppleret med enkelte bekkasinskrab. De tilgrænsende arealer er jf. højdemodellen Bilag 3 potentiel strandeng, og forbedret hydrologi sammen med ændret drift (græsning frem for dyrkning) vil derfor kunne udvide strandengsarealet betydeligt.



Figur 8-8 Den sydligste grøft i projektområdet er dyb og vandførende med arealer i omdrift på begge sider.

8.5

Tiltag

- Lukning af nordlig grøft mod diget med balk og materiale fra bekkasinskrab.
- Lukke 3 øvrige grøfter med balk.
- Etablere 3 bekkasinskrab på det nordvestlige høslætsareal, hver 300-600 m².
- Fjerne oprenset materiale fra oprensningen af det lille, sydlige vandhul (på jagtarealet).
- Etablering af delta ved sydligste grøft.
- Anlæg af forbindelsesgrøft fra grøfter landværts til ovennævnte delta.
- Etablering af 5 bekkasinskrab på hver 3-600 m² på arealerne langs de to sydlige grøfter.

Det bør undersøges, om lukningen forudsætter dispensation fra museumsloven i forhold til det beskyttede dige. Umiddelbart vurderes, at beskyttelsen må bero på en fejlregistrering, da inddigninger normalt ikke er omfattet af museumsloven.

Tiltagene kan ses i Bilag 5.2 og i det medsendte GIS-materiale.

Andre forhold

- Intensivere græsning, ekstensivere høslæt.
- Inddrage hele delområdet i græsning.
- Ophøre gødskning/omlægning/udsåning med kulturgræs på høslætsarealer.
- Fjerne hele inddigningen nord for delområdet og udtage arealerne af drift, etablere græsning. Potentiel strandengsudvidelse på 40 ha. Diget er vejledende registreret som beskyttet.

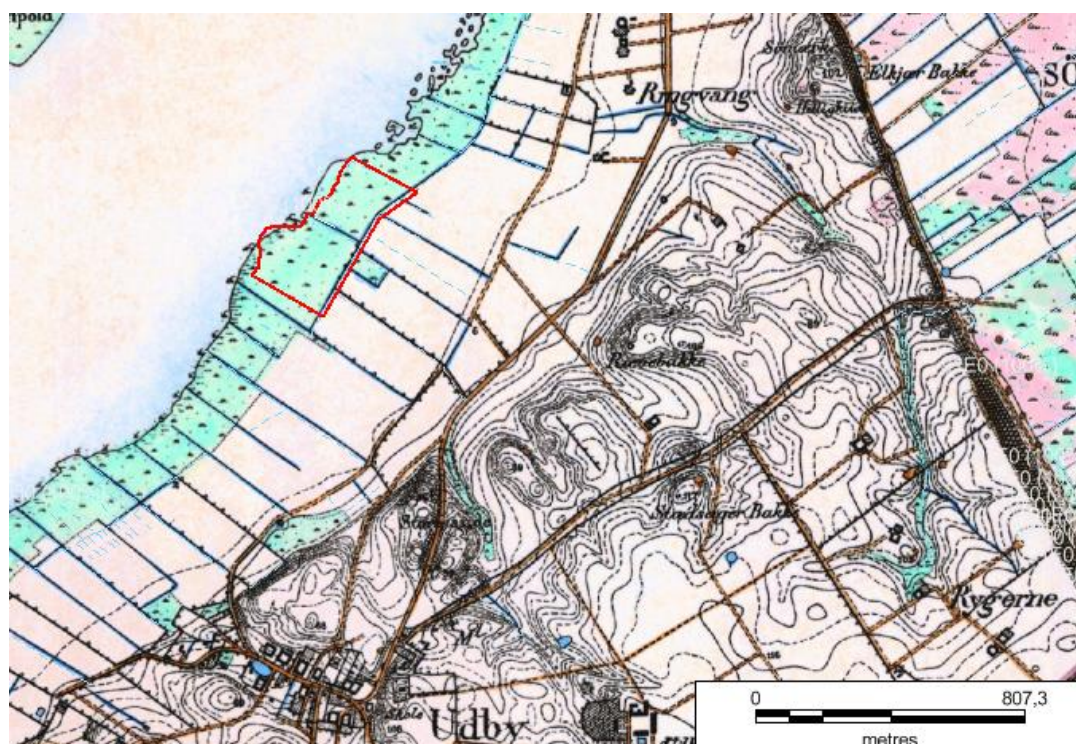
9 DELOMRÅDE 3 – UDBY

9.1 Hydrologi og terræn

Delområde 3 er del af et langstrakt strandengsareal nordvest for Udby. Kystlinjen har ændret sig lidt de seneste 100 år, men da den har et naturligt udseende også i dag, skyldes dette sandsynligvis naturlig erosion og aflejring, se Figur 9-1, der viser afgrænsningen af projektområdet i forhold til kystlinjen på høje målebordsblade. Der er tilsyneladende sket tilvækst som følge af aflejring.

Strandengsarealet inden for projektområdet er en del af en større strandeng, der strækker sig mod nord og syd. Landværts strandengen er arealerne i omdrift, og først noget længere inde i landet ligger litorinaskrænten, både i dag og i 1800-tallet (Figur 9-1). Højdemodellen viser (se Bilag 3), at strandengsarealet i delområde 3 ligger i geolitoralzonen, dvs. det oversvømmes af havvand ved højeste normale højvande. Jf. højdemodellen (Bilag 3) påvirkes arealerne af normal højvande i en afstand ca. 150 m landværts delområdets afgrænsning mod øst, dvs. strandengsarealet kunne potentielt udvides betydeligt. Disse arealer mod øst er i dag i omdrift og omfattende grøftede, men de ser ud til, trods grøftesystemet, at være højvandspåvirkede i perioder.

Arealerne, som delområdet ligger i, er stærkt påvirkede af drængrøfter og har været det siden mindst 1800-tallet jf. høje målebordsblade, men vil potentielt kunne bestå af mosaik af strandeng og strandoverdrev.



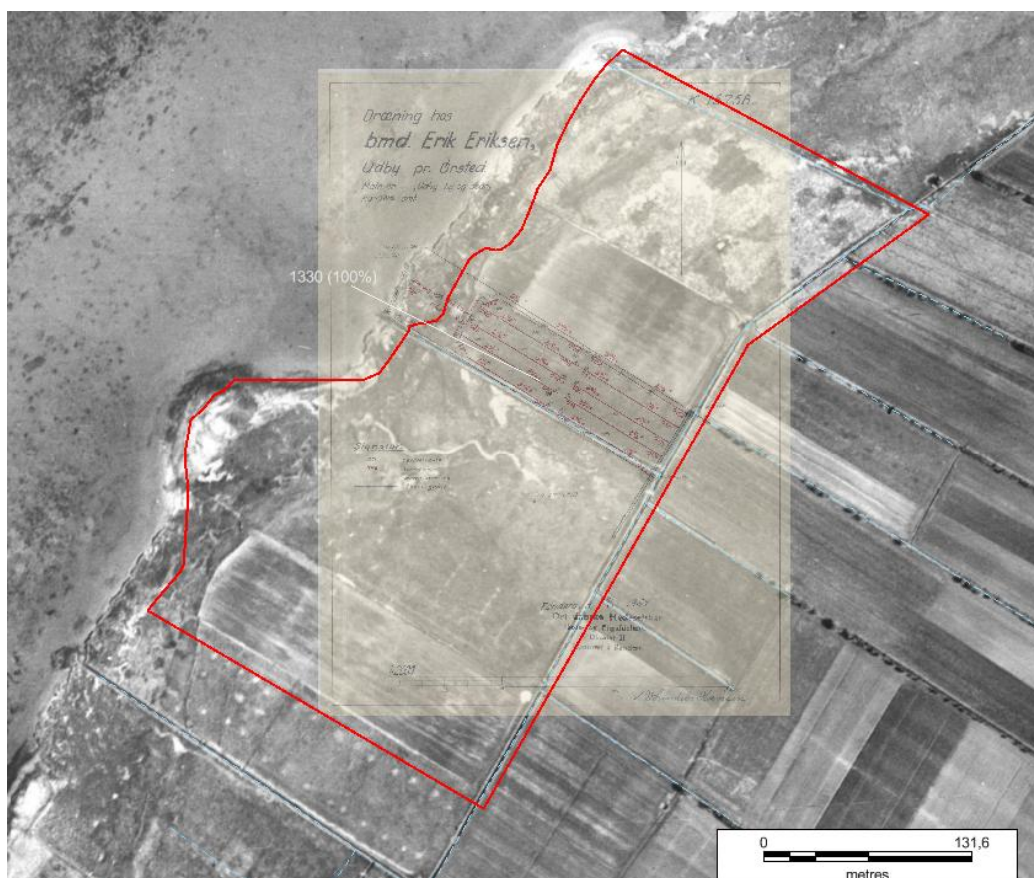
Figur 9-1 Høje målebordsblade (1842-1899) viser kystlinjen og strandengens udbredelse i forhold til det udpegede projektområde (rød streg), der i dag følger kystlinjen.

Figur 9-1 viser, at strandengsarealerne allerede i 1800-tallet blev afvandet via grøfter sammen med de bagvedliggende arealer mod litorinaskrænten. Op gennem 1900-tallet blev arealerne yderligere afvandet med flere grøfter, og på luftfoto fra 1954 er ca. halvdelen af delområdet i omdrift, mens den øvrige halvdel består af strandeng med de for naturtypen topografiske strukturer (loer, saltpander mv.), se Figur 9-3.

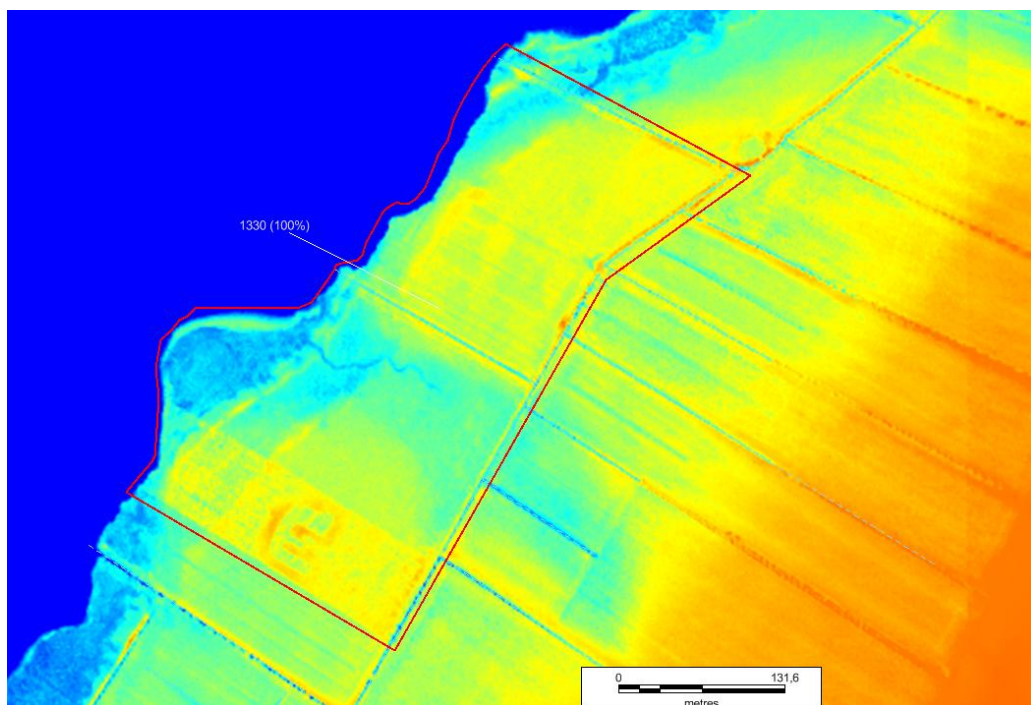


Figur 9-2 Luftfoto 2012 viser den sydlige, ugræssede del med E-formet sø, lo-strukturer på det græssede areal nord herfor, central grøft og manglende topografiske strukturer nord for grøften. Projektområde vist med rødt.

Arealerne landværts delområdet er alle i omdrift og ser på luftfoto 1964 ud til at være stærkt drænede ved grøftning og muligvis også dræning. Der er registreret en drænsag fra 1954 centralt i strandengen, vist på Figur 9-3. Den sydlige del af delområdet ser også ud til at være drænet, men der er ikke registreret drænsager. Det samme gælder arealerne landværts delområdet mod litorinaskrænten.



Figur 9-3 Ortofoto fra 1954 viser, at ca. halvdelen af delområdet var i omdrift, ca. halvdelen henlå som strandeng. Drænsagen er vist og omfatter den centrale del. Lineære strukturer på den sydlige del tyder også på dræning.



Figur 9-4 højdemodel for delområde 3 viser de mange grøfter, især øst for delområdet, samt den lavtliggende centrale del (lyseblå), der aldrig har været i omdrift.

På højdemodellen Figur 9-4 ses, at delområdet er gennemskåret af flere grøfter ortogonalt på kystlinjen, den mest markante er centralt i området umiddelbart nord for den del af strandengen, der aldrig har været i omdrift. Sidstnævnte skyldes sandsynligvis, at arealet ligger lavere end omgivende arealer, hvilket fremgår af samme figur. Det ses også, at arealet umiddelbart øst for delområdet ligger ligeså lavt som strandengen, hvorfor de mange grøfter er nødvendige for, at arealet kan udnyttes landbrugsmæssigt. Uden drift og afvanding ville disse lavtliggende arealer udvikle sig til strandeng, mens arealerne tættere på litorinaskrænten er potentiel strandoverdrev. Det fremgår da også af luftfotos, at de kotemæssigt lavest beliggende arealer benyttes til høslæt, mens der på de højere beliggende kan dyrkes korn.

Det ses desuden på Figur 9-2 og Figur 9-4, at der på det sydligste areal inden for delområdet er gravet en E-formet sø midt på arealet. Luftfotogennemgang viser, at søen er anlagt mellem 1988 og 1993. Det ses af højdemodellen Figur 9-4, at der omkring søen er en forhøjning (balk), der højst sandsynligt skyldes udlæg af opgravet materiale, fra da søen blev anlagt. Balken er ca. 40 cm høj i forhold til omgivende terræn og vandspejl. Søen og balken ses på foto fra besigtigelsen i 2014 på Figur 9-5, set fra øst mod vest (mod kysten).



Figur 9-5 Foto fra besigtigelsen af den kunstige sø på den sydligste matrikel i delområde 3. Den næringsrige balk med kulturgræsser mv. omkring søen ses.

Højdemodellen (Bilag 3) viser, at størstedelen af delområde 3 er strandeng eller potentiel strandeng, idet det ligger under kote 1.0 og derfor oversvømmes ved normal højvande, men på den sydligste matrikel (15t) gælder dette kun den kystnære tredjedel af matriklen. Resten af matriklen ligger over kote 1.0 og oversvømmes derfor normalt kun ved ekstrem højvande. Dette højt beliggende areal har en kantet udformning, hvilket kunne tyde på, at højdeforskellen skyldes terrænregulering.

9.2

Naturdata

Der er i forbindelse med NOVANA i 2010 foretaget 2 kortlægninger (kortlægningspolygoner) af habitatnaturtypen strandeng (1330), som ligger helt eller delvis ligger inden for afgrænsningen af delområde 2. Den kortlægning, som omfatter langt størstedelen af delområdet, er dokumenteret med en dokumentationscirkel beliggende i den centrale del af delområdet, der aldrig har været omlagt.

NOVANA kortlægning 2010	
Naturtype	1330
Arealandel uden vegetationsdække	0 - 5 %
< 15 cm	75 - 100 %
15-50 cm	5 - 10 %
> 50 cm	0 - 5%
Hydrologi	Ingen kystsikring. Fri dynamik.
Afvanding	Afvanding m. tydelig effekt. Fugtigbundsvegetation på dele af arealet
Afgræsning og drift	75 - 100 %
Positive strukturer	Lodannelser/strandvolde ikke til stede, dækning af enårige arter spredt/rudimentært
Negative strukturer	Kraftig, friskgrøn eutrofieret vegetation spredt/rudimentært, dækning med kulturgræsser eller vadegræs spredt/rudimentært, Monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation udbredt/veludviklet
Arter i dokumentationsfelt	Strand-annelgræs, udspærret annelgræs, harril, kødet hindeknæ, kveller, strandasters, tagrør, strand-trehage m.fl.



Figur 9-5 Kortlagte habitatnaturtyper i delområde 3.

9.3

Drift

Den nordlige halvdel af delområdet – nord for den centrale grøft – drives med græsning og muligvis høslæt. Arealet syd for grøften, der aldrig har været omlagt, drives med græsning. Begge arealer samgræsses i én stor indhegning.

Den sydligste matrikel 15t er uden drift men anvendes til jagt. Der slås indimellem i striber på arealet, men ikke egentligt høslæt. Arealet indgår ikke i indhegningen.

9.4

Vurdering

Hele delområdet er omgivet af dybe, brede, vandførende grøfter både vinkelret og parallelt på kystlinjen. Grøfterne i og omkring delområdet har forbindelse til grøftesystemet på arealer i omdrift landværts.

Den nordligste halvdel af delområdet og den sydlige matrikel 15t bærer præg af drift med monoton topografisk struktur og deraf følgende unaturlig hydrologi. Disse arealer bærer også præg af gødskning og udsåning af kulturgræsser mv, stedvis ses fx rajgræs og hvidkløver. Dette er sandsynligvis på den nordlige halvdel foretaget for at forbedre arealets foderværdi til græsning og evt. høslæt, men det medfører, at strandengens naturlige vegetation fortrænges. På den nordlige halvdel ses desuden grøblerender, der på besigtigelsen stod med blank vand. I delområdets nordlige skel findes en dybt nedskåret, vandførende grøft.

Arealet nord for den centrale grøft kan hydrologisk set forbedres ved at ophøre eventuelt vedligehold af grøblerender samt udføre 5 bekkasinskrab, der kan tilbageholde havvand fra normalt højvande og med tiden udvikle sig til saltpander og muligvis videre til losystemer. Græsning bør fortsætte, men evt. gødskning, tilskudsfodring og udsåning af kulturgræsser bør ophøre.

Arealet syd for den centrale grøft er også botanisk set relativt ensartet med kulturgræsser mv. og fremstår gødsket, men består dog af både tørre og fugtige arealer, hvoraf de fugtige har god struktur og hydrologi, flere steder med lavninger, se Figur 9-6.



Figur 9-6 Foto fra besigtigelsen af arealet syd for den centrale grøft.

Den helt kystnære del er meget tuet og meget fugtig med god struktur og hydrologi, se Figur 9-7.



Figur 9-7 Foto fra besigtigelsen af arealet nærmest kystlinjen; tuet og med naturlige lavninger og god hydrologi. Overgangen til det mere monotone areal ses nederst i billedet.

Landværts delområdet er der en dyb, bred grøft parallelt med kystlinjen. Denne afværger (i hvert fald delvist), at havvand ved normale oversvømmelseshændelser trænger længere ind på arealer i omdrift, og den afleder samtidig drænvand fra de dyrkede arealer. Sløjfning af denne grøft kunne, sammen med ekstensiveret drift, medføre, at strandensareale udvides mod øst, idet den vestlige del af disse arealer også ligger under kote 1.0 som strandengen, og grøften bevirker utvivlsomt unaturlig hydrologi. Det vurderes imidlertid ikke realistisk at sløjfe samtlige grøfter i og omkring projektområdet, idet de afvander omdriftsarealerne vest for delområdet, og der foreslås af hensyn til omdriften af arealerne umiddelbart uden for projektområdet derfor ikke tiltag for denne parallelgrøft.

Delområdets centrale grøft er ca. 1x1 m dyb og bred og på begge sider af grøften er oprenset materiale udlagt i en balk langs denne. Grøften langs den nordlige del af projektområdet har ca. samme nedskårne profil. Begge grøfter er vandførende og afvander arealer i omdrift, men bevirker også unaturlig hydrologi på strandengene, både i sig selv og på grund af balke af oprenset materiale langs grøfterne. Det vurderes, at hydrologien på strandengen kan fremmes ved at omlægge og delvist opfylde disse grøfter.

