
RAPPORT

PROJEKTNUMMER: 31.1017.01

UDFØRT MED STØTTE FRA LANDBRUGS OG FISKERISTYRELSEN J.NR. 16-0265071

VARDE KOMMUNE

ETABLERING AF NATURLIGE VANDSTANDSFORHOLD I RIGKÆR OG STRANDENG VED HO BUGT

TEKNISK BIOLOGISK FORUNDERSØGELSE



SWECO DANMARK A/S

MAJ 2017

Titel:

Etablering af naturlige vandstandsforhold i rigkær
og strandeng ved Ho Bugt
Teknisk biologisk forundersøgelse

Udarbejdet for Varde Kommune af:

Sweco Danmark A/S
Dusager 12
8200 Aarhus

Projektnummer: 31.1017.01
Dato: Maj 2017
Version: 01
Udarbejdet: Claus Lunde Pedersen og
Hans Paarup Thomsen
Kontrolleret: Signe Gammeltoft-
Pedersen

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevarerministeriet
Landbrugs- og Fiskeristyrelsen

LDP 2020

Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

Sweco
Dusager 12

DK 8200 Aarhus,
Telefon +45 72 20 72 07
Fax +45 82 10 51 55
www.sweco.dk

Sweco Danmark A/S
Reg. nr. 48233511
Reg. kontor Glostrup

Member of the Sweco Group

Hans Paarup Thomsen
Biolog Cand. scient.
Natur og miljø
Telefon direkte +45 82 10 51 82
hanspaarup.thomsen@sweco.dk

Teknisk og biologisk forundersøgelse til etablering af naturlige vandstandsforhold i rigkær og strandeng ved Ho Bugt

April 2017
Rev. 01
Projekt: 31.1017.01

Til : Varde Kommune
Fra : Hans Paarup Thomsen, Claus Lunde Pedersen,
Vedlagt : Bilag 1-12

INDHOLDSFORTEGNELSE		SIDE
RESUMÉ		3
1	BAGGRUND	5
2	OVERORDNET BESKRIVELSE AF PROJEKTET	6
2.1	Formål	6
2.2	Afgrænsning af projektområdet	6
2.3	Metode	6
3	BESKRIVELSE AF NATURTYPERNE	8
3.1	Naturtypebeskrivelse	8
3.2	Fysiske forudsætninger for rigkær	10
3.3	Fysiske forudsætninger for strandenge	11
3.4	Øvrige forudsætninger for rigkær og strandeng	15
4	DATAGRUNDLAG	18
4.1	Undersøgelsesområdet/Projektområdet	18
4.2	Eksisterende data	18
4.3	Indsamling af data	35
4.4	Natur	37
4.5	Operation Engsnarre	39
5	OMRÅDEBESKRIVELSE	44
5.1	Strandengene i Delområde A	45
5.2	Strandengene i Delområde B	50
5.3	De grundvandspåvirkede arealer i Delområde C	55
5.4	Forsvarets arealer	57
5.5	Vandløb	57
6	TILTAG OG ANBEFALINGER	58
6.1	Loer	61
6.2	Bekkasinskrab / saltpander	64
6.3	Grøfter	66
6.4	Sandbanker og tuer	68
6.5	Anbefalinger omkring vandstandsregulering	70
6.6	Samhegning	70
7	VURDERING AF EFFEKTER	72
7.1	Vurdering af effekt på vandstandsforhold	72
7.2	Vurdering af effekt på habitatnaturtyper	73
7.3	Vurdering af effekt på arter på udpegningsgrundlag samt bilag IV	74

8	OPSAMLING OG 0-ALTERNATIV	74
8.1	0-Alternativ:	76
9	LODSEJERKONTAKT	77
9.1	Referat af samtaler	81
10	UDGIFTER TIL TILTAG	91
10.1	Anlæg	91
10.2	Rådgivning	92
11	REFERENCER	93
12	BILAG	96

RESUMÉ

- Varde Kommune ønsker at undersøge mulighederne for at forbedre forholdene for naturtyper, dyr og planter på enge i den nordlige del af Ho Bugt under ordningen naturlige vandstandsforhold. I 1998-2002 blev vandstanden hævet som en del af "Operation Engsnarre". Området har et rigt fugleliv, men engenes naturkvalitet er fortsat ringe.
- Den naturlige strandeng indeholder morfologiske strukturer, der giver leve- og fødesøgningssteder for mange dyr og plantearter. Der vil være et netværk af naturlige afvandingsrender, kaldet loer. Der vil være mange lavninger med brakvandssøer. Der vil være variation i terrænet som følge af aflejret sand og silt efter højvander
- Der er indmålt koter for grøfter og vandløb, logget vandstand over vinter/forår, fundet højvandstatistik mm. for at lave en hydraulisk model for området. Der er foretaget besigtigelser af området og lavet en gennemgang af historiske kort og data. Der er herudover lavet en beregning af hvordan de fremtidige stigninger i havniveau kan påvirke området.
- Undersøgelsen har vist, at der er stort potentiale for at forbedre områdets hydrologi ved et forøge arealet med lavvandede søer og omdanne dybe grøfter til brede, lave afvandingsrender, svarende til de strukturer, som er at finde i en naturlig strandeng.
- På baggrund af dette er der foreslået tiltag, der viderefører Operation Engsnarre og genskaber strandengene ved at gøre hydrologien bedre, og på samme tid genskaber nogle af de elementer der giver en varieret terrænstruktur til gavn for områdets fugleliv:
 - *Etablering af brede og lave loer i stedet for dybe grøfter. Dette vil skabe et stort areal med temporært våde og fugtige lavninger, der kan afgræsses og som samtidig kan skabe naturlig afvanding.*
 - *Etablering af bekkasinskrab i lavninger. Skrab på op til 50 cm i dybden skal give temporære og permanente brakvandshuller. De anlægges med anlæg 1:10 eller mere, for at skabe et stort lavvandet areal, der kan afgræsses.*
 - *Lukning af grøfter, under hensyntagen til eksisterende dræn fra marker. Der er områder med tidvis våd eng, hvor tværgående grøfter bør sløjfes.*
 - *Genskabelse af varieret terræn ved etablering af sandbanker. Overskudsjord fra etablering af loer og skrab bør ikke spredes i et tyndt lag. Der etableres i stedet sand- og tørvebanker i forskellig form og størrelse og uden de kommer til at virke som diger.*
 - *Herudover anbefales det at lave store sammenhængende fener og satse på afgræsning frem for høslæt, for at undgå tagrør i grøfter og langs hegn.*

- Tiltagene vil forbedre hydrologien og kvaliteten af strandengen som levested for dyr og planter i forhold til den nuværende tilstand.

1 BAGGRUND

Danmark har i kraft af bl.a. Habitatdirektivet forpligtet sig til at sikre opretholdelse af en god tilstand af en lang række naturtyper. Dette gælder bl.a. for naturtyperne rigkær og strandeng.

Der er mulighed for at søge tilskud til at få lavet forundersøgelser til genskabelse af naturlige vandstandsforhold, som kan sikre eller forbedre tilstanden af naturtyper og arter inden for særligt udpegede arealer i Natura 2000-områderne.

Varde Kommune har i den forbindelse søgt midler til forundersøgelser vedrørende naturlige vandstandsforhold for et område udpeget til forbedret hydrologi. Området ligger i bunden af Ho Bugt og er beliggende i Natura 2000-område N89, der omfatter Fuglebeskyttelsesområde F49 – Engarealer ved Ho Bugt.

Der er bevilget penge til en forundersøgelse af projektet jf. j.nr. 16-0265071. Projektet afgrænses af opstillede målsætninger og de tildelte midler fra NaturErhvervstyrelsen.

Målet med undersøgelserne er, at belyse de faktiske forhold i projektområdet og opstille mulige scenarier til forbedring af tilstanden. Undersøgelserne omfatter feltbesigtigelser, boringer, vandstandspejlinger, højdemodeller og vurderinger ud fra nyt og gammelt kortmateriale, samt ortofotos tilbage til 1954.

I Bilag 1 vises den nordlige del af Natura 2000-område N89 Vadehavet, med det udpegede areal til etablering af naturlige vandstandsforhold, samt projektområdet for indeværende forundersøgelse.

2 OVERORDNET BESKRIVELSE AF PROJEKTET

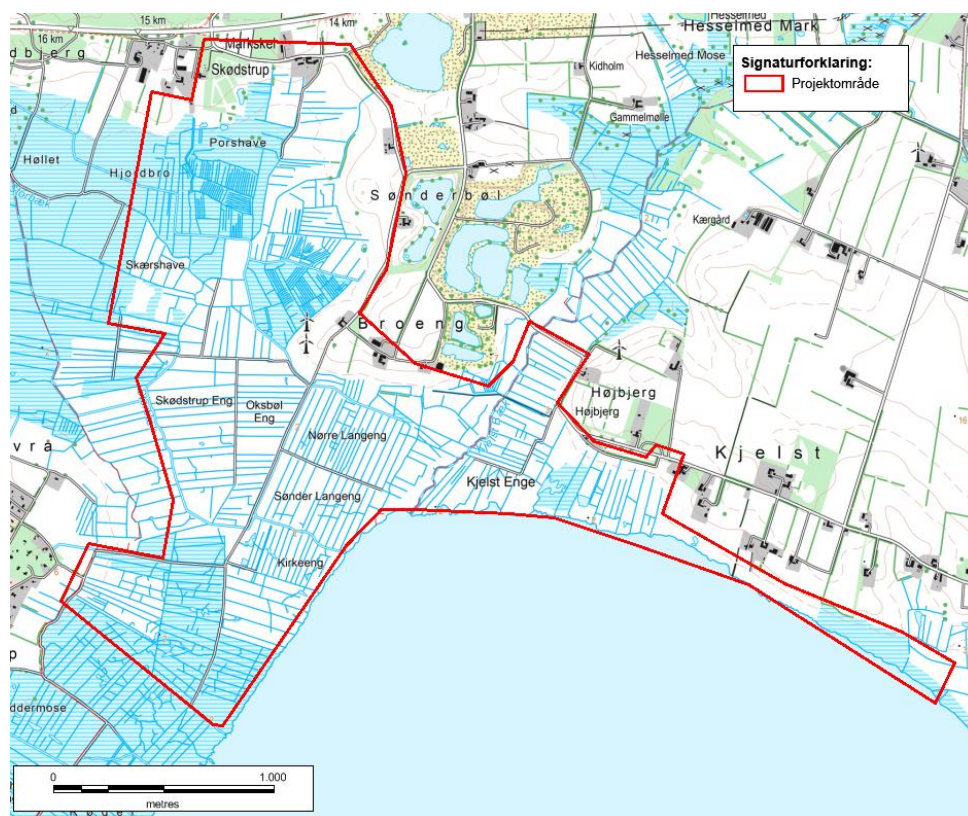
2.1 Formål

Denne forundersøgelses formål har overordnet været at afklare:

- Om der er hydrologiske problemer i projektområdet, der medfører negativ påvirkning af de habitatnaturtyper, som er afhængige af høj grundvandsstand eller saltpåvirkning.
- Årsagerne til eventuelle hydrologiske problemer og betydningen for habitatnaturtyperne.
- Om de hydrologiske problemer kan afhjælpes ved konkrete tiltag.

2.2 Afgrænsning af projektområdet

Projektområdet omfatter de særligt udpegede arealer til forbedret hydrologi, samt yderligere areal i umiddelbar nærhed, som på baggrund af kortmateriale er vurderet, at rumme elementer med betydning for de udpegede arealers hydrologi.



Figur 2-1. Projektområdet

2.3 Metode

Forundersøgelsen omfatter botaniske studier, opmålinger og måleserier, i det omfang, der har været muligt inden for de praktiske og økonomiske rammer som er beskrevet i projektets kontrakt. Indsamling af data er nærmere beskrevet i afsnit 4.3.

Undersøgelserne af arealerne omfatter følgende delelementer:

- Der er hjemtaget historiske kort, luftfotos og højdemodel (DHM) fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering via kortforsyningen.dk.
- Afstrømningsforhold for området fra SCALGO.COM
- Der er hjemtaget data fra Danmarks Naturdata vedr. de udpegede områders vegetationsdata fra NOVANA. Naturstyrelsens vurdering af arealernes hydrologisk tilstand fremgår af data.
- En indledende besigtigelse er gennemført på grundlag af ovennævnte data. Arealerne er ved besigtigelsen vurderet visuelt i forhold til fysiske strukturer og botanisk indhold, herunder lokale strukturer i terrænet, drængrøfter, vandløb, diger, vandløb mm.
- Der er foretaget opmåling af vandløbsprofiler. Lokalt forekommende overfladevand er indmålt med præcisions-GPS. Der er desuden etableret vandstandsloggere i vandløb og i Ho Bugt gennem perioden januar-marts 2017.
- Undersøgellesprogram for udførelse af vandstandspejling, logning og opmåling, er iværksat i forbindelse med den indledende besigtigelse.
- Opmålinger og måleserier danner grundlag for en hydraulisk model til at beskrive årstidsvariation for drændybde i projektområdet
- Historisk udnyttelse af arealet er eftersøgt vha. gennemgang af luftfotos, og lodsejere er adspurgt om historisk drift af arealerne. Vedr. dræning, er der søgt data fra Orbicons drænarkiv, samt visuelt vurderet i terrænet.

Dertil er en undersøgelse gennemført for, at klarlægge berørte lodsejeres interesse i, at indgå i eventuelle projekter, der omfatter de foreslåede tiltag.

De anbefalede tiltag angiver efter rådgivers synspunkt løsninger, der vil stille forholdene bedre for de naturmæssige interesser under særlige hensyntagen til løsningernes gennemførlighed. Det er generelt ikke vurderet, om de konkrete tiltag er forenelige med de særinteresser, der bl.a. kan forekomme fra lodsejere.

3 BESKRIVELSE AF NATURTYPERNE

For at vurdere om i hvilken grad ændrede vandstandsforhold vil påvirke plantesamfund og biodiversitet på rigkær og strandenge ved Ho Bugt, er det nødvendigt at beskrive og forklare, hvilke betingelser eller forudsætninger, der gælder for habitatnaturtypernes tilstedeværelse. Derfor følger her en beskrivelse af naturtyperne og de hydrologiske, vandkemiske og driftsmæssige forhold, der kræves for at skabe og opretholde rigkær (7230) og strandeng (1330). Indenfor projektområdet findes også vadegræssamfund (1320). Vadegræssamfund er knyttet til kysten og er saltvandsfødte. Denne naturtype vil ikke blive påvirket af ændrede vandstandsforhold i baglandet, hvorfor denne naturtype kun er beskrevet kort.

3.1 Naturtypebeskrivelse

De følgende naturtypebeskrivelser samt afsnit om afgrænsning mod ikke omfattet natur er hentet fra Naturstyrelsens tekniske anvisning til kortlægning af habitatnaturtyper (TA-N03 v. 1.04), appendiks 4b "Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12" /Ref. 8/. Dette dokument 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.

3.1.1 Rigkær, 7230

"Moser og enge med konstant vandmættet jordbund, hvor grundvandet er mere eller mindre kalkholdigt, men næringsfattigt*, således at den særlige rigkærvegetation opstår. Vegetationen er ideelt set lavtvoksende og lysåben*, men også tidlige tilgroningsstadier hører med til typen. Typen kan omfatte forekomster med mere eller mindre vældpræg, men ikke forekomster oprindeligt opstået som hængesæk. Med græsning eller slåning er vegetationen åben og lavtvoksende som regel med mange lave starrer og mosser. Uden græsning eller slåning udvikles mere højt voksende og tilgroede typer, som efterhånden kan udgå af typen og blive til krat eller sumpskov 2). En sjælden variant er ekstremrigkær, som findes på særligt kalkrig bund. Det er en naturtype, der er gået voldsomt tilbage.

Karakteristiske arter er: sort skæne, rust-skæne, bredbladet kæruld, og mosserne *Cinclidium stygium*, *Tomenthypnum nitens* samt diverse især små starrer (alm. star, hirse-star, loppe-star, tvebo star, håret star, krog-næb-star, grøn star, høst-star, dværg-star, gul star, stjerne-star, skede-star, blågrøn star, næb-star, top-star og hare-star).... Ud over de karakteristiske arter er følgende planter med til at definere naturtypen: butblomstret siv, kødfarvet gøgeurt, purpurgøgeurt, mygblomst, pukkellæbe, sump-hullæbe, vibefedt, melet kodriver, fladtrykt kogleaks, fåblomstret kogleaks, tue-kogleaks og leverurt samt mosserne *Campylium stellatum*, *Drepanocladus intermedius*, *D. revolvens*, *Cratoneuron commutatum*, *Calliergonella (=Acrocladium) cuspidatum*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens adianthoides* og *Bryum pseudotriquetrum*.

Plantelisterne har en vis overrepræsentation af ekstremrigkærarter, men overgangsrigkær medregnes til typen*. I tilgroningsstadier af typen kan højere arter dominere, nemlig kær-svovlrod, hjortetrøst, eng-rørhvene, tagrør, gifttyde, alm. fredløs eller høj sød-græs.

Afgrænsning mod ikke-omfattet natur

"Rigkær under tilgroning med pilekrat er omfattet af type 7230 så længe dækningen med træer og buske er mindre end 50 %, eller hvis dette var tilfældet i 1994, hvor direktivet trådte i kraft. Næringsrige (eutrofe) eller højt voksende enge, samfund af større star-arter, højstaudesamfund/sumpe samt krat bør ikke henføres til rigkær, idet de omfattes af andre Corine typer (37.1, 37.2, 53 og 44.9), medmindre de er tidlige tilgroningsstadier af mere lavtvoksende næringsfattige enge med rigkærskaraktter. Sådanne tilgroningsstadier kan ved genoptagen græsning/slåning igen blive til lavtvoksende rigkær. De næringsrige enge omfattet af Corine-typerne 37.1 og 37.2, præges af mere næringskrævende arter som eng-kabbeleje, alm. mjødukt, kær-tidsel, kål-tidsel, angelik, lædden dueurt, hjortetrøst, røgræs, kær-galtetand, eng-nellikrod, kruset skræppe, lav ranunkel, skov-kogleaks, kryb-hvene, knæbøjet rævehale og eng-svingel. Alle disse arter kan dog træffes i mindre omfang også i rigkær 7230"

3.1.2 Strandeng, 1330

"Naturtypen omfatter plantesamfund som jævnligt oversvømmes af havet, fx ved vinterstorme, samt tilsvarende vegetation af salttålende 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: harril, 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, gåse-potentil, strand-kamille, strand-mælde, sandkryb, strandrehage, 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.

Afgrænsning mod lignende habitatnaturtyper: I strandengskomplekser i bred forstand indgår ofte partier af andre naturtyper, som ikke er strandeng i habitatdirektivets forstand, og derfor ved kortlægning bør opgøres særskilt – især type 1150, 1310, 6210, 6230, 6410, 7220 og 7230. Elementer af énrårig vegetation på tuer af gul engmyre henføres til 1310 (i mosaik med 1330). Hele saltengszoneringen er omfattet (nedre, mellem og øvre geolittoral), mens strandoverdrev henføres til overdrevstyperne (6210 og 6230). Opskyllede tanglinier i strandengen kan have en vegetation svarende til type 1210. Disse hører med som integreret del af 1330 og skal ikke udskilles. Ved afgrænsning mod type 1340 opfattes forekomster, hvor saltpåvirkningen skyldes havet, som kystnære og dermed 1330, mens 1340 har sin saltpåvirkning fra salt grundvand."

3.1.3 Vadegræssamfund, 1320

"Flerårig græsvegetation bestående af pionergræsset vadegræs, som kan kolonisere mudderflader ved kyster med høj saltholdighed. Den er en af de mest effektive planter til at danne ny strandeng og derved land fra havet.

Vadegræs er indført her i landet omkring 1930, og spredes derudover med havstrømme fra nabolandene i form af frø og afrevne rodstængler. Vadegræs er i fremgang og kan fortrænge kveller.

Karakteristiske arter er vadegræs i form af *Spartina anglica* og *S. townsendii*. Førstnævnte er en i England nyopstået art, spontant dannet ved kromosomfordobling ud fra sidstnævnte, som er en steril hybrid, der kun breder sig vegetativt. *S. anglica* har siden sin opståen sidst i 1800-tallet spredt sig meget i Europa. Vadegræs findes i Vadehavet og en række steder langs kysten af Kattegat, herunder i Mariager Fjord i Østjylland.

Afgrænsning mod lignende habitatnaturtyper: Vadegræsdominerede partier kortlægges kun som vadegræssamfund (1320), hvis der er tale om mindst 2500 kvm store bevoksninger uden rester af 1310 eller 1330.”

3.2 Fysiske forudsætninger for rigkær

3.2.1 Hydrologi

Rigkær findes i tilknytning til meget forskellige hydrologiske systemer, men vandstand, vandstandsfluktuationer, pH, basemætning og næringsstofindhold er ret ens de steder, hvor rigkær findes /Ref. 11/. Fælles for rigkær og helt centralt for deres plantesamfund er, at de oftest er dannet på lokaliteter med gennemstrømmende grundvand. Det kalkrige, mineralrige og næringsfattige grundvand, som vælder frem eller trykkes ud/op i rodzonen, medfører geokemiske processer som modvirker forsuring og reducerer tilgængeligheden af næringsstoffer i rodzonen /Ref. 10/.

Den vandmættede zone ligger oftest stabilt inden for 10 cm fra overfladen af tørven /Ref. 9 og Ref. 12/. Rigkær er således karakteriseret ved en konstant udstrømning af grundvand og derfor også ved en relativ konstant vandstand i kontakt med overfladen af tørven det meste af året - undtaget sommermånederne, hvor der kan ses en større eller mindre sænkning, typisk med blot 10 cm, men i visse tilfælde op til 40 cm /Ref. 11/. Sammenlignet hermed vil vandstanden fluktuere langt mere, og typisk gennem hele året, i mosetyper som domineres af tilstrømmende overfladevand eller regnvand f.eks. højmoser (7110) eller nogle typer af tidvis våd eng (6410).

3.2.2 Vandkemi

Den konstante gennemstrømning af mere eller mindre kalkholdigt, iltfattigt og næringsfattigt grundvand er af afgørende betydning for opretholdelsen af de særlige økologiske forhold i rigkærsområderne, og uafhængigt af hvilket habitat rigkæret er opstået i, er der en række vandkemiske og hydrologiske forhold, der er meget ens /Ref. 13/.

Vandets høje indhold af calciumkarbonat modvirker forsuring og stabiliserer pH mellem 5,5 og 8. Det mere nøjagtige pH-niveau afhænger af balancen mellem regnvand og grundvand i rigkæret samt af grundvandets kalkindhold.

Vandets temperatur har også betydning, idet køligt vand nedsætter hastigheden af biologiske og kemiske processer som f.eks. mineralisering/ frigivelse af næringsstoffer. Køligt vældvand har således også ad den vej en positiv effekt på floraen og den øvrige biodiversitet.

Grundvandet i rigkær har et lavt indhold af plantetilgængeligt kvælstof og fosfor, men en høj basemætning, primært i form af base-ionerne magnesium,

jern, mangan og kalk. Base-ionerne binder fosfor, så det gøres utilgængeligt for planterne, og fosforbegrænsning er et gennemgående træk for rigkær, og i særdeleshed for lokaliteter med truede plantearter /Ref. 13/. De iltfattige forhold i rodzonen medvirker til, at mineraliseringen hæmmes. Resultatet af disse optimale forhold bliver et lavproduktivt og artsrigt plantesamfund bestående af lavtvoksende, nøjsomme urter og mosser. Tørvelag opbygges kun langsomt som følge af den lave produktion, og som følge af den næsten fuldstændige omsætning af plantemateriale i det PH neutrale miljø som fremmer tilstedeværelsen af mikroorganismer, der nedbryder plantematerialet.

3.3 Fysiske forudsætninger for strandenge

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 /Ref. 31/.

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, slet, gødsning, uudnyttet osv.

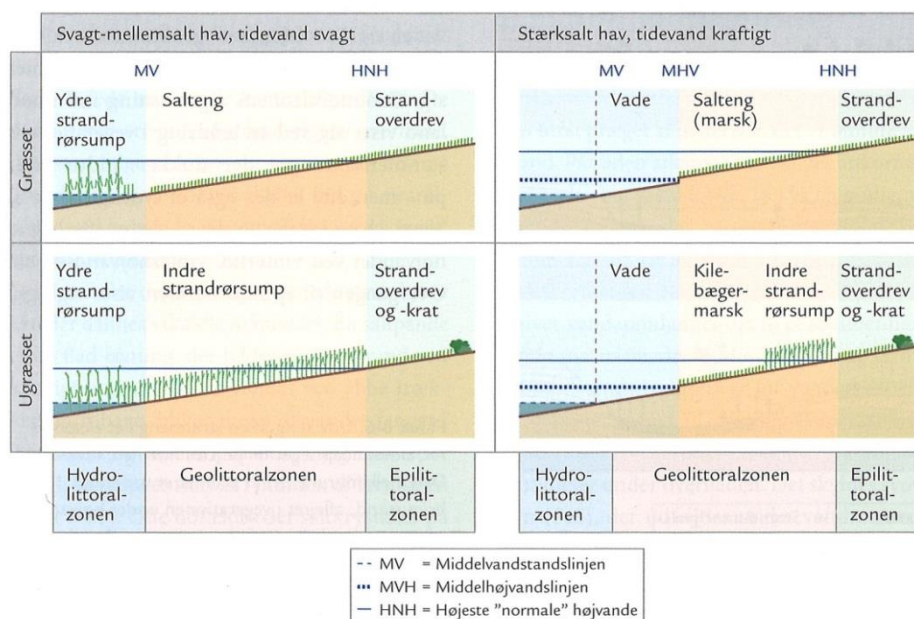
3.3.1 Hydrografi og topografi

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.