For at sikre fortsat afvanding af de bagvedliggende omdriftsarealer, samtidig med at strandengens naturlige hydrologiske struktur fremmes, foreslås, at disse to grøfter omlægges til et terrænnært, bredt tracé med et snoet, delta-agtigt forløb, i stil med den eksisterende lo på strandensareale syd for den centrale grøft, se Figur 9-8. Derved vil havvand fra normale højvandshændelser i højere grad blive tilbageholdt på strandengen, og med tiden kan opstå tuede partier og afsnøringer, der kan få karakter af saltpander.



Figur 9-8 Foto fra besigtigelsen af den eksisterende lo på strandensareale syd for den centrale grøft.

Den sydligste matrikel 15t inden for projektområdet benyttes til jagt og har overvejende dominans af højt voksende græsser; rørgræs og kvik mv. Den E-formede sø, der beskrives i afsnit 9.1 på den sydligste matrikel, er kunstigt anlagt omkring 1990 og er omgivet af en forhøjet balk af opgravet materiale. Balken har dominans af kulturgræsser og ikke strandengsvegetation.

Kun den vestlige halvdel af denne sydligste matrikel (15t) er udpeget som strandeng jf. NOVANA 2010. Her er dog uoverensstemmelse med §3-udpegningen, der kun omfatter den helt kystnære strækning. Dette kan skyldes, at habitatnaturtypens afgrænsning er udvidet i nyeste NOVANA-kortlægning. Af samme årsag er arealet ikke udpeget med unaturlig hydrologi, idet data, der ligger til grund for denne udpegning, stammer fra den tidligere kortlægning fra 2004-06.

Ved besigtigelsen fremstod hele matr. 15t, bortset fra den helt kystnære strimmel, med unaturlig hydrologi. Arealet fremstod generelt uden topografiske strukturer, hvilket sandsynligvis skyldes tidligere drift, og med monoton vegetation af høje græsser og kun rudimentært med karakteristisk strandengsvegetation. Søen med forhøjet balk omkring udgør desuden et hydrologisk unaturligt element. Som nævnt i afsnit 9.1 er der tegn på, at matrikel 15t på et tidspunkt er påvirket af terrænregulering. Vegetationen består af rørgræs, men der ses også alm. kvik, stor nælde og vild kørvel, hvilket tyder på forstyrrelse.

Den vestlige, kystnære tredjedel af matrikel 15t, se Figur 9-9, kan forbedres ved at øge strukturen og dermed tilbageholdelsen af havvand ved at udføre bekkasinskrab. Arealet er ikke påvirket af ortogonale grøfter, og den nærmeste grøft parallelt med kystlinjen ligger så langt landværts (ca. i matrikelskel mod øst), at den ikke tilbageholder vand fra normale oversvømmelseshændelser. Arealets ringe naturtilstand skyldes primært de manglende topografiske strandengsstrukturer, hvilket foreslås afhjulpet ved bekkasinskrab.

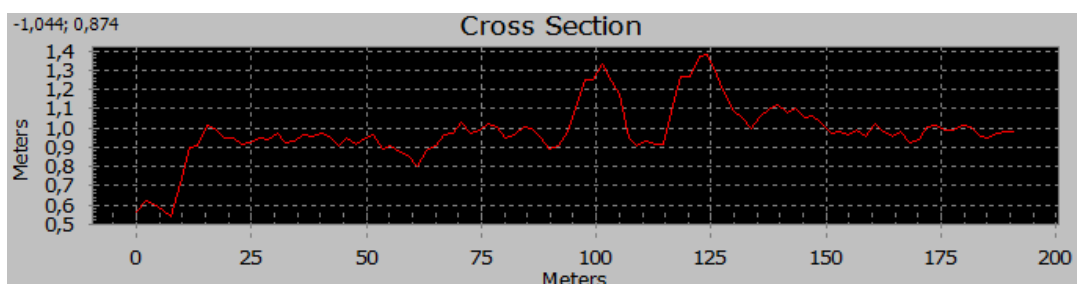
Resten, dvs. den østlige 2/3 af matrikel 15t, vurderes at kunne forbedres ved at skubbe balken omkring søen tilbage i søen, så denne bliver mere lavvandet og får en mere naturlig sammenhæng med omgivelserne, hvilket kan bevirke til at udvide strandengsarealet. Balken er markant og har en højde på op til ca. 40 cm, se tværsnit Figur 9-10.

Hele matriklen kan forbedres væsentligt ved afgræsning.

Jf. højdemodellen Bilag 3 kan strandengsarealet omkring hele delområde 3 potentielt udvides betydeligt, idet arealerne landværts delområdet uden grøfter ville være påvirket af normal højvande. Uden grøftning ville strandengen i delområde 3 strække sig ca. 150 m længere ind i landet. Disse arealer er i dag i omdrift, men ser dog ud til, trods grøftesystemet, at være højvandspåvirkede i perioder. Driften (dyrkning, omlægning) hindrer, sammen med grøfterne, udvikling af strandeng.



Figur 9-9 Sydlige matrikel 15t (sort stiple) med kunstigt anlagt sø. Projektområdet vist med rødt, habitatnaturtypen strandeng vist med grønt.



Figur 9-10 tværsnit fra kysten tværs gennem søen på matr. 15t. Balken omkring søen ses tydeligt omkring ca. 100 og 125 m fra kystlinjen.

9.5

Tiltag

- 5 bekkasinskrab på arealet nord for den centrale grøft
- Ophør af vedligehold af grøblerender på arealet nord for den centrale grøft
- Delvis opfyldning af den centrale grøft til et mere terrænnært tracé til et terrænnært "delta". Grøften kan opfyldes med balk og materiale fra bekkasinskrab. En del af grøften opfyldes til ca. 20 cm under terræn og indgår i deltaet.
- Delvis opfyldning af grøften i den nordlige grænse af projektområdet og til et terrænnært "delta". Grøften kan opfyldes med tilgrænsende balk.
- To små bekkasinskrab på strandengen på sydligste matr. 15t. Materialet skal fjernes fra strandengen, og øvrige §3-arealer, men kan fx udlægges på dyrkede marker.
- Skubbe balken omkring den E-formede sø tilbage i søen.

Tiltagene kan ses i Bilag 5.3 og i det medsendte GIS-materiale.

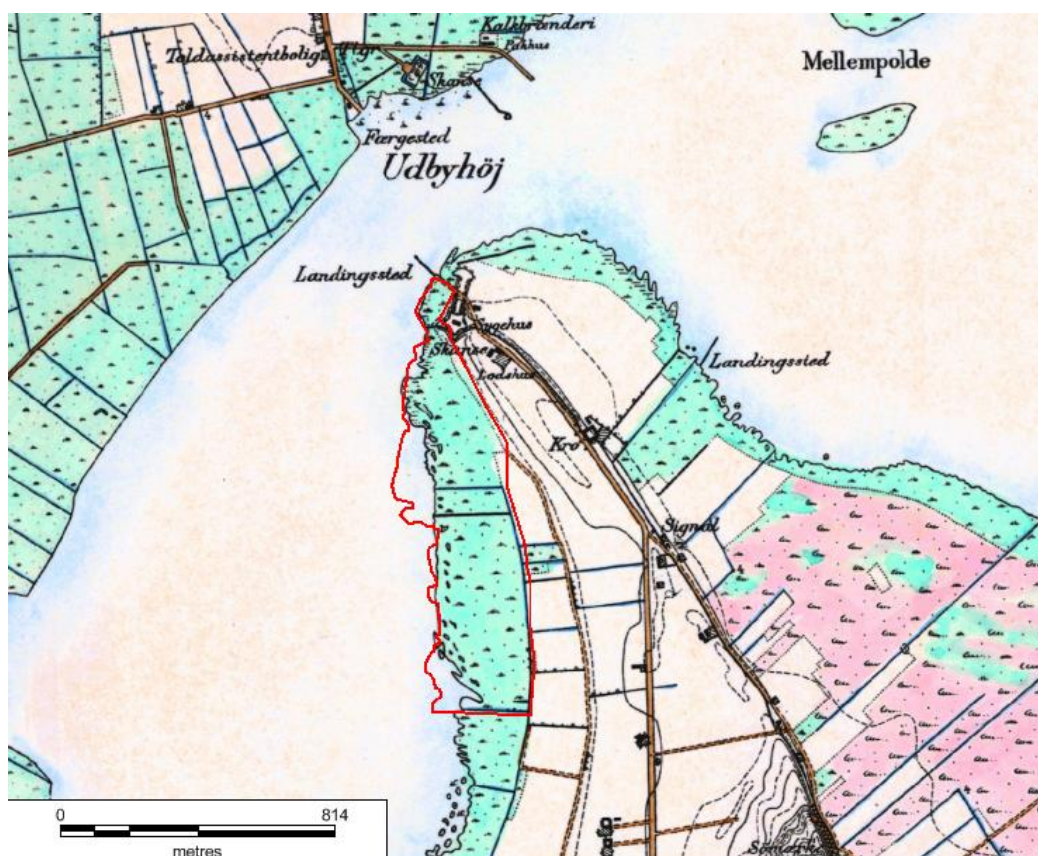
Andre forhold

Arealerne landværts og syd for delområdet er potentiel strandeng, men er grøftede og dyrkede. Der er potentiale for betydelig udvidelse af strandengen ved at udtage disse af drift og sløjfe/omlægge, evt. rørlægge grøfter i hele geolitoralzonen.

10 DELOMRÅDE 4 – UDBY FÆRGELEJE

10.1 Hydrologi og terræn

Delområde 4 er det største delområde inden for projektområdet og består af en stor, sammenhængende strandeng, der strækker sig langs den sydvestlige kyst syd for Udbyhøj Færgehavn. Kystlinjen har ved delområdet ændret sig en del de sidste 100 år, og det ses på Figur 10-1, at der er sket væsentlig tilvækst som følge af aflejring. Dette ses på det høje målebordsblad, hvor projektgrænsen, som følger den nuværende kystlinje, er tegnet ind. Kystlinjen fremstår naturligt ud for delområdet, se Figur 10-2.



Figur 10-1 Høje målebordsblade (1842-1899) viser kystlinjen og strandengens udbredelse i forhold til det udpegede projektområde (rød streg), der i dag følger kystlinjen. Det ses, at der er sket væsentlig tilvækst som følge af aflejring.

Strandengsarealet inden for delområdet er del af en større, langstrakt strandeng, der længere mod syd udgøres af delområde 3 og 2. Udbredelsen af strandengen har udover tilvæksten langs kystlinjen ikke ændret sig væsentligt siden 1800-tallet, hvor strandengen ligesom i dag er afgrænset landværts af grøftesystemer og naturlig terrænstigning der medfører, at arealerne øst for strandengen kun oversvømmes med havvand i ekstreme højvandssituationer, jf. terrænmodellen (Bilag 3). Sidstnævnte arealer er derfor kun i mindre grad saltpåvirkede.



Figur 10-2 Kystlinjen ud for delområde 4 er naturlig og ikke modificeret med diger eller andet. Dette er karakteristisk for hele projektområdet.

Delområdet gennemskæres af enkelte markante grøfter, som også var tilstede i 1800-tallet jf. Figur 10-1, og delområdets afgrænses mod øst af en markant grøft, der forløber parallelt med kystlinjen og som udgør en del af de dyrkede arealers afvandingssystem landværts delområdet. Parallelgrøften bevirker, at grænsen mellem strandeng og arealer i omdrift er meget skarp. Centralt i delområdet findes en markant grøft, der forløber ortogonalt på kystlinjen og afleder vand fra parallelgrøften. Den centrale grøft ses tydeligt på højdemodellen (Figur 10-5).

Hele delområde 4 ligger ifølge højdemodellen under kote 1.0 og oversvømmes derfor af havvand ved normal højvande. Området er derfor meget saltpåvirket, og der sås på besigtigelsen således også klar dominans af salttolerante arter på stort set hele delområdet.

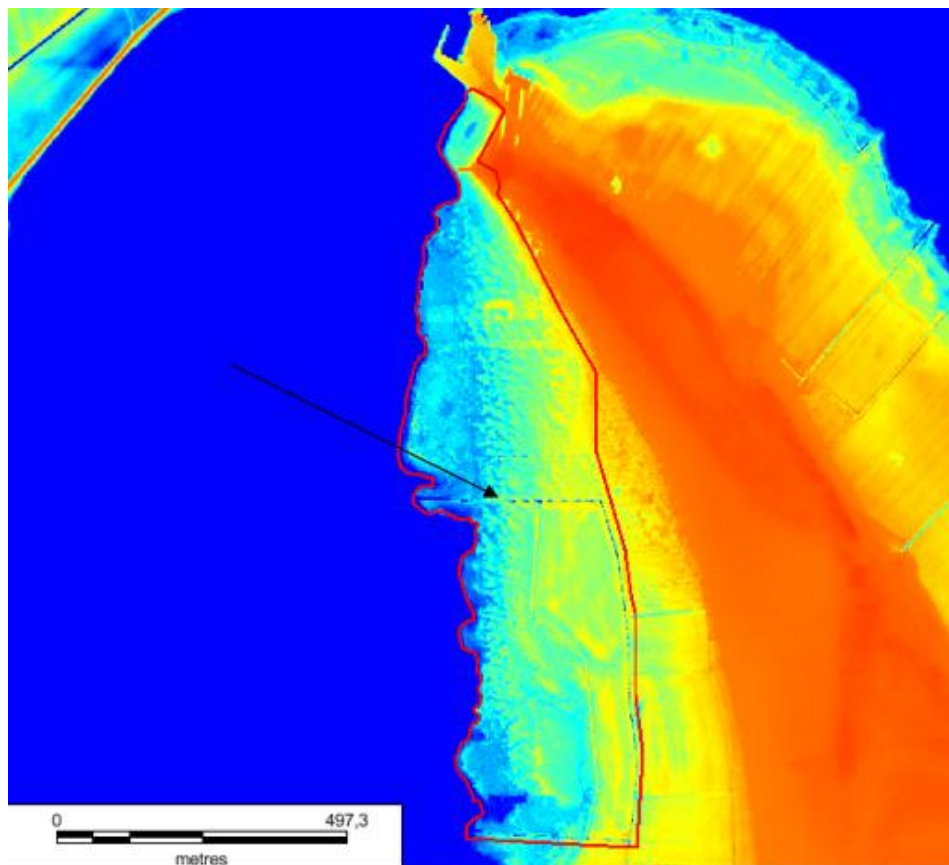


Figur 10-3 Luftfoto fra 1954 viser tegn på grøftning på den nordlige halvdel, men også på mange fine strandengsstrukturer i form af losystemer. Den sydlige halvdel henlås dels som naturlig strandeng (den vestlige del), men den østlige del er inddiget, grøftet, drænet og i omdrift.



Figur 10-4 Luftfoto 2012, der viser udbredte lo-strukturer mv. Den centrale grøft er vist med pil. Mod sydøst, syd for den centrale grøft, ses det drænedes areal.

På Figur 10-4 viser luftfoto fra 2012, at langt størstedelen af strandengen har meget fine topografiske strukturer med losystemer, der strækker sig langt ind på strandengen, for en stor del på tværs af hele delområdet, som kun stiger svagt mod litorinaskrænten mod øst. Højdemodellen for delområde 4 er vist på Figur 10-5.

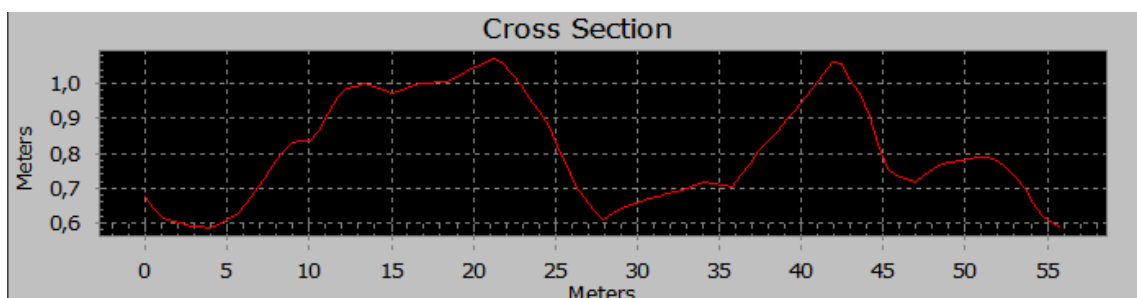


Figur 10-5 Højdemodel for delområde 4. Den markante centrale grøft er vist med pil. Det ses, at terrænet stiger mod øst. De udbredte losystemer er ligeledes tydelige.

Nordligst i delområdet findes en skanse, der er registeret som fredet fortidsminde (fredningsnr. 1815-14). Skansen stammer fra Englandskrigene i 1801-14 og er en af de største østjyske skanser fra Englandskrigene (se evt. Fortidsmindeguiden <http://www.fortidsmindeguiden.dk/Udbyhoej-Skanse.221.0.html>).

Selve skansen er beskyttet af museumsloven og 100 m zonen omkring skansen er beskyttet jf. naturbeskyttelseslovens § 18. Det betyder, at der bl.a. ikke må foretages terrænændringer uden forudgående dispensation. Arealet nord for skansen var på besigtigelsen heget til får, men vegetationen var højt voksende, primært med tagrør, selvom arealet ikke var udpræget vådt, ud over en lavning midt på arealet (se højdemodellen Figur 10-5). Der havde på besigtigelsen ikke været dyr på i 2014. Dele af arealet har karakter af strandoverdrev og ligger også i sammenhæng med et areal registreret som habitatnaturtype 6230 Surt overdrev.

Arealet mellem skansen og delområdet centrale grøft fremstod på besigtigelsen med udbredte losystemer og fin hydrologi. Det ses af luftfotos 1954-2012, at arealet aldrig har været i omdrift. Hele arealet var fint kreaturgræsset, bortset fra en central matrikel matr. 51d Udby By, Udby, der ikke indgår i hegningen og fremstår ugræsset, højt voksende og med en kunstig sø, der er gravet omkring mellem 1988 og 1993. Af højdemodellen ses, at det opgravede materiale ligger som en forhøjet balk omkring søen, se tværsnit Figur 10-6.

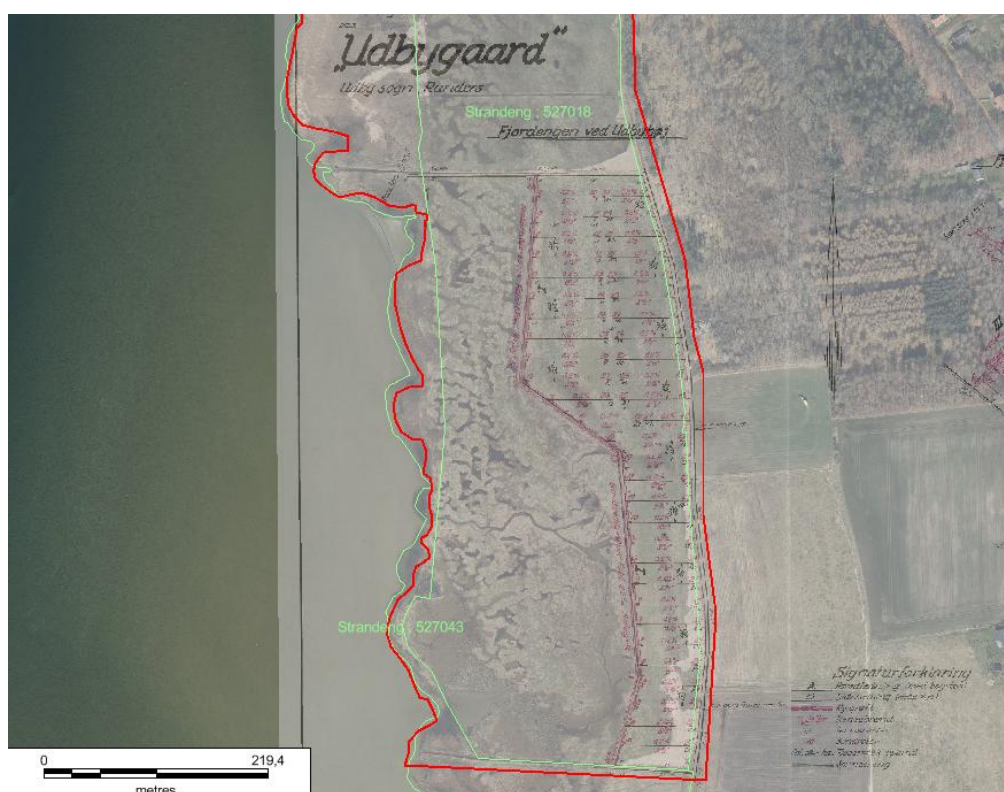


Figur 10-6 Tværsnit taget fra nord mod syd gennem søen på matr. nr. 51d. Især mod nord er det opgravede materiale udlagt i en balk, der er 30-40 cm høj og ca. 20 m bred. Mod syd er balken ligeså høj, men smalere.