Kysten opdeles i såkaldte littoralzoner på baggrund af havvandstandens svingninger. Forskellen på de fysiske forhold i de enkelte littoralzoner præger plantesamfundenes udvikling sammen med havets saltholdighed og den landbrugsmæssige drift. Figur 3-1 viser fordelingen af forskellige typer strandeng i forhold til littoralzonerne, tidevand, havets saltholdighed og græsning.



Figur 3-1 Strandengstyperne i Danmark i forhold til littoralzonerne, tidevand, havets saltholdighed og græsning /Ref. 30/

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, strandkogleaks 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.

3.3.2**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 leveforhold.

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 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 planter der ikke 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 strandengens 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 udvasker 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. Nedenfor denne zone vil havets hyppige oversvømmelser udvaske eventuelt opkoncentreret salt, og længere oppe vil oversvømmelserne og dermed salttilførselen 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, at 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.

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 /Ref. 27/.

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

3.4 Øvrige forudsætninger for rigkær og strandeng

3.4.1 Græsning og høslæt

Den højeste biodiversitet findes ved en tilbagevendende forstyrrelse i form af græsning eller høslæt. Dette forhindrer tilgroning med vedplanter, eller højere græsser som f.eks. tagrør.

Strandenge kan være naturligt lysåbne i vind og tidevandseksponeerede områder, hvor f.eks. tagrør ikke kan klare sig.

Ved stærk udstrømning af næringsfattigt, baserigt grundvand *kan* rigkær være naturligt lysåbne, men de fleste områder er i dag hydrologisk modificerede eller påvirkede af næringsstoffer i en grad, hvor græsning eller høslæt er en forudsætning for deres opretholdelse /Ref. 12/.

Græsning og høslæt opfattes som en del af de naturlige forudsætninger for strandenge og rigkær, ligesom en naturlig hydrologi og vandkemi /Ref. 12/. Dog kan et for højt græsningstryk udgøre en trussel for de planteædende insekter, der helt eller delvist kan forsvinde. Der er også flere plantearter, der har svært ved at sætte frø, hvis græsningstrykket er for højt.

Ved græsning udvikles vadegræssamfund mod naturtypen strandeng (1330) og i åbne, og i relativt lavtvoksende vadegræssamfund er der islet af arter fra den græssede strandeng.

I forhold til afgræsning af strandengene er det vigtigt, at der findes et blåt bånd. Det blå bånd er betegnelsen for det græssede randområde mellem engen og det åbne vand, som blandt andet er til gavn for engfuglenes unger, der søger føde her. Randområdet er tit for fugtig til høslæt, derfor er det nødvendigt med græsning (<http://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/naturprojekter/truede-engfugle-i-danmark/engfugleforvaltning/>)

3.4.2 Sammenhængende arealer

Det er på lang sigt en forudsætning for biodiversiteten i de beskyttede områder, at der findes andre lignende levesteder inden for mulig spredningsafstand.

I de sidste 200 år er de terrestriske naturtyper i Danmark gået kraftigt tilbage som følge af ændringer i landbruget, og der er således sket en kraftig opsplitning/fragmentering af naturtyperne. Ved en for lang spredningsafstand er der dels ikke er mulighed for udveksling af genetisk materiale, og dels ikke mulighed for genindvandring af arter efter naturlige katastrofeshændelser som brand eller tørke, eller ved genetablering af de fysiske forhold efter dræning eller tilgroning /Ref. 15/.

3.4.3 Typiske trusler mod rigkær og strandenge

Menneskeskabte påvirkninger af hydrologi, vandkemi samt arealreduktion er historisk set de største trusler mod våde terrestriske lysåbne naturtyper som rigkær og strandenge.

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 eller at det får mulighed for at blive liggende på terræn. Dræning påvirker dermed dels mængden og kvaliteten af vandet i de terrestriske vådområder, hvor næringsbelastet drænvand og overfladevand mange steder er det dominerende input af vand, og dels tiden hvormed "kvalitetsvandet", det værende grundvand eller saltvand, opholder sig i de områder, hvor naturtyperne har brug for dette. /Ref. 17/.

3.4.4 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 rigkær, har desuden været under pres gennem dræning, vandindvinding til drikkevand, markvanding og dambrug. Rigkær er derfor en sjælden naturtype.

Den udtørring som finder sted, hvis grundvandstrykket falder i et rigkær, kan forandre vegetationen fra en våd mose med udbredt forekomst af særligt tilpassede moseplanter til en mere engagtig vegetation. Selvom grundvandstrykket sænkes kan vegetationen imidlertid godt vedblive at være artsrig, hvis afvandingen ikke har medført en samtidig eutrofiering /Ref. 13/. I bedste fald kan der udvikles tidvist våde enge, der kan være artsrige, men uden en række af rigkærets typiske mos-arter, som ikke tåler udtørring.

Udtørringen indebærer også en risiko for forsuring og eutrofiering. Udtørringen kan føre til en iltning og mineralisering af tørv, hvilket leder til en frigivelse af næringsstoffer. En sådan frigivelse af næringsstoffer som allerede findes i tørv, men utilgængeligt for planterne, kaldes "intern eutrofiering" /Ref. 18/. Risikoen for dette er stor hvis økosystemet har fået tilført næringsstoffer med grundvand eller overfladevand, som har været utilgængeligt for plantevæksten i den iltfrie vandmættede tørv /Ref. 18/.

3.4.5 Ændring af vandkemi

Menneskets arealudnyttelse har forandret den kemiske sammensætning af både regnvand, overfladevand og grundvand. Regnvandet indeholder forhøjede kvælstofmængder, overfladevandet indeholder forhøjede mængder af sulfat, nitrat/ammonium og fosfat og grundvandet indeholder forhøjede niveauer af nitrat. Endvidere er der fundet pesticidrester i grundvand og overfladevand og i regnvand /Ref. 19/.

Tilførsel af kvælstof og fosfor medfører ekstern eutrofiering. Kvælstof vil under de rette betingelser kunne denitrificeres i den anaerobe vandmættede tørv, og fosfor vil kunne gøres utilgængeligt ved binding til jern eller calcium. Sulfatbelastning kan medføre forsuring, en frigivelse af jernbundet fosfor samt en omdannelse til fytotoxisk sulfid /Ref. 21/.

De kemiske processer i tørven er imidlertid komplicerede, og effekterne af tilført kvælstof, fosfor eller sulfat afhænger af de hydrologiske og vandkemiske forhold i vældområdet og de kan være vanskelige at forudsige. Eksempelvis kan reduktionen af tilført nitrat medføre en oxidation af jernsulfid og frigivelse af sulfat og plantetilgængeligt fosfor i kraft af de interne omdannelser i tørven /Ref. 18 og Ref. 21/.

I sulfatrige tørvejorde i landbrugsintensive områder, kan nitratforurening og denitrifikation være den væsentligste kilde til sulfatdannelse og efterfølgende intern eutrofiering ved frigivelse af jernbundet fosfor /Ref. 9 og Ref. 21/. Den interne eutrofiering vil forøges ved pH-fald som følge af nedsat udstrømning af grundvand /Ref. 9/.

3.4.6 Eutrofiering

Næringsberigelse (eutrofiering) af naturtyperne opstår som følge af tilførsel af kvælstof fra gødning, afsætning fra atmosfæren, fra næringsstoffer i grundvandet eller fra tilført drænvand.

Eutrofiering vil med tiden føre til, at vegetationen bliver artsfattig og domineres af næringselskende højstauder og græsser som for eksempel tagrør, lodden dueurt, stor nælde, agertidsel, og almindelig kvik. Dette kan i nogen grad modvirkes ved pleje i form af slet eller afgræsning.

Ved genopretning af de våde naturtyper, for eksempel ved etablering af naturlig hydrologi, kan højt næringsindhold i jorden betyde at vegetationen forbliver triviel og artsfattig og at der ikke udvikles den værdifulde og artsrige diversitet som forventet.

3.4.7 Ophør af græsning og slæt

Græsning eller slæt er en naturlig forudsætning for mange strandenge og rigkær. Græsning som driftsform hænger stærkt sammen med strukturudviklingen i landbruget og er i dag præget af faldende efterspørgsel på naturområder som foderressource.

3.4.8 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 mindre og mere isolerede. Dermed er der ringere spredningsmuligheder mellem lokaliteterne og den biologiske stabilitet forringes.

Ofte begrænses strandengarealernes naturlige udbredelse ind i landet af diger, vejdæmninger eller den generelle topografi. Dette betyder, at det samlede strandengsareal i Danmark sandsynligvis i de kommende årtier vil blive reduceret på grund af havstigninger som følge af klimaforandringer. Når havvandstanden stiger vil strandengsnaturtypen naturligt rykke ind i landet, men denne udvikling stoppes af de bagvedliggende strukturer (*coastal squeezing* /Ref. 29/).

4 DATAGRUNDLAG

4.1 Undersøgelsesområdet/Projektområdet



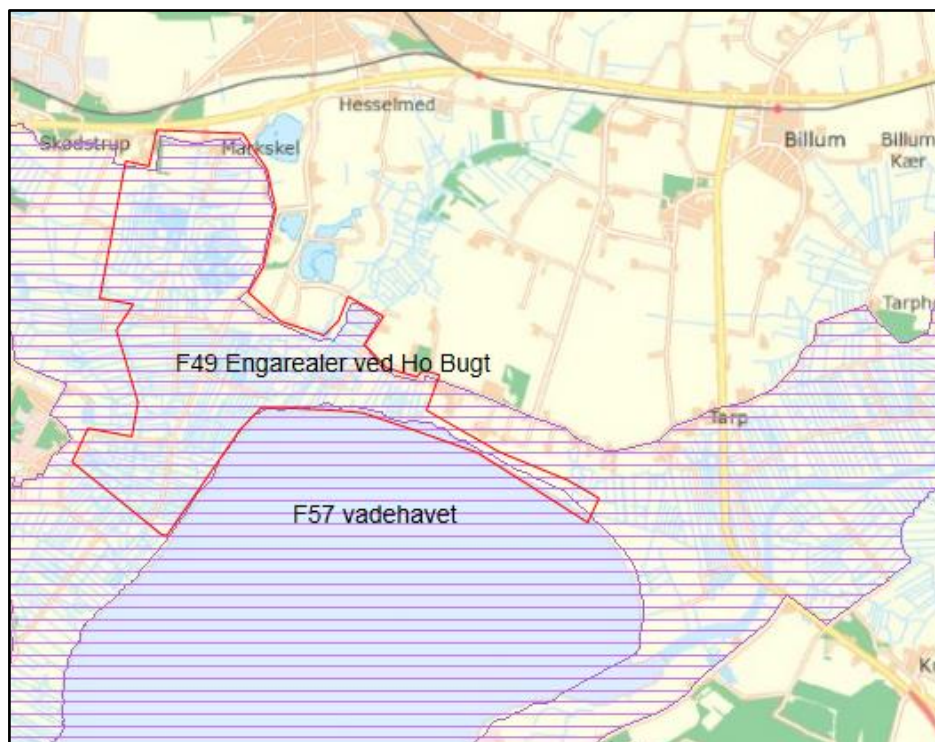
Figur 4-1. Projektområdet med registrerede naturtyper.

4.2 Eksisterende data

4.2.1 Natura 2000-område nr. 89 Vadehavet

Projektområdet indgår i Natura 2000-område nr. 89 Vadehavet. Området, der er på i alt 151.158 ha, opdeles i henholdsvis fire habitatområder og ni fuglebeskyttelsesområder. Projektområdet er beliggende i habitatområde H78 Vadehavet med Ribe Å og Varde Å vest for Varde og fuglebeskyttelsesområde F49 Engarealer ved Ho Bugt. En mindre del er derudover beliggende i fuglebeskyttelsesområde F57 vadehavet (Figur 4-2), men da projektet ingen påvirkning vil have ud for kysten er dette fuglebeskyttelsesområde ikke yderligere beskrevet i nærværende rapport.

F49 og H78 har sammfaldende udbredelse og har et areal på 2.711 ha fordelt i Varde Kommune og Esbjerg Kommune.



Figur 4-2 projektområdets placering i fuglebeskyttelsesområderne F49 og F57, hvor grænsen mellem de to områder er adskilt af kystlinjen i bugten. H78 overlapper i kortudsnittet helt med F49 og F57.

Grundlaget for indeværende forundersøgelse er bl.a. Natura 2000-planer, -bisanalyser og handleplaner udarbejdet for området, Ref. 2

Udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F49 kan ses i Figur 4-3. Den overordnede målsætning for fuglebeskyttelsesområdet er, at opnå gunstig bevaringsstatus for de naturtyper og arter, der udgør udpegningsgrundlaget i Natura-2000 området.

Overordnet er der fokus på:

- At sikre god til høj artstilstand for områdets udpegningsarter.
- At sikre områdets økologiske integritet i form af tilstrækkeligt uforstyrrede levesteder med bl.a. naturlig hydrologi og hensigtsmæssig drift.
- En høj prioritering og styrket beskyttelse af ynglefuglearter, som er fåtallige og kun forekommer i 1-3 beskyttelsesområder i Danmark, hvilket i F49 er tilfældet med blåhals.
- En høj prioritering af ynglefuglearter, der er truede på nationalt biogeografisk niveau.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 49		
Fugle:	hedehøg (Y)	engsnarre (Y)
	klyde (T)	blåhals (Y)

Figur 4-3 Arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for F49 i Natura 2000-område N89. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl.

En konkret målsætning for F49, med relevans for indeværende projekt er, at området skal bidrage til at sikre eller genoprette levesteder for en bæredygtig bestand af de udpegede arter på nationalt niveau. Tilstanden og det samlede areal af levestederne for arterne blåhals, hedehog og engsnarre skal sikres eller øges således der er tilstrækkeligt egnede ynglesteder i området.

Udpegningsgrundlaget for habitatområde H78 kan ses i Figur 4-4. Målsætningen for området er overordnet, at hele området skal være kendetegnet ved en god naturtilstand og at den økologiske integritet sikres – blandt andet ved at sikre en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi.

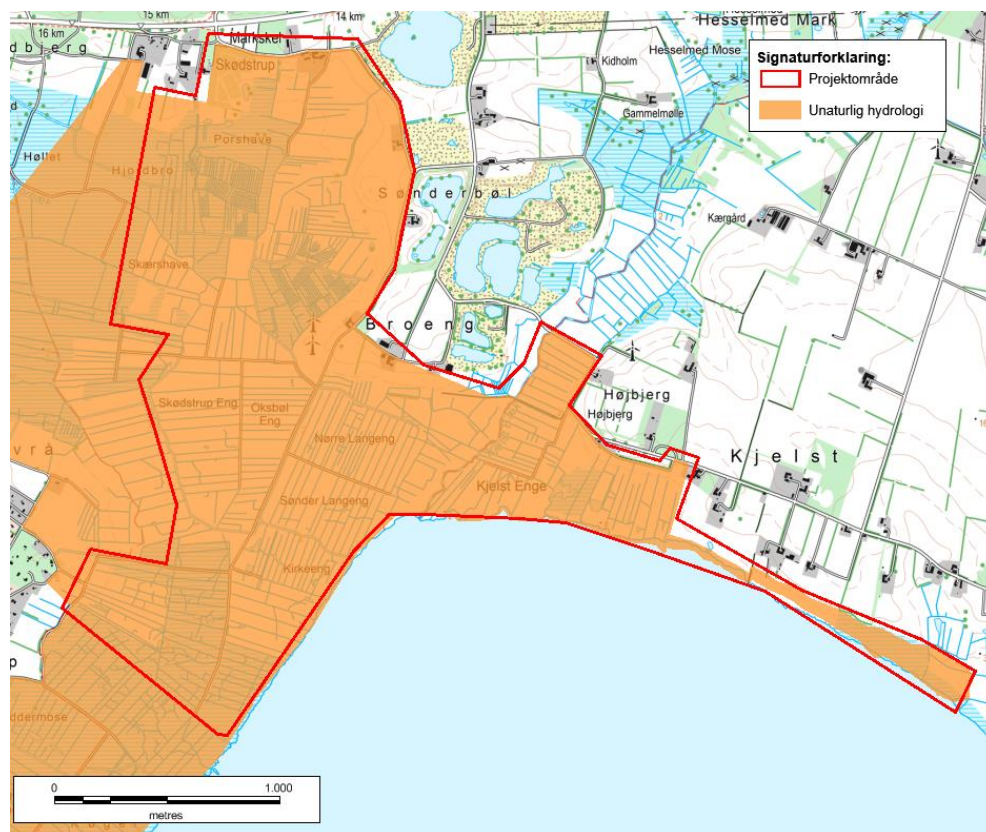
Jf. Natura 2000-delplanen for H78 er størstedelen af strandenge vurderet til at have god til høj naturtilstand. Strandengene der har ugunstig tilstand, skyldes primært dårlig artssammensætning. Det udpegede område med rigkær er i moderat tilstand.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 78		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Flodmunding (1130)
	Vadeflade (1140)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Vadegræssamfund (1320)
	Strandeng (1330)	Forklit (2110)
	Hvid klit (2120)	Grå/grøn klit (2130)
	Klithede* (2140)	Havtornklit (2160)
	Grårisklit (2170)	Skovklit (2180)
	Klitlavning (2190)	Visse-indlandsklit (2310)
	Græs-indlandsklit (2330)	Søbred med småurter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Kalkoverdrev* (6210)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Tørvelavning (7150)
	Rigkær (7230)	Stilkeke-krat (9190)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Havlampret (1095)	Bæklampret (1096)
	Flodlampret (1099)	Stavsild (1103)
	Laks (1106)	Snæbel* (1113)
	Marsvin (1351)	Odder (1355)
	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)

Figur 4-4 Naturtyper og arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-område H78. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype.

4.2.2 DEVANO og hydrologiudpegnings

Projektområdets habitatnatur er DEVANO eller NOVANA kortlagt i 2005 og 2010. Næsten hele projektområdet er udpeget til forbedret hydrologi, se Figur 4-5.

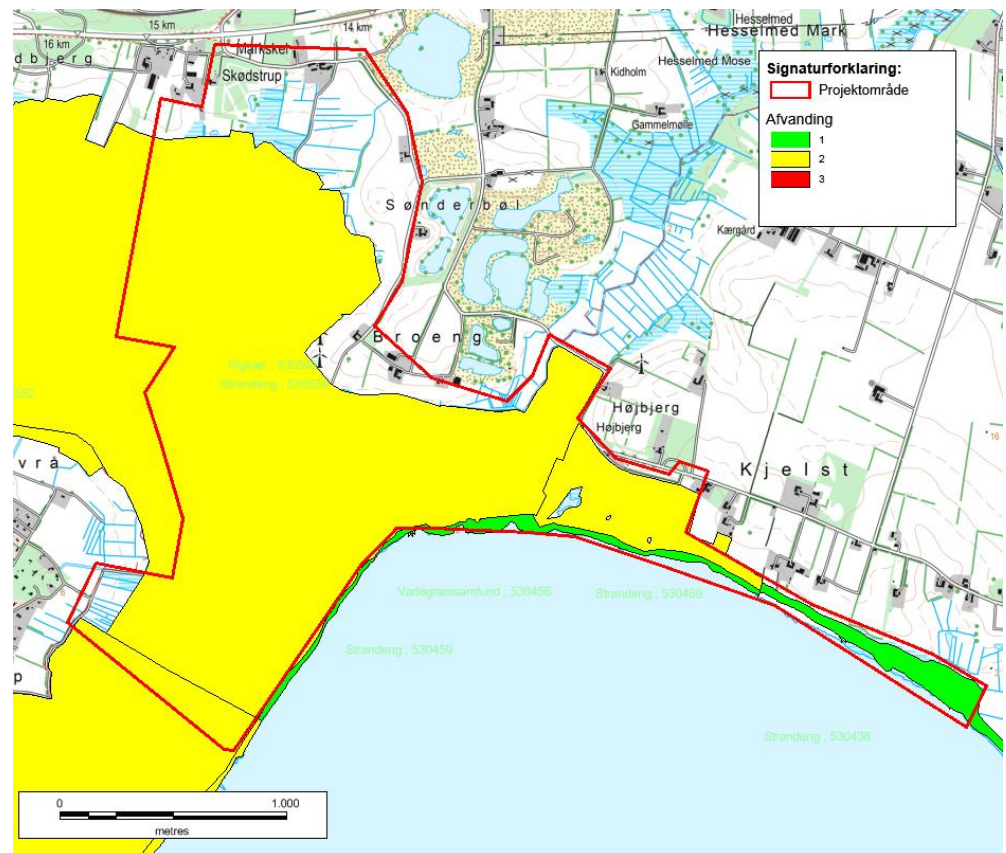


Figur 4-5. Hydrologi udpeget areal.

I 2005 var det meste af projektområdet kortlagt som habitatnaturtypen strandeng, på nær området langs udløbet af Kjelst Bæk og den nordligste del mod vest, der ligger langt fra bugten.

Ved seneste registrering i 2010, da blev der registreret både strandeng, rigkær og vadegræssamfund, dækkende næsten hele området indenfor projektafgrænsningen, se Figur 4-1. Den nordligste del mod vest var stadigvæk ikke registreret som habitatnatur.

På Figur 4-6 kan man se den vurderede grad af afvanding af strandengsområderne.



Figur 4-6. Afvanding ifølge kortlægning af terrestriske naturtyper 2010. 1: ingen afvanding, 2: nogen afvanding, 3: stærkt afvandet.

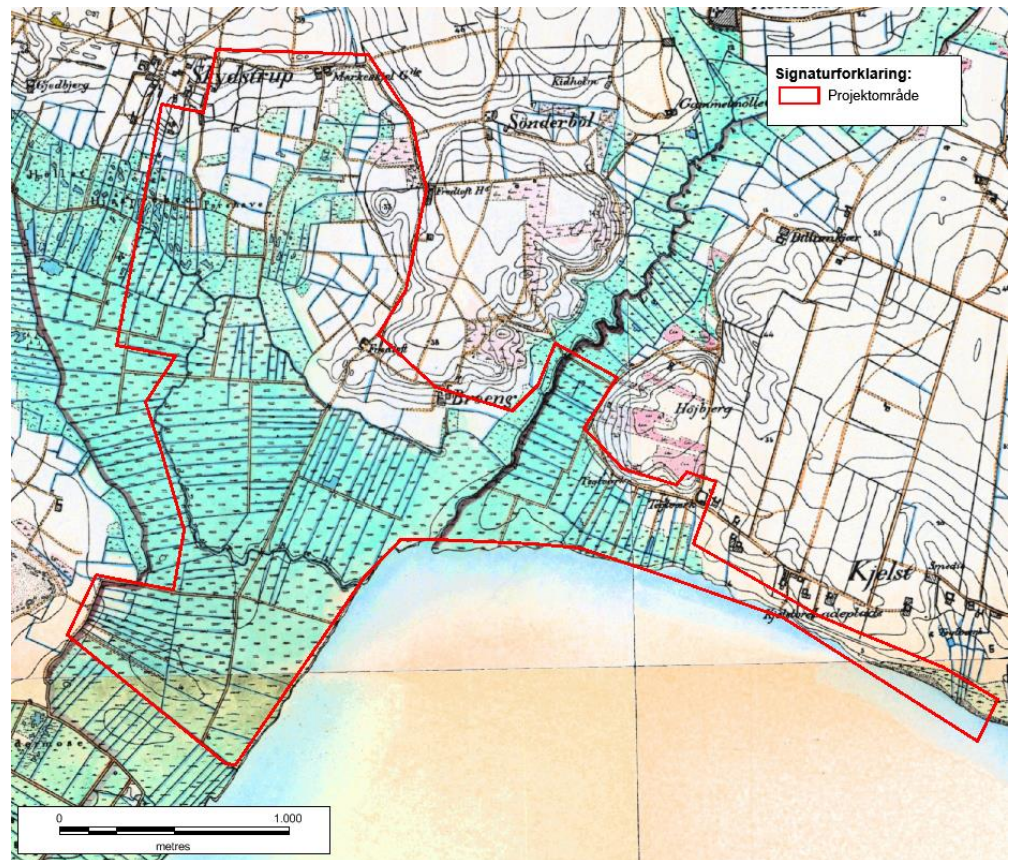
4.2.3 Historiske kort og tidligere drift

Der er lavet en gennemgang af historiske kort og luffoto for, at finde tegn på hvordan driften af området har været længere tilbage. Det har især haft interesse om vandløbene har haft et andet forløb end det nuværende kanaliserede forløb.