Den centrale grøft er 2-3 m bred, ret dyb og vandførende. Langs grøften ses en balk af oplagt oprenset materiale. Lidt nord for denne findes endnu en grøft, der er mere terrænnær og med balk. Ligeledes findes langs delområdets sydlige afgrænsning endnu en grøft, der forløber fra parallelgrøften til kystlinjen.

Syd for den centrale grøft kan delområdet opdeles i en vestlig del, der aldrig har været i omdrift, og en østlig del, der har været i omdrift indtil for ganske nylig. Disse to områder adskilles af et nord-sydgående dige, der har et kantet forløb ned gennem området. Langs med diget ses en lav grøft. Den vestlige del har meget fine lo-strukturer og hydrologien er så naturlig, som den kan blive, og vegetationen består af karakteristiske strandengsplanter såsom harril, strandasters, hindeknæ sp. mv. Øst for diget er arealet både strukturelt og botanisk set mere monotont, men er for nylig udtaget af omdrift (Naturstyrelsen har i NOVANA noteret høslæt på arealet), og indgår nu i den store kreaturindhegning, hvilket ser ud til at forbedre arealets struktur.

På dette sydøstlige areal er registreret en drænsag, se Figur 10-7. Det ses af drænsagen, at den N-S-gående grøft med diget, er anlagt i forbindelse med dræningen. Diget (som ikke er beskyttet jf. museumslovens § 29a) består sandsynligvis af opgravet materiale fra grøften). Drænkortet er ikke dateret, men ifølge luftfoto er arealet drænet kort før 1954, idet grøften ser meget nyanlagt ud på luftfoto 1954. Arealet har ifølge luftfotos været i omdrift siden da. Arealet er først i forbindelse med NOVANA 2010 udpeget som strandeng.



Figur 10-7 Drænkort visende drænprojektet med grøft på delområdets sydøstlige del syd for den centrale grøft.

10.2

Naturdata

Der er i forbindelse med NOVANA i 2010 foretaget 2 kortlægninger (kortlægningspolygoner) af habitatnaturtypen strandeng (1330), som helt eller delvist omfatter delområde 4. Begge kortlægninger er dokumenteret med dokumentationscirkel beliggende i den sydlige del af delområdet, der aldrig har været omlagt. Den ene kortlægning (AktID 527043) omfatter den kystnæreste del, som ikke er udpeget med unaturlig hydrologi i den kortlægning (DEVANO), der ligger til grund for hydrologiudpegningen. Den anden kortlægning (AktID 527018) er noteret med unaturlig hydrologi, omfatter størstedelen af delområdet, benævnt (2) herunder.

NOVANA kortlægning 2010		
Naturtype	1330 (1)	1330 (2)
Arealandel uden vegetationsdække	0 - 5 %	0 - 5 %
< 15 cm	0 - 5 %	75 - 100 %
15-50 cm	10 - 30 %	10 - 30 %
> 50 cm	75 - 100 %	0 - 5 %
Hydrologi	Ingen kystsikring. Fri dynamik.	Ingen kystsikring. Fri dynamik.
Afvanding	Afvanding m. svag effekt. Fugtigbundsvegetation udbredt	Afvanding med tydelig effekt, fugtigbundsvegetation på dele af arealet.
Afgræsning og drift	0 - 5 %	75 - 100 %
Positive strukturer	Lodannelser/strandvolde spredt/rudimentært, dækning af enårige arter ikke til stede,	Lodannelser/strandvolde udbredt/veludviklet. Dækning af enårige arter spredt/rudimentært.
Negative strukturer	Dækning af kulturgræsser eller vadegræs spredt/rudimentært, monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation udbredt/veludviklet.	Dækning af kulturgræsser el. vadegræs spredt/rudimentært. Monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation spredt/rudimentært.
Arter i dokumentationsfelt	Strand-annelgræs, udspærret annelgræs, harril, vingefrøet hindeknæ, strand-kogleaks, strandasters, strand-trehage m.fl.	Strand-annelgræs, strand-engelskgræs, harril, vingefrøet hindeknæ, strand-kogleaks, lægekogleare, kveller, spyd-mælde, strandasters, strand-trehage m.fl.



Figur 10-8 Kortlagte habitatnaturtyper i delområde 4.

10.3

Drift

Hele delområde 4 er hegned til græsning undtagen matrikel matr. 51d Udby By, Udby. Det nordligste areal nord for skansen er hegned til får, men så ikke ud til at være græsset i 2014.

Resten af delområdet græsses af kreaturer med et fint græsningstryk.

10.4

Vurdering

Langt hovedparten af delområde 4 har en meget fin hydrologi og er under tilpas afgræsning. Den nordlige fårefold nord for skansen har god hydrologi, men bør græsses igen. Uden græsning har arealet karakter af strandrørsump snarere end strandeng. Der foreslås ikke tiltag til forbedring af den naturlige hydrologi for dette område.



Figur 10-9 Den nordlige, pt. ugræssede fårefold står i høje græsser, men har god hydrologi.

Arealet mellem skansen og den centrale grøft har en meget fin hydrologi med varieret struktur, loer og saltpander, se Figur 10-10. Det samme gælder den del af arealet syd for den centrale grøft, der aldrig har været i omdrift (dvs. den vestlige del syd for grøften). Den centrale grøft og den lidt mindre grøft nord for denne ser således ikke ud til at påvirke strandengene væsentligt, men har til primær funktion at aflede drænvand fra dyrkede arealer landværts projektområdet.



Figur 10-10 Størstedelen af strandengen har fin hydrologi med og passende kreaturgræsning og stedvis meget tæt struktur.

Den ugræssede matr. nr. 51d Udby By, Udby bør inddrages i kreaturgræsningen, idet arealet har udviklet sig i retning af strandrørssump med monokultur af høje græsser på bekostning af den mere diverse, græssede strandeng. Dette kan dog være i konflikt med lodsejers ønsker for området, idet det må formodes, at denne netop har ønsket ikke at indgå i græsningen. Balken omkring det kunstige vandhul bør skubbes tilbage i vandhullet, så den ikke udgør en hydrologiske barriere mellem vandhul og omgivende strandeng. Det vides ikke, hvor dybt vandhullet er, men det naturlige for et vandhul på en strandeng vil være, at den er lavvandet, og derved kan være levested for fx strandtudse. Tilbageskubning af balken kan medvirke til dette.



Figur 10-12 Den ugræssede matr. 51d er højt voksende, og søen fremstår med balken omkring som et hydrologisk unaturligt element.



Figur 10-13 De to grøfter, der forløber ortogonalt på kystlinjen centralt i delområdet (vist på luftfoto 2012).

De to grøfter, der forløber fra parallelgrøften landværts delområde og afvander fra denne til fjorden, er naturligvis unaturlige hydrologiske elementer.

Strandengene langs især den kystnære halvdel af grøfterne er imidlertid i så fin hydrologisk og botanisk tilstand, at grøfterne ikke vurderes at have væsentlig negativ betydning for strandengenes hydrologi, men udgør dog – sammen med de markante balke langs – en hydrologisk barriere mellem strandengene syd og nord for.

Den knap så markante grøft nord for den centrale grøft er ikke hårdt vedligeholdt og vurderes at have begrænset afvandende funktion fra baglandets dyrkede arealer, idet disse primært afvandes via den større, centrale grøft. Grøften vil let kunne sløjfes ved at skubbe balken tilbage, se Figur 10-14. De umiddelbart tilgrænsende strandenge vurderes at kunne tåle kørslen i forbindelse med tilkastningen, der bør foretages i en tør periode og med passende let maskinel. Dermed vil der heller ikke fremover ske kørsel i forbindelse med vedligeholdelse af grøften.



Figur 10-14 Den nordlige af de to grøfter, der forløber ortogonalt på kystlinjen centralt i delområdet.

Den centrale grøft vurderes at være nødvendig for afledning af drænvand fra de dyrkede arealer landværts projektområdet, der afvander til parallelgrøften mod øst. Grøften foreslås derfor ikke sløjfet men rørlagt, så afledning fra baglandet fortsat kan ske uhindret, samtidig med at strandengene nord og syd for opnår kontakt.

Syd for den centrale grøft, i den vestlige halvdel af delområdet, ligger et areal, der er påvirket af mangeårig omdrift, grøftning og dræning. Arealet er som nævnt for nylig inddraget i den store kreaturindhegning, men hydrologien vurderes at kunne forbedres betydeligt ved at fjerne den N-S-gående grøft/vold ved at skubbe volden tilbage i grøften. Derudover skal drænene på arealet knuses, såfremt de stadig har afvande effekt.

Det ses på luftfoto (se Figur 10-15), at volden og grøften er en barriere for hydrologisk forbindelse mellem arealerne øst og vest for anlægget, idet de enkelte tværgående strukturer er mere fugtige og i mere naturlig hydrologisk tilstand vest end øst for anlægget.



Figur 10-15 Volden/grøften langs det drænede areal i den sydlige del af delområdet virker som en barriere for tværgående hydrologiske strukturer (potentielle løsystemer).

Sammen med græsningen vurderes, at det hidtil drænede/dyrkede areal relativt hurtigt vil udvikle sig til strandeng, idet strandengsarter vil indvandre fra omgivelserne og kreaturgræsningen vil øge strukturen og diversiteten.

10.5

Tiltag

- Balk omkring kunstig sø skubbes tilbage i søen.
- Den nordlige af de centrale grøfter kastes til med balk.
- Den centrale grøft rørlægges og kastes til med balk, overskydende jord fjernes
- Vold/grøfteanlæg ved det drænede areal sløjfes ved, at volden skubbes tilbage i grøften. Hvis der er behov for mere materiale, kan der tages overfladenære skrab fra det tidligere omlagte areal. Det er vigtigt, at hele anlægget fjernes og fremstår i niveau med omgivende terræn.
- Dræn knuses på arealet omfattet af drænsag. Det undersøges ved stikprøver og/eller drøftelse med lodsejer, om de stadig er funktionelle.

Tiltagene kan ses i Bilag 5.4 og i det medsendte GIS-materiale.

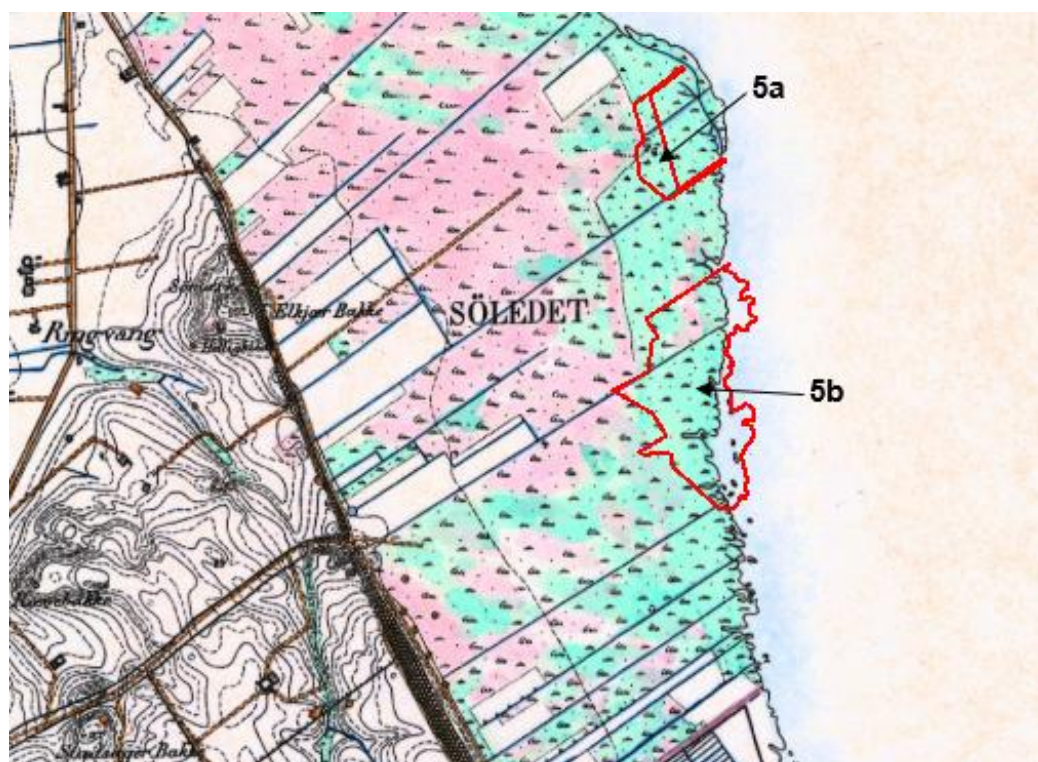
Andre forhold

- Græsning bør genoptages i den nordlige fåreindhegning.
- Den ugræssede matr. 51d Udby By, Udby bør inddrages i græsningsarealet.

11 DELOMRÅDE 5 – SØLEDET

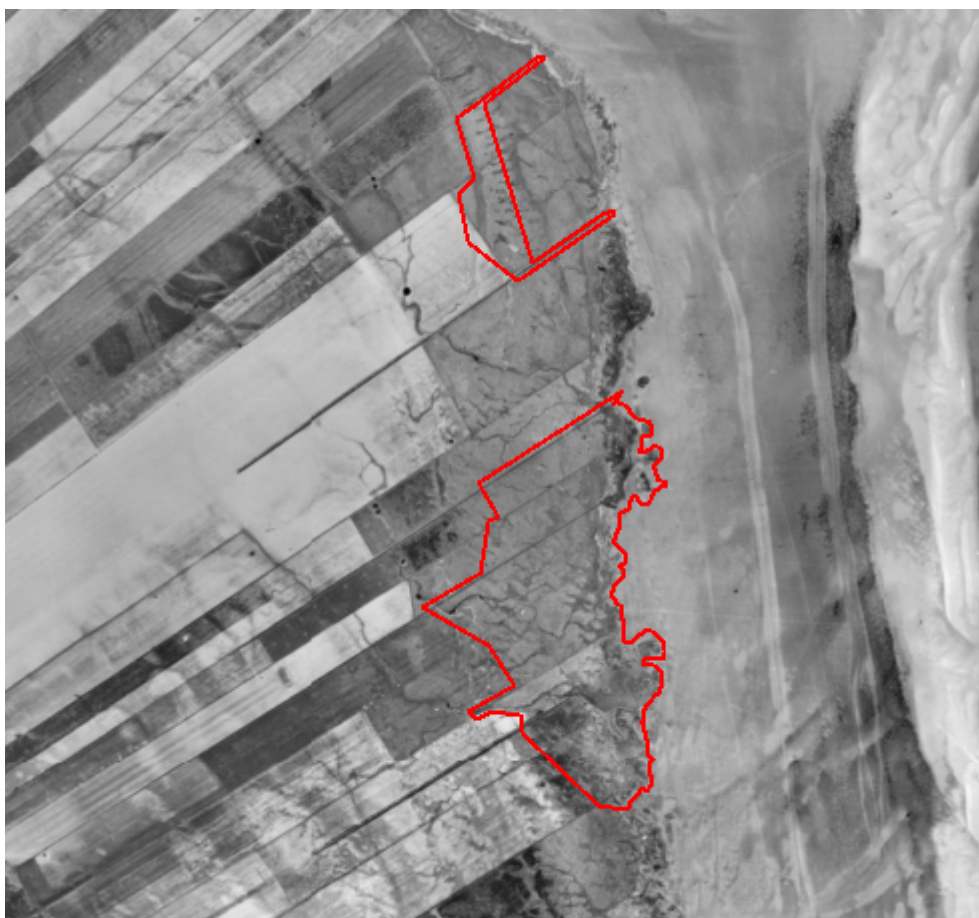
11.1 Hydrologi og terræn

Delområde 5 består af 2 adskilte områder ved Søledet. Det nordlige område benævnes herunder delområde 5a, det sydlige delområde 5b. Delområde 5a består af et areal med mosaik af strandoverdrev og tidvis våd eng, mens delområde 5b består af strandeng. Høje målebordsblade viser, at kystlinjen har ændret sig de seneste 100 år, tilsyneladende på grund af aflejring, se Figur 11-1, der viser afgrænsningen af projektområdet i forhold til kystlinjen på høje målebordsblade. Der er ikke registreret drænsager for delområde 5.



Figur 11-1 Høje målebordsblade (1842-1899) viser kystlinjen og strandengens udbredelse i forhold til det udpegede projektområde (rød streg), der i dag følger kystlinjen. Det ses, at der er sket væsentlig tilvækst som følge af aflejring.

Luftfoto fra 1954 (Figur 11-2) viser en del grøfter, især inden for den sydlige afgrænsning, samt at arealerne omkring delområdet dengang var intensivt grøftet og dyrket. Alligevel ses inden for delområdet udbredte strandengsstrukturer i form af losystemer på den sydlige strandeng og fugtige lavninger på den nordlige tidvis våde eng/surt overdrev. Det ses, at losystemerne oprindeligt har strakt sig langt ind på de dyrkede arealer.

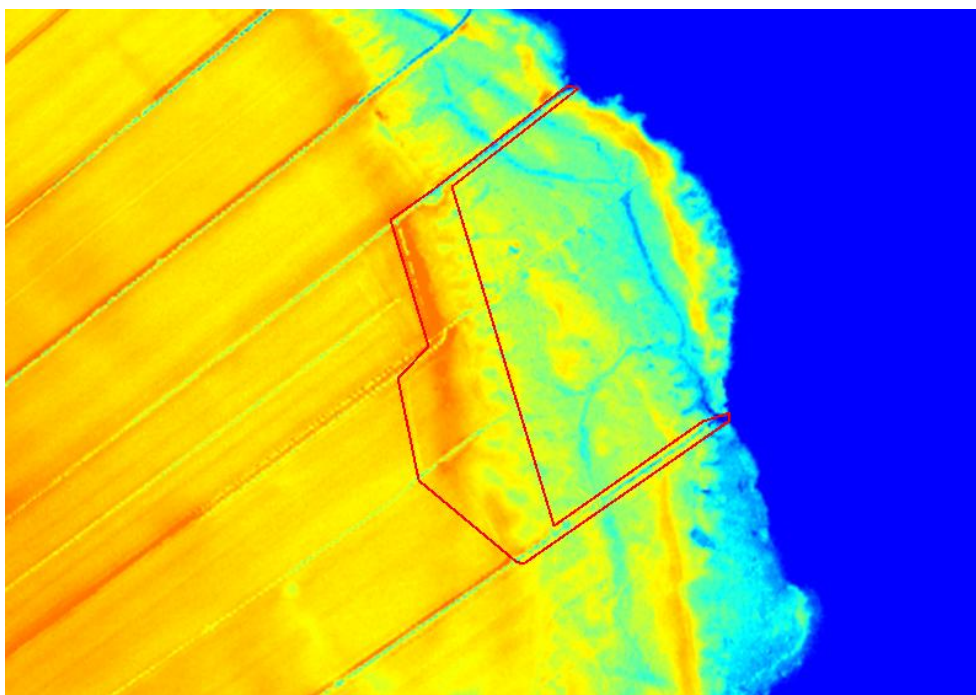


Figur 11-2 Luftfoto fra 1954 viser en del grøfter, men også losystemer.