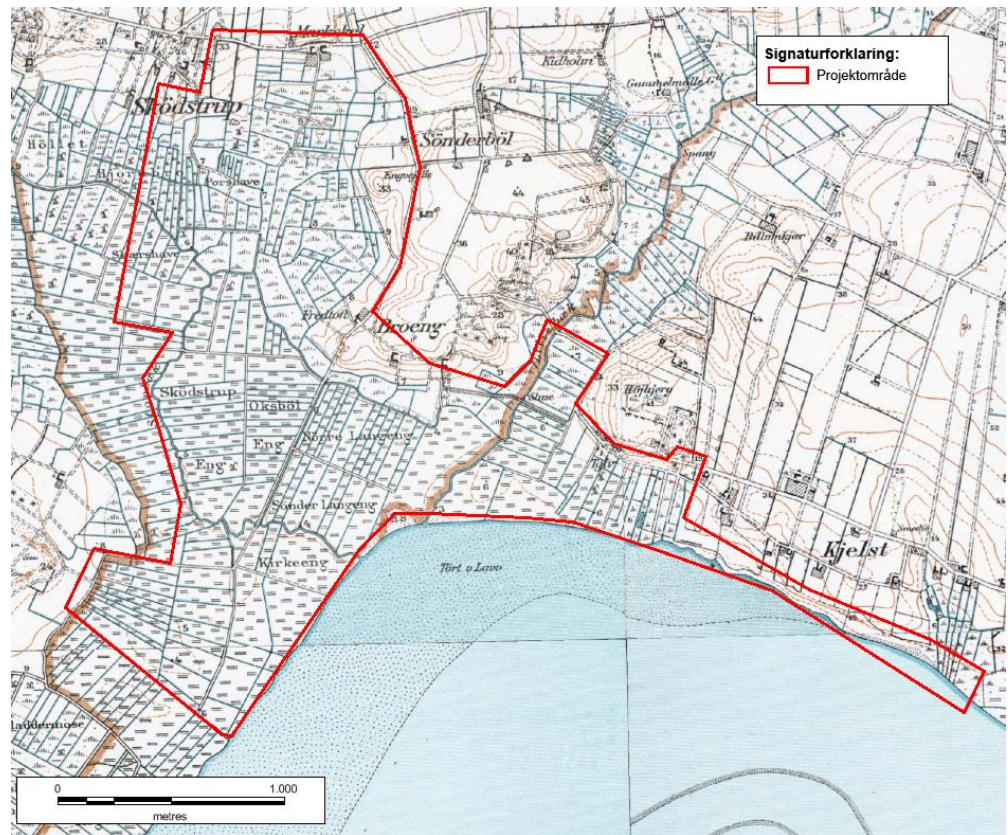
Figur 4-7. Videnskabernes selskabs kort, 1806.

På Figur 4-7 kan man se området, som det tog sig ud ifølge videnskabernes kort fra 1806. Det ses også på Figur 4-7, at vandløbene havde et naturligt udseende forløb ned gennem engene. Dette forløb kan erkendes på kort helt op til 1940erne, hvor Storbæk rettes ud på den vestlige side af Fredtoftvej, og også forsøges udrettet på den østlige side af vejen. Det sidste mislykkedes i første omgang. I 1995 har Storbæk det udseende, der kan ses i dag. Kjelst Bæk er ikke blevet reguleret på samme måde indenfor projektområdet, se Figur 4-10.



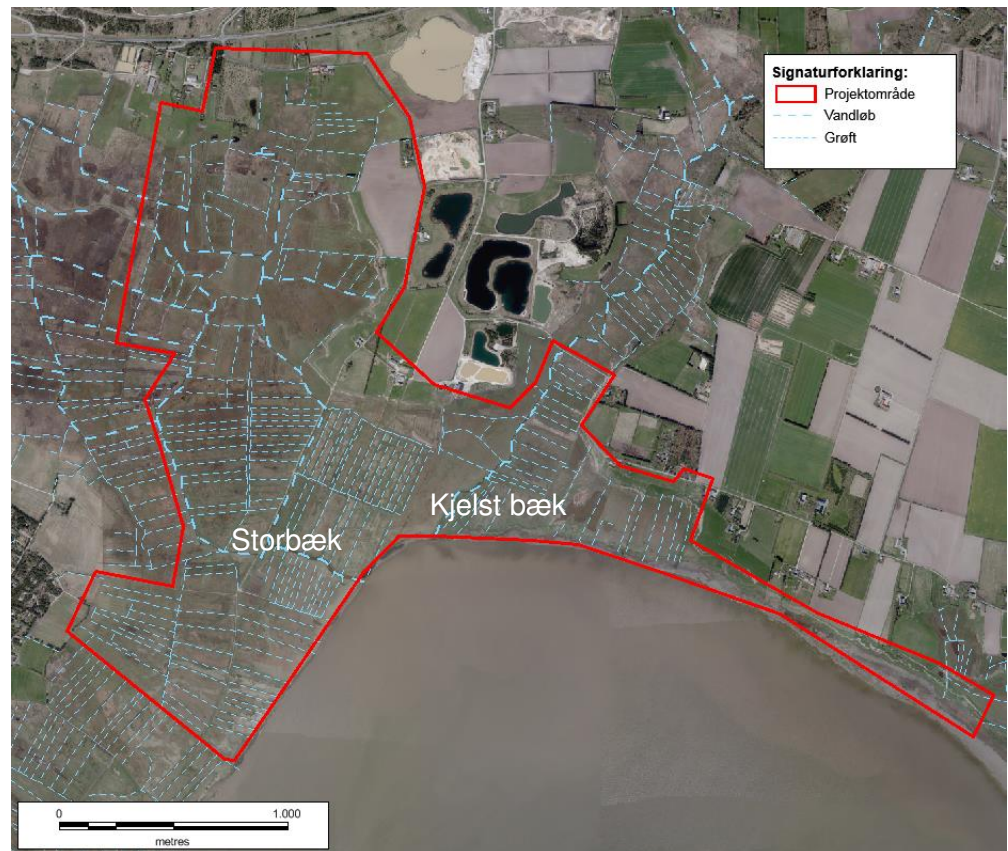
Figur 4-8. Høje målebordsblade fra 1842-1899.

På Figur 4-8 ses høje målebordsblade, der stammer fra 1842-1899. Det ses, at der er et omfattende netværk af grøfter i engene. Vandløbene har stadig et naturligt udseende forløb.



Figur 4-9. Lave målebordsblade fra 1901-1971.

På de lave målebordsblade, se Figur 4-9, der stammer fra 1901-1971, ses samme grøfter som for høje målebordsblade, og det er i store træk de grøfter der kan ses i dag. Vandløbene har stadigvæk et naturligt udseende.



Figur 4-10. Nyeste luftfoto af projektområdet med grøfter og de to vandløb: Kjelst Bæk og Ål Enge (Storbæk).

4.2.4 Dræn

Der er søgt drænsager fra Orbicons drænarkiv. Der er registreret drænsager i projektområdets nordlige del. I alt 5 drænsager er hjembragt og georefereret.



Figur 4-11. Der er fundet supplerende drænoplysninger i Orbicons drænarkiv i områdets nordlige del.

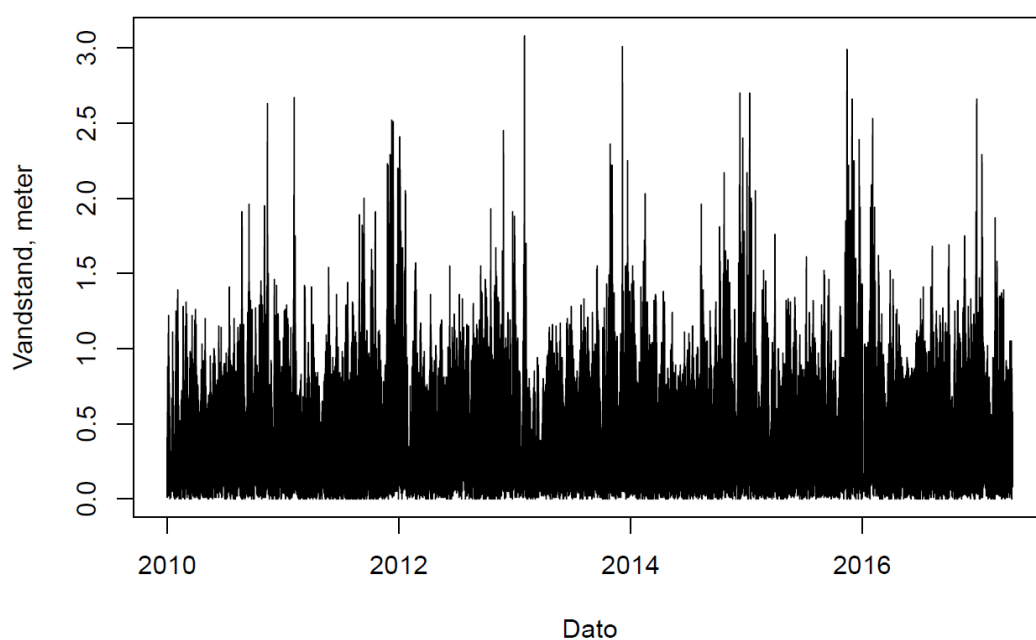
4.2.5 Højvande

Strandengarealerne oversvømmes under hændelser med forhøjet vandstand. Nedenstående foto viser oversvømmelse af de lave områder omkring Kjelst Bæk den 12. januar 2017.



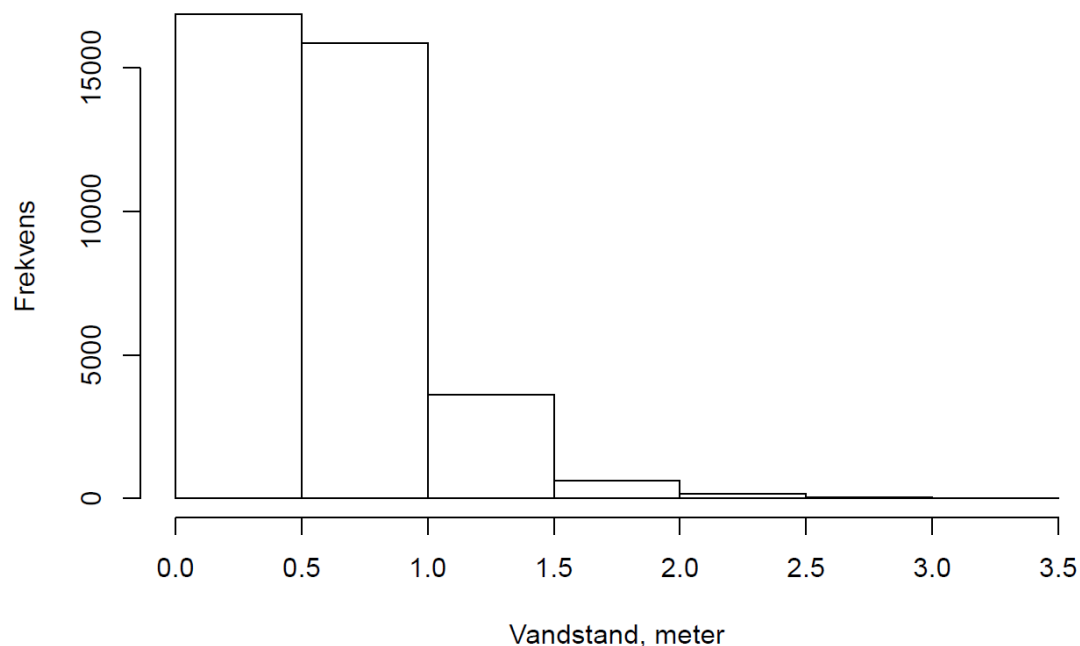
Figur 4-12 Forhøjet vandstand har oversvømmet vejbroen over Kjelst Bæk den 12. januar 2017.

Der er i forbindelse med projektet foretaget lokale vandstandslogninger i Ho Bugt ud for projektområdet. De lokale logninger korrelerer med loggede vandstande i Esbjerg Havn, hvorfor denne analyse tager udgangspunkt i historiske vandstandslogninger målt i Esbjerg Havn i perioden fra 1. januar 2010 til 20. april 2017, se nedenstående figur.



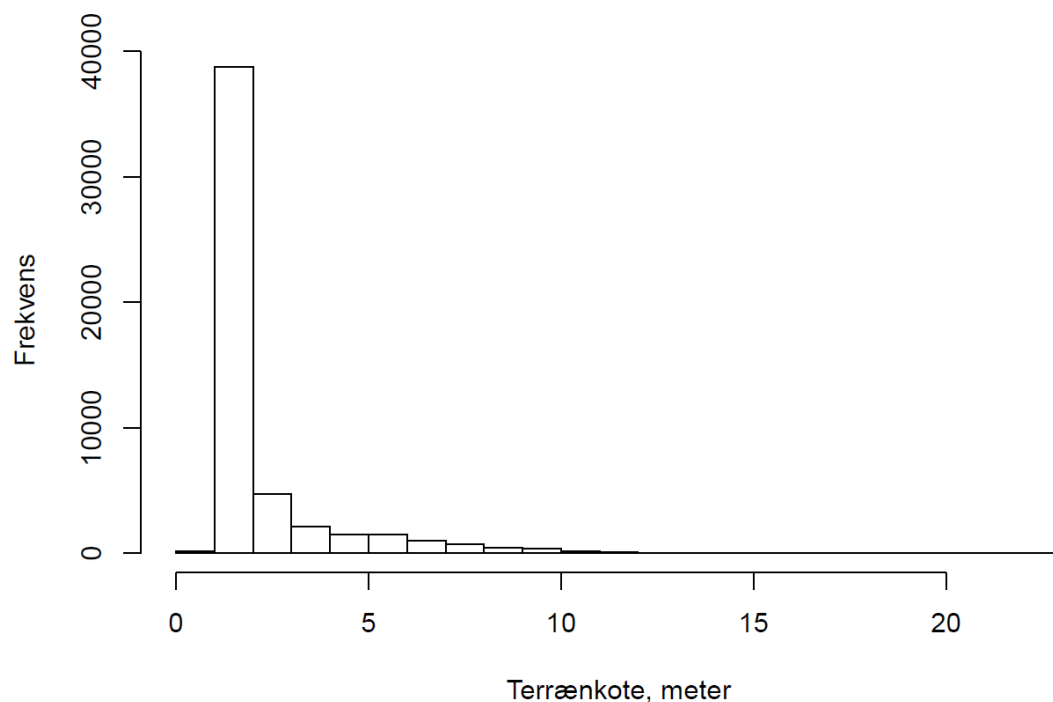
Figur 4-13 Loggede positive vandstandsdata fra Esbjerg Havn på timebasis i perioden fra 1. januar 2010 til 20. april 2017 (Kilde: DMI.dk).

Ved at opsplitte de historiske vandstandsdata i intervaller af 0,5 meter kan tidsserien for vandstandsdata fra Esbjerg Havn summeres i antallet af timer med vandstand for et givent højdeinterval. Af nedenstående figur fremgår det, at normalvandstand for Esbjerg Havn er i intervallet nul til en meter, da størstedelen af vandstanden falder ind i disse 2 intervaller.



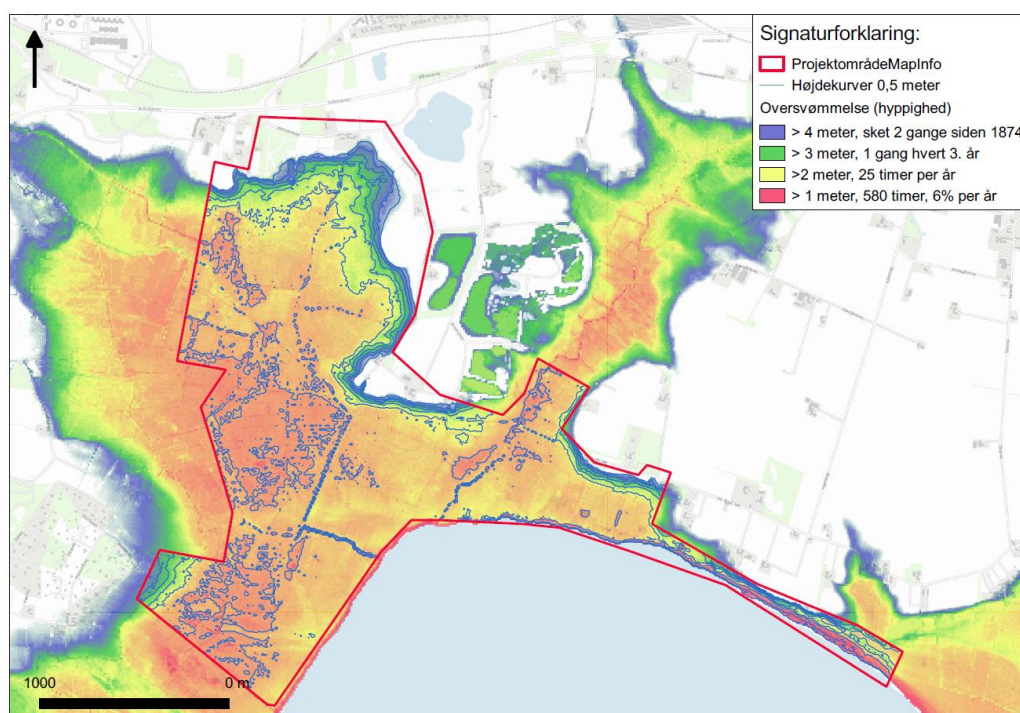
Figur 4-14 Histogram for loggede vandstandsdata fra Esbjerg Havn på timebasis i perioden fra 1. januar 2010 til 20. april 2017 (Kilde: DMI.dk). x-aksen repræsenterer vandstandsintervaller af 0,5 meter og på y-aksen er antallet af timer summeret inden for hvert interval med en given vandstand.

Nedenstående figur viser histogram for fordelingen af terrænkoten i projektområdet i intervallet for hver hele meter. Her fremgår det, at 75% af terrænet i projektområdet ligger i intervallet 1 – 2 meter.



Figur 4-15 Histogram for terrænkoten inden for projektafgrænsningen baseret på Danmarks Højdemodel fra 2015 (DHM 2015) fra Kortforsyningen.dk. Terrænmodellen er i en grid-opløsning på 0,4 meter. Grafen summerer antallet af grid-punkter, der ligger indenfor hvert heltalsinterval.

Når de historiske vandstandsdata sammenholdes med terrænkoten for projektområdet er det muligt at vurdere hyppigheden af hændelser med oversvømmelser af saltvand på terræn.



Figur 4-16 Oversvømmelse af projektområdet baseret på historiske vandstandsdata fra Esbjerg Havn i perioden fra 1. januar 2010 – 20. april 2017 samt historiske stormfloder registreret ved Esbjerg Havn, Ref. 35.

På ovenstående figur fremstår store dele af projektområdet i røde og gule nuancer, hvilket svarer til de arealer der oversvømmes ved vandstande på henholdsvis >1 meter og >2 meter. I figurens signaturtekst er desuden angivet hyppigheden af disse oversvømmelser.

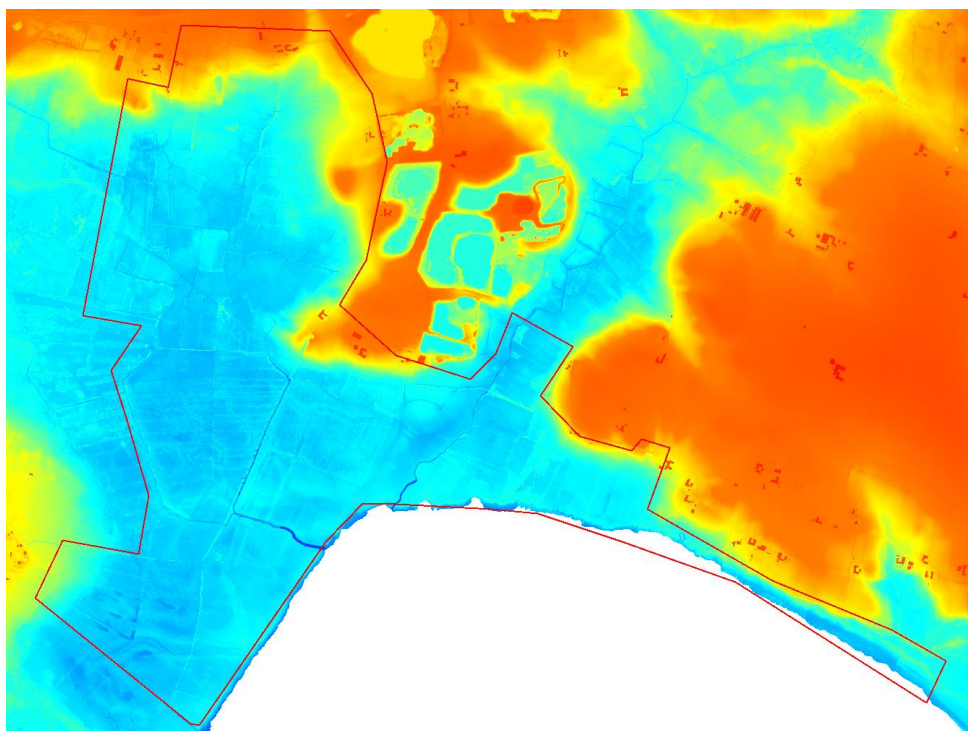
4.2.6 Havstigning som følge af klimaforandringer

Ifølge DMI (Danmarks Meteorologiske institut) forventes det, at vandstanden i det sydlige Danmark vil stige mellem 40 og 63 cm frem til år 2100 /Ref. 32/. Den hævede vandstand kan medføre en begrænsning af strandengenes udbredelse som nævnt i afsnit 3.4.8 om coastal squeezing.

For at anskueliggøre klimaforandringernes påvirkning på strandengenes udbredelse fremover, er der foretaget en fremskrivning af vandstandsdata for Esbjerg Havn. Data er fremskrevet på baggrund af den seneste rapport fra DMI om fremtidige klimaforandringer i Danmark. I DMI's rapport indgår data fra de seneste klimarapporter fra IPCC (FN's klimapanel). For perioden frem til slutningen af dette århundrede er det i rapporten vurderet, at middelvandstanden i Danmark vil stige med mellem 0,40 og 0,63 m. Det høje scenarie fra IPCC for Danmark (0,63m; 0,45-0,82m) anvendes i følgende fremskrivninger som worst-case scenarie. For det fremtidige scenarie skal landhævning også indregnes. Siden sidste istid er der sket landhævning, hvilket også forventes at fortsætte. For området omkring Esbjerg og Ho Bugt, da er landhævningen opgjort til 0,4 mm per år /Ref. 33/, hvilket fremskrevet til år 2100 samlet giver en landhævning på 33,2 mm. Den effektive havstigning bliver da for området omkring Ho Bugt 0,6 meter. Hvis 0,6 meter adderes til vandspejlsværdierne i tidsserien for Esbjerg Havn på Figur 4-13 vil det medføre, at de lavtliggende arealer i kote 1-2 meter bliver oversvømmet 5 gange oftere, fra tidligere 580 timer om året til i fremtiden 3122 timer.

4.2.7 Landskabsmæssige og topografiske forhold

Projektområdet ligger nord for Ho bugt og syd for Oksbøl og Skødstrup. Området er fladt med meget svagt stigende terræn mod de højereliggende områder mod nord og øst som er randen af bakkeøer. På Figur 4-17 ses et udsnit af højdemodellen for projektområdet. På figuren er veje, vandløb og kanaler let genkendelige terrænelementer. Terrænet i det lavtliggende område ligger i intervallet mellem 1 og 2 meter over havniveau.

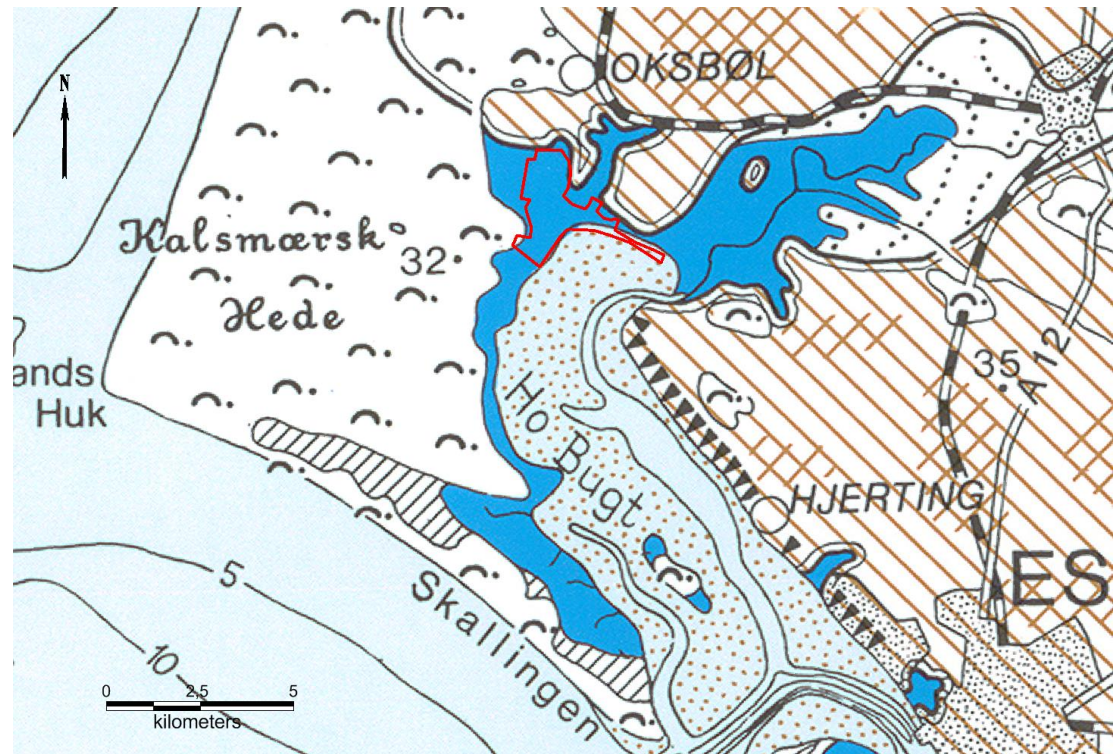


Figur 4-17. Udsnit af højdemodel for projektområdet.