11.1.1

Delområde 5a

De mange grøfter, både inden for og landværts projektområdets afgrænsning, er også tydelige på højdemodellen (Figur 11-3) hvor det også ses, at grøfterne er omgivet af forhøjet balk (orange). Det ses, at delområde 5a med omgivelser er præget af intensiv grøftning. Delområdet består både af tidvis våd eng (i lavninger) og strandoverdrev (den højereliggende, mørkerøde del).



Figur 11-3 Højdemodel for delområde 5a, den nordlige del.

Størstedelen af delområde 5a ligger ifølge højdemodellen (Bilag 3) over kote 1-1,7, dvs. oversvømmes kun af havvand ved ekstremt højvande. En mindre del af delområdet ligger helt over højvandslinjen. Dette stemmer godt overens med udpegningen som surt overdrev, hvilket på besigtigelsen blev vurderet til at være den langt overvejende habitatnaturtype i delområde 5a, selvom arealet i NOVANA er vurderet til at være 50 % surt overdrev og 50 % tidvis våd eng. Umiddelbart øst for delområdet er ligger arealerne noget lavere, kote 0-1 m; disse arealer oversvømmes ved normal højvande og fremstod på besigtigelsen som strandeng. Arealerne landværts delområde 5a er ifølge højdemodellen (Bilag 3) ikke potentiel strandeng, da de ligger højere end normal højvandsstand.

Delområde 5a fremstod på besigtigelsen hegnet til græsning og den lavtvoksende vegetation viste, at arealet blev græsset i 2014. Derudover fremstod delområdet uden drift eller væsentlig driftsmæssig påvirkning fra omgivelserne, men var omgivet af dybe, vedligeholdte grøfter, der afvander de landværts arealer i omdrift. Nye drænbrønde tydede på nylig renovering af drænen. Det formodes, at der er tale om brønde tilhørende drænene fra de landværts dyrkede arealer, idet overdrevets varierede struktur på ingen måde tydede på dræning. I drænbrønden vest på overdrevet sås vandspejl 0,25-0,3 m under terræn. Overdrevet gennemskæres af en dyb, vandførende grøft, der stedvis oversvømmer strandengen søværts. Grøfterne er vedligeholdte for nylig. Overdrevet er mod vest afgrænset mod dyrkede arealer af en smal, dyb grøft.

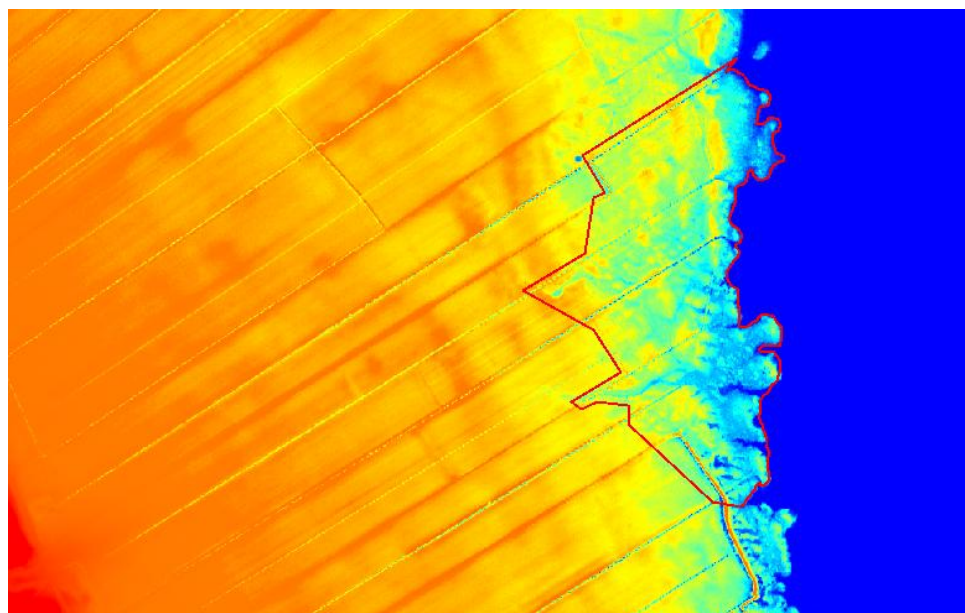
Overdrevet har fin, naturlig og driftsmæssigt upåvirket struktur - når man ser bort fra grøfterne og drænene - med varieret, lavtvoksende vegetation. Der sås på besigtigelsen tormentil, katteskæg, tandbælg, vellugtende gulaks, sand-star mv.

Strandengen øst for overdrevet (denne ligger ikke inden for projektområdet) har fin hydrologi med mange lodannelser og pytter. Grøfterne gennemskærer dog arealet og bryder flere af de tværgående loer. Dette areal er imidlertid ikke udpeget til etablering af naturlig hydrologi, hvilket kan undre, grøftningen taget i betragtning.

11.1.2

Delområde 5b

Figur 11-4 viser højdemodellen for delområde 5b. Det ses også her, at delområdet og omgivelser er præget af intensiv grøftning. Dog ses på højdemodellen også udbredte strandengsstrukturer i form af losystemer mv. Det skal dog nævnes, den nordlige del af området er terrænreguleret og planeret siden højdemodellen blev udarbejdet, idet modellen er fra 2007, og der er sket indgreb på arealet siden da i den nordlige del.



Figur 11-4 Højdemodel for delområde 5b, den sydlige del. Både delområdet og de landværts arealer i omdrift er tæt grøftede. Grøfterne er tegnet ind på Figur 11-11.

Hele delområde 5b ligger ifølge højdemodellen under kote 1.0 og oversvømmes derfor af havvand ved normal højvande. Området er derfor meget saltpåvirket, og der sås på besigtigelsen således også dominans af salttolerante arter på stort set hele delområdet, bortset fra de jordbehandlede arealer. Der sås i den sydlige del af delområdet partier med *Spartina* (Vadegræsslægten), som betragtes som invasiv.

Delområde 5b, som i sin helhed består af strandeng, fremstod på besigtigelsen hegned og kreaturgræsset med passende græsningstryk. Delområdet er både omgivet og gennemskåret af dybe, vedligeholdte grøfter, der afvander de landværts arealer i omdrift og også dele af selve strandengen, da grøfterne ligger tæt. Nye drænbrønde tydede på nylig renovering af dræn. Det vides ikke, om dræningen kun berører dyrkede arealer landværts delområdet, eller om der også er sket dræning inden for delområdet på de jordbehandlede arealer.

Store dele af delområde 5b var på besigtigelsen i 2014 jordbearbejdet og fremstod planerede og harvede med barjord med fremvækst af tørbundspionerarter (gråbynke, skræppe mv). Dele af de forstyrrede arealer var på besigtigelsen isået kulturgræs og hvidkløver, som ikke hører til på en strandeng, se Figur 11-5. Der sås en ny drænbrønd mod vest. Forstyrrelserne har udvisket de naturlige strukturer og arealerne fremstod uden strandengskaraktistiske strukturer som lodannelser, saltpander, pytter mv., og uden strandengens vegetation.



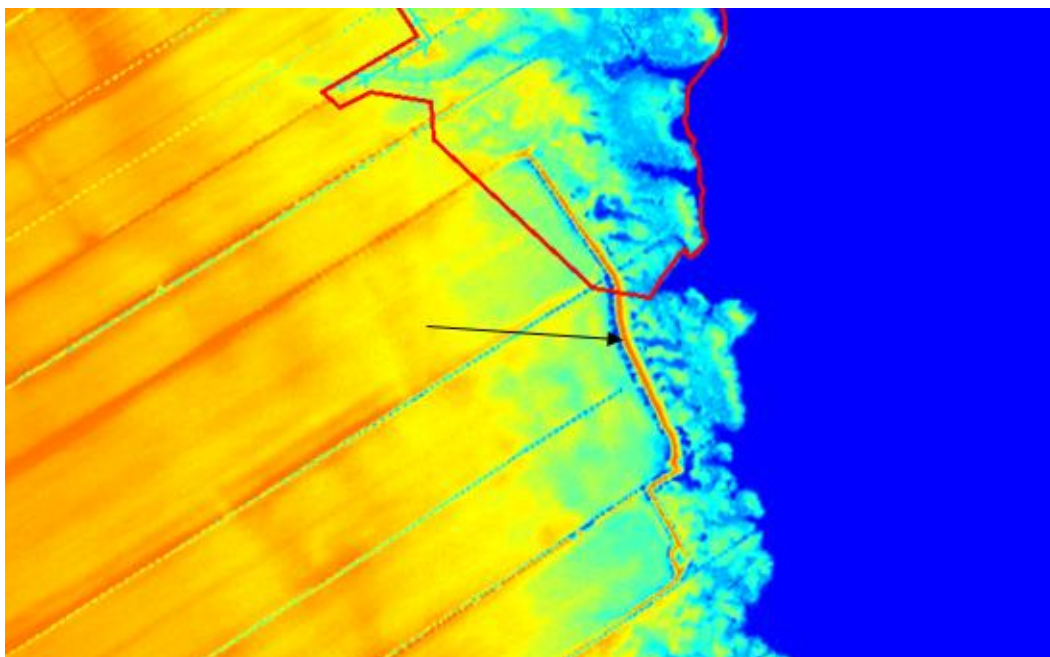
Figur 11-5 planerede og tilsåede arealer i den nordlige del af delområde 5b.

I den sydlige del af delområdet findes en kunstig sø med central ø, se Figur 11-6. Anlægget er ifølge luftfoto gravet mellem 2004 og 2006. Det opgravede materiale ser ud til at være udlagt på strandengen omkring søen, idet terrænet her ifølge højdemodellen er op til ca. 80 cm højere end omgivende strandeng.



Figur 11-6 kunstig sø i den sydlige del af delområdet 5b.

I den sydlige del af delområdet er strandengen afgrænset mod de dyrkede arealer af en inddigning, der strækker sig længere mod syd og inddiger dyrkede arealer (på besigtigelsen udlagt i raps) uden for delområdet, se Figur 11-7 og 11-13. Det ses på Figur 11-7 og i Bilag 3, at dele af de dyrkede arealer landværts projektområdet er potentiel strandeng (lyseblå på Figur 11-7).



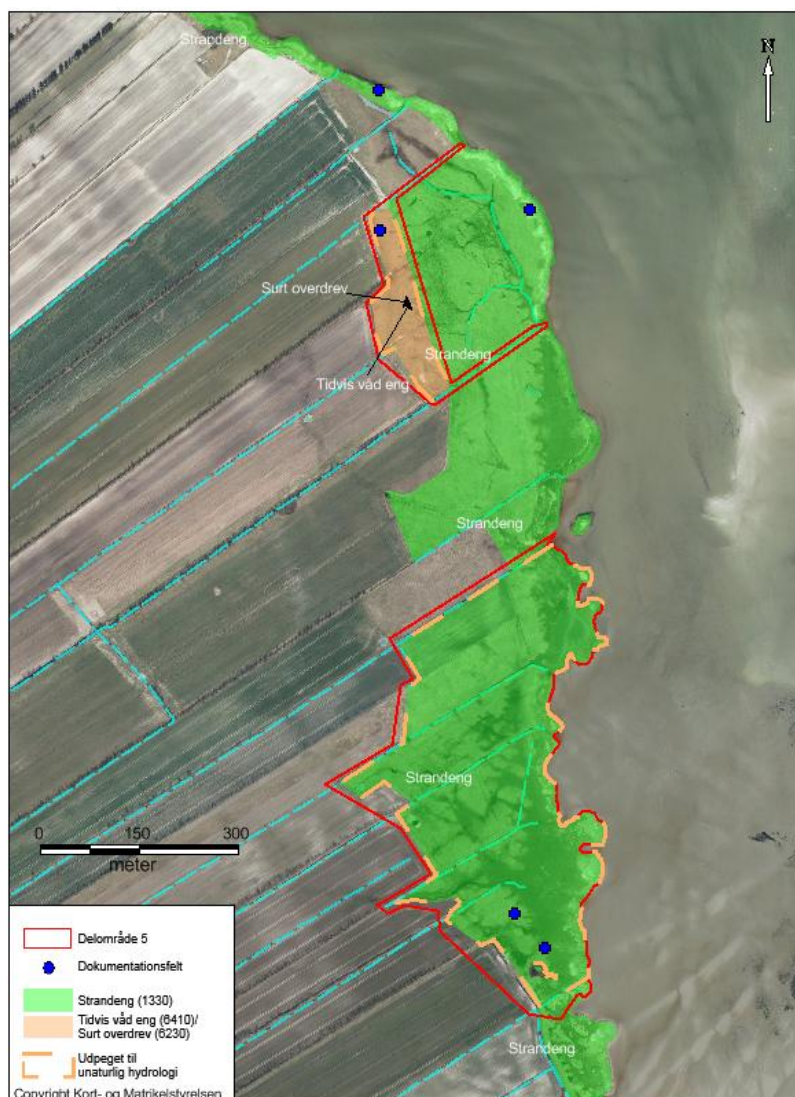
Figur 11-7 Inddigning i den sydlige del af delområdet vist med pil. Strandeng og potentiel strandeng vist med lyseblå.

11.2

Naturdata

Der er i forbindelse med NOVANA i 2010 foretaget 1 kortlægning (kortlægningspolygoner) af habitatnaturtypen mosaik af surt overdrev (6230) / tidvis våd eng (6410) i delområde 5a og 1 kortlægning af strandeng (1330), som helt omfatter delområde 5b. Der er udfyldt 2 NOVANA-registreringsark for mosaiknaturtypen af surt overdrev og tidvis våd eng, men artslisterne er identiske. Dokumentationscirklen for strandengen ligger i den sydlige del af delområde 5b, i et areal karakteriseret ved lodannelser mv.

NOVANA kortlægning 2010		
Naturtype	6230 (5a)	1330 (5b)
Arealandel uden vegetationsdække	0 - 5 %	0 - 5 %
< 15 cm	75 - 100 %	75 - 100 %
15-50 cm	10 - 30 %	10 - 30 %
> 50 cm	0 - 5 %	0 - 5 %
Hydrologi	Afvanding med tydelig effekt.	Ingen kystsikring. Fri dynamik.
Afvanding	Fugtigbundsvegetation på dele af arealet.	Afvanding med tydelig effekt, fugtigbundsvegetation på dele af arealet.
Afgræsning og drift	75 - 100 %	75 - 100 %
Positive strukturer	Artsrig vegetation af bredbl. urter og halvgræsser spredt/rudimentært .	Lodannelser/strandvolde udbredt/veludviklet. Dækning af enårige arter udbredt/veludviklet.
Negative strukturer	Monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation spredt/rudimentært, dækning af nælde, skræppe, lodden dueurt spredt/rudimentært, tegn på tilskuds fodring/gødskning spredt/rudimentært.	Dækning af kulturgræsser el. vadegræs udbredt/veludviklet. Monoton og artsfattig vegetation uden væsentlig variation spredt/rudimentært.
Arter i dokumentationsfelt	Bladmos, græsbladet fladstjerne, katteskæg, bidende ranunkel, alm., røllike, alm. star, sandstar, tandbælg, rød svingel, tormentil, vellugtende gulaks, hedelyng m.fl.	Strand-annelgræs, harril, tætblomstret hindebæger, strandasters, strand.trehage, vadegræsslægten m.vl.



Figur 11-8 Kortlagte habitatnaturtyper i delområde 5.

11.3

Drift

Både delområde 5a og 5b er heget og græsset med fint passende græsningstryk.

11.4 Vurdering

11.4.1 Delområde 5a

Der sås ny drænbrønd i kanten af den tidvis våde eng. Der vurderes dog ikke at være sket ændringer i dræning af selve overdrevet, da arealets struktur på besigtigelsen var fin og ikke i øvrigt viste tegn på dræning eller anden jordbearbejdning, tværtimod vurderes ud fra struktur og vegetation, at arealet aldrig har været omlagt. Drænbrønden formodes at være del af dræning af arealet i drift uden for projektområdet.

Arealerne landværts delområde 5a er ifølge højdemodellen (Bilag 3) ikke potentiel strandeng, da de ligger højere end normal højvandsstand. Disse arealer er derfor potentiel strandoverdrev, hvis de blev udtaget af dyrkning. Sløjfning af grøfter landværts delområdet vurderes derfor ikke at medvirke til at udvide strandengsarealet.

11.4.2 Delområde 5b

Den nordlige del af strandengen inden for delområdet fremstod på besigtigelsen jordbearbejdet. Den sydlige del af strandengen fremstod med overvejende god hydrologi og overvægt af strandengsvegetation, dog også med udbredte partier med *Spartina* (vadegræs).

De to nordlige matrikler inden for delområde 5b, matr. 14r og 5k Udby by, Udby, fremstår uden topografisk variation, og er sammen med den nordlige del af matr. 13h for nylig påvirket af jordbearbejdning i form af planering og stedvis isåning med kulturgræsser, se Figur 11-9.



Figur 11-9 Den nordlige del af delområde 5b var på besigtigelsen nylig jordbearbejdet. Disse arealer fremstod uden strandengsstrukturer og -vegetation.

Luftfotogennemgang viser, at der periodevis har været drevet høslæt, hvilket sammen med den nylige jordbearbejdning er årsag til den manglende struktur, se Figur 11-10. I 1954 er arealerne uden drift og med udstrakte losystemer. Driften er intensiveret løbende siden da. For nylig er arealerne indhegnet til kreaturgræsning, hvilket på sigt kan forbedre arealets struktur, især hvis høslæt med tungt maskinel undlades. Jordbearbejdning i form af planering og isåning, evt. tilførsel af jord, skal desuden helt ophøre.



Figur 11-10 De to nordligste matrikler inden for projektområdet fremstår på luftfoto med monoton topografisk struktur og uden loer mv. Mod øst ses på de to matrikler en vold og en grøft, der er vist med pil, parallelt med kystlinjen.

Der foreligger en §3-meddelelse til lodsejer fra kommunen af 12. juli 2012, hvor den foretagne jordbearbejdning i den nordlige del af delområde 5b godkendes som hidtidig praksis "overfladisk udsåning med græsser" ca. hvert 6. år til græssende kvæg og høslæt. Det oplyses i meddelelsen, at strandengsarterne hurtigt indvandrer efter udsåningen. Det vurderes, at denne praksis forringer naturtypen strandeng, både ved forringelse af vegetationens sammensætning og arealets hydrologi, idet lodannelser mv. udviskes og bevirker, at arealet fremstår monotont.

Arealet kan forbedres strukturelt ved at udføre bekkasinskrab, således at der etableres lavninger til tilbageholdelse af havvand efter oversvømmelser. I lavningerne vil det forhøjede saltniveau forhåbentlig medføre, at strandengsvegetationen etablerer sig og med tiden kan brede sig til de omkringliggende arealer. Det foreslås, at der foretages 3 bekkasinskrab.

Mellem de planerede arealer og kystlinjen findes en vold og en grøft, se Figur 11-10 og Figur 11-11, der forhindrer havvand i at oversvømme strandengen landværts dette anlæg. Det vurderes, at volden og grøften bør fjernes, idet anlægget forhindrer arealerne på strandengen vest for i at blive påvirket af havvand, hvilket er forudsætning for, at en strandeng kan bibeholdes. Volden kan skubbes tilbage i grøften. Hvis der er overskydende materiale, skal dette fjernes fra strandengen, fx udbredes på dyrkede marker.



Figur 11-11 Volden parallelt på kystlinjen i den østlige del af matr. nr. 14r og 5k.