4.2.8 Geologisk områdebeskrivelse

På Figur 4-18 ses Per Smeds geomorfologiske kort som viser overfladenære landskabselementer. På kortet ses det at, Ho bugt er omkranset af marsk og bakkeøer. De i forhold til geologisk tid unge marsksedimenter er afsat i løbet af de senere 500 år, mens kystområdet med bakkeøer fra næstsidste istid Saale øst for bugten er dannet for mere end 128.000 år siden. Vest for projektområdet dominerer kiltlandskaberne helt ud til Vesterhavet. Den sydvestlige del af Ho bugt afgrænses af Skallingen, som er en ung oddeformation dannet ved havets erosion af nordligere dele af Vestkysten. Materialet er herefter transporteret mod syd øst og aflejret i det lave havområde sydøst for Blåvandshuk. Skallingen består af marint sand og ler, marsk og flyvesand.

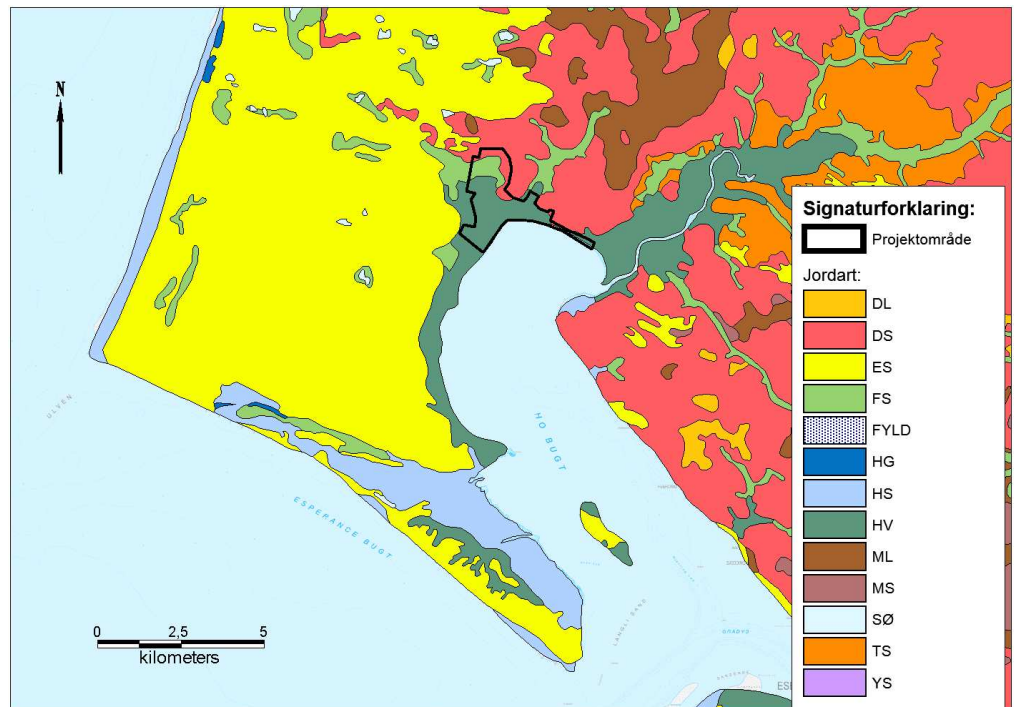
Under sidste istid Weichsel var Skallingen og undersøgelsesområdet nord for Ho bugt ikke landfaste. Istidslandskabet fra Saale blev i dette område ikke dækket af indlandsisen, og henlå blottet for vejr og vind. Området med bakkeøer blev gennemskåret af dybe smeltevandsfloder og havnært blev der dannet deltaer med varierende aflejringer af sand, grus og ler.



Figur 4-18 Projektområdet (angivet med rødt) ligger langs med Ho Bugt i marsk, afsat af tidevand (Blå markering). Geologisk kort af Per Smed /Ref. 22/.

På jordartskortet Figur 4-19 ses det, at den nordlige del af området lige netop kanter den sydlige udbredelse af bakkeøerne fra anden sidste istid – Saale. I undersøgelsesområdet består bakkeøerne især af sandede aflejringer. Udover denne kant af ældre sedimenter udgøres de overfladenære sedimenter af marsk. Marsksedimenterne (HV) består af ler med varierende indhold af organiske nedbrydningsprodukter, og tynde lag af silt og finsand. Marsk er en tidevandsbaseret aflejring dannet i Vestkystens fjordområder, som strækker sig fra Nissum Fjord til Vadehavet ved Ho Bugt og sydover bag øerne Fanø, Mandø og Rømø. Ud mod havet går marskaflejringerne over i marine dannelser, og op i åmundingerne overlejres de af ferskvandsdannelser.

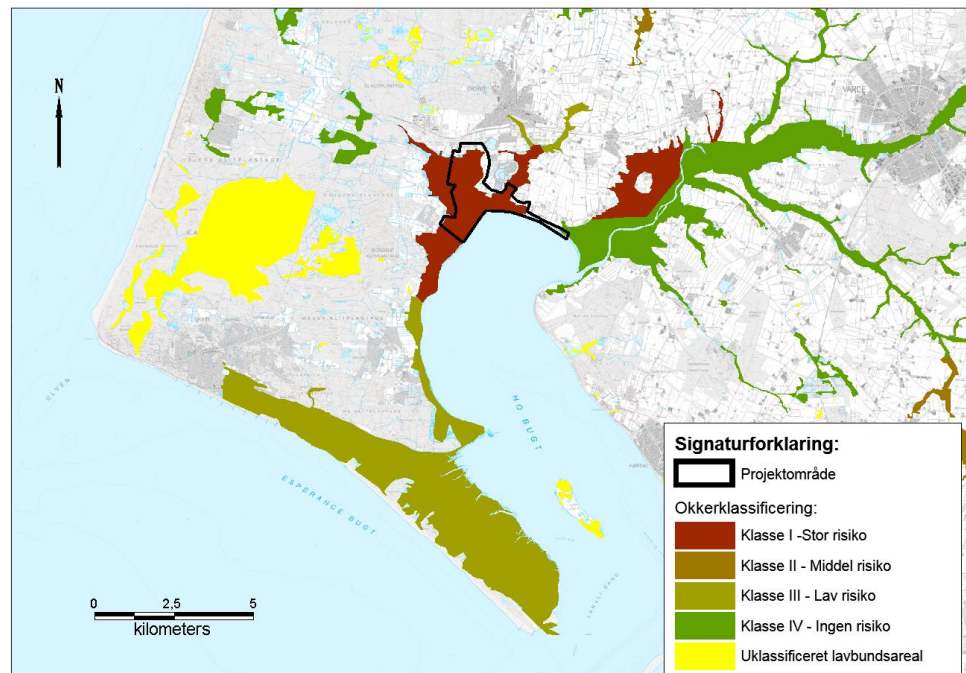
I den nordlige del af undersøgelsesområdet ses der aflejringer af ferskvandssand (FS). Ferskvandsdannelser er både organiske (tørv og gytje) samt mineralske (ler og sand). Forekomsten af ferskvandsaflejringer er knyttet til nuværende og tidligere vandløbssystemer og søområder, og fordelingen af ferskvandsaflejringerne afspejler det overordnede dræningsmønster eller beliggenheden af større forsumpningsområder enten knyttet til tidligere havbundsområder eller vandskelsmoser. I Vestjylland følger dræningssystemet hedesletternes gamle afstrømningsretninger.



Figur 4-19 Jordartskort, GEUS, med projektområdet optegnet med Sort markering.

4.2.9 Okker

Området er okkerklassificeret i klasse 1 – stor risiko for okkerudledning. Der kan forekomme okkerudfældning ved etablering af grøfter og søer.



Figur 4-20. Okkerklassificeringskort for projektområdet. Projektområdet ligger i område med stor risiko for okkerudledning - klasse I.



Figur 4-21. Udfældning af okker. Brinken er eroderet for nylig og en flade med okker er blevet synlig.

4.2.10 Beskyttelseslinjer, kulturarv og fredninger

Området langs Ho Bugt er omfattet af strandbeskyttelseslinjen i et bælte på 300 m. fra kysten.

De sidste små 2 km af Storbæks østlige forløb har åbeskyttelseslinje på 150 m. på begge sider af vandløbet.

Der er to mindre partier i den nordvestlige del af projektområdet, der er omfattet af skovbyggelinjen.

I den sydøstlige del af projektområdet er der flere beskyttede diger. Her er der også et område udpeget til kulturarvsareal. I den nordlige del er der ligeledes flere beskyttede diger.

Der er i den sammenhæng rettet henvendelse til ARKVEST. Museets svar er vedlagt som bilag 12.

4.2.11 Ledningsoplysninger

Der er lavet en forespørgsel i ledningsregistret (LER.DK). Der er registreret ledninger langs med veje i projektområdet inklusiv den ubefæstede del af Fredtoftvej. Desuden er der registreret kloakledninger, med udløb til grøft syd for Markskelgård, se bilag 9.

4.3 Indsamling af data

Der er foretaget besigtigelser af flere omgange i vinter og forår 2017 af Hans Paarup Thomsen og Claus Lunde Pedersen, Sweco.

Besigtigelsesernes formål var:

- At danne sig et overblik over området.
- At vurdere naturtypernes reelle udstrækning.
- At vurdere øvrige naturværdier i området.
- At identificere trykvandspåvirkede områder.
- At vurdere trusler og påvirkninger af området.
- At registrere afstrømning fra arealet, herunder vurdere de vandløbsnære arealer.
- At registrere øvrige relevante forhold i relation til projektet med særligt fokus på områdets fugleliv.

Vandstanden i vandløb, grøfter og drænbrønde, samt det omkringliggende terræn blev indmålt med GPS ad flere omgange. Ved efterfølgende besigtigelser i april blev vegetation, hydrologi og naturværdier undersøgt yderligere.

4.3.1 Indmåling af vandspejl

I forbindelse med udarbejdelse af en hydraulisk model for projektområdet blev der indmålt en række vandløbsprofiler samt supplerende bundkoter og vandspejl for diverse mindre grøfter. Alle opmålinger blev foretaget med præcisions-GPS (Trimble Inc.).



Figur 4-22. Supplerende opmålinger foretaget med GPS i januar og marts 2017. Orange firkanter er terrænkoter til sammenligning med terrænmodel, Blå firkanter er bundkoter i grøfter. Grønne ruder er vandspejlskoter. Placerede vandstandsloggere (1, 2, 3) er markeret med rød cirkel.

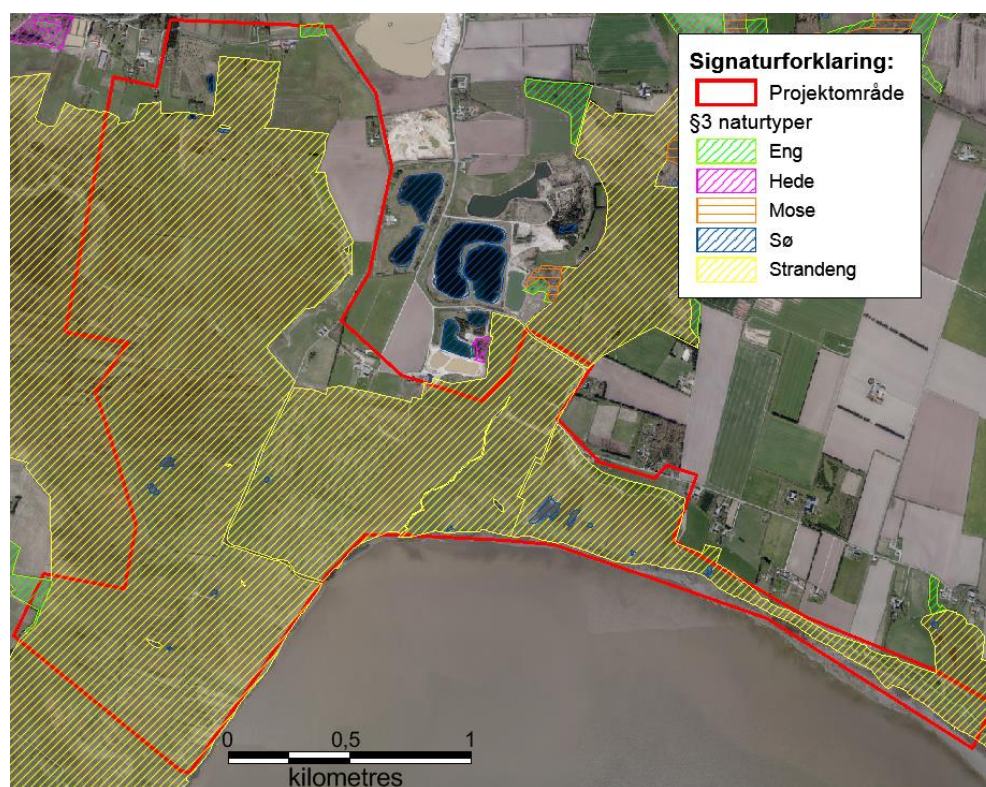
Supplerende vandstandslogninger

Der blev i forbindelse med opmåling af vandløb og grøfter etableret vandstandsloggere tre steder i projektområdet. Én yderst i udløbet ved udløbet af Ál Enge samt opstrøms for henholdsvis Ál Enge og Kjelst Bæk. Loggere kunne give indikation for afstrømningsforhold gennem projektområdet samt korrelere vandstandsmålinger fra Esbjerg Havn med lokale forhold.

4.4

Natur

Strandengene ligger ubeskyttede ud mod den nordligste del af Ho Bugt. Fra vest og nord løber to vandløb, Storbæk og Kjelst Bæk. Storbæk er reguleret/kanaliseret igennem projektområdet, men lavninger på strandengene indikerer vandløbets oprindelige forløb. Kjelst bæk løber relativt ureguleret igennem projektområdet.



Figur 4-23. §3 natur i projektområdet.

Naturtyperne udgøres hovedsageligt af strandeng som er beskyttet jf. Naturbeskyttelseslovens §3, se Figur 4-23. §3 natur i projektområdet. Disse arealer er generelt præget af forsøg på afvanding via grøftning, med henblik på at kunne opretholde en drift i form af græsning eller slæt.

4.4.1

Bilag II, IV-, fredede og rødlistede arter

Kendskab til områdets beskyttede og truede arter er indhentet fra følgende kilder:

- www.fugleognatur.dk
- Danmarks Miljøportal – Arealinformation
<http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/>.
- www.dofbasen.dk

Bilag IV arter

En række arter er listede på EF-habitatdirektivets bilag 4. Det betyder at arterne ikke kun er beskyttet i Habitatområderne, men i hele deres udbredelsesområde. Beskyttelsen skal blandt andet sikre arterne ikke efterstræbes og sikre, at deres yngle- og rastehabitater ikke beskadiges eller ødelægges. Følgende arter er registreret i projektområdet:

- Odder.
- Strandtudse.

Odder:

Der er i forbindelse med opmåling og besigtigelse i projektområdet observeret odderekskrementer to steder langs med Storbæk. Odder er også listet på udpegningsgrundlaget for Habitatområde H78 – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde, der omfatter projektområdet.

Strandtudse:

Området omkring Ho Bugt rummer en kendt bestand af strandtudse, hvorfor der umiddelbart omkring projektområdet er etableret vandhuller for at forbedre deres ynglemuligheder.

Nationalpark Vadehavets strandtudseprojekt

Projektet har til formål at forbedre ynglesteder for den truede strandtudse, der er opført på habitatdirektivets bilag IV og derfor er underlagt særlig beskyttelse. Arten findes på lokaliteter på Skallingen og langs Ho Bugt, men der er mangel på egnede ynglesteder.

En forundersøgelse iværksat af nationalparken i 2014-15 viste, at bestanden af strandtudse er lokalt truet og er forsvundet flere steder. Andre steder som på Skallingen er udtørring af ynglestederne et problem.

Rødlistede fuglearter:

Der er foretaget en søgning i DOFbasen.dk (Dansk Ornitologisk Forenings database). Der er i perioden for 1. januar 2010 til 20. april 2017 registreret 34 rødlistede arter i projektområdet, listet her:

Tabel 4-1 liste over de truede arter, der er observeret i og omkring projektområdet samt deres danske rødlistestatus i henhold til IUCN's rødlistevurdering (Kilde: DCE). RE: Forsvundet, CR: kritisk truet, EN: Moderat truet, VU: sårbar, NT: Næsten truet, NA: Ikke mulig at vurdere.

Artsnavn:	Status:
Atlingand	NT
Bjergand	NA
Blå Kærhøg	NA
Bramgås	NT
Brushane	EN
Engsnarre	NT
Fiskeørn	CR

Havørn	VU
Hedehøg	EN
Hedelærke	NT
Hjejle	CR
Hvid Stork	CR
Hvinand	NT
Krikand	NT
Kvækerfinke	NA
Lærkefalk	EN
Mosehornugle	EN
Pibeand	VU
Rød Glente	VU
Sangsvane	NA
Skestork	VU
Skærpiber	NT
Slørugle	NT
Sortstrubet Bynkefugl	NT
Spidsand	VU
Stor Kobbersneppe	VU
Stor Skallesluger	VU
Stor Tornskade	EN
Storspove	NT
Svaleklire	VU
Tinksmed	VU
Vandrefalk	RE
Vandstær	EN
Vindrossel	NA

Fuglearterne på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F49 – Engarealer ved Ho Bugt er alle observeret i eller omkring projektområdet (dofbasen.dk). Blåhals er observeret i området, men er ikke rødlistet og optræder derfor ikke på ovenstående liste.

4.5 Operation Engsnarre

Projektområdet påvirkes i dag af et Life-projekt – Operation Engsnarre, som blev gennemført i perioden fra 1998 til 2002, *Ref. 36*. Tidligere blev engarealerne anvendt til intensiv græspilleproduktion med høslæt flere gange årligt. I forbindelse med Operation Engsnarre, da blev der indgået 20-årige MVJ aftaler om ekstensivering af drift på arealerne samt ændrede afvandingsforhold, så arealerne blev mere fugtige. Disse tiltag skulle forbedre forholdene for engfugle generelt og for engsnarren i særdeleshed.

Tiltagene i projektområdet kan opdeles i følgende tre grupper, som beskrives i nedenstående afsnit:

- Etablering af stemmeværker i grøfter
- Lukning af grøfter med jordpropper
- Etablering af stryg i Storbæk

Tiltagene har fungeret som modvægt mod den massive grøftning, der gennem tiden har været udført, for at sænke vandstanden lokalt og for at lede vand af terræn efter højvande. Tiltagenes placering fremgår af kort i afsnit 5.

Vandløbet Storbæk er flere gange blevet udrettet og har i dag et andet forløb end det oprindelige. Det betyder, at bækkens oprindelige forløb i dag kan erkendes som en lavning gennem landskabet oppe på græsmarkerne, se historiske kort i afsnit 4.2.3.

4.5.1 Områder reguleret af stemmeværker

De stemmeværksregulerede områder ligger i den østlige halvdel af projektområdet.

Stemmeværkerne er etableret i centrale afvandingsgrøfter i området og reguleres to gange om året hhv. 1. maj og 15. oktober. I sommerperioden sættes vandspejl i grøfterne til ca. 30 cm under terræn. Om vinteren, i perioden 15. oktober til 1. maj, hæves vandspejlet i grøfterne til ca. 10 cm under terrænniveau.



Figur 4-24. Stemmeværk. Tv. en højvandesituation. Th. er vandspejlet i recipientgrøften lavere end i den regulerede grøft.

4.5.2 Lukkede grøfter

Der er adskillige små og mindre grøfter, der ikke er reguleret med stemmeværker. De er i stedet for stemmeværk er tilkastet med jord ca. 5 meter ud mod recipienten. Ved at sætte en "jordprop" i grøften, da bliver grøftens afvandingsmæssige effekt ubetydelig.

4.5.3 Områder reguleret af stryg

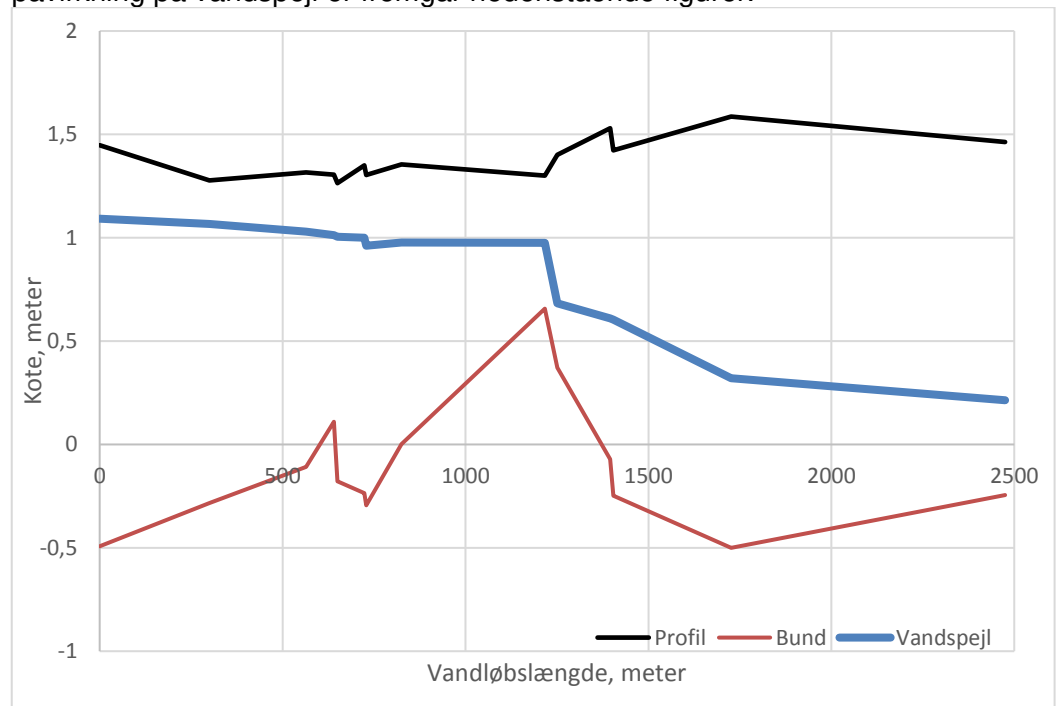
De stryg-regulerede områder ligger i den vestlige halvdel af projektområdet, i områderne langs Storbæk.

Der er etableret stryg i begge af de to forgreninger af Storbæk. Strygene giver, modsat områderne reguleret af stemmeværker, ikke mulighed for at regulere vandstanden imellem sommer og vintervandstand.

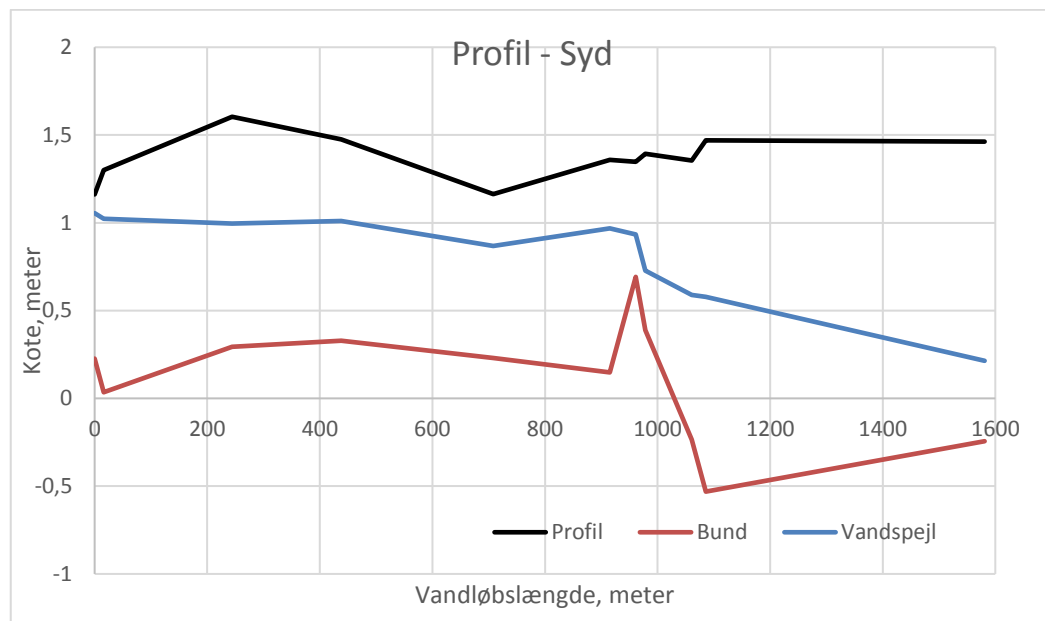


Figur 4-25. Stryg i den sydlige gren af Storbæk.

De udlagte stryg hæver vandspejlet i vandløbet opstrøms. Ved besigtigelserne lå vandspejlet fra ca. 30 cm under terræn nærmest strygene til lidt under en halv meter under terræn længere opstrøms. Strygenes påvirkning på vandspejl er fremgår nedenstående figurer.