Den nordlige del af matr. nr. 13h Udby By, Udby, var på besigtigelsen i 2014 også delvist påvirket af jordbearbejdning og udsåning, og den vestlige del virkede meget forstyrret med barjord og opvækst af gråbynke, skræppe mv. Der er dybe grøfter både nord og syd for dette areal, og langs grøfterne sås udlæg af oprenset materiale, der var planeret og isået kulturgræsser, se Figur 11-5 og 11-9. Der var for nylig etableret drænbrønde i den vestlige del af arealet.

Hele strandengen syd herfor var ikke jordbearbejdet på besigtigelsen. Disse strandengsarealer, der jf. luftfoto fremstår med mest tydelige lodannelser (se Figur 11-12), var dog også påvirket af dybt nedskårne grøfter. Samlet set er delområde 5b gennemskåret af fem vandførende, hårdt vedligeholdte grøfter fra vest mod øst, ortogonalt på kystlinjen, se Figur 11-12.

Grøfterne er ifølge Danmarks Miljøportals Arealinformation ikke beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3, heller ikke på de dyrkede arealer vest for projektområdet. Grøfterne er vedligeholdet så langt mod øst, som det er muligt indtil strandengen bliver for våd, herefter løber vandet diffust ud i de meget våde arealer i et naturligt udseende delta. Dette er i den nordlige del helt ud til kystlinjen, mod syd knap så langt ud. Langs den oprensede del af grøfterne ses en balk af oprenset materiale.



Figur 11-11 Luftfoto 2012 viser lodannelser på den sydlige 2/3 af delområdet. De 5 eksisterende ortogonale grøfter og grøften parallelt med kysten er vist med blå. De i teksten nævnte matrikelnumre er angivet.

Det vurderes, at grøfterne på grund af tætheden og oprensningen - med dannelse af forhøjet balk som følge - medvirker til unaturlig hydrologi på strandengene, idet losystemer mv brydes, og havvand ikke tilbageholdes på strandengene. Grøfterne kan ikke sløjfes helt, da de afvander de dyrkede arealer landværts delområdet. I nedenstående løsningsforslag søges at sikre fortsat afvanding fra de dyrkede arealer, samtidig med, at strandengens hydrologi søges forbedret, især på de arealer, der mangler struktur.

Grøften langs delområdets nordlige afgrænsning, dvs. i det nordlige skel af matr. 14r, og grøften syd for matr. 5k (se Figur 11-12) er begge dybt nedskårne og forløber helt ud til kystlinjen. Grøfterne afleder vand fra de dyrkede arealer landværts delområdet. Strandengsarealerne mellem grøfterne har meget dårlig hydrologi, bortset fra de sidste ca. 40 m mod kysten. Det foreslås, at grøfterne tilkastes med den tilgrænsende balk, og at der i stedet til fortsat afvanding etableres et lo-lignende delta på arealet syd for grøften, i princippet som vist i Bilag 5.5. Dette kan bidrage til at fremme den topografiske struktur, som arealet helt mangler. Fra de ca. 80 m fra kystlinjen kan vandet fortsætte diffust ned over strandengen.

Det samme gælder grøften på matr. nr. 13h, bortset fra at strandengen omkring denne har bedre topografisk struktur med losystemer mv. (Figur 11-12). Deltaet, der er skitseret her, har derfor knap så stor udstrækning.

Grøften længere mod syd på matr. 13h foreslås tilkastet, og afledningen kan fremover ske via grøften ovenfor, hvortil der allerede er forbindelse via den eksisterende tværgående grøft langs den dyrkede mark.

Den sydlige grøft tilkastes ligeledes med tilgrænsende balk, og der etableres et terrænnært lo-lignende delta, hvor afledningen inden for strandengen fremover vil ske. Delta er på dette sted allerede ved at etablere sig.

I perioder med oversvømmelse vil "deltaerne" både være påvirket af havvand og ferskvand. Afhængig af saliniteten i disse lo-lignende systemer kan der med tiden etablere sig salttålede arter i de lavtliggende, terrænnære forløb, der også ses i dag på dele af arealet.

I den sydlige del af delområde 5b er strandengen afgrænset landværts mod dyrkede arealer af et markant N-S-gående dige og en grøft mod en rapsmark, se Figur 11-13.



Figur 11-13 Volden parallelt på kystlinjen i den østlige del af matr. nr. 14r og 5k.

Dette digeanlæg strækker sig over ca. 140 m inden for projektområdet og fortsætter uden for projektområdet mod syd. Da grøften ligger landværts diget, vurderes anlægget ikke at påvirke den kortlagte strandeng negativt, men hindrer den naturlige udbredelse af strandeng, der jf. højdemodellen Bilag 3 også omfatter en del af arealerne i omdrift.

Den kunstige sø i den sydlige del af delområde 5b udgør et unaturligt hydrologisk element, se Figur 11-6. Søen er ifølge luftfotos etableret på strandengen mellem 2004 og 2006. Det opgravede materiale er udlagt i en forhøjet balk på strandengen omkring søen, idet terrænet her ifølge højdemodellen er op til ca. 80 cm højere end omgivende strandeng. Det vurderes, at arealet med sø og balk kan forbedres hydrologisk, og fremstå i bedre sammenhæng med den omgivende strandeng, hvis balken skubbes tilbage i søen. Derved bliver søen mere lavvandet og vil fremstå som en strandengslavning, og arealerne med balk vil samtidig blive retableret til strandeng.

Arealerne landværts delområde 5b er ifølge højdemodellen (Bilag 3) ikke potentiel strandeng, da de ligger højere end normal højvandsstand. Disse arealer er derfor potentiel strandoverdrev, hvis de blev udtaget af dyrkning. Sløjfning af grøfter landværts delområdet vurderes derfor ikke at medvirke til at udvide strandengsarealet.

11.5 Tiltag

11.5.1 Delområde 5a

Der foreslås ingen hydrologiske tiltag for delområde 5a, da arealet vurderes primært at bestå af surt overdrev.

Andre forhold

Græsningen bør bibeholdes.

11.5.2 Delområde 5b

- 3 bekkasinskrab på de nordlige planerede arealer for at øge strukturen og tilbageholdelsen af havvand.
- Fjernelse af balk og grøft, der forløber parallelt med kystlinjen, i den nordlige del. Balken kan skubbes ned i grøften, evt. overskydende jord skal bortskaffes eller kan bruges til opfyld af grøfter. Arbejdet skal udføres fra vestsiden, der er forstyrret i forvejen.
- Ophør af jordbearbejdning, planering og udsåning på den kortlagte strandeng.
- Tilkaste fem grøfter med tilgrænsende balk. Vandet fra de 4 grøfter afledes ned over strandengen via lo-lignende terrænnære delta-lignende strukturer med dybde på 20-30 cm og varierende bredde.
- Én grøft tilkastet helt, hvorefter vandet tilledes grøften nord for.
- Kunstig sø i den sydlige del af delområdet gøres mere lavvandet ved at skubbe balken tilbage.

Tiltagene kan ses i Bilag 5.5 og i det medsendte GIS-materiale.

Andre forhold

Udbredelsen af vadegræs bør begrænses, da den udkonkurrerer strandengens naturlige vegetation.

Græsning bør bibeholdes og bør intensiveres i området med vadegræs (sydligt i delområdet).

Høslæt bør ophøre (forudsat at der græsses), eller ekstensiveres, således at de topografiske strukturer ikke fremover udviskes.

Fjerne hele inddigningen i sydlige del af delområdet og syd herfor. Potentiel strandengsudvidelse, der forudsætter nedlægning af grøfter uden for projektområdet og udtagelse af arealer fra omdrift.

FREMTIDENS KYSTER – "COASTAL SQUEEZING"

Som beskrevet i afsnit 4.2.4 og 5.2.4 og vil de forventede fremtidige havstigninger som følge af klimaforandringer medføre, at strandengenes udbredelsesareal reduceres. Dette skyldes, at strandengenes udbredelse landværts er afgrænset af enten litorinaskrænt eller af grøfter, diger mv., der afgrænser dyrkede arealer. Strandengen rykker sig derfor ikke blot længere mod land, når havvandets niveau stier. Kystnaturen, herunder strandengene, vil derfor blive presset sammen på et mindre areal, deraf navnet "coastal squeezing".

Ved hjælp af terrænmodellen er det undersøgt, hvor meget strandengen inden for projektområdet Udbyhøj forventes reduceret som følge af coastal squeezing. Resultaterne fremgår af Bilag 4. Hvis det samlede strandengsareal skal bibeholdes, vil det være nødvendigt at udvide arealet landværts, hvilket vil omfatte at pt. dyrkede arealer udtages af drift, og at grøfter, dræn mv. nedlægges.

I Bilag 4 vises den fremtidige udbredelse af strandeng ved en havstigning på 0,6 m, for ekstrem højvande regnes med 2,3 m, som er middelvandstanden ved havstigning (0,6m) sammenlagt med stigning ved ekstrem højvande (1,7 m) jf. ovenstående afsnit. I Tabel 12-1 vises de kategorier, som vises på kortbilagene.

Tabel 12-1 Kategorier som vises på bilag 4.

Type	Beskrivelse	Kote
Hav		< 0,6 m
Strandeng	Arealer med potentiel strandeng i dag (kote 0-1m) fratrukket havstigning	0,6-1 m
Potentiel strandeng	Arealer som forventes oversvømmet jævnligt i fremtiden, men som ikke ligger over kote 1 i dag	1-1,6 m
Potentielt strandoverdrev	Arealer som ligger over middelvandstand efter havstigning, men under forventet ekstreme højvande	1,6-2,3 m
Over det ekstreme højvande	Arealer over forventet ekstreme højvande 1,7m + havstigning 0,6m	>2,3 m

Ved sammenligning af terrænmodellen i Bilag 3 med havstigningen i Bilag 4 ses, at dele af den nuværende strandeng vil være dækket af hav, og at arealer, der i dag ligger over højvandslinjen for normalt højvande inden for projektområdet (strandoverdrev), vil oversvømmes hyppigere og dermed være potentiel strandeng.

Dette ses meget tydeligt for delområde 4, hvor havstigningen vil lægge store dele af den nuværende strandeng, ca. 1/3, under vand, og de pt. dyrkede arealer øst for projektområdet vil påvirkes af normale oversvømmelseshændelser og dermed være potentiel strandeng, dog kan der forventes væsentlig konflikt med dyrkningsinteresser og øget lodsejerønske om afvanding. Det potentielle strandoverdrev mod litorinaskrænten presses og reduceres meget. Litorinaskrænten begrænser udbredelsen af både strandeng og strandoverdrev mod øst.

Et lignende scenarie ses for delområde 5b, hvor der kan forventes væsentligt reduceret strandeng og betydelige dyrkningsproblemer vest for delområdet som følge af, at de dyrkede arealer går fra kun at være oversvømmet ved ekstrem højvande til at være oversvømmet ved normal højvande.

Der er generelt et stort potentiale landværts projektområdet for at udvide strandengen, men der er naturligvis betydelige konflikter med dyrkningsinteresser. Det ligger uden for rammerne af dette projekt at imødegå dette problem, idet denne tilskudsordning ikke udløser kompensation uden for projektområdet, men der gøres hermed opmærksom på problemet, der vil opstå på længere sigt, så det kan adresseres i tide.

OPSAMLING

Landskabet langs kysten rundt om Udbyhøj er stærkt modificeret af menneskets aktivitet gennem tiden, herunder især dyrkning, grøftning og dræning. Dette har gennem flere århundreder været bestemmende for og formet naturtypernes udbredelse i området. Højdemodellen og de gamle luftfotos fra 1954 viser, at stort set hele arealet fra kystlinjen ind til litorinaskrænten er potentielt strandoverdrev og strandeng, idet losystemerne langs stort set hele kysten har strakt sig langt ind mod skrænten og idet højdemodellen viser, at arealerne uden grøftning periodevist ville være oversvømmede med havvand og derfor er potentielt salint påvirkede.

Ved højvande ledes havvandet imidlertid hurtigt væk fra arealerne via grøftesystemerne, og sammen med dyrkningen bevirker dette, at strandengen er begrænset til den yderste strimmel. Tiltagene handler derfor primært om at tilbageholde havvandet på strandengene i længere tid, så den karakteristiske salttålede vegetation fremmes. Hvor strandengene mangler struktur er derfor foreslået tiltag til forbedring af den topografiske variation, under hensyntagen til fortsat afvanding af de landværts dyrkede arealer.

Opsummering af de foreslåede tiltag ses i Tabel 13-1:

Tabel 13-1 Foreslåede tiltag i de 5 delområder.

Del- omr- åde	Unaturlig hydrologi			Tiltag					
	Ydre kyst- sikring	Grøft er / dræn	Mang- lende struktur	Lukke/ regulere grøfter	Ændre drift	Bekka sin- skrab	Fjerne balk	Øge græsning*	Bekæmpe vadegræs
1	Nej	Nej	Ja	Ingen tiltag				X	
2	Nej	Ja	Ja	Lukke 4 grøfter	X høslæt	8 stk	X	(X)	
3	Nej	Ja	Ja	Ændre 2 grøfter til delta	X grøbling	7 stk	X		
4	Nej	Ja	Nej	Tilkaste grøft Rørlægge grøft			X	(X)	
5a	Nej	Nej	Nej	Ingen tiltag					
5b	Nej	Nej	Ja	Ændre 4 grøfter til delta	X jordbearb	3 stk.	X	(X)	X

*ikke en del af hydrologiordningen, men anbefalinger. Parentes betyder, at det kun gælder en del af delområdet.

Forbedrende tiltag for at fremme naturlig hydrologi inden for projektområdet vil have langt større effekt, hvis det ses i større sammenhæng med arealerne uden for området, fx ved nedlægge/omlægge grøfter, udtage arealer af drift og igangsætte græsning. Sidstnævnte er allerede foretaget for store dele af projektområdet, hvilket er meget positivt.

Et fint eksempel på et areal, hvor strandengen har en næsten naturlig udbredelse ses i delområde 4, hvor størstedelen var karakteriseret ved en meget god hydrologi med mange loer, saltpander mv og store sammenhængende partier med karakteristisk strandengsvegetation, der passende kreaturgræsset. Også dette areals udbredelse var dog styret af grøftning.

Coastal squeezing kan forventes at påvirke hele projektområdet sammen med hele den øvrige kyststrækning. Strandengenes areal reduceres som følge af havstigning, og det kan forventes, at de dyrkede arealer landværts strandengene vil være betydeligt mere påvirket af oversvømmelse end det er tilfældet i dag.

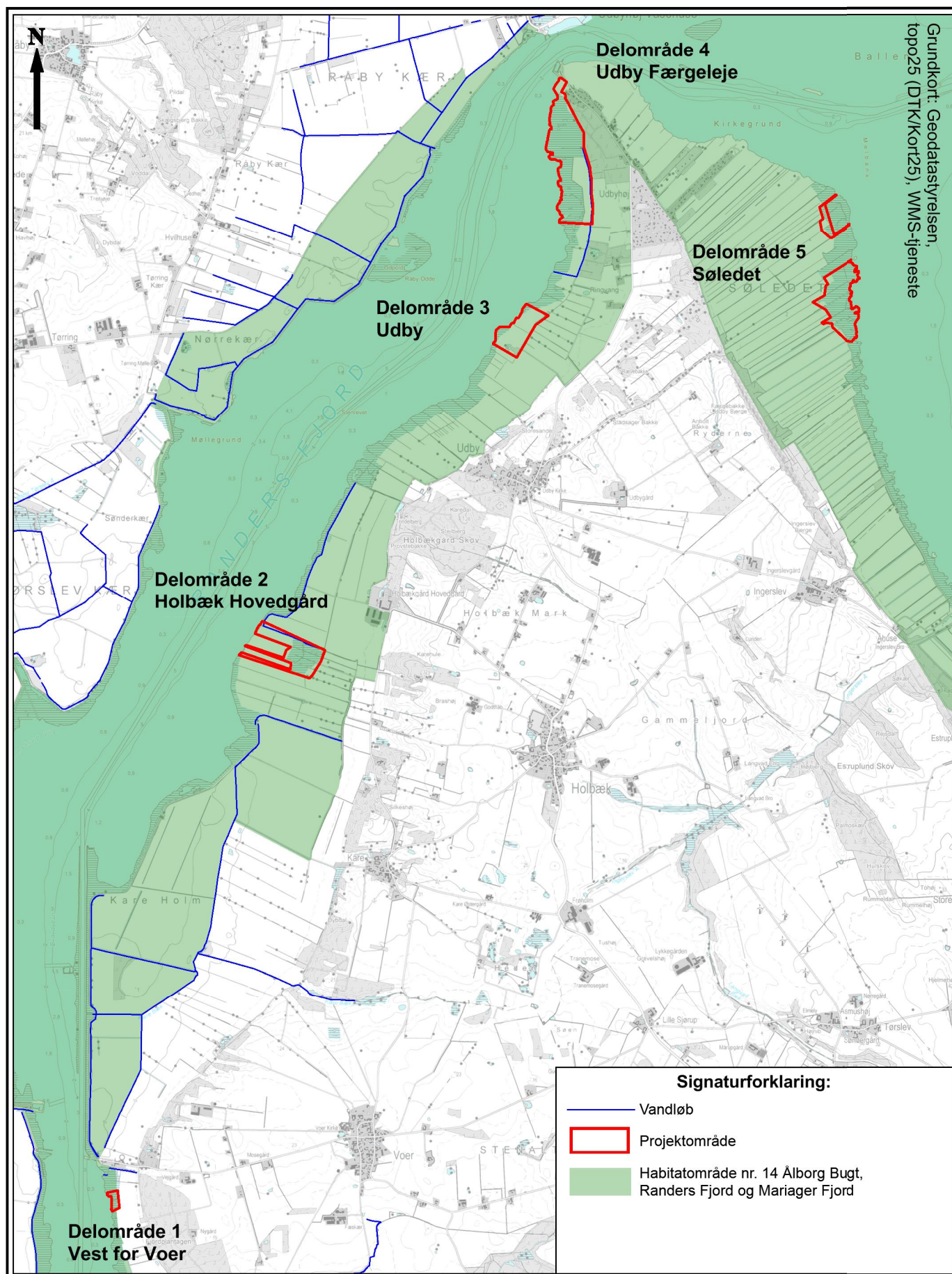
Generelt er de udpegede habitatnaturtyper i projektområdet – primært strandenge – i god hydrologisk tilstand, bortset fra de arealer, der i delområde 5b er jordbearbejdet. Enkelte steder mangler arealerne struktur til tilbageholdelse af havvand. Tiltagene omhandler derfor forslag om ændring eller sløjfning af enkelte grøfter og etablering af bekkasinskrab på de arealer, der vurderes at kunne forbedres hydrologisk set gennem forbedret struktur, til fordel for habitatnaturtypens kvalitet og/eller udstrækning.

De berørte lodsejere vil, hvis tiltagene føres ud i livet, kunne søge om økonomisk kompensation for de arealer, som tiltagene udføres på. Det er frivilligt for lodsejeren, om denne vil implementere tiltag på hans/hendes arealer. Denne forundersøgelse omfatter ikke en lodsejerundersøgelse og det vides derfor ikke, om de berørte lodsejere er positive eller forbeholdne over for tiltag til opnåelse af naturlig hydrologi.