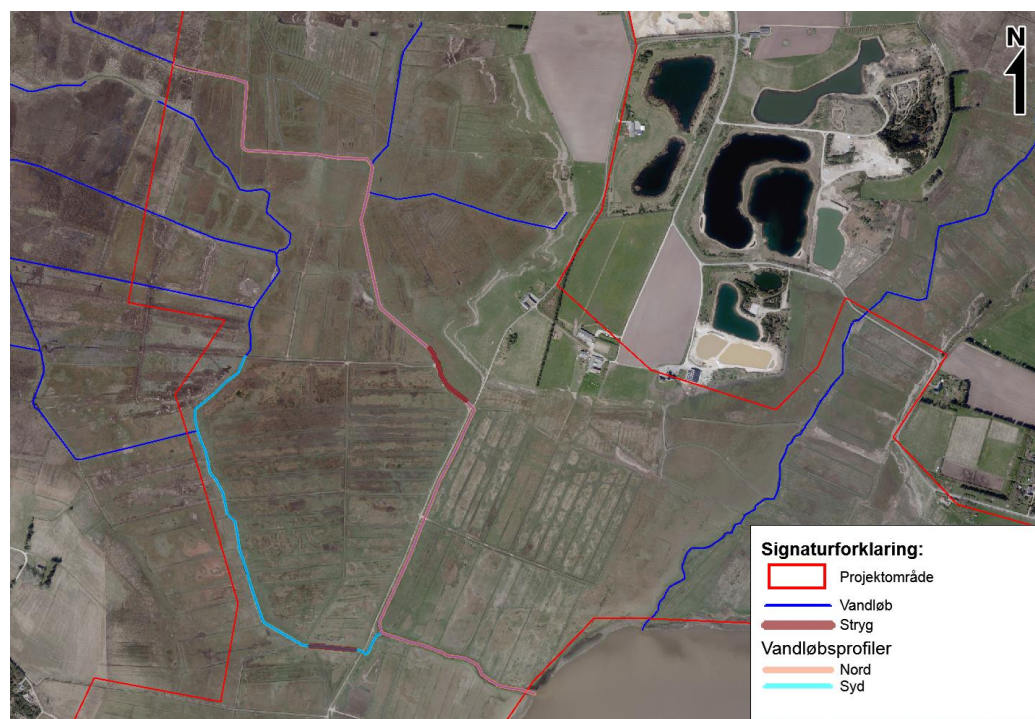


Figur 4-26 Vandløbsprofil for det nordlige forløb af Storbæk, hvor 0 meter er hvor vandløbet løber ind i projektområdets nordvestlige hjørne. 2500 meter er udløb i Ho Bugt. Kote for terræn langs vandløb (sort), vandspejl (blå) og vandløbsbund (rød). Mellem 1217 – 1395 meter ses stryg, hvor bundkoten stiger.



Figur 4-27 Vandløbsprofil for det sydlige forløb af Ål Enge, hvor 0 meter er ved bro midt i delområdet B. 1600 meter er udløbet i Ho Bugt. Kote for terræn langs vandløb (sort), vandspejl (blå) og vandløbsbund (rød). Mellem 1217 – 1395 meter ses stryg, hvor bundkoten stiger.

Vandspejlet holdes nær kote 1 opstrøms de to stryg. Det fremgår af de lave bundkoter opstrøms strygene, at vandløbsstrækningerne vedligeholdes intensivt. Uddybningen af vandløbet opstrøms strygene bevirker blot, at vandløbet fungerer som et trug hvor vandet tilbageholdes af den øverste del af strygene omkring kote 0,7 meter. Strygenes placering fremgår af nedenstående figur.



Figur 4-28 Placering af stryg og vandløbsprofiler i den vestlige del af projektområdet.

I modsætning til områderne, der reguleres af stemmeværker, er grøfterne ud mod vandløb og hovedgrøfter ikke lukket til med en jordprop. Der er således stadigvæk mange grøfter som vedligeholdes og afleder vand uhindret til vandløbet.

5 OMRÅDEBESKRIVELSE

Projektområdet er efter en vurdering af arealernes drift og tilstand, opdelt i delområder. Delområde A udgøres af strandenge reguleret af stemmeværker, dvs. den østlige del af projektområdet. Delområde B er strandenge reguleret af stryg i vandløb, dvs. den vestlige del af projektområdet. Delområde C ligger ovenfor opskylslinjen og er de arealer, der er mindst påvirkede af saltvand og hvor der er tegn på lokale grundvandspåvirkede områder.



Figur 5-1. Inddeling af projektområdet i delområder.

Områdets natur er stærkt præget af to forhold:

1. Årlige oversvømmelser af saltholdigt vand fra Ho Bugt.
2. Mange års intensiv landbrugsdrift i form af græsproduktion.

Tilsammen har disse to forhold skabt strandengsarealer med et næsten helt fladt terræn og store græsflader domineret af ganske få arter af salttolerante planter. Terrænet er kun brudt af to vandløb, et par veje og hundredvis af store og små grøfter. I områdets nordlige dele er saltvandspåvirkningen svag og her er der partier, hvor vegetationssammensætningen er styret af tilgængeligheden af udstrømmende grundvand kombineret med driftshistorik.

I det følgende bliver de enkelte delområder beskrevet ud fra de nuværende forhold.

5.1 Strandengene i Delområde A

Delområde A dækker over de strandengsområder, der ligger nærmest Ho Bugt, og hvor reguleringen af det terrænnære grundvand sker gennem stemmeværker.

De oprindelige fysiske strukturer i landskabet er i store dele af projektområdet helt eller delvist væk, som resultat af mange års opdyrkning og græsslæt.

Der er ingen zoner af strandengen og den saltpåvirkede vegetation i geolittoralzonen er domineret af græsser, som resultat af mange års intensiv græsproduktion, den kraftige afvanding og det flade terræn.

Kjelst Bæk løber igennem den centrale del af området og Storbæk munder ud til bugten gennem den vestlige del.



Figur 5-2 Delområde A er opdelt i 5 lokaliteter (1-5).

På baggrund af besigtigelserne er Delområde A blevet opdelt i fem lokaliteter, se ovenstående figur.

Lokalitet 1:

Områdets grundvandsstand er reguleret af mange grøfter, der i den nordlige del har karakter af grøblerender. Langs vejen vest for lokalitet 1 er der en nord-sydgående grøft, med vandspejl tæt på terræn. Der er to større grøfter mod nord, der er reguleret med stemmeværker. Herudover er de små grøfter og grøblerender lukket med jordpropper ud mod hhv. vandløb mod nord, bugten mod øst og de større grøfter mod syd og vest.



Figur 5-3 Lokalitet 1. Afvanding i området er begrænset som følge af lukkede grøfter (Jordpropper, lilla ruder) samt stemmeværker, markeret med grønne firkanter.

Ved besigtigelsen fremstod lokalitet 1 med 1.000-vis af gæs og et generelt rigt fugleliv. Især i den sydlige del af området, som ligger afsides i forhold til stier og trafik, var der mange fugle.

Der tages slæt og/eller brakpuds på hele området, og herudover er der afgræsning på de sydligste fenner.

Vegetationen er præget af brakpudsning/slæt – der er dominans af græsserne: kryb-hvene og rød svingel, der er tagrør i grøfter. Den salttolerante vegetation ser også ud til at være tilknyttet grøfter og grøblerender – her blev der blandt andet fundet kokleare og strandasters.

I den nordlige del er der flere lavninger, der ved besigtigelsen var vandfyldte. Vegetationen er stedvist noget højere med tagrør ved disse lavninger.

Der er kun liden variation i terrænet og spor fra tidligere strandengsstrukturer. Forlandskanten og områder langs grøfter er med nogen tilgroning af tagrør i den nordlige halvdel.

Lokalitet 2

Områdets grundvandsstand er reguleret af mange grøfter og grøblerender. Langs vejen vest for lokalitet 2 løber den ene forgrening af Storbæk, der i denne del ligger dybt skåret i terræn. Samtlige mindre grøfter og grøblerender løber parallelt med vandløbet, og løber ud i 3 større grøfter, der er reguleret af stemmeværk ud mod vandløbet.



Figur 5-4 Lokaliteterne 2 og 3. Afvanding i området er begrænset som følge af lukkede grøfter (Jordpropper, lilla ruder) samt stemmeværker, markeret med grønne firkanter.

Ved besigtigelsen fremstod lokaliteten med meget ensartet struktur og vegetation på de sydlige fenner, hvor der tages slæt. Den nordligste del er afgræsset og har meget tuet med kulturpræget vegetation. Her er der et finere netværk af grøblerender og der er også udtrængende grundvand.

Der var mange gæs på græsarealerne nærmest bugten.

Lokalitet 3

Områdets grundvandsstand er reguleret af få grøfter og grøblerender. Der er 5 stemmeværker, der regulerer de 5 grøfter i den nordlige del, mens der er mindre grøfter lukket med jordpropper i den sydlige del. Området er afgræsset og ligger en anelse højere i terræn end området mod vest og arealerne på den anden (østlige) side af Kjelst bæk.

Ved besigtigelsen fremstod arealet med ret varieret vegetation med kokleare og mange urter.

Der er midt mellem vejbroen over Kjelst Bæk og Ho Bugt en overgang fra lokalitet 3 til lokalitet 4 i form af en ældre betonbro.



Figur 5-5. Bro over Kjelst Bæk mellem lokalitet 3 og 4.

Lokalitet 4

Områdets grundvandsstand er reguleret af en række grøfter der deler området op i mindre fener. Den vestlige del langs med Kjelst Bæk har grøfter der afvander ud til bækken. De mindre er lukket med jordpropper og de større er reguleret med stemmeværk. Der er slæt på de nordligste fener og afgræsning længere sydpå.

Der går en grusvej ned gennem den centrale del, og der løber en grøft langs dele af grusvejen. Denne grøft afvande bl.a. et område, der ikke er vandstandsreguleret. Grøfterne ud mod denne grøft er derfor proppet til, undtagen ved den fenne der er udenfor vandstandshævningen.



Figur 5-6 Lokalitet 3 og 4

Den syd- og østlige del af lokalitet 4 afvander ud mod Ho bugt mod syd. Der er flere stemmeværker og jordpropper ud mod bugten. Midt på området er der et område med en større permanent sø/lagune hvor der tidligere er gravet ler/klæg. Rundt om er der en del tagrør også i grøfterne. Arealerne rundt om bliver afgræsset og der tages også slæt/brakpudses. Vegetationen på fenerne er kulturpræget med dominans af krybhvene og rød svingel.



Figur 5-7. Forlandskanten mod Ho Bugt. Her fint afgræsset i den sydøstlige del af lokalitet 4.

Helt ud mod bugten er der fine partier med strandengsvegetation på den afgræssede forlandskant. Langs Kjelst Bæk og langs flere af skelgrøfterne er der meget tagrør.

Lokalitet 5

En smal strandengsbræmme med kun en grøft i den østlige ende, der afvander til bugten. Det meste af projektområdet indenfor lokalitet 5 består af selve Ho bugt, der stedvist er tilgroet med tagrør ud mod vandet. På de fener med afgræsning er der dog ikke tagrør på forlandskanten. Terrænet stiger hurtigt mod landsiden, og derfor er strandengsarealet en smal bræmme.

I den østligste ende løber en grøft gennem området. Grøften er opstemmet med plader, der er skubbet ned i grøften.



Figur 5-8 Lokalitet 5

Der er flere lavvandede søer i området. Mod vest en gravet sø med vegetation i midten. Mod øst er der to naturligt udseende lavninger, hvor der stod vand ved besigtigelsen.

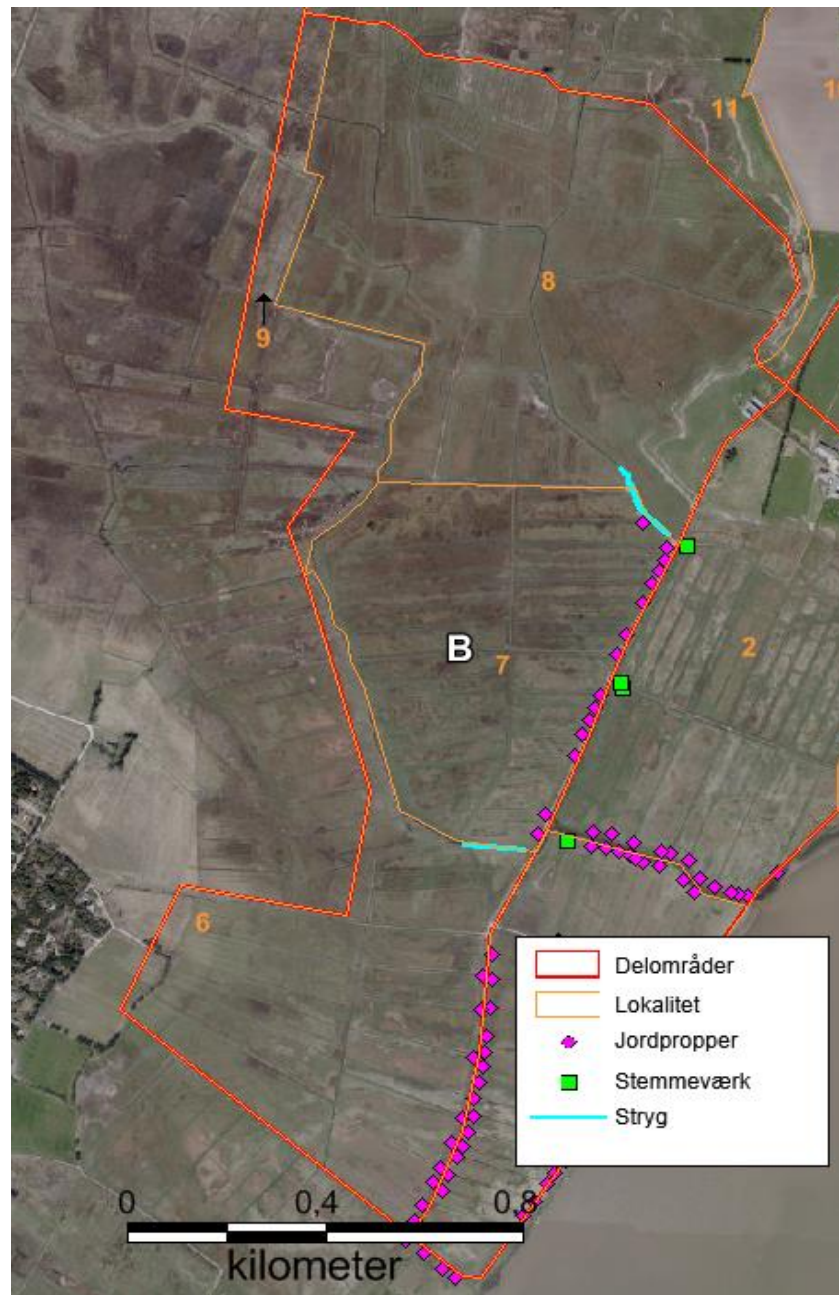
5.2 Strandengene i Delområde B

Delområdet dækker strandengsområder, der oplever periodevise oversvømmelser fra Ho bugt, og hvor der også er nogen påvirkning fra afstrømningen fra baglandet i form af grøfter og vandløb der afleder ferskvand fra arealer ovenfor.

De oprindelige fysiske strukturer i landskabet er i store dele af projektområdet helt eller delvist væk, som resultat af mange års græsslæt.

Der er ingen zoner af strandengen og den tydeligt saltpåvirkede eng i geolittoralzonen er næsten manglende, som resultat af intensiv græsproduktion, kraftig afvanding og et terræn uden typisk strandengsmorfologi.

Storbæks to forløb løber gennem området. Begge forløb er mere eller mindre kanaliserede. Begge forløb er reguleret ved stryg i stykket ud mod fredtoftvej, hvilket sørger for en ensartet maksimal afvandingsdybde i delområdet.



Figur 5-9 Delområde B

Lokalitet 6

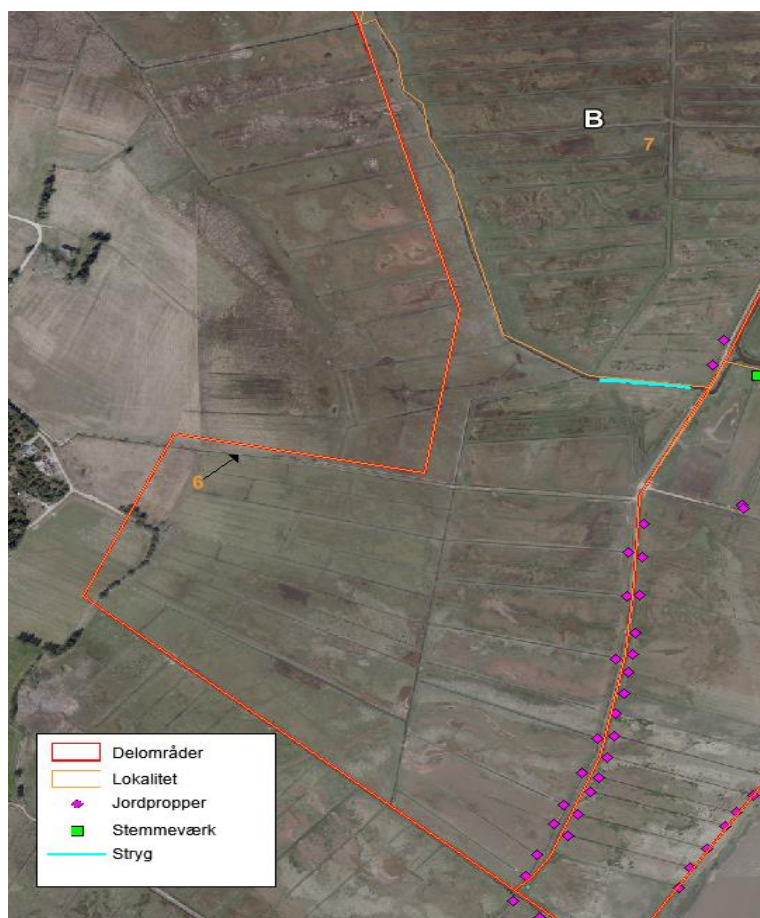
Områdets grundvandsstand er reguleret af det stryg, der er lavet i Storbæks sydlige forgrening. Der er ydermere en del grøfter, der ville have drænet ud til vejgrøften langs vejen mod øst, men her er der lavet jordpropper. Ellers er en del af grøfterne og grøblerenderne funktionelle til det niveau som vandspejlet i Storbæk tillader det.

Arealet er afgræsset og der er en del af de gamle grøfter, hvor brinkerne er trådt ned, så de i dag er brede og lave. Disse grøfter er med salttolerante arter som kokleare og strandasters. På de tørre dele kan man stedvist finde katteskæg. Der er spor efter gamle loer flere steder.



Figur 5-10. Eng med spor af gammel lo.

Der løber en grøft fra sommerhusområdet mod vest, der er dyb og ureguleret. Området har flere små lavninger/søer, der muligvis stammer fra tidligere klæg-gravning.



Figur 5-11. Lokalitet 6

Lokalitet 7

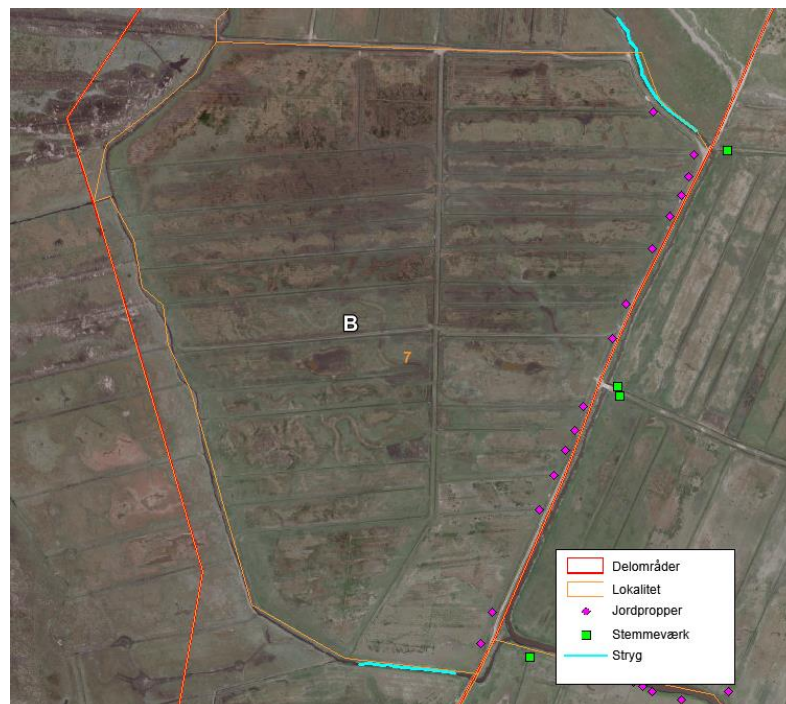
Områdets grundvandsstand er reguleret ved et netværk af grøfter, der afvander til Storbæk. Mod øst er grøfter og grøblerender proppet til.

Arealet er fladt og der tages slæt. Vegetationen af græsdomineret med arter som krybhvene og rød svingel. I grøfterne kan der findes strandengsvegetation som kokleare.



Figur 5-12. Flad kultureng, lokalitet 7.

Der er spor efter de oprindelige losystemer flere steder. De kan erkendes som lidt fugtige lavninger med kraftigere urter og græs. Der er et par lavninger i den centrale del, der var vanddækkede ved besigtigelsen. Disse lavninger ser ud til at være en del af det oprindelige losystem. Der er ydermere et mudret område med tagrør, der ser ud til at være resterne af et gammelt klæg-gravningsområde.



Figur 5-13. Lokalitet 7

Lokalitet 8

Det store område, lokalitet 8, består af afgræssede eng-fenner med mange store og små grøfter. Afvanding sker ud til den vandstandshævede nordlige forgrening af Storbæk, gennem velholdte grøfter og centralt et tidligere forløb af bækken, der i dag fungerer som en grøft.



Figur 5-14. Kreaturbro.

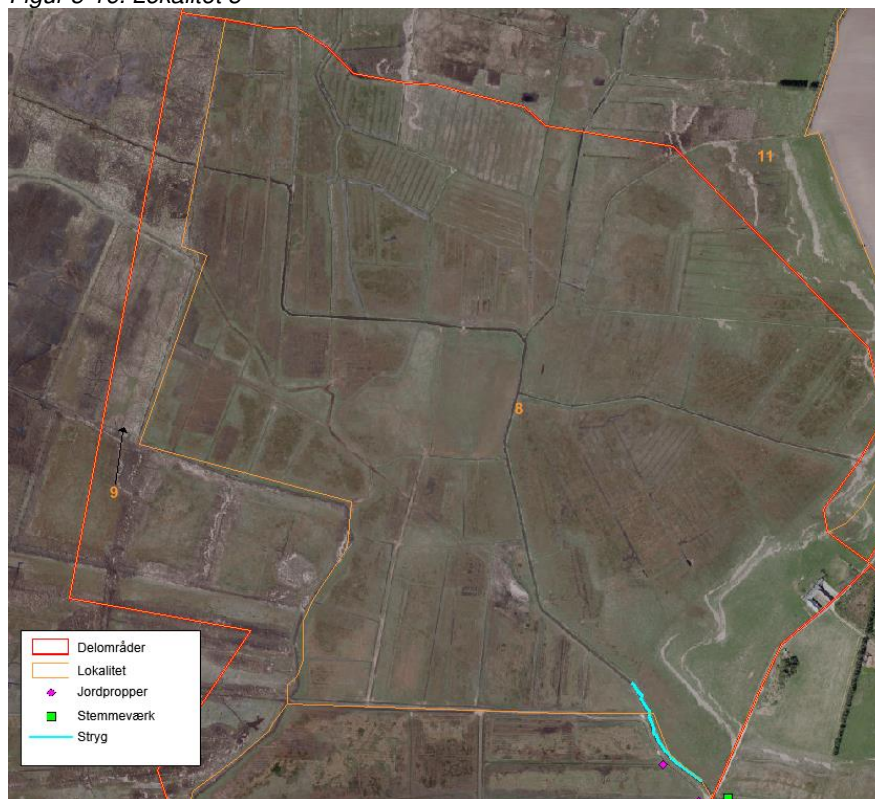
Områderne er forbundet af en række kreaturbroer, der sikrer at hele området kan afgræsses.



Figur 5-15. Eksempel på frahegnet grøft i lokalitet 8.

Vegetationen er domineret af græsser med mere artsrige lavninger med f.eks. festgræs, toradet star, smalbladet kæruld mens der på de tørrere dele er rød svingel, mose-bunke og lysesiv. Langs grøfter og i de vådeste lavninger, er der dominans af tagrør, især i de sydlige og vestlige dele.

Figur 5-16. Lokalitet 8



Lokalitet 9

Områdets grundvandsstand er reguleret af grøfter, der afvander til Storbæks vestlige forgrening. Afvandingen er mest effektiv i den sydlige del, hvor Storbæk ser ud til at blive vedligeholdt. Grøfterne ser generelt ud til at få lov til at gro til i tagrør, ligesom Storbæk også er ret tilgroet i den nordligste del af området. Arealerne fremstår uplejede og tagrørsvegetationen får lov til at brede sig fra grøfterne. Der er mange spor efter kronvildt, der udfører nogen naturlig afgræsning.

5.3

De grundvandspåvirkede arealer i Delområde C

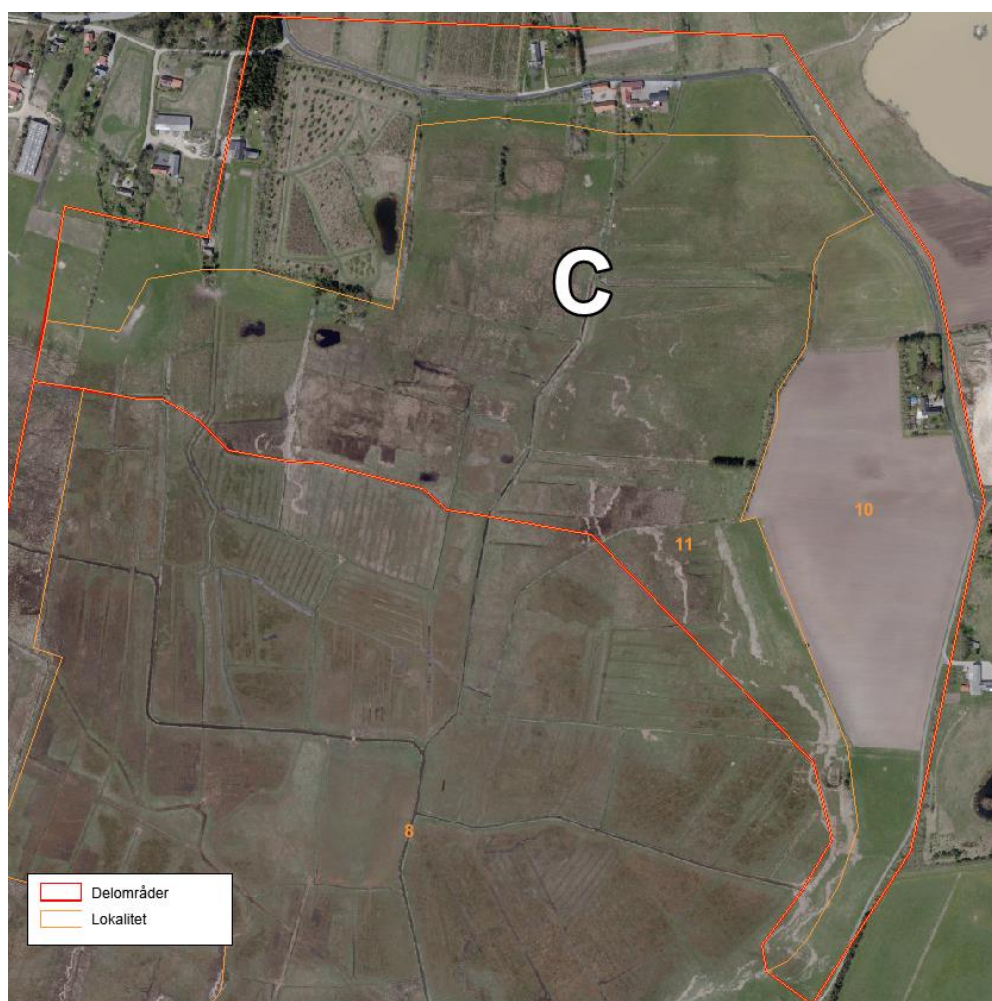
Delområdet dækker de ferskingsområder, der ligger over eller lige på kanten af højeste vandstandslinje, epilittoralzonen, og hvor der stedvis er kraftig påvirkning fra udstrømmende grundvand. Disse områder kan bedst karakteriseres som tidvis våd eng, se Figur 6-6,

Der er oplysninger om dræn og området har ydermere vedligeholdte grøfter.

Storbæks nordlige forløb modtager vandet der strømmer gennem områdets grøfter og dræn.

Lokalitet 10

Består af de tørreste dele af projektområdets vestlige og nordlige del. Arealerne har tør bund uden særlig påvirkning af hverken oversvømmelser eller udtrængende grundvand. Der er flere ejendomme med tilhørende haver indenfor lokalitet 10. Arealerne er sandsynligvis alle drænedede; der forefindes drænkort for de opdyrkede områder mod øst. Der er ikke tydelige grøfter på arealet, Vegetationen hvor der ikke er haver og bygninger, er dels kulturengspræget med kløver, rajgræs, mose-bunke og lysesiv, dels er et område opdyrket. De fleste områder er afgræssede.



Figur 5-17 Delområde C med lokalitet 10 og 11

Lokalitet 11

Områdets grundvandsstand er reguleret af en række grøfter fordelt over hele lokaliteten. Ovenfor højeste vandstandslinje er der områder, der bærer tydeligt præg af udtrængende grundvand; der er dominans af ferskengsarter og stedvist har området karakter af tidvis våd eng – især i den nordlige del langs skræntfoden og lige vest for den opdyrkede del af lokalitet 10. Af arter der blev registreret ved besigtigelsen kan nævnes; spids spydmos, toradet star, festgræs, smalbladet kæruld, kær-tidsel, tigger-ranunkel, sideskærm, vandskræppe, engkarse, og *brachythecium sp.* Flere af de nævnte arter indikerer, at der er udtrængende grundvand.

Lokalitetens terrænnære grundvand er dels reguleret af grøfter, der afvander til Storbæk og der er drænkort der viser, at der også kan være dræn nogen steder. Grøfterne bliver vedligeholdt og ved besigtigelsen var der flere grøfter der var blevet kraftigt oprenset. Vandet så generelt ud til at være meget stillestående i området's grøfter.



Figur 5-18. Eksempel på uhensigtsmæssig grøftning i lokalitet 11.

Der er flere områder i de centrale dele, hvor der er tagrørssump. Det ser ud til, at rørsumpen ligger, hvor der tidligere har været gravet ler/klæg. I de mest lysåbne dele af rørsumpen er der festgræs og kærsvovlrod. Dele af lavningerne med tagrør er vanddækkede og herudover er der 4 vandhuller. Mod øst er en klassisk vaniljekransse-sø mens der er 3 lavvandede søer i de centrale-vestlige dele.

5.4 Forsvarets arealer

Forsvaret er lodsejer på et par af de matrikler, der ligger i den vestlige del af delområde B og C. Med udgangspunkt i forsvarets gældende drifts- og plejeplan har Forsvaret gennemført en række tiltag, der skal sikre våde biotoper i Ho Bugt Enge. I 2013 gennemførte Forsvaret lukning af grøfter på 145,5 ha. på de arealer der ligger umiddelbart vest for projektområdet. En del af forsvarets arealer er hegned fra til græsning.

5.5 Vandløb

Kjelst Bæk og Storbæk (i regulativet angivet som Ål Enge) er offentlige vandløb, der passerer igennem projektområdet. I forbindelse med Operation Engsnarre blev der etableret stryg, som beskrevet i afsnit 4.5.3. Vandløbene påvirkes ved udløbet af de store variationer i vandspejlet som følge af tidevandet. Dette giver sig udslag i brinkudskridninger, som vist på nedenstående figur.



Figur 5-19 Udløbet af Kjelst Bæk med tydelige tegn på udskridende brinker.

6

TILTAG OG ANBEFALINGER

Den naturlige strandeng er ikke en ensartet, jævn vegetationsdækket flade. Strandengen indeholder en række karakteristiske morfologiske strukturer, som loer, saltpander mm (se boks 1).

De oprindelige morfologiske strukturer i landskabet er i store dele af projektområdet helt eller delvist væk, som resultat af mange års opdyrkning. Der er således ingen zoner af strandengen og den tydeligt saltpåvirkede eng i geolittoralzonen mangler, som resultat af den kraftige afvanding og det flade terræn.

Retablering af strandeng er forsøgt flere steder langs vestkysten, f.eks. på Thorsmindetangen og ved Vest Stadil Fjord. Nogle erfaringer fra de tiltag der blev udført ved Vest Stadil Fjord i starten af 0erne er:

- 1) At både loer og saltpander/bekkasinskrab har været tørre det meste af året, fordi de ikke er gravet dybe nok
- 2) At loer skulle have været etableret med bagfald, så vandet strømmer til saltpander/bekkasinskrab i stedet for at strømme tilbage i havet ved lavvande
- 3) At opgravet materiale fra etablering af loer og skrab *ikke* bør spredes i et tyndt lag på området, men hellere samles i sand- eller tørvebanker samt udlægges som småtuer. Der har været store problemer med lysesiv pga. af jorden blev spredt ud i et tyndt lag.
- 4) At det er vigtigt at arealerne plejes ved afgræsning, da det giver den største strukturelle diversitet i vegetation og terræn.

- 5) At det kan tage mange år inden retableringen giver flere engfugle og at det derfor er vigtigt, at sikre en lang kontinuitet i områdets drift efter retablering.
- 6) At driften tænkes med i anlægsarbejdet, så der f.eks. udlægges sten i loer hvor der skal køre maskiner og at der etableres tørre banker i nærheden af vandssteder mv.

Med udgangspunkt i disse erfaringer, i de morfologiske strukturer der findes på naturlige strandenge samt i de strukturer der kunne ses på kort og i felten, er der udvalgt en række tiltag, der bør udføres for at genskabe naturlig hydrologi og naturlige strukturer, der tilsammen kan skabe grundlag for naturlige strandengsdynamikker og udvikling af en naturlig artssammensætning.

De forskellige tiltag har ydermere til formål at skabe mest mulig variation og blåt bånd i området, se afsnit 3.4.1. De kan opdeles i tiltage til forbedret hydrologi og tiltag til forbedret struktur.

Tiltag til forbedret hydrologi

- Det foreslås, at retablere de oprindelige loer, saltpander og huller, hvor det har været muligt at finde spor efter disse i felten eller på kort.
- Hvor det ikke er muligt at genfinde spor af de oprindelige strukturer, foreslås det, at der laves "nye" på baggrund af luftfotos, historiske kort samt "flow accumulation"-beregninger på baggrund af højdemodel for området. Flow-accumulation viser hvor overfladevand vil løbe på terrænet.
- Det foreslås, at erstatte en del af den nuværende grøftning, se Figur 5-15, med mere naturligt udseende- og fungerende lostrukturer.
- Det foreslås, at lukke grundvandssænkende grøfter i områder med trykvand.

Tiltag til forbedret struktur

- Det foreslås, at området tilføres flere tørre habitater i form af sand/tørvebanker og mindre tuer, der både kan give opholdssteder for fugle og græssende dyr og udvide udbuddet af mikrohabitater.
- Det anbefales, at det etableres store fællesindhegninger, så vegetationen i grøfter og loer kan afgræsses.

De foreslåede tiltag, der præsenteres i de følgende afsnit og figurer, bør opfattes som en bruttoliste over hvilke tiltag der kan laves i hvilke områder. Der kan f.eks. etableres bekkasinskrab i det meste af projektområdet, og det er muligt at omdanne næsten alle grøfter til fuglevenlige loer, men den konkrete udpegning bestemmes bedst i felten og efter dialog med lodsejerne.

Tabel 6-1 Tiltag i hele projektområdet. Beskrivelser af tiltag findes i de efterfølgende afsnit.

Delområde	Lokalitet	Loer	Bekkasin-skrab	Sandbanker	Lukning af grøfter
A	1	x	x	x	
A	2	x	x	x	
A	3	x	x	x	
A	4	x	x	x	
A	5				
B	6	x	x	x	
B	7	x	x	x	
B	8	x	x	x	
B	9	x	x	x	
C	10				
C	11		x		x

6.1 Loer

Loer fungerer som naturlige afvandringsrender i strandengen. De vil naturligt have en træ-lignende struktur, hvor loerne bliver mere forgrenede jo længere væk fra kysten de strækker sig.



Figur 6-1 Eksempler på gamle loer fra Mariager Fjord, hvor nogle af dem ikke længere afvander til kysten, men er afsnøret til lokale indsøer, der udtørre til saltpander.

På lokalitet 7 ses rester af losystemer som lavninger der slynger sig gennem terrænet. På Skallingen 10 km syd for projektområdet, kan man se et område med fuldt udviklede losystemer.



Figur 6-2 Endnu et eksempel på, hvordan lave loer skaber dynamik i overgangen fra tørre græsningsskæpper med græstuer langs kanten af loerne. Foto er taget på strandengsarealer ved Agerø i Limfjorden.

Nogle af de gamle grøfter foreslås omdannet til lolignende strukturer til gavn for fugle og dyreliv. Det skal i etableringsfasen sikres, at de nye loer har samme afvandingssevne som de eksisterende grøfter. Dog vil nogle sidegrøfter kunne anlægges som loer med bagfald.

Det foreslås at lave loer med anlæg 1:5 til 1:10. Loer vil naturligt blive smallere og mere lavvandede jo længere fra havet man kommer. Loer vil også naturligt have et forløb, der slynger sig gennem strandengen med varierende bredde og dybde. På Figur 6-3 er indsat en skitse af hvordan en lo kan se ud i tværsnit.

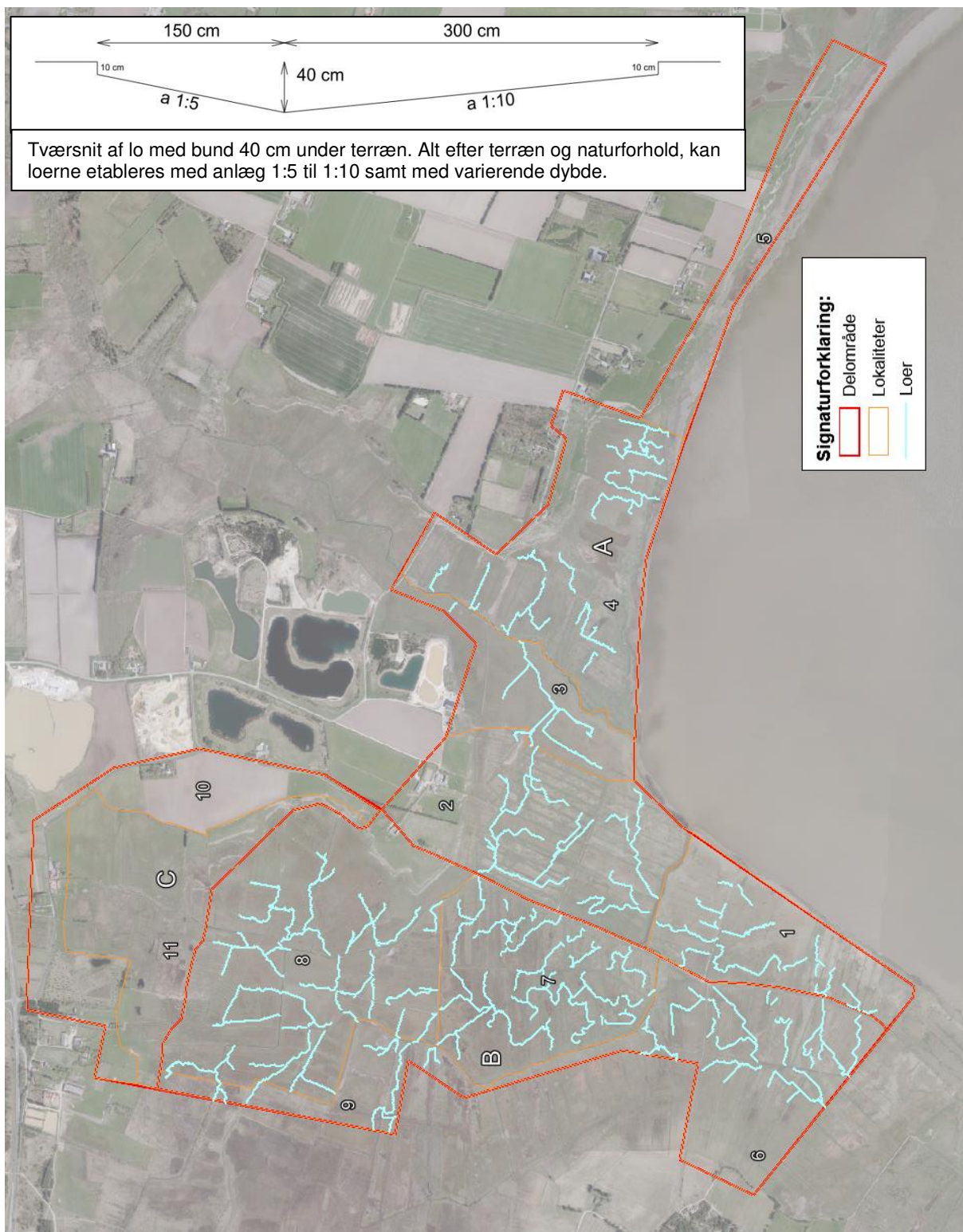
Hvor loerne krydser køreveje eller kreaturstier, skal der trykkes sten ned i bunden af loen for at gøre den mere stabil.

Loerne skal i videst mulig omfang anlægges med bagfald mod de saltpander/bekkasinskrab der etableres i sammenhæng med loerne. Dette kan gøres for de 50-100 meter af loerne der nærmest bekkasinskrab.

Anlæg af loer som erstatning for grøfter

Loer der anlægges i stedet for grøfter, skal som udgangspunkt opretholde grøftens funktion, samtidig med at bidrage til forbedrede muligheder for fouragering og ynglemuligheder for fugle og dyrelivet generelt. I stedet for at anlægge loerne i grøfternes lige tracéer, foreslås det at mæandere forløbet i et varieret forløb.

Ved anlæg lægges brinkerne ned og der søges udlagt en V-profil i anlæg 1:5 til 1:10. Disse loer skal som udgangspunkt ikke have bagfald.



Figur 6-3. Kortet viser områder der er egnet til etablering af loer. Indenfor Delområde A og B er der herudover en række grøfter, der kan omdannes til lolognende strukturer.

6.2 Bekkasinskrab / saltpander

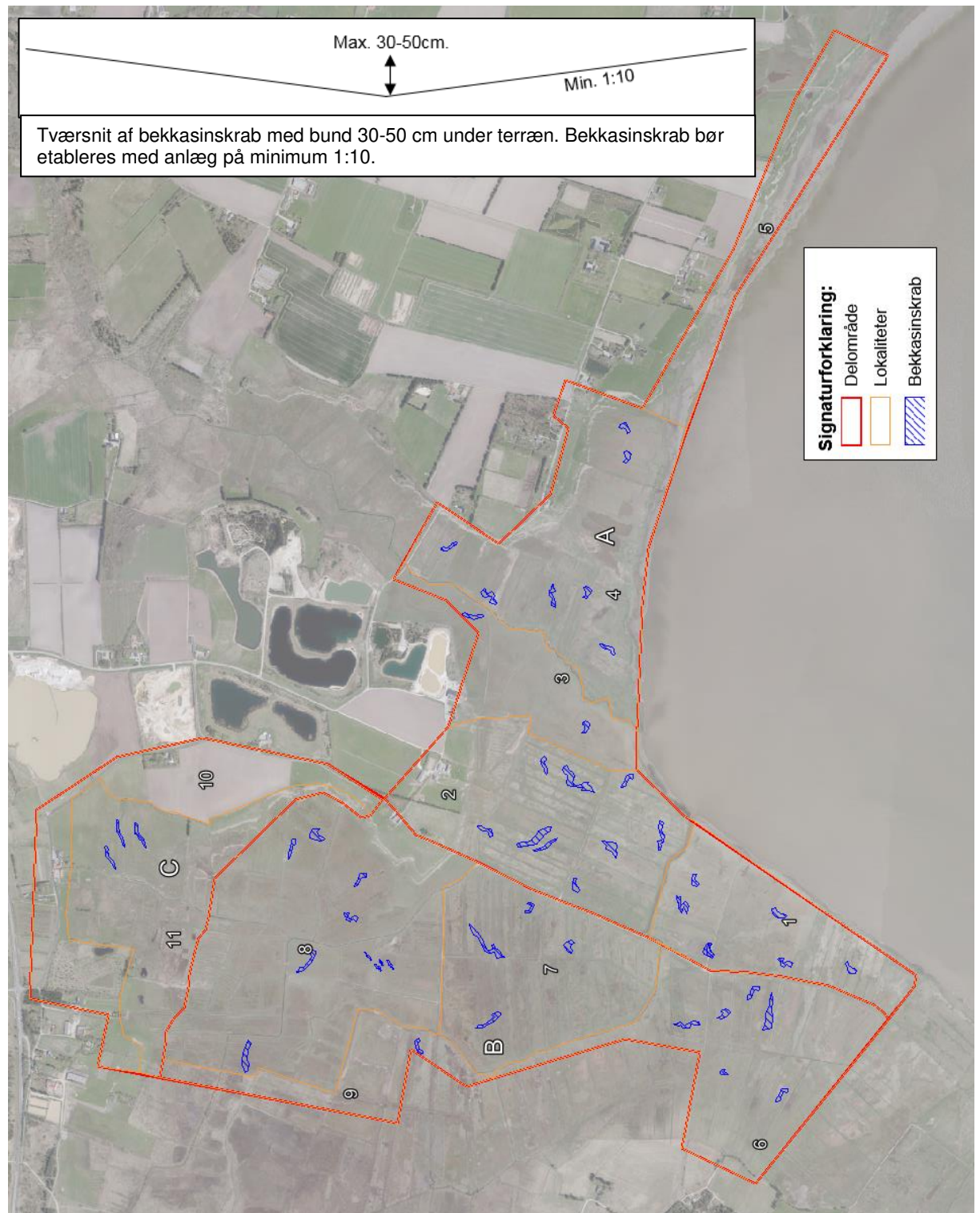
Saltpander er lavvandede vandhuller uden afløb. Ved kraftig højvande fyldes vandhullet med saltholdigt vand, som bliver stående når vandet trækker sig tilbage. Den efterfølgende fordampning efterlader vandhullet med hastigt stigende saltkoncentration. Hvis vandhullet er meget lavvandet, vil al vand til sidst fordampe og kun saltkrystaller er tilbage på overfladen af bunden.

Bekkasinskrab er i princippet bare en lavvandet sø, der etableres med henblik på områdets fugleliv. Jo flere lavvandede søer, jo flere ynglefugle.

Anlæg af bekkasinskrab i forbindelse med loer med bagfald, forventes at give lavvandede brakvandshuller med lang udtørningsperiode. Dette er en fordel for flere paddearter, der kan bruge bekkasinskrabene til ynglested, hvis saltkoncentrationen ikke er for høj.

Saltpander og bekkasinskrab udføres med anlæg 1:10 eller mindre, således der bliver størst muligt område med varmt vand. Udformningen skal være med mest mulig rand, da det giver størst område med blåt bånd til gavn for dyr og planter. Derfor er det f.eks. bedre at lave aflange end runde skrab.

På Figur 6-4 er vist nogle områder, hvor der kan etableres bekkasinskrab. I alt er der foreslået 48 skrab i størrelsen 100 – 2700 m². Antal, størrelse og form, samt den eksakte placering af bekkasinskrab bør aftales nærmere med lodsejere og fastsættes i forbindelse med udførselsfasen.



Figur 6-4. Kortet viser eksempler på hvor der kan etableres bekkasinskrab. Flere bekkasinskrab er forbundet til en eller flere loer, der kan etableres med bagfald.

6.3 Grøfter

De grøfter, der afvander til vandløb anbefales udformet som bredere lollignende strukturer, se afsnit 6.1, så de bliver til gavn for områdets plante og dyreliv, samtidig med de stadig kan aflede vand fra afgræsningsområderne.

Grøfter, der i dag er kastet til med en jordprop kan omdannes til bekkasinskrab, saltpander eller "lukkede loer" ved at udjævne brinker. Hermed kan de stadig aflede vand på lokal skala, samtidig med at de skaber yngle- og levesteder og mange planter og dyr, herunder engfugle.

I Delområde C er der en del nyoprensede grøfter, der afvander de trykvandspåvirkede områder. Flere grøfter afvander de bagvedliggende drænedede marker og kan derfor ikke lukkes, se Figur 6-5 og Figur 6-6.



Figur 6-5. Eksempel på grøft, der modtager drænvand fra marker.

Andre tværgående grøfter har kun lokal betydning, Det anbefales, at vandspejlet i de grøfter der afvander bagvedliggende områder ikke står mere end 30 cm under terræn i sommermånederne, så den lokalt drænende effekt minimeres og så drænvandet ikke løber ud på engene. foreslås, at lukke enkelte grøfter, der går på tværs af grundvandsstrømmen, da de ofte har stor betydning for potentialet for god natur nedefor.



Figur 6-6. Lukke grøfter. Læg mærke til områder med tidvis våd eng ligger i de områder hvor grøfterne skal lukkes. Der er lokaliseret drænudløb op mod marken mod øst.

Det anbefales, at der foretages en vurdering af grøftepraksis i dette område, da nogle af de nyere oprensninger ser ud til at være gravet større end tidligere grøfter.

Det vurderes ikke at være foreneligt med indeværende projekt, at uddybe eller grave nye grøfter i projektområdet.

6.4 Sandbanker og tuer

En mangel i strandengsområder, der har været dyrket, er de mikrohabitater der kommer sammen med strandengens loer, hvor der ofte er områder med højere terræn og sandet jordbund. Sandbankerne opstår naturligt, når sand og silt aflejres i vegetationen efter en højvandshændelse. Mindre tuer vil naturligt komme med tuerne fra gul engmyre. De op til 50 cm høje banker og tuer fungerer som redeplads for engfugle som f.eks. stor kobbersneppe, de fungerer som udkigspunkt for småfugle og da tuernes mange forskellige plantearter er fødegrundlag for mange planteædende insekter, bidrager engmyretuerne til strandengens biologiske mangfoldighed.

Bankerne kan etableres af den overskudsjord og tørv der kommer fra etablering af loer og bekkasinskrab. De kan etableres i forskellig form og størrelse i op til 50 cm højde på de tykkeste steder. Det foreslås at der også etableres mindre tuer for at give størst variation i terrænet.

Det foreslås at etablere banker i Delområde A og B. De placeres strategisk i områderne så græssende dyr kan opholde sig her ved højvande og samtidig have adgang til vand og græsningssteder. Bankerne skal ikke etableres i forlængelse af hinanden, så de kommer til at virke som diger.