REFERENCER

- [1] *Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer). Skov- og Naturstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser, 2012, s. 1–38.*
- [2] *P. Vestergaard, Red., "Strandengskysterne", i Naturen i Danmark - Det åbne land, Gyldendal, 2007.*
- [3] *J. R. Fredshavn, R. Ejrnæs, C. Damgaard, K. E. Nielsen, og B. Nygaard, "Terrestriske habitatnaturtyper 2004-2010", Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2011.*
- [4] *Højvandsstatistikker 2012. Kystdirektoratet.*
- [5] *Danmarks Meteorologiske Institut, "Fremtidige klimaforandringer i Danmark", 2014.*
- [6] *Natura 2000-basisanalyse for H14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord. Århus Amt, 2007.*
- [7] *Natura 2000-plan 2010-2015 for N14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord. Naturstyrelsen, 2011.*
- [8] *Natura 2000-handleplan for N14 Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord. Mariagerfjord Kommune, Frederikshavn Kommune, Brønderslev Kommune Aalborg Kommune Randers Kommune, Norddjurs Kommune, Naturstyrelsen, 2012.*
- [9] *Ref. 1 Ejrnæs et al., 2010: Hydrologiske og vandkemiske forudsætninger for en god naturtilstand i grundvandsafhængige, terrestriske økosystemer. Notat til Styringsgrupperne for fagdatacentrene for grundvand, ferskvand og biodiversitet samt By og Landskabsstyrelsen, Miljøovervågningssekretariatet.*
- [10] *Ref. 2 Ejrnæs, R., Nygaard, B. & Fredshavn, J.R. 2009: Overdrev, enge og moser. Håndbog i naturtypernes karakteristisk og udvikling samt forvaltningen af deres biodiversitet. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 727.*
- [11] *Ref. 3 Lisbeth Nielsen, Anna Bodil Hald & Rita Merete Buttenschøn, 2006, Beskyttede ferske enge: Vegetation, påvirkninger, pleje, naturplanlægning, Redaktion: Tine Skafte Nielsen, Hans Erik Svart og Henrik, Jørgensen Udgiver: Skov- og Naturstyrelsen.*
- [12] *Ref. 4 Nygaard, B. et al. 2009. Danske plantesamfund i moser og enge – vegetation, økologi, sårbarhed og beskyttelse. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 144s. – Faglig rapport fra DMU nr. 728.*
- [13] *Ref. 5 Larsen S.N., Nielsen BO. 2007. Moserne og de ferske enge, Naturen i Danmark - Det åbne land. S: 142-154. Gyldendal.*
- [14] *Ref. 6 Strandberg, H. Terrestriske naturtyper 2004. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser. 58s. – Faglig rapport fra DMU nr. 557.*

- [15] Ref. 7 Hansen, 1989. *Sætning efter afvanding og drænsystemers funktionstid på organogen jord. Hedeselskabets Forskningsvirksomhed, Beretning nr. 42.*
- [16] Ref. 8 Larsen SN., Nielsen BO. 2007. *Moserne og de ferske enge, Naturen i Danmark - Det åbne land. S: 142-154. Gyldendal.*
- [17] Ref. 9 Lamers L.P.M., R. Loeb, A.M. Antheunisse, M. Miletto, E.C.H.E.T. Lucassen, A.W. Boxman, A.J.P. Smolders & J.G.M. Roelofs 2006. *Biogeochemical constraints on the ecological rehabilitation of wetland vegetation in river floodplains. Hydrobiologia 565: 165-186.*