For at kickstarte udvikling af strandengsvegetation og begrænse tilgroning med lysesiv, foreslås det at udlægge tørvemåtter fra Skallingen på sandbankerne. Denne tørv indeholder en stor variation af naturlige arter fra et nært beliggende område, og vil derfor være ideel at anvende til at starte en indvandring af naturlige arter i området. Der gives i forvejen dispensation til at høste mønningstørv i et område af den tørrere del af Skallingen. Tørvemåtterne fra Skallingen bør dække min. 5-10 % af bankerne, placeret i mindre klumper så den ønskede vegetation kan sprede sig fra flere steder. Skallingstørven kan suppleres med afgravet tørv fra bekkasinskrab og loer.

Alternativt kan man tage høslæt på Skallingen eller en anden strandeng med naturlig vegetation, som spredes på de nyetablerede sandbanker. Høslættet skal laves når der er flest frøbærende planter i strandengen.

Da både tuer og banker kan etableres med sand/opgravet materiale fra etablering af bekkasinskrab og nye loer er tiltaget nær ved omkostningsneutralt. Tiltaget vil være billigere end at køre opgravet materiale væk fra området og vil være på samme udgiftsniveau som ved at sprede jorden ud i et tyndt lag på strandengen.



Figur 6-7 små sandbanker ved lobjugninger.
Fra Geografisk Tidsskrift, Bind 52 (1952 - 1953)



Figur 6-8. Zone til etablering af sandbanker og tuer. Sandbanker og tuer etableres Delområde A og B i umiddelbar nærhed af bekkasinskrab og loer, da de udføres af opgravet jord og tørv fra disse.

6.5 **Anbefalinger omkring vandstandsregulering**

På baggrund af en vurdering af muligheden for at regulere vandstanden i forhold til det nuværende vandspejl i grøfter og i forhold til rammerne for det indeværende projekt, er der kommet anbefalinger til hvordan vandstanden i området kan reguleres i fremtiden.

Det er ikke muligt at fastslå hvilket vandspejlsniveau der er naturligt. Det ville kræve en optegnelse over det oprindelige lo-system, det oprindelige terræn og koter for de oprindelige vandløb. Anbefalingerne er således givet med baggrund i de eksisterende forhold og for at fastholde et hensigtsmæssigt og permanent vandspejlsniveau i hele området.

Stryg:

Strygende i vandløbet er udformet med permanent karakter. Drændybden ovenfor strygende er på niveau med sommerdrændybden i det stemmeværksregulerede område. En sænkning af drændybden, ved f.eks. at trykke stryg-sten længere ned, er en mulighed men vurderes ikke at være foreneligt med indeværende projekt.

En anden mulighed er at hæve drændybden ved f.eks. at udlægge flere sten. Denne mulighed vurderes at give permanent vand på store arealer, der derfor vil blive umulige at pleje.

Det anbefales derfor, at den nuværende drændybde reguleret af de to stryg, opretholdes som permanent drændybde i fremtiden.

Stemmeværker:

Stemmeværkernes mulighed for at blive reguleret to gange om året, er ikke foreneligt med indeværende hydrologiprojekt. Tiltag i projektet skal være af permanent karakter. Der er lavet hydrauliske modeller med forskellige scenarier for hvor dybt vandspejlet ligger i grøfterne. Alle scenarier arbejder med højt vandspejl på hhv. 30 og 10 cm under terræn.

Forudsat at grøfter og stemmeværk ikke fjernes i forbindelse med retablering af loer, så anbefales det, at stemmeværkerne fastlåses i én drændybde over hele året. På baggrund af de hydrauliske modeller (se bilag 7) anbefales det derfor at vandspejlet i grøfter og vandløb holdes på et niveau 30 cm under terræn. Dette kan gøres ved at isætte svinerygsplanker til den ønskede vandstand, hvorefter stemmeværket aflåses.

6.6 **Samhegning**

For at modvirke tilgroning med tagrør i skelgrøfter og langs vandløb, anbefales det, at der etableres flere store indhegninger, hvor kreaturerne som udgangspunkt har mulighed for at græsse helt ud til brinken af grøfter og vandløb. Det anbefales at arealerne afgræsses i stedet for at der tages slæt, da afgræsning giver mulighed for større variation i terræn og vegetation.

Hvor der er gennemgående veje, kan der etableres færreste for at hegne arealer på begge sider af vejen sammen.



Figur 6-9 Eksempel på hvor stor forskel græsning gør på arealerne i delområde A for lokalitet 3 til venstre for Kjelst Bæk og lokalitet 4 til højre for Kjelst Bæk.

Samhegning og fortsat afgræsning og pleje af området er anbefalinger, da der ikke ydes støtte til dette gennem indeværende tilskudsordning.

7 VURDERING AF EFFEKTER

I det følgende afsnit vurderes effekterne af de foreslåede tiltag, der har til formål at sikre naturlige vandstandsforhold i indenfor projektområdet. Det vurderes også, hvilken effekt tiltagene har på arter og naturtyper, der findes i området.

7.1 Vurdering af effekt på vandstandsforhold

Det er vandstanden i Ho bugt, der afgør hvornår og hvor længe områderne er oversvømmede med saltvand, og det er områdets topografi, grøfter, vandløb og fordampning fra arealerne, der bestemmer hvor og hvor længe der er vand på terræn efter højvande, se afsnit 4.2.5 og den hydrauliske model, se bilag 7.

Loer, bekkasinskrab og sandbanker er alle tiltag, der ændrer topografien i området og de vil derfor påvirke hvor og hvor længe der kommer til at være vanddækket efter højvande. I loer og bekkasinskrab, der ligger lavere end det omgivende terræn, vil der være vanddækket og fugtigt i længere perioder end i det omgivende terræn. Bekkasinskrab etableres primært i naturlige lavninger og det forventes at en del vil være med vandspejl hele året. Dette understøttes af, at der i dag er vanddækkede lavninger indenfor projektafgrænsningen. Sandbanker giver højere terræn, og der vil forventeligt ikke stå vand på disse efter højvande.

Det er vigtigt at påpege, at det ikke er muligt at vurdere hvilken vandspejlsdybde der er den mest naturlige for området, jf. afsnit 6.5. Tiltagene er foreslået under forudsætning af, at de nuværende vandstandsforhold opretholdes, således at vandspejlet i de regulerede vandløb og grøfter ligger ca. 30 cm under terræn, se afsnit 4.5 og 6.5. Hermed sikres en kontinuitet i driften fra Operation Engsnarre samtidig med der etableres en naturlig afvanding via loer fremfor de eksisterende grøfter.

Den stemmeværksregulerede del af projektområdet har haft sommervandstand på 30 cm under terræn og vintervandstand 10 cm under terræn, se afsnit 4.5.1. Betydningen af at holde vandspejlet i 30 cm. under terræn hele året er derfor vurderet. Dette er gjort ved, at sammenligne den hydrauliske model ved grøftevandspejl på hhv. 10 og 30 cm under terræn og se hvor stor forskellen er.

Modellen viser, at effekten af en fastholdelse af vandspejl på 30 cm under terræn bliver, at der om vinteren kommer til at være en hurtigere afvanding efter højvande i områderne, der er reguleret med stemmeværker.

Dette understøttes af udsagn fra flere lodsejere, der beskriver at områderne er svære at pleje om sommeren på grund af meget våde enge. Hvis vandspejlsdybden skulle hæves til 10 cm under terræn om sommeren, kan man risikere at flere lodsejere oplever at det bliver sværere at pleje deres arealer.

Det vurderes på denne baggrund, at forskellen på strandengenes fugtighed om der 10 eller 30 cm til vandspejlet i grøfter, kun skaber en lille ændring i strandengenes samlede fugtighed og saltpåvirkning over året. Det giver god mening, da fugtigheden også styres af højvande, nedbør, topografi og fordampning.

Samlet vurdering af effekten på vandstandsforhold:

- engene forbliver fugtige på et niveau meget lig det nuværende,
- der bliver flere permanent og temporært våde lavninger og
- der vil blive et større areal, der er tørt efter højvande.

7.2 Vurdering af effekt på habitatnaturtyper

Der er kortlagt tre habitatnaturtyper inden for projektområdet, strandeng, (1330), rigkær (7230) og vadegræssamfund (1230).

Vadegræssamfund vil ikke blive påvirket af ændrede vandstandsforhold i baglandet.

Strandengen bliver påvirket af samtlige tiltag. Det vurderes at samtlige tiltag vil forbedre tilstanden for strandeng, ved at skabe mere naturlig hydrologi, og dermed mere dynamik og variation i terrænet. Etablering af bekkasinskrab og loer giver strandengens salttolerante arter bedre mulighed for at etablere sig. Ved at etablere bagfald på loer, der grænser op til bekkasinskrab, sikres en større tilførsel af saltholdigt vand efter højvande.

Ligeledes vil sandbanker skabe levesteder for strandoverdrevsarter og større variation i udbuddet af habitater for alle strandengens dyr og planter.

Indplantning af tørveskrab eller udspreddning af slået materiale fra en veludviklet strandeng, vil kickstarte udviklingen mod en artsrig strandeng. Udformning og placering af tiltag skal forsøge at efterligne de morfologiske strukturer der vil forekomme på en naturlig strandeng.

Rigkærsforekomsterne kunne ikke genfindes, måske som følge af afvanding, men mere sandsynligt er det, at rigkærsforekomsten er fejlkortlagt. Der blev fundet grundvandspåvirkede partier med tidvis våd eng (6410), der kan udvikle sig til rigkær hvis der er en konstant tilførsel af kalkrigt, rent grundvand. Flere af disse partier ligger udenfor habitatområdet. Det er foreslået, at lukke flere grøfter, der går på tværs af grundvandsstrømmen, hvilket erfaringsmæssigt er det mest effektive tiltag til genskabelse af den naturlige hydrologi i grundvandspåvirkede naturområder.

De foreslåede tiltag vurderes derfor alle at forbedre forholdene for habitatnaturtyperne strandeng og/eller rigkær (tidvis våd eng).

Grøfternes vinterlige vandspejlsænkning i forhold til den nuværende tilstand, vil som nævnt i afsnit 7.1 medføre en hurtigere afvanding, når der står vand på terrænet om vinteren. Men som det også nævnes, vil dette kun medføre en lille ændring, da f.eks. højvande og topografi er vigtigere faktorer for hvor, hvornår og hvor længe områderne er under vand.

Fastholdelse af den nuværende vandspejlskote i vandløb og grøfter, samt etablering af lavninger og sandbanker, medvirker til, at området fremover fortsat kan afgræsses.

7.3 Vurdering af effekt på arter på udpegningsgrundlag samt bilag IV

Tiltagene lægger op til at der skabes mere dynamik i arealer, der til trods for ændrede afvandingsforhold som følge af Operation Engsnarre, stadig bærer præg af monotone kulturrenge i store dele af projektområdet.

Fugle:

Under forudsætning af at der fortsat er afgræsning af arealerne, så vil tilbageholdelse af vand på arealerne samt forbedrede strukturforhold være til gavn for klyde og andre engvadefugle. Disse arter yngler typisk på tuer i og omkring vandflader på engarealerne. Hvis der etableres samhegning og græsning forsvinder opvæksten af tagrør, som i dag kan observeres i projektområdet. Tagrørsstriberne er typiske lokaliteter for blåhals, men de forhindrer også yngle og raste fugle fuldt udsyn mod eventuelle prædatorer. Fjernelse af tagrørstriberne vil være en lokal negativ påvirkning på blåhals, men en positiv påvirkning for rastende vadefugle og gæs generelt. Men da store dele af habitatområdet er gennemskåret af grøfter med opvækst af tagrør, så vil tiltagene ikke have betydning for forekomsten af blåhals, der fortsat forventes at kunne finde levesteder i og omkring projektområdet. Projektet vurderes, at forbedre fødetilgængeligheden for hedeheg, hvorfor projektet vurderes at have en positiv påvirkning på denne art. For engsnarre, så vil græsning fremfor høslæt samt forbedrede strukturforhold påvirke arten positivt. Specielt er delområde C det område, der i dag bedst lever op til de krav om levested, som engsnarre stiller. De konkrete tiltag som lukning af tværgående grøfter på strømretningen for udtrædende vand, vil yderligere påvirke positivt til engsnarrens levesteder.

Odder og strandtudse:

Tilbageholdelse af vand på arealerne i form af bekkasinskrab eller andre sommerudtørrende vandflader vil forøge potentielle ynglelokaliteter for strandtudse.

Det vurderes, at tiltagene, hverken vil påvirke odder positivt eller negativt.

8 OPSAMLING OG 0-ALTERNATIV

Indeværende forundersøgelse for engene ved Ho bugt, adresserer følgende:

- Området skal have hensigtsmæssige vandstandsforhold.
- Området skal rumme mange habitater i velfungerende strandengsøkosystemer.
- Området skal understøtte strandengenes naturlige dynamik.
- Området skal i særlig grad understøtte de arter, der er tilknyttet strandengen og som er på udpegningsgrundlaget for F 49.
- Der skal sikres kontinuitet, ved at foreslå tiltag der understøtter den fremtidige pleje som direkte forlængelse af de seneste ca. 20 års indsats.

Området er i dag gennemreguleret af grøfter, stemmeværker og stryg, der hver især søger, at regulere fugtigheden på terræn i projektområdet. Grøfterne er etableret for at lede vand væk og hensigten er, at gøre arealerne egnede til afgræsning og slæt. Stryg og stemmeværk er via Operation Engsnarre etableret for, at holde vandet tilbage og her er formålet at skabe våde strandenge til gavn for dyrelivet, herunder især de engfugle der er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F 49.

Det er usikkert om den nuværende regulering virker efter hensigten. Erfaringerne fra de sidste små 20 år med den nuværende drift er, at der ikke har været den ønskede effekt af reguleringen. Samtidig oplever lodsejerne, at arealerne bliver vådere og det derfor er sværere at opretholde en god pleje. Konsekvensen kan blive, at området efter udløb af Operation Engsnarre enten forsøges udnyttet til intensiv græsproduktion, som før i tiden, eller at arealerne fortsætter med den nuværende pleje under nuværende forhold – hvilket bliver sværere og sværere at opretholde i forhold til stigninger i havniveau, øget nedbør og flere højvander i fremtiden jf. afsnit 4.2.5 og 4.2.6.

Det er også forsøgt at imødegå lodsejernes ønsker om, at kunne opretholde en pleje af arealerne samtidig med, at der etableres gode fødesøgnings- og levesteder for især områdets engfugle.

På baggrund af ovenstående, er der udarbejdet en række tiltag og anbefalinger:

- Der er foreslået tiltag til at skabe hensigtsmæssige vandstandsforhold for de udpegede naturtyper: etablering af loer, bekkasinskrab samt fastholdelse af et højt vandspejl i vandløb og grøfter.
- Der er foreslået tiltag til at skabe mere blå bånd, der giver størst fødegrundlag for engfugle og deres unger: etablering af loer og bekkasinskrab. Herudover er pleje en forudsætning for at de blå bånd opretholdes og ikke gror til i tagrør o.a. høje urter.
- Der er foreslået tiltag til at skabe terrænvariation for at tilgodese den rigest mulige mangfoldighed af organismer og dermed også øge fødegrundlaget for fugle: etablering af sandbanker og tuer, samt loer og bekkasinskrab.
- Der er anbefalet at tiltagene skal etableres hvor der tidligere har været lignende strukturer eller hvor modeller og kort viser der findes egnede områder.
- Der har været fokus på, at tiltagene er mulige at udføre og at de kan udføres så der kan opretholdes pleje af arealerne.

I indeværende projekt, er det ikke en mulighed at have tiltag, der kan give ændrede vandstandsforhold hen over sæsonen.

Der er derfor blevet lavet modelleringer af konsekvenserne af at hhv. hæve vandspejlet i grøfterne til 10 cm, eller sænke til 30 cm under terræn hele året. Modellerne viser, at forskellen på de to vandspejlsdybder overordnet er begrænset, men at der er nogle områder der gennemsnitligt er noget vådere ved et højt vandspejl på 10 cm under terræn.

Sammenlignes modellens beregninger af hhv. 10 og 30 cm vandspejlsdybde med effekten af højvande på arealerne, viser det sig, at den vigtigste faktor for området afvanding og for hvor mange dage området står under vand, er varigheden af højvande i Ho bugt.

På den baggrund anbefales opretholdelse af et vandspejl i hele projektområdet på 30 cm under terræn, hvilket vil medføre hurtigere afvanding efter højvande i vinterperioden. Til gengæld giver anbefalingerne mht. etablering af loer, bekkasinskrab osv. et meget større areal med permanente og temporære lavvandede områder, end i dag, og dermed bliver fødesøgningsområderne for engfugle også meget større arealmæssigt.

Samlet set vurderes, at de foreslåede tiltag samlet og hver for sig, vil forbedre forholdene for området naturtyper, plante og dyreliv. Dette gælder også for arterne på udpegningsgrundlaget med undtagelse af blåhals, der lokalt påvirkes negativt som følge af tiltag mht. lukning og ændring i grøfternes profiler.

Tiltagende kan etableres i hele projektområdet, jf. Figur 6-3, Figur 6-4, Figur 6-6 og Figur 6-8. Kombineret med samhegning af større områder, vil projektområdet kunne komme til fremstå som et varieret naturområde med mange forskellige levesteder og fødesøgningsmuligheder for de arter, der er tilknyttet strandenge.

Da der ikke foreslås ændring af den overordnede vandstand, er det muligt at inddele projektområdet i mindre områder, og dermed lave tilpasninger efter lodsejere, der ikke ønsker at deltage i projektet.

Inden udførelse igangsættes, skal de nødvendige dispensationer og tilladelser fra bl.a. naturbeskyttelsesloven, planloven og ARKVEST fremskaffes.

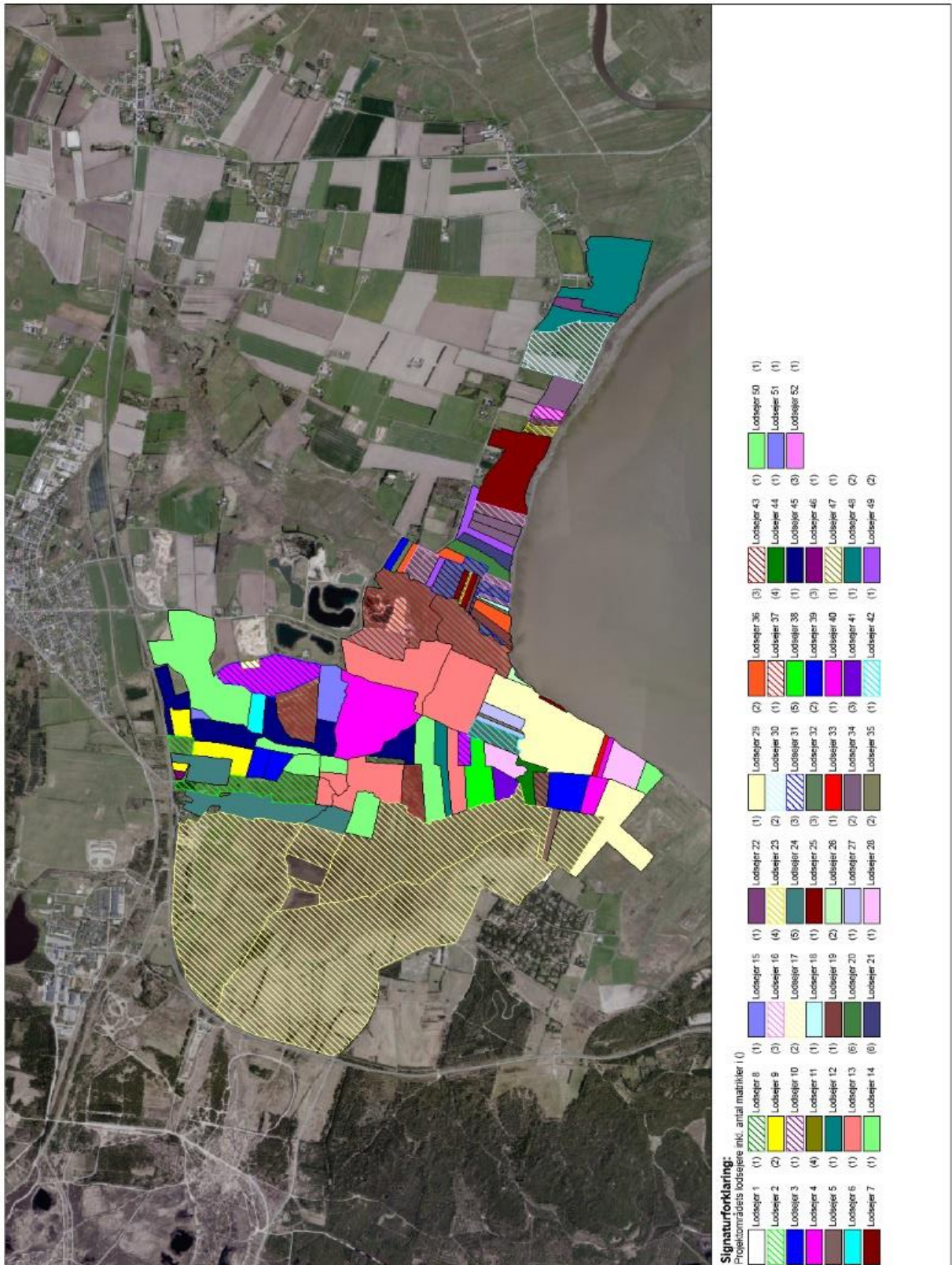
8.1

0-Alternativ:

De enkelte delområder er vurderet i forhold til hvordan de vil udvikle sig under de nuværende betingelser, det såkaldte 0-alternativ. Som nævnt, er en del af de nuværende forhold styret af de MVJ-aftaler, der blev indgået omkring år 2000 som en del af Operation Engsnarre. Hvis der ikke etableres et nyt projekt med mulighed for tilskud til naturvenlig drift og hævet vandstand, er det sandsynligt at flere lodsejere vil forsøge at genoptage en mere intensiv græsproduktion. Der vil derfor blive fjernet stemmeværker og jordpropper, så vandet hurtigere løber af terræn. Hvis de nuværende forhold opretholdes som under operation engsnarre, vil man opleve flere og flere områder der ikke kan plejes, da havniveau mm. gør arealerne vådere. De områder, der i dag oplever problemer med vand, vil derfor sandsynligvis blive svære at pleje med slæt. Hvis ikke der indføres afgræsning, så vil arealerne forventeligt gro til i tagrør. På de arealer, der stadig vil være mulige at pleje, vil der med tiden indfinde sig en mere naturlig vegetation, end den der findes i dag. Fødesøgningsområderne vil forblive på samme arealmæssige niveau som i dag, da den effektive afvanding fjerner det meste vand fra terræn.

9 LODSEJERKONTAKT

Der er 52 lodsejere indenfor projektområdet. Se Figur 9-1.



Figur 9-1: Oversigt over de lodsejere som er i berøring med eller ligger indenfor projektafgrænsningen.

Lodsejerne er kontaktet, til en indledende snak om projektet. Lodsejerne blev spurgt, om de er en del af Operation Engsnarre, om driftsmæssige forhold, og om de kunne være interesserede i at gå med i et projekt med henblik på at genskabe naturlige vandforhold.

Der var generelt en god stemning omkring at lave et projekt i området, da en stor del af lodsejerne i forvejen er med i Operation Engsnarre.

Resultatet af lodsejer indstilling fremgår af Figur 9-2.



Figur 9-2: Oversigt over lodsejernes indstilling til et kommende projekt.