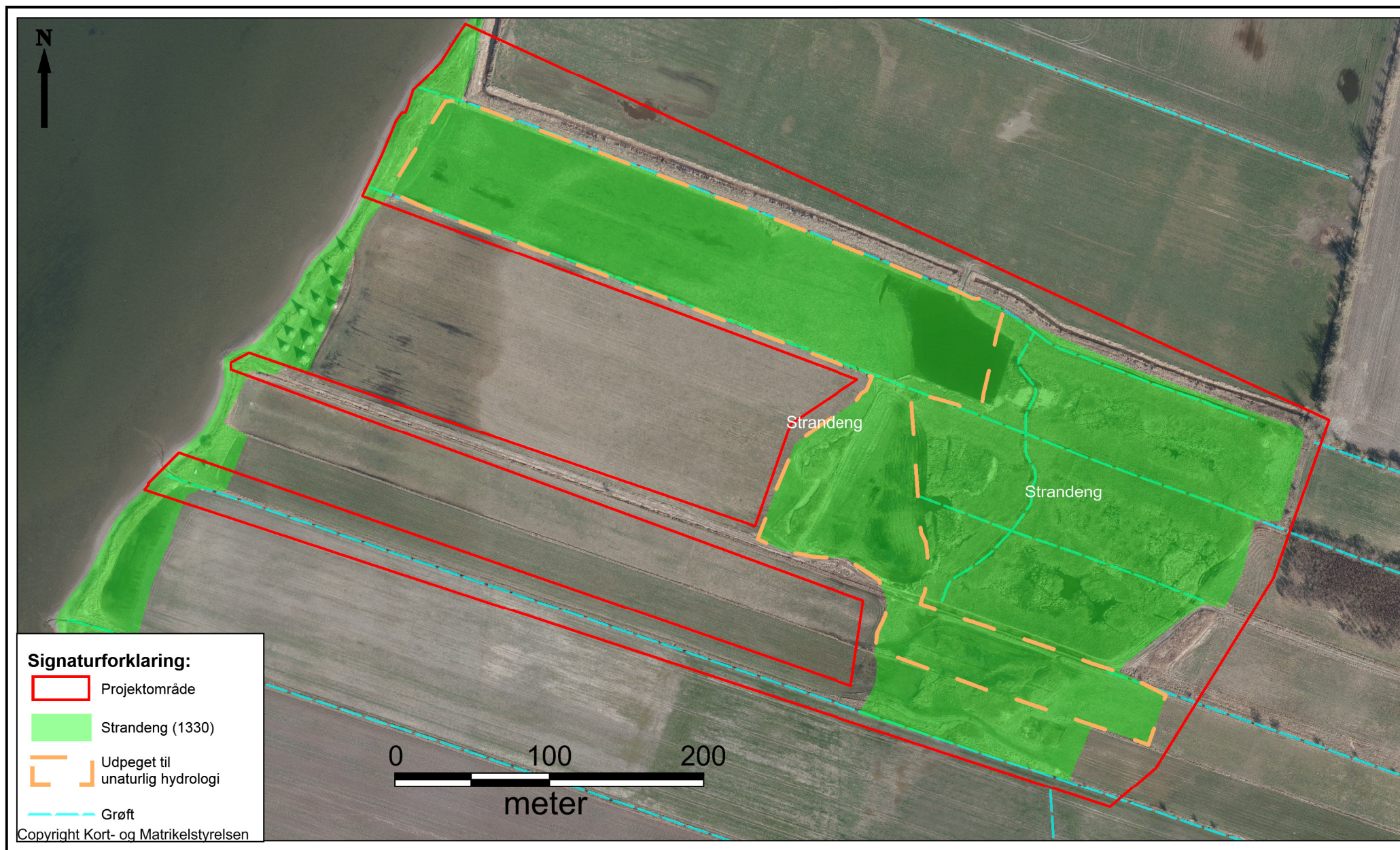
Dato: 20-04-2015

Projektnummer: 31.1014.15

Workspace: Bilag1_oversigt_Udbyhøj.wor

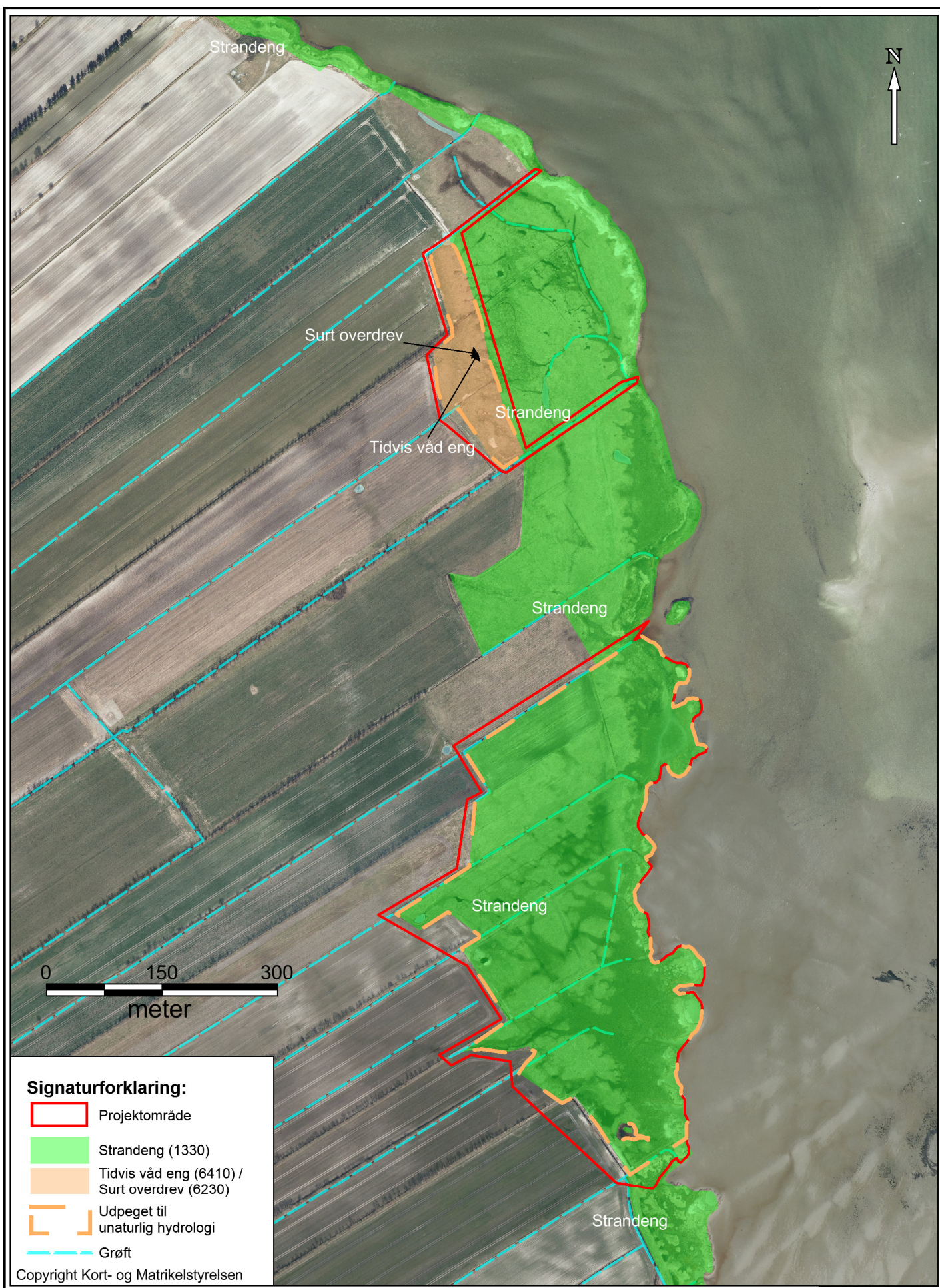
Udarbejdet af: CUP

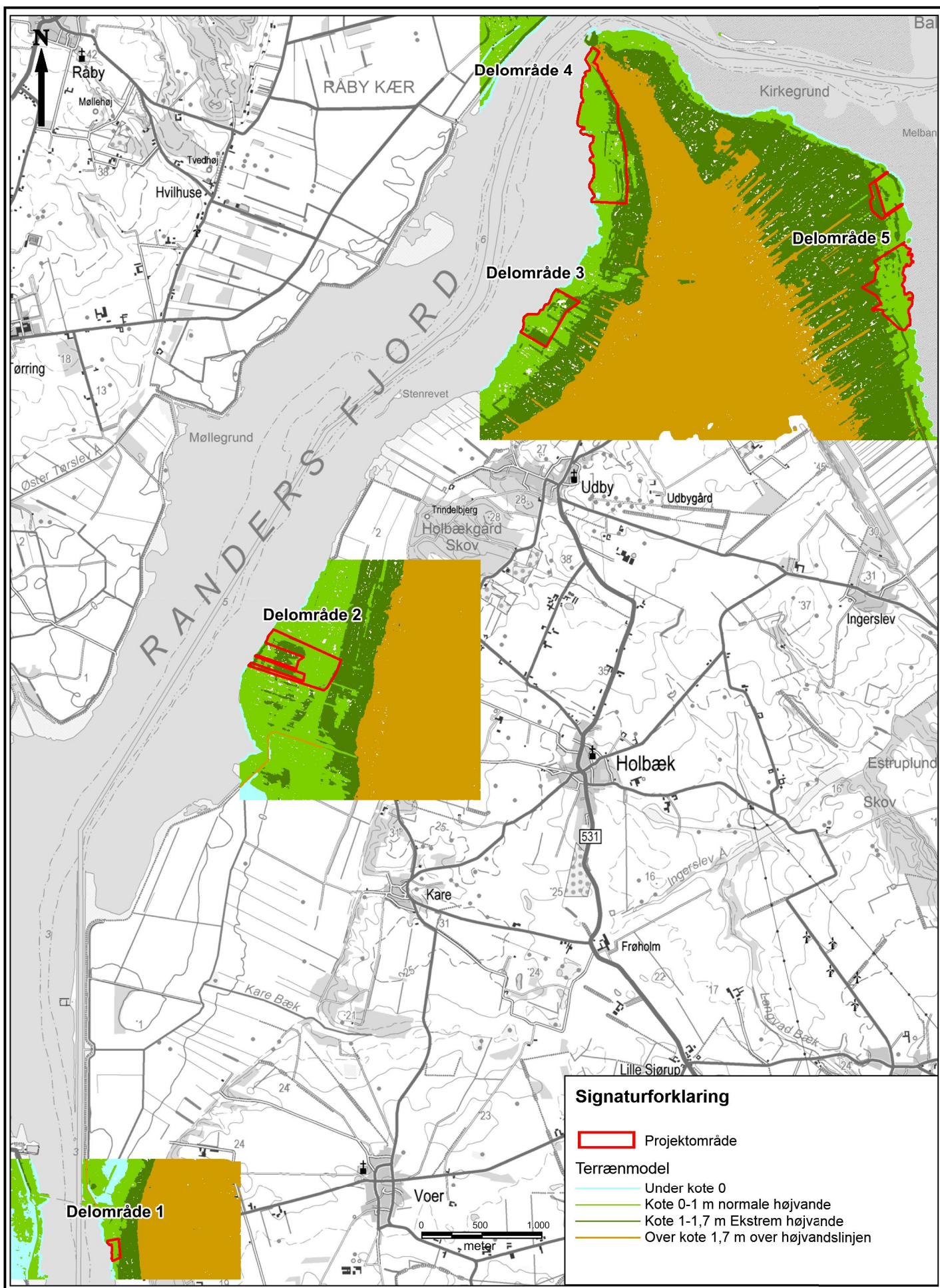




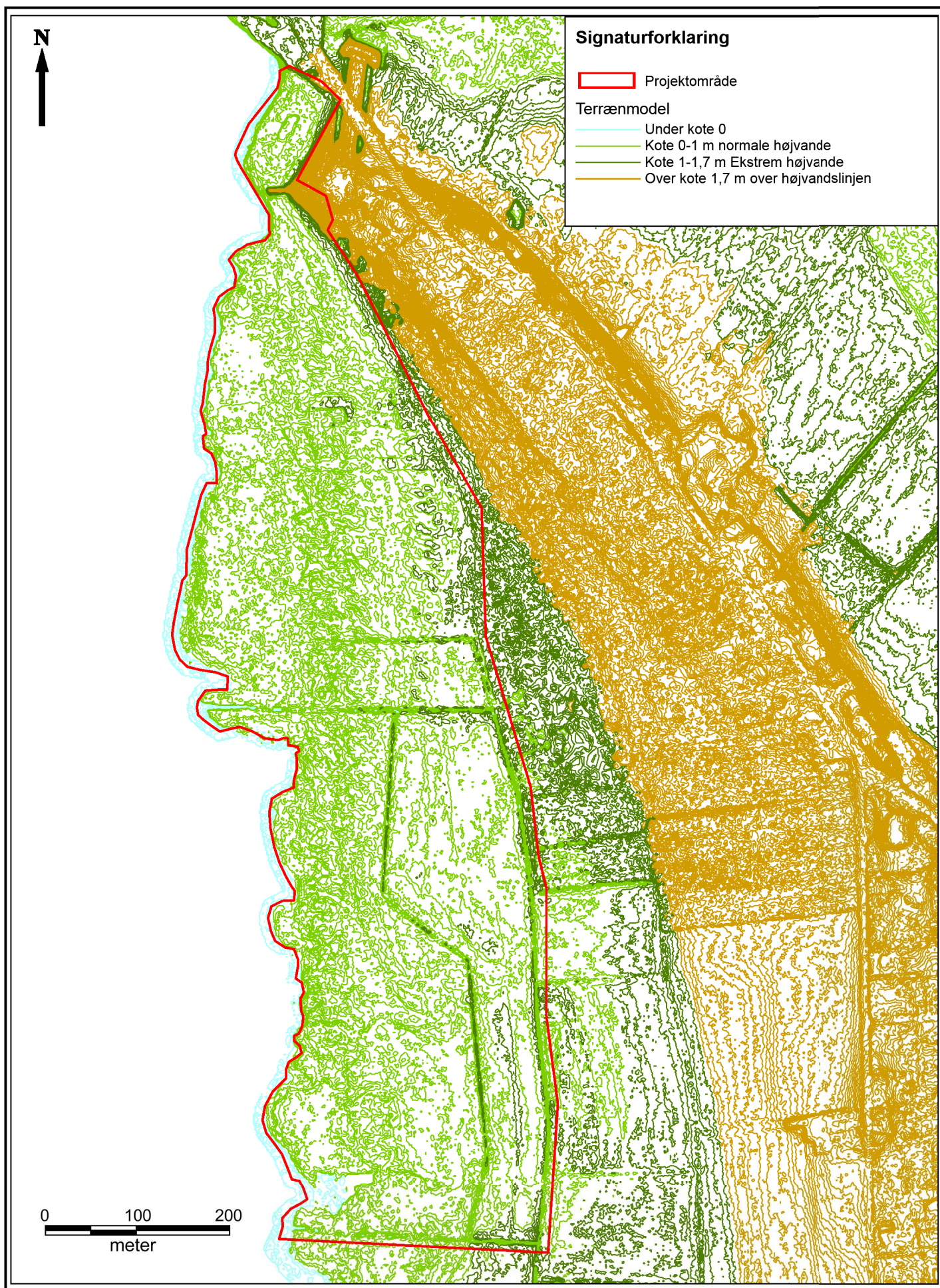


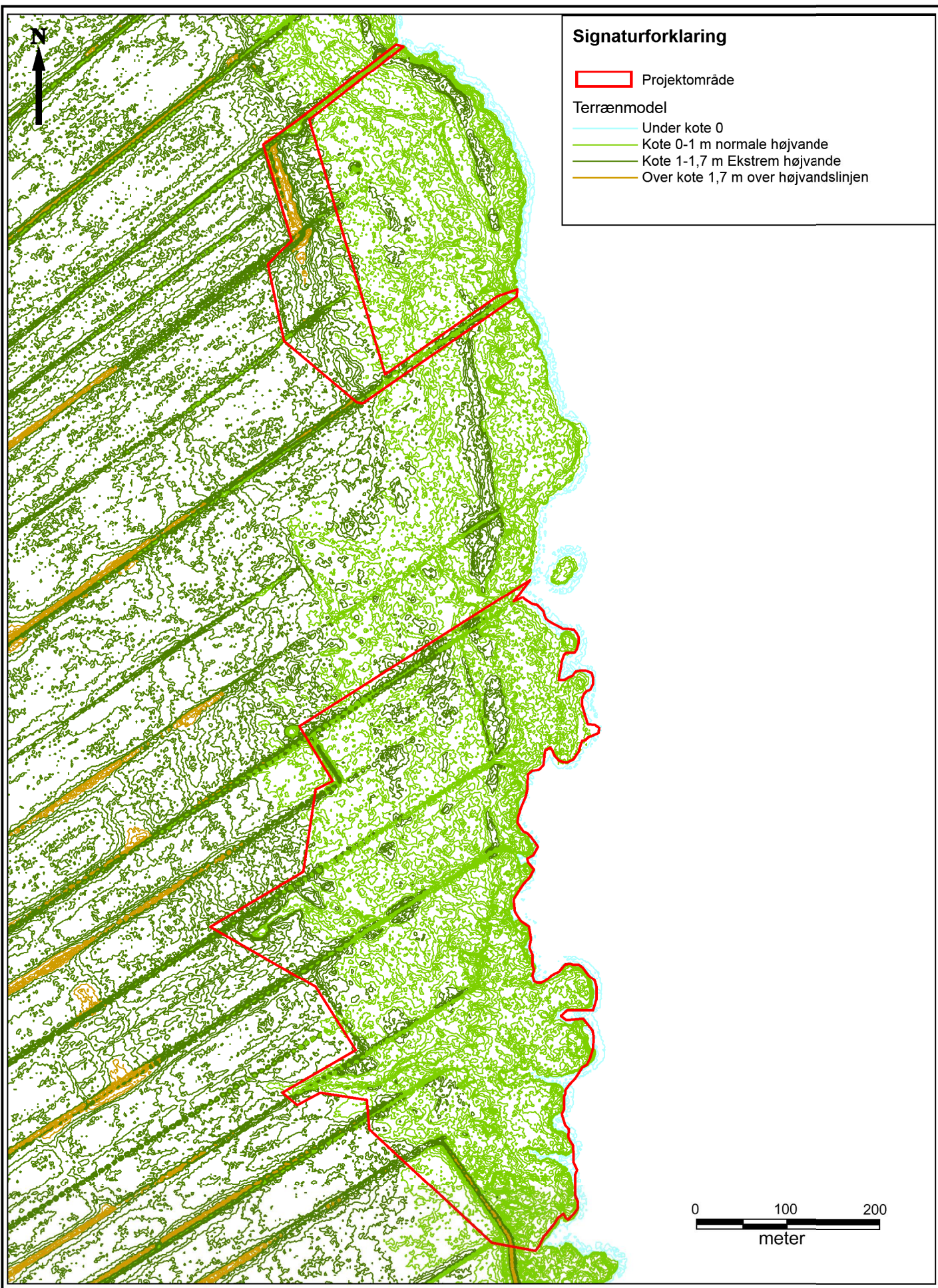


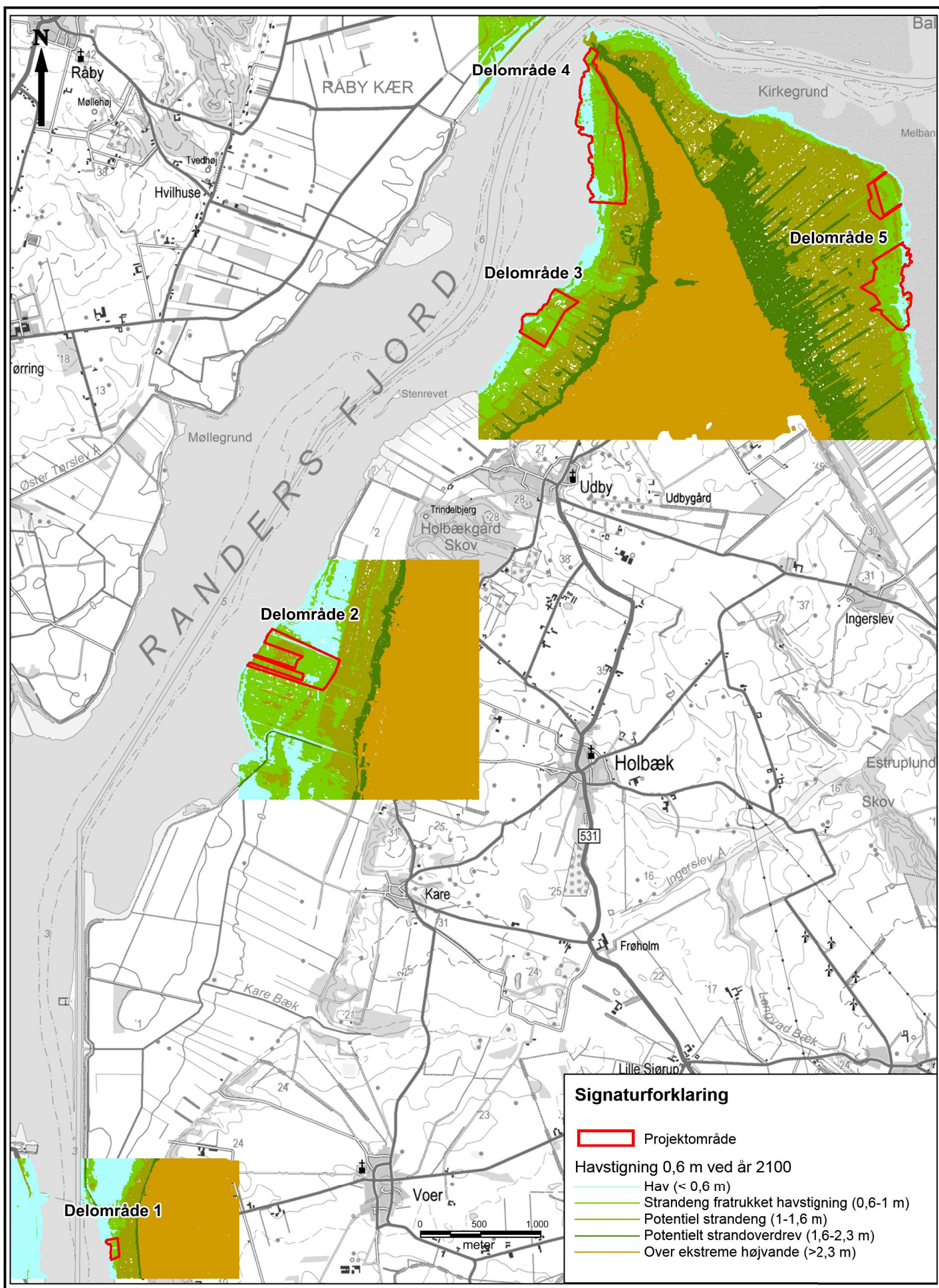


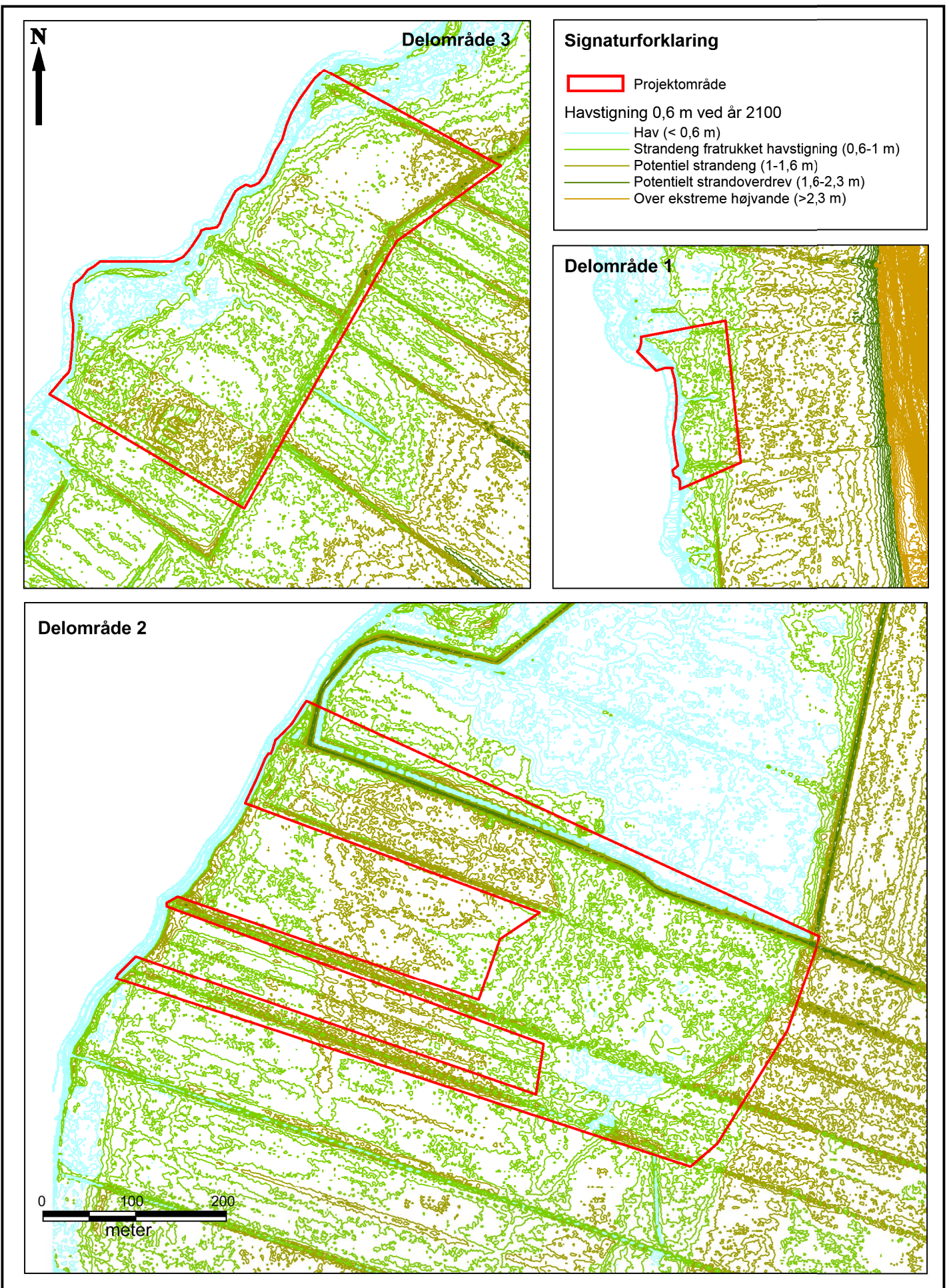


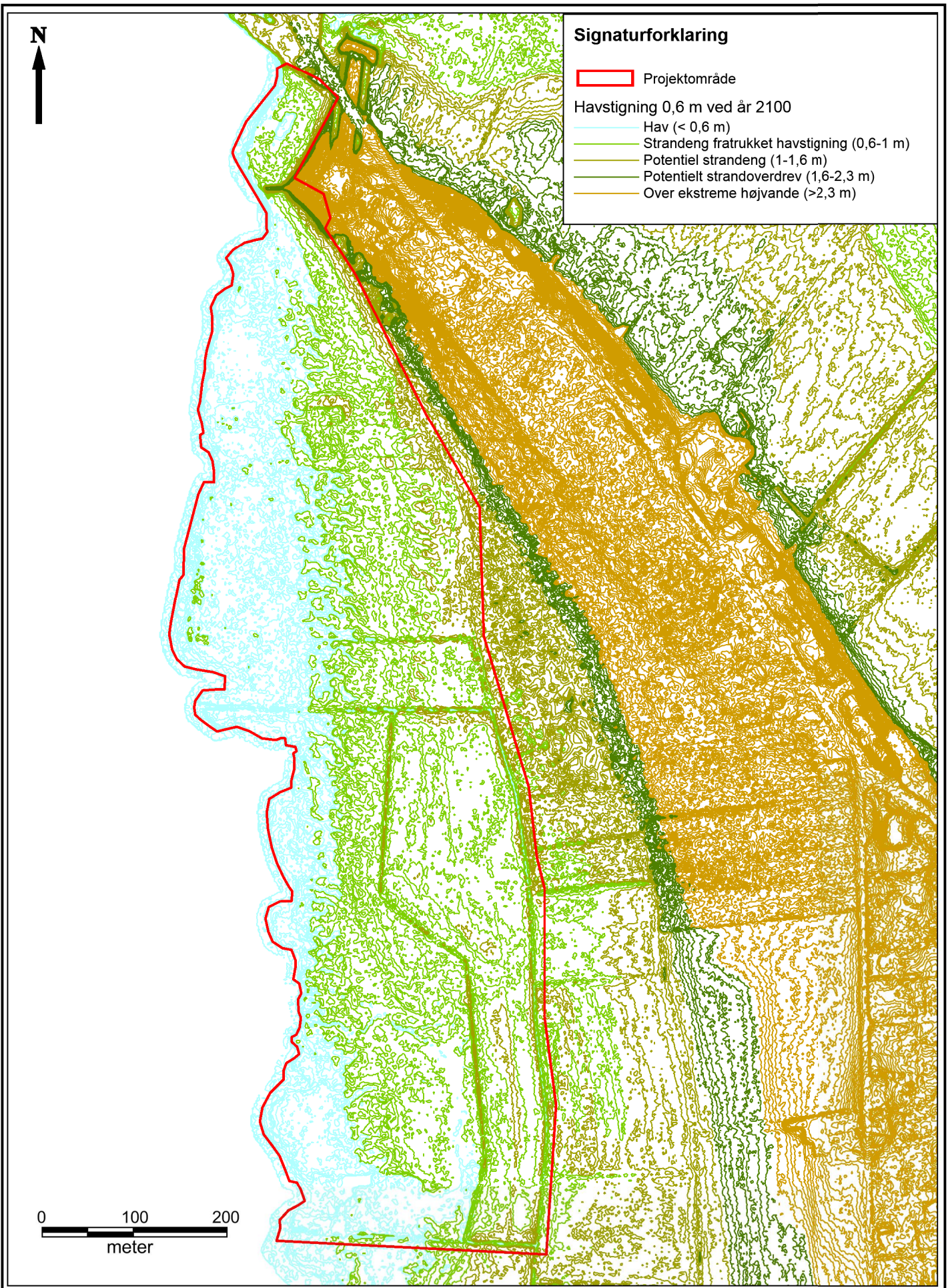


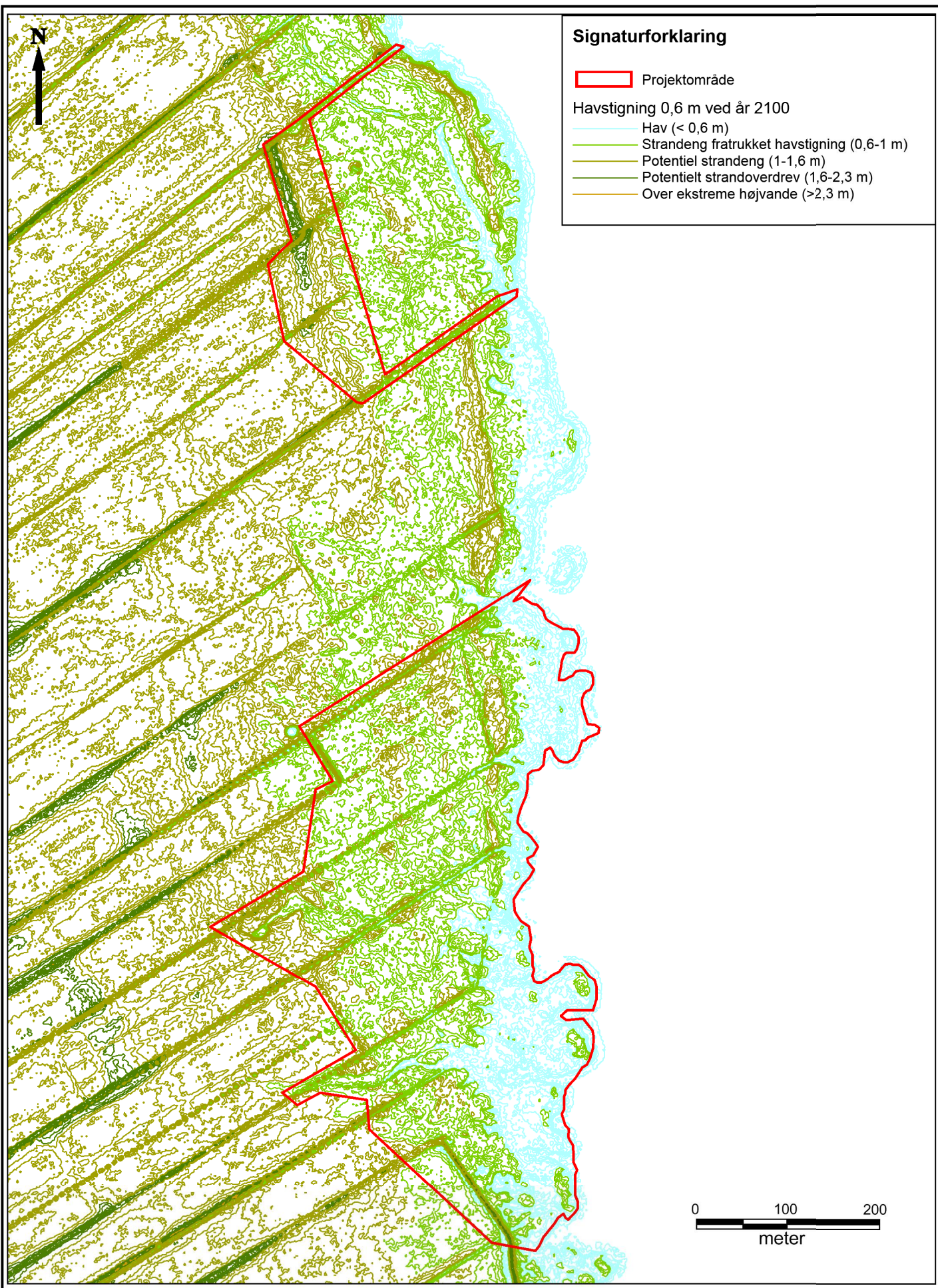






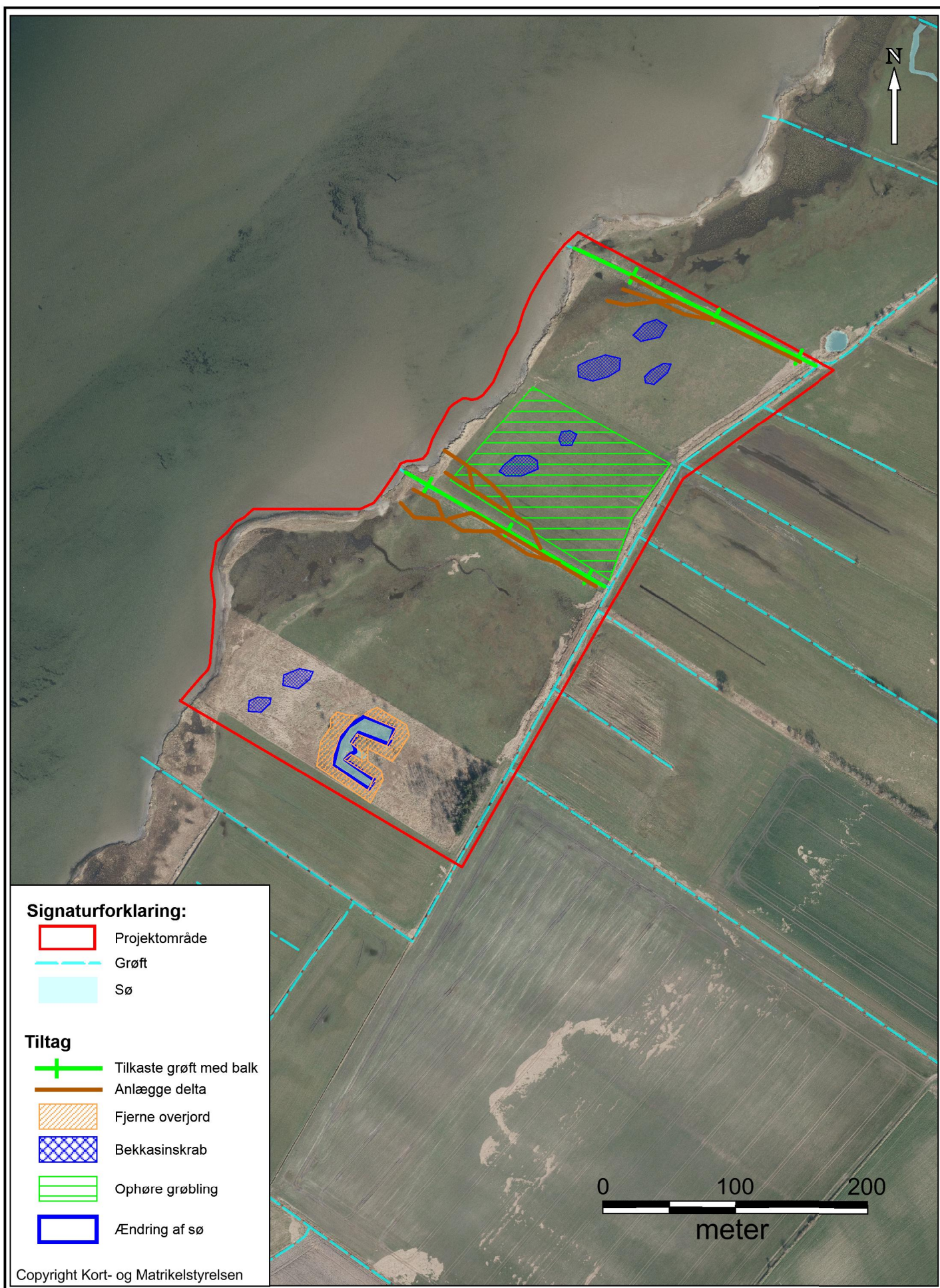




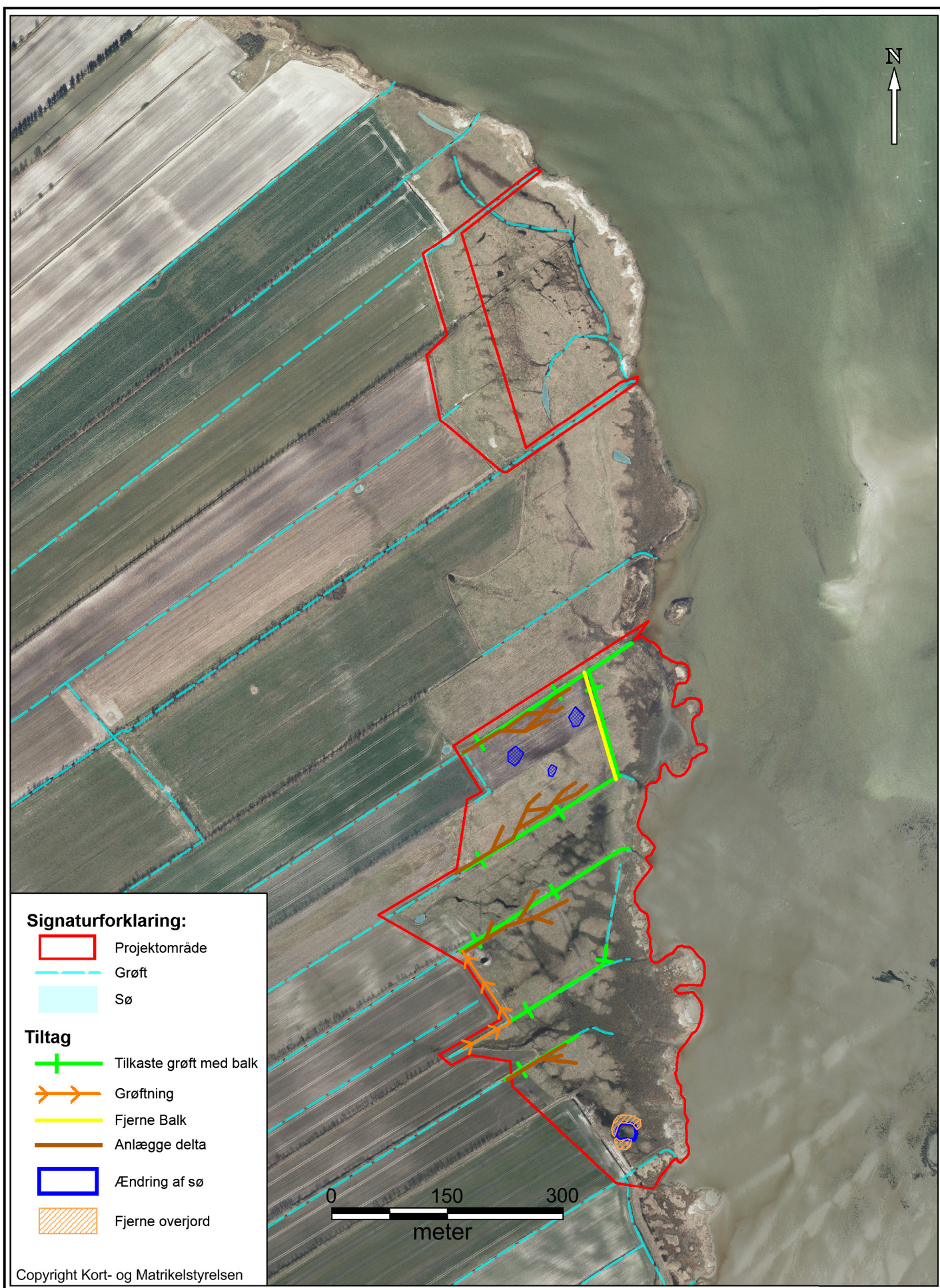












Teknisk notat

21. april 2015
Vores reference: 31.1014.15

Tiltagskatalog for projekter til forbedret hydrologi i våde lysåbne naturtyper - strandenge.

Udarbejdet : Thomas Stampe Petersen, Signe Gammeltoft-Pedersen, Helene D. Clausen
Kontrolleret : Keld Mortensen
Vedlagt :
Kopi til :

1 INDLEDNING

I det følgende redegøres for mulige tiltag i forbindelse med genskabelse af naturlig hydrologi, ud fra en mere anlægsteknisk og praktisk vinkel, og der gives prisoverslag på de enkelte tiltag. Da en række forhold har betydning for omkostningerne vil enhedsprisen ofte blive angivet som et interval, der kan bruges som retningsgivende for omkostningsniveauet.

Af væsentlige forhold med betydning for omkostningerne vil særligt være adgangsforholdene, herunder afstand og fremkommeligheden fra almenvej til projektområde, materialebehovet, til- og bortkørsel af jord, ler, spunsplader mv. samt opgavens generelt omfang. Ved små opgaver vil enhedspriser ofte være relativt højere end ved større opgaver, da opstarts- og transportomkostninger udgør en stor del af de samlede udgifter.

Det anbefales, at der stilles krav til entreprenøren om, at maskinvalget skal tilpasses forholdene i projektområdet, herunder særligt krav til lavt marktryk. Der findes specialmaskiner med meget lavt marktryk, herunder gravemaskiner, der kan flyde, jord- og materialedumper på brede bånd samt amfibiekøretøjer, som kan arbejde i blødbundsområder, hængesække, vådområder o. lign., uden at jordstrukturen ødelægges.

Disse maskiner har dog en højere timepris end mere almindelige anlægsmaskiner, såsom rendegravere, gravemaskiner på hjul og bånd, traktorer mv., og kan disse gængse anlægsmaskiner klare opgaven, vil omkostningerne blive mindre. Som tommelfingerregel kan det antages, at såfremt en traktor kan køre i projektområdet, vil alm. anlægsmaskiner kunne gennemføre tiltagene.

I det følgende angives estimerede samlede enhedspriser (meterpris, stk. pris, arealpris.), under forudsætning af at alm. anlægsmaskiner kan køre til og fra projektområdet uden brug af køreplader. I enhedsprisen er ikke medregnet opstartsomkostningerne, f.eks. omkostninger til transport til og fra projektområdet. Endelige priser i forbindelse med eventuel ansøgning om støtte til udførelse skal afklares i forbindelse ansøgningen, evt. i samarbejde med entreprenøren. Priserne omfatter de egentlige anlægsudgifter og indeholder ikke detailprojektering, myndighedsbehandling, fagtilsyn mv.

2 TILTAG OG PRISER

I nedenstående beskrives mulige tiltag generelt. Hvert delafsnit afsluttes med en tabel, hvori prisoverslag listes. Prisoverslagene er baseret på erfaringstal fra lignede projekter og anlægsarbejder.

2.1 Grøfter

2.1.1 Lukning af grøft med materiale

Grøfter lukkes helt ved opfyldning med jord/tørv eller delvist ved spunsning (se afsnit 2.2), eller ved opfyldning af kortere strækninger, hvorved de mellemliggende strækninger kommer til at ligge som lunger i arealet.

Som udgangspunkt lukkes grøfterne til terræn, men i enkelte tilfælde kan det være en fordel at lukke grøften til under terræn, således at den kommer til at fremstå som en terrænnær rende/trug.

Materialet til opfyldning af grøfterne kan enten findes i nærområdet eller køres ind udefra. Hvorvidt jord til opfyldning kan findes i nærområdet afhænger af en konkret vurdering fra projekt til projekt. Ofte ligger der en balk af oprenset materiale langs med grøfterne, som forholdsvis nemt kan skubbes tilbage i grøften. Typisk kan balken også erkendes ved sit indhold af nitrofile arter. Alternativt kan der opfyldes med overskudsjord fra terrænregulering eller topjorden kan afrømmes i et areal frem mod grøften.

I nedenstående tabel gives meterpriser for lukning af henholdsvis en lille og en stor grøft, med forskellige materialekilder.

Nr.	Beskrivelse	Dimensioner	Pris pr. m	Pris pr. m
			Lille grøft 1 m bred, ½ m dyb	Stor grøft 2 m bred, 1 m dyb
1a	Grøft lukkes helt, med eksisterende brinkjord/ balk		10-20 kr.	20-25 kr.
1b	Grøft lukkes helt, med jord fra matriklen/området		25-35 kr.	35-45 kr.
1c	Grøft lukkes helt, med jord udefra		50-95 kr.	65-120 kr.
1d	Grøft lukkes delvist, med jord fra brinken		5-25 kr.	10-25 kr.
1e	Grøft lukkes til under eksisterende terræn Med jord fra brinken		7-15 kr.	15-25 kr.

Ved rørlægning af en grøft er omkostningerne normalt sammenlignelige med lukning af grøft, plus pris for rørene, som varierer efter diameter mv.

2.1.2

Etablering af grøfter

Oprensning af eksisterende mindre grøfter til nye brede terrænnære traceer kan sikre mulighed for afstrømning, samtidig med, at der skabes variation og nye levesteder i de beskyttede områder. Grøfterne etableres som brede trug (ca. 2 m), som er 0,2-0,3 m dybe.

I nogle tilfælde kan det være nødvendigt at etablere egentlige afvandingsgrøfter. Det vil typisk være som afværgeforanstaltning, hvor afledning af drænvand fra tilstødende arealer skal sikres eller omlægges.

Nr.	Beskrivelse	Pris pr. m
2a	Etablering/oprensning af terrænnær grøft (2 m bred, 0,2 m dyb)	15-45 kr.
2b	Etablering af afvandingsgrøft (1 m bred, 0,5 m dyb)	35-65 kr.

2.2

Spuns

Mindre grøfter kan lukkes med en eller flere spuns. Spuns vælges også, hvor dele af grøften og dens naturkarakteristika ønskes bevaret, eller blot at kørsel i området ønskes minimeret. I forhold til opfyldning af grøfter vil de anlægsmæssige påvirkninger af spunsning ofte være af mere lokal karakter og dermed skånsomt for de omgivende arealer.

Som udgangspunkt anbefales spunsplader af vandfast krydsfiner (20 mm) evt. kraftigere, da en træplade over tid vil være forgængelig. På lokaliteter, hvor grøftens brink udelukkende udgøres af meget "bløde" jordmaterialer, som for eksempel tørv, kan spunsen bankes ned. Alternativt sættes spunsen i en smal rende, som graves på tværs af grøften. Hvor der ønskes en spuns af mere varig karakter, anvendes en mere solid og holdbar spuns, som kan udgøres af eksempelvis en tilskåret køreplade af jern.

Spunspladen sættes i en bredde, der svarer til ca. ½ m på hver bred, og som udgangspunkt slås den i til terræn. I visse tilfælde kan det være nødvendigt at den sættes lavere for at sikre afstrømning fra arealerne, typisk hvor opstrømsliggende drænvand eller modsat kildevand, ønskes bragt videre. Afstrømning fra arealet kan eventuelt evalueres efter en periode, og afstrømningen kan reguleres ved at trykke spunspladen længere ned, eller save en rende i spunspladens overkant.

Som udgangspunkt sættes spunspladen i med maskine (én - to håndfolk og en gravemaskine). På lokaliteter, hvor bunden er meget blød, kan spunspladen eventuelt slås i med håndkraft.

Nr.	Beskrivelse	Pris pr. styk
3a	Spuns af krydsfiner, isættes med maskine, til terræn	1000-2500 kr.
3b	Spuns af krydsfiner, isættes med maskine, under terræn	1000-2500 kr.
3c	Spuns af krydsfiner, isættes med håndkraft, til terræn	2500-6000 kr.
3d	Spuns af kraftigere materiale, isættes med maskine til terræn	1500-7500 kr.*
3e	Spuns af kraftigere materiale, isættes med maskine til under terræn	1500-7500 kr.*
3f	Regulering af spuns efter etablering	1500-3000 kr.

* En brugt køreplade kan købes for 3000-5000 kr.

2.3 Dræn

2.3.1 Afbryde dræn

Ofte er der kortlagte dræn i de udpegede områder. Drænsystemets omfang og placering kan ofte estimeres på baggrund af samlebrøndendes placering. I visse tilfælde kan de gamle drænsager findes i Orbicons drænarkiv, drænenes udbredelse vil i givet fald være kortlagt. I de fleste tilfælde er dræningen dog ikke at finde i arkiverne, og man er helt afhængig af den lokale lodsejer viden og velvilje.

Såfremt drænsystemets udbredelse er kendt, kan drænenene afbrydes ved at grave dem over med en rendegraver. Alternativt kan de graves op i hele længden og fjernes helt.

Er drænsystemets udbredelse ikke kendt, kan dræn/gamle grøfter eftersøges og afbrydes ved at grave en søgerende på tværs af den formodede placering.

Nr.	Beskrivelse	Pris	
4a	Dræn overgraves med mellemrum	225 kr.	pr. overgravning
4b	Dræn graves op og fjernes helt	75-300 kr.	pr. meter*
4c	Søgerende	12-25 kr.	pr. meter

* Prisen afhænger af drændybden

2.3.2

Afskærende ledning og etablering af dræn

Ved tilkastning af grøfter og afbrydelse af dræn skal drænretten på naboarealer, som ikke inddrages i projektet, sikres. Dette kan gøres ved at opsamle drænudløb og afledende grøfter i en lukket ledning, som afleder drænvandet uden om projektområdet.

På arealer, hvor et drænudløb leder næringsrigt drænvand ud til projektområdet, kan en afskærende ledning flytte udløbet uden om de sårbare arealer og dermed reducere næringspåvirkningen.

I områder, hvor drænsystemer som ønskes afbrudt, også omfatter arealer uden for projektområdet, kan det være nødvendigt at etablere nye dræn, som kompensation for dem, der ødelægges.

Nr.	Beskrivelse		
5a	Etablering af afskærende ledning	125-200	kr. pr. meter
5b	Etablering af dræn (pris pr. ha)	10.000-20.000	kr. pr. ha*
5c	Etablering af dræn (pris pr. m)	50-250 kr.	kr. pr. m*

*prisen afhænger af dybde, jordbundsforhold og antal meter.

2.4

Terrænregulering

I nogle tilfælde kan det være relevant at fjerne større jordmængder. Det kan være på arealer, som præges af en næringspulje fra tidligere drift, i disse tilfælde kan topjorden rømmes af i en dybde på 40 cm med anlæg på minimum 1:4.

Der kan også være tale om oplagt/ deponeret materiale fra tidligere udgravninger, eksempelvis tørvegravning eller udgravning af vandhuller, eller gamle køreveje/dæmnings, som afbryder områdets naturlige hydrologi. Sådanne "pukler" graves af til terræn.

På strandenge kan det endvidere være relevant at etablere bekkasinskrab som er terrænnære lavninger, hvor havvandet vil blive tilbageholdt ved højvande, og hvor strandengens salttålende vegetation derfor kan trives.

I nogle tilfælde kan jorden anvendes i projektområdet, til fyld i grøfter, der skal lukkes, alternativt må jorden køres væk. Typisk vil jorden kunne bringes ud på nærtliggende landbrugsarealer og pløjes ned.

Nr.	Beskrivelse	Pris	
6a	Afgravning af jord i ca. 40 cm dybde, Transport 1 km	30-65	kr. pr. m ²
6b	Afgravning af jord i ca. 40 cm dybde, Transport 5 km	50-85	kr. pr. m ²
6c	Transport af jord, 1km	25-35	kr. pr m ³
6d	Transport af jord, 5 km	75-85	kr. pr m ³

2.4.1

Bekkasinskrab

Med henblik på at skabe variation i de mere monotone dele af de udpegede områder, kan der etableres lavvandede bekkasinskrab af varierende størrelse.

De lavvandede områder placeres i naturlige lavninger i terrænet og etableres, så de indgår som en naturlig del af landskabet.

Skrabene etableres med en dybde på 20-40 cm og anlæg varierende fra 1:10 til 1:20, i nedenstående tabel er beregnet omtrentlige mængde jord for tre størrelser bekkasinskrab.

Bekkasinskrabenes udbredelse og dybde og den konkrete jordplacering justeres i forhold til de stedlige landskabelige, terræn- og naturmæssige forhold samt jordbalancen med evt. opfyldning grøfter på arealet.

Priserne for at foretage bekkasinskrab er tilsvarende øvrige terrænreguleringer, se afsnit 2.4 herover.

Areal (m ²)	Dybde (m)	Anlæg	Rumfang (m ³) *
2000	0,4	1:15	600
1000	0,3	1:15	300
500	0,3	1:10	100

*Beregnet på baggrund af, at bekkasinskrabene anlægges som cirkulære strukturer

Bekkasinskrabenes udbredelse og dybde og den konkrete jordplacering justeres i forhold til de stedlige landskabelige, terræn- og naturmæssige forhold samt jordbalancen med evt. opfyldning grøfter på arealet.

Priserne for at foretage bekkasinskrab er tilsvarende øvrige terrænreguleringer, se afsnit 2.4 herover.

2.5**Kørepladevej**

Ved arbejder i de våde naturområder, kan maskinernes mekaniske påvirkning ødelægge jordstrukturer og vegetation. Dette kan afhjælpes ved at anlægge en kørepladevej, som maskinerne kan køre på. Dette kan dog være meget omkostningstungt, og ofte vil det kunne betale sig at anvende specialmaskiner med lavt marktryk, som beskrevet i indledningen.

Nr.	Beskrivelse	Pris
7a	Kørepladevej	100-150 kr. pr. meter

Delområde	Naturtyper	Ha	Grøftning mm.	Drift	Plejebehov	Hydrologiske tiltag
1	Strandeng	0,95	1 i skel mod syd	Ugræsset	Græsning	Ingen tiltag
2	Strandeng	9,51	4 grøfter	Delvis græsset	Udvide græsset areal	Lukke 4 grøfter med balk. Etablere delta. 8 bekkasinskrab. Omlægge grøft. Fjerne balk ved sø.
3	Strandeng	8,12	2 grøfter	Størstedelen græsset	Inddrage sydlige areal i græsning	Lukke 2 grøfter med balk. Etablere delta. Ophøre grøbling. 5 bekkasinskrab. Fjerne balk ved sø.
4	Strandeng	31,35	4 grøfter. Dræn.	Hegnet og græsset	Inddrage ugræsset areal i græsning	Fjerne balk ved sø. Lukke grøft med balk. Rørlægge grøft. Bryde/knuse dræn. Fjerne vold/grøfteanlæg.
5a	Tidvis våd eng	1,50	Grøfter mod N, S og V	Hegnet og græsset	Ingen yderligere	Ingen tiltag
5b	Strandeng	14,71	6 grøfter.	Hegnet og græsset	Ingen yderligere	Ophøre jordbearbejdning og isåning. 3 bekkasinskrab. Lukke 6 grøfter med balk. Omlægge 4 grøfter til delta. Fjerne balk ved sø.