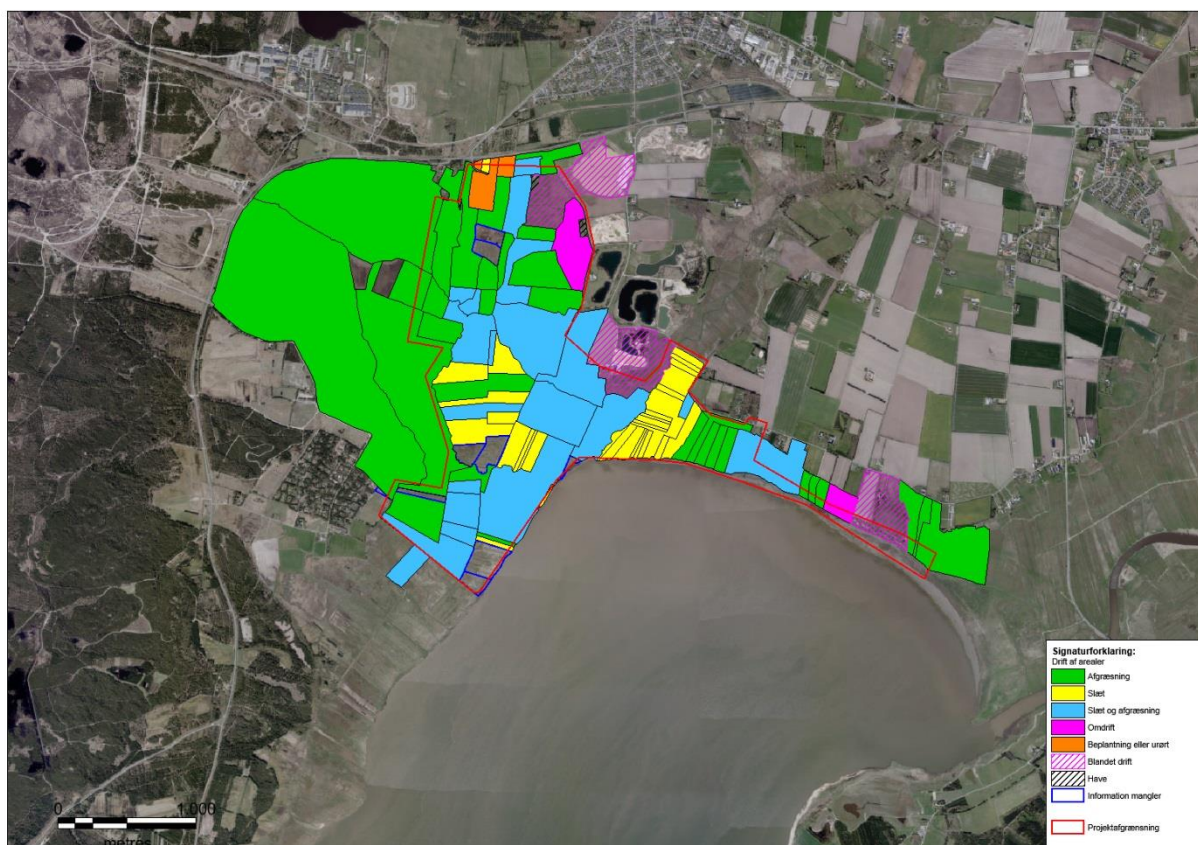
Tabel 9-1. Tabeloversigt over lodsejere

Ejer	Operation Engsnarre	Status	Andet
Lodsejer 1	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 2	Ja, ca. 8 Ha	Positiv	
Lodsejer 3	Ved ikke	Ved ikke	
Lodsejer 4	Ja	Positiv	
Lodsejer 5	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 6	Ja	Positiv	
Lodsejer 7	Ja	Ved ikke	
Lodsejer 8	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 9	Ja, ca. 1 Ha	Positiv	
Lodsejer 10	Nej	Positiv	Vil gerne have et vandhul
Lodsejer 11	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 12	Ja	Positiv	
Lodsejer 13	Ja, ca. 40 Ha	Positiv	
Lodsejer 14	Ja, ca. 40 Ha	Positiv	
Lodsejer 15	Ja	Positiv	
Lodsejer 16	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 17	Ja	Positiv	
Lodsejer 18	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 19	Nej	Negativ	
Ejer	Operation Engsnarre	Status	Andet
Lodsejer 20	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 21	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 22	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 23	Ja	Positiv	
Lodsejer 24	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 25	Ja	Ved ikke	
Lodsejer 26	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 27	Ja	Positiv	
Lodsejer 28	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 29	Ukendt	Ukendt	Forpagter for 33,43 og 44
Lodsejer 30	Ja	Positiv	
Lodsejer 31	Ja	Ved ikke	
Lodsejer 32	Ja	Positiv	
Lodsejer 33	Ja	Positiv	
Lodsejer 34	Ja	Positiv	
Lodsejer 35	Ja	Positiv	
Lodsejer 36	Ja	Positiv	
Lodsejer 37	Ja	Positiv	
Lodsejer 38	Ja	Positiv	
Lodsejer 39	Ukendt	Ukendt	
Lodsejer 40	Ukendt	Ukendt	

Lodsejer 41	Ukendt	Ukendt
Lodsejer 42	Ja	Positiv
Lodsejer 43	Ja	Positiv
Lodsejer 44	Ja	Positiv
Lodsejer 45	Ja	Positiv
Lodsejer 46	Nej	Positiv
Lodsejer 47	Nej	Positiv
Lodsejer 48	Ja, ca. 20 Ha	Positiv
Lodsejer 49	Ukendt	Ukendt
Lodsejer 50	Ukendt	Ukendt
Lodsejer 51	Ukendt	Positiv
Lodsejer 52	Nej	Positiv

9.1 Referat af samtaler

I det følgende er referater af telefonsamtaler med de enkelte lodsejere. Lodsejerne blev alle stillet de samme spørgsmål om drift og historik, udfordringer og vintervandstand, se Figur 9-3.



Figur 9-3: Oversigt over den nuværende drift af arealerne som ligger indenfor eller i berøring med projektafgrænsningen.

Lodsejer 1: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 2: Positiv, så længe at der kan opnås tilsvarende tilskud muligheder.

Historik: Har cirka 8 ha. som er en del af Operation Engsnarre. Arealerne bliver kun afgræsset. Fortæller at arealerne er svære at drive efter forskrifterne fra Operation Engsnarre.

Der er etableret overkørsel til enge mod vest.

Afvanding: Han kender ikke til dræn. Grøfter bliver vedligeholdt ca. hvert andet år.

Lodsejer 3: Ukendt

Lodsejer er en ældre herre som har problemer med hørelsen. Det var ikke muligt at få ham i tale. Ud fra Operation Engsnarre kortet ser det ud til at han er med i denne.

Lodsejer 4: Positiv – Ønsker projektet held og lykke, da hun ved at mange ikke vil være med hvis der ikke er penge i det. Sådan har hun det ikke.

Har i alt fire matrikler. To af matriklerne ejes i fællesskab med lodsejer 31 (Matrikel Hesselmed HGD., ÅL 13G og Ål Enge, Ål 175). Er en del af Operation Engsnarre og er med i englauget for Ål Enge som står for vedligehold af grøfter. Der bliver taget høslæt på arealerne og det nordligst stykke afgræsses.

Lodsejer 5: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 6: Positiv

Arealet er en del af Operation Engsnarre og afgræsses. Det seneste slæt er taget for mindst to år siden. Arealet forpagtes sammen med lodsejer 14 arealer. Ejer har ikke kendskab til dræn og grøfter vedligeholdes af forpagter.

Ejer kommer sjældent på arealet, men er positiv over for tiltag som kan videre føre Operation Engsnarre.

Lodsejer 7: Ved ikke – Lodsejer vil ikke tage stilling på nuværende grundlag.

Lodsejer 25 varetager lodsejer 7s interesser og holdning.

Lodsejer 8: Positiv

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 9: Positiv – så længe tilskuddet kan være på niveau med de nuværende.

Ejer har ca. 1 Ha som er med i Operation Engsnarre, resten er ikke. Ejer bort forpagter jorden, som afgræsses og der bliver til tider taget slæt men ikke regelmæssigt. Ejer er bekendt med to dræn på matrikel Hesselmed HGD., ÅL 15G. Kun hovedgrøfterne vedligeholdes, resten gør ikke.

Lodsejer 10: Positiv

Ejer matrikel Kjelst By, Billum 8F i fællesskab med lodsejer 52. Arealerne er ikke en del af Operation Engsnarre. Størstedelen af arealet ligger højt og er ikke påvirket af højvandshændelser. Arealet afgræsses med heste og enkelte år er der blevet taget lidt slæt.

Lodsejer er positiv over for et projekt – vil gerne have et vandhul.

Lodsejer 11: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 12: Positiv

Arealet er en del af Operation engsnarre. Lodsejer vurderer at der kun er en uge om året hvor det er muligt at tage slæt. Der tages kun slæt på arealet. Synes at det er blevet lidt for vådt, men er positiv over for et projekt, hvor der vil være lignende tilskudsmuligheder.

Grøfter vedligeholdes af englauget i Ål enge. Lodsejer har ikke kendskab til dræn.

Lodsejer 13: Positiv

Driver et økologisk landbrug og har haft ejendommen i 25 år. Har ca. 40 Ha som er en del af Operation Engsnarre. Der tages slæt på arealerne og efterfølgende afgræsses de. Det har dog været problematisk at tage slæt de seneste 4 år. Lodsejer beretter, at en stor del af arealet ligger 10cm under koten for maks. vandstanden i Operation Engsnarre og står under vand store dele af året, hvorfor det er ved at blive til rørskov.

Lauget i Ål Enge vedligeholder grøfter. Der er lavet tiltag på arealerne i forbindelse med Operation Engsnarre. Ejer har drænkort over sin ejendom og har ikke kendskab til dræn inden for projektområdet.

Lodsejer 14: Positiv

Ejer her fået en blodprop i hjernen og kræver 24-timerspleje. Al kommunikation ved rørende driften varetages af en værge. Arealerne er nu bort forpagtet. Ca. 40 Ha ligger inden for Operation Engsnarre og de afgræsses. I forbindelse med Operation Engsnarre er nogle af arealerne ca. 15 Ha blevet så våde at de ikke kan plejes efter forskrifterne. Der er blevet søgt og givet dispensation for de pågældende arealer, men på trods af dispensationen er arealerne efterfølgende blevet frataget retten til tilskud. Pt. kører en ankesag.

Værgen har på trods af ovenstående sag en positiv holdning til at få lavet en naturforbedring i området.

Grøfter vedligeholdes og der er ikke kendskab til dræn.

Lodsejer 15: Positiv – hvis et lignende tilskud kan opretholdes.

Pensionist som har dyrehold for hyggen skyld. Arealet er en del af Operation Engsnarre og det afgræsses. Der er ikke taget slæt siden påbegyndelsen af Operation Engsnarre.

Grøfter vedligeholdes kommunalt, der er kendskab til dræn og drænkort.

Lodsejer 16: Ingen kontakt

De telefonnumre som kunne fremskaffes er ikke i brug.

Lodsejer 17: Positiv – Har planer om at hegne hele arealet og få afgræsning på.

Lodsejer (Forsvaret) er i gang med at opdatere deres plejeplan for arealet og i den forbindelse er det en del af planen at hele arealet skal indhegnes og afgræsses. På nuværende tidspunkt afgræsses dele af området, enkelte steder tages der slæt. Lodsejer har ikke helt styr hvilke aftaler de pt. har på deres arealer. Det er kun nogle meget små arealer som lodsejer har med i Operation Engsnarre.

Grøfter vedligeholdes og der er ikke kendskab til dræn på arealerne

Lodsejer er meget positiv over for en størres samlet plejeplan for området. Er positiv over for alle plejetiltag men kan især se meningen i at få lavet en stor samlet afgræsning.

Lodsejer 18: Ingen kontakt

Der er enten ingen kontakt til de fremskaffede telefonnumre eller så eksisterer de ikke.

Lodsejer 19: Negativ

Lodsejer var meget kortfattet. Er ikke en del af Operation Engsnarre der tages slæt. Grøfter vedligeholdes og der ingen dræn.

Vil ikke være med i et ny projekt.

Lodsejer 20: Ingen kontakt

Gentagende opkald med samme besked "Det kaldte nummer er enten i optaget eller i uorden".

Lodsejer 21: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 22: Ukendt

Ved første opkald blev der aftalt et tidspunkt for en ny opringning, som ikke blev besvaret. Det blev efterfølgende opkald heller ikke.

Lodsejer 23: Positiv

Arealerne er en del af Operation Engsnarre. Matriklen ved ejendomme tager ejer slev slæt på og afgræsser det efterfølgende. Den anden matrikel forpagtes af Økolog Bent Gotthardsen som tager slæt. Ejer har ikke kendskab til dræn eller grøfter.

Er positiv over for et projekt, men bryder sig ikke om det bureaukratiske i forhold til indrapporteringen under den nuværende ordning.

Lodsejer 24: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 25: Ved ikke – Lodsejer vil ikke tage stilling på nuværende grundlag.

Lodsejer er en del af Operation Engsnarre. Økologisk landmand og vil gerne have en drift som er til gavn for naturen i området. Synes ikke at Operation Engsnarre har været en udpræget succes. På lodsejers arealer tages høslæt og dele af arealerne afgræsses efterfølgende.

Savner mere detaljerede oplysninger om projektet og gerne kendskab til konkrete tiltag inden der kan tages stilling til projektet.

Oprensede grøfter efter stormflodshændelser og ved ekstrem højvande. Lodsejer har ikke kendskab til dræn på arealerne. Varetager holdningen for lodsejer 7.

Lodsejer 26: Ingen kontakt

Ikke muligt at finde kontakt oplysninger på lodsejer.

Lodsejer 27: Positiv

Er en del af Operation Engsnarre, har forbindelse med projektet fået sat stemmeværk i flere af grøfterne. Synes at vandstanden er sat for højt. Der tages slæt på arealerne, men har store udfordringer, da der nu i flere år har kun i meget korte tidsperioder hvor det er muligt at køre på arealerne. Arealerne er ved at blive til rørskov, synes det er trist. Vedligeholdelsen af grøfter varetages af englauget i Ål Enge. Lodsejer har ikke kendskab til dræn.

Lodsejer kan ikke se fornuften i af der laves en fælles afgræsningsordning. Men er positiv over for et kommende projekt, så længe at det er muligt at opretholde et nogenlunde tilsvarende tilskud. Under Operation Engsnarre har det økonomisk kunnet hænge sammen i forhold til kunne købe erstatningsfoder.

Lodsejer 28: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 29: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.
Lodsejer forpagter pt. jorden for Lodsejerne 33, 43 og 44 som afgræsses.

Lodsejer 30: Positiv – Så længe der kan opnås en form for kompensation.

Arealet er en del af Operation Engsnarre. Størstedelen af arealet ligger højt og er ikke påvirket af stormflods og højvandshændelser. En del af arealet er i omdrift, en anden del bliver der taget slæt, resten afgræsses. Kun grøften mod øst vedligeholdes.

Er positiv indstillet over for et projekt så længe at der er en form for kompensation.

Lodsejer 31: Ved ikke

Lodsejer er med i Operation Engsnarre. Flere af grøfterne på lodsejers arealer er der blev sat propper i. Har flere matrikler som bliver driftet forskelligt. Noget er i ren omdrift, andet tages der kun slæt og det resterende afgræsses kun. Lodsejer forpagter flere arealer bl.a. lodsejer 32s arealer. Ejer 2 matrikler i fællesskab med lodsejer 4.
Lodsejer vedligeholder selv grøfter og har ikke kendskab til dræn på egen jord.

Lodsejer driver landbruget med i søn. Sønnen er i mod projektet, han vil gerne vende tilbage til den intensive drift før Operation Engsnarre. Lodsejer er for et projekt, ser helst at der bliver lavet en større sammenhængende afgræsning af arealerne med den rette støtte.

Lodsejer 32: Meget positiv

Arealet er en del af Operation Engsnarre. Jorden forpagtes af lodsejer 31 som tager slæt.

Lodsejer har ikke kendskab til dræn. Naturstyrelsen står pleje og vedligehold af tiltagene lavet under Operation Engsnarre. Lodsejer vedligeholder ikke selv grøfter, men de bliver vedligeholdt.

Lodsejer er meget positiv over for naturforbedrende tiltag. Har et ønske/håb om at området kan blive til et stort afgræsningsareal.

Lodsejer 33: Positiv

Arealet er med i Operation Engsnarre og er forpagtet ud til lodsejer 29, men overtages muligvis af lodsejer 44. Arealet afgræsses.

Englauget for Ål Enge står for vedligehold af grøfter. Lodsejer har ikke kendskab til dræn.

Er positivt indstillet for et kommende projekt som kan videreføre og forbedre Operation Engsnarre.

Lodsejer 34: Positiv

Arealet er en del af Operation Engsnarre. Jorden omkring gården er i omdrift. Arealet vest for afgræsses. Grøfter vedligeholdes.

Er positiv over for et projekt så længe at der kan opnås en form for tilskud.

Lodsejer 35: Positiv

Arealet er en del af Operation Engsnarre. Der bliver taget slæt på stykket, men ejer har haft svært ved at finde nogen som vil slå det. Ejer har ikke kendskab til dræn og grøft vedligeholdes af englauget.

Lodsejer købte jordstykket for 40 år siden for at kunne gå på jagt derude, men har aldrig indløst et jagtkort til området. Har ikke været derude siden jordstykket blev købt, bor ved Holsted.

Lodsejer ser gerne at der kommer en fælles afgræsning af området og er positiv over for et kommende projekt.

Lodsejer 36: Positiv

Har haft ejendommen i over 40 år. Er med i Operation Engsnarre. Størstedelen af arealet bliver afgræsset, men der bliver også til tider taget lidt slæt.

Grøfterne vedligeholdes, men ikke så intensivt som andre i området. Har ikke kendskab til dræn.

Lodsejer ser gerne, at der i et nyt projekt kommer flere naturforbedrende tiltag. Engsnarre projektet har været utilstrækkeligt.

Lodsejer 37: Positiv – ved tilfredsstillende kompensation

På arealerne som er i berøring med projektafgrænsningen. Er noget i omdrift, andet er udlagt til fiskesø. Arealerne som er en del af Operation Engsnarre bliver afgræsset i enkelte tilfælde er der taget slet, men tiltagene i engsnarre projektet har gjort det meget våd.

Lodsejer har ikke kendskab til dræn og grøfter bliver vedligeholdt af både lodsejer selv og af kommunen.

Er positiv overfor et kommende projekt så længe at det er muligt at få en kompensation svarede til den nuværende ordning i Operation Engsnarre.

Lodsejer 38: Positiv

Er en del af Operation Engsnarre. Der bliver kun taget slæt på arealet. Lodsejer vedligeholder selv grøfter og der er ikke kendskab til dræn. Der er sat jordpropper i grøfterne.

Lodsejer er jæger og synes det er problematisk at vegetationen er ved at slå over i rørskov. Lodsejer er positiv over for projektet men ser gerne at der er fokus på at bevare en divers engvegetation, men han frygter at det vil blive meget vådt og at rørskoven vil komme til at dominere området.

Lodsejer 39: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 40: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 41: Ingen kontakt

Ikke mulig at få kontakt til lodsejer.

Lodsejer 42: Positiv

Jordstykket er en del af Operation Engsnarre og der tages slæt på arealet. Grøfter vedligeholdes af Ål Enge englaug. Der ikke kendskab til dræn, men der er sat jordpropper i grøfterne.

Lodsejer ser meget positivt på at der kommer et projekt som kan tage over for Operation Engsnarre. At tilskudsmuligheden ikke bliver den samme i et nyt projekt ses ikke som et problem.

Lodsejer 43:

Arealet er en del af Operation Engsnarre. Jorden forpagtes af lodsejer 29 som afgræsser det. Der er planer om at lodsejer 44 skal overtage forpagtningen. Grøfter vedligeholdes af Ål Enge englaug. Der er ikke dræn på arealet.

Lodsejer er positiv over for et projekt, men må tilstå at arealet er meget vådt. Hvis en lignende tilskudsordning som den nuværende kan komme i hus, så er han meget positiv.

Lodsejer 44: Positiv

Lodsejer er med i Operation Engsnarre. I den tilstødende bæk er der lavet et stryg og der er sat stemmeværk i grøfterne. Arealet har været forpagtet ud til lodsejer 29 som har afgræsset, men overtager selv driften fra kommende sæson. Der er planer om at Lodsejer fremadrettet skal stå for forpagtning af lodsejer 29, 33 og 43s jordstykker og de skal fortsat afgræsses. Grøfter vedligeholdes af Ål Enge englaug. Der er ikke dræn på arealet.

Lodsejer 45: Positiv

Lodsejer er med i Operation Engsnarre. Den sydlige matrikel (Ål Enge, Ål 69) tages der kun slæt. De to andre jordstykker afgræsses. Grøfterne vedligeholdes af Ål Enge englaug. Lodsejer har kendskab til dræn og har gamle drænkort liggende.

Er positiv over for et kommende projekt.

Lodsejer 46: Positiv

Arealet er ikke en del af Operation Engsnarre. Jordstykket står uberørt siden Lodsejer købte det. Jordstykket er købt med forhåbning om, at der skal laves en rundkørsel i det tilstødende vejkryds. Ejer har ikke kendskab til dræn eller grøfter.

Ejer er positiv over for et kommende projekt.

Lodsejer 47: Positiv

Matriklen er ikke en del af Operation Engsnarre. Lodsejer har ingen grøfter og er ikke bekendt med at der er dræn. Grundvandsspejlet står meget højt og i perioder med meget nedbør er der vandspejl på de omkringliggende marker.

Er positiv over for et projekt, men er bekymret for at lodsejer 31s jordstykke som omkranser hans ejendom vil blive udlagt til råstofindvinding.

Lodsejer 48: Positiv

Lodsejer har i alt 20 ha som er en del af Operation Engsnarre. Lodsejers arealer inden for projekt afgrænsningen af græsset. I meget få tilfælde er der også blevet taget lidt høslæt.

Grøfter vedligeholdes af lodsejer selv. Lodsejer er ikke bekendt med dræn på arealerne.

Lodsejer 49: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 50: Ingen kontakt

Lodsejer har ikke responderet på gentagende opkald.

Lodsejer 51: Positiv

Ejer er usikker på om han er med i Operation Engsnarre. Har ca. 0.5 Ha som er sået til med græs og der er plantet enkelte frugttræer. Arealet bliver brugt som have og bliver jævnligt slået.

Ejer har haft ejendommen det sidste 30 år og i løbet af den periode har der kun været enkelte hændelser hvor dele af arealet har været under vand i en kort periode. Ejer har ikke kendskab til dræn og har ikke grøfter på sit areal.

Ejer er positiv overfor et kommende hydrologiprojekt.

Lodsejer 52: Positiv

Er ikke en del af Operation Engsnarre. Ejer matriklen i fællesskab med lodsejer 10.

10 UDGIFTER TIL TILTAG

Nedenstående er et prisoverslag på etableringsudgifterne ved udførelse af alle tiltag foreslået. Priserne er baseret på erfaringstal fra lignede projekter og anlægsarbejder.

10.1 Anlæg

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. 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.

Tabel 10-1. Prisoverslag for udgifter til anlæg. Beløb ekskl. moms.

Udgifter til anlæg			
Etablere lave, bredde loer	m. á 80 kr	I alt kr.	
Delområde A		9.700	776.000
Delområde B		15.000	1.200.000
Etablere bekkasinskrab á 1000 m ²	stk. á 7.500 kr		
Delområde A		25	187500
Delområde B		23	172500
Delområde C		3	22500
Lukke grøfter	m. á 50 kr		
Delområde C		600	30000
Fastlåse stemmeværker	Forsegling á 2.000 kr		
Delområde A		25	50000
Etablere arbejdsplads inkl. køreplader	stk. á kr		
		1	200.000
Sum af udgifter til tiltag	Kr.		2.638.500
Sum inkl. uforudsete udgifter 10%	Kr.		2.902.350

10.2 Rådgivning

Nedenstående er et prisoverslag på etableringsudgifterne til rådgiver ved udførelse af alle foreslåede tiltag.

Tabel 10-2. Prisoverslag for udgifter til rådgiver. Beløb ekskl. moms.

Udgifter til rådgiver	Kr.
Detailprojektering	250.000
Udbud og kontrahering	100.000
Tilsyn	125.000
Sum	475.000

11

REFERENCER

- Ref. 1 Fødevareministeriet. 2012. Bekendtgørelse om tilskud til Natura 2000-projekter om etablering af naturlige vandstandsforhold. Bek. Nr. 175 af 28/02/2012
- Ref. 2 Naturstyrelsen 2016. Natura 2000-plan 2016-2021, Vadehavet – Engarealer ved Ho Bugt, Natura 2000-område nr. 89, fuglebeskyttelsesområde F 49. Miljø og fødevareministeriet , Naturstyrelsen.
- Ref. 3 Naturstyrelsen 2016. Natura 2000-plan 2016-2021. Vadehavet - Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57. Miljø og fødevareministeriet, Naturstyrelsen.
- Ref. 4 Naturstyrelsen 2016. Natura 2000 basisanalyse 2016-2021 Revideret udgave Vadehavet – Engarealer ved Ho Bugt Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F49. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Ref. 5 Naturstyrelsen 2016. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Revideret udgave Vadehavet - Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57 Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Ref. 6 Varde Kommune og Esbjerg Kommune 2017. Natura 2000-handleplan 2016-2021 Vadehavet – Engarealer ved Ho Bugt, Natura 2000-område nr. 89, Fuglebeskyttelsesområde F49
- Ref. 7 Esbjerg Kommune, Fanø Kommune, Varde Kommune, Tønder Kommune, Vejen Kommune, Haderslev Kommune, Aabenraa Kommune, 2017. Natura 2000-handleplan 2016–2021 Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde, Brede Å, Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen, Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86 og H90, Fuglebeskyttelsesområde F57
- Ref. 8 Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12, Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer), Habitatbeskrivelser, ver. 1.04 Appendiks 4b, 7. maj 2010. Opdateret for marine typer oktober 2012. Skov og Naturstyrelsen samt DMU.
- Ref. 9 Boomer, K.M.B. & B.L. Bedford 2008. Influence of nested groundwater systems on reduction–oxidation and alkalinity gradients with implications for plant nutrient availability in four New York fens. *Journal of hydrology* 351: 107-125.
- Ref. 10 Ejrnæs, R., Nygaard, B. & Fredshavn, J.R. 2009. Overdrev, enge og moser. Håndbog i naturtypernes karakteristik og udvikling samt forvaltningen af deres biodiversitet. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 727.
- Ref. 11 Ejrnæs et al., 2010, Hydrologiske og vandkemiske forudsætninger for en god naturtilstand i grundvandsafhængige, terrestriske økosystemer. Notat til Styringsgrupperne for fagdatacentre for grundvand, ferskvand og biodiversitet samt By og Landskabsstyrelsen, Miljøovervågningssekretariatet
- Ref. 12 Fredshavn, J.R. & Ejrnæs, R. 2009. Naturtilstand i habitatområderne. Habitatdirektivets lysåbne naturtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 735.
- Ref. 13 Grootjans, A.P., E.B. Adema, W. Bleuten, H. Joosten, M. Madaras & M. Janáková 2006. Hydrological landscape settings of base-rich fen mires and fen meadows: an overview. *Applied Vegetation Science* 9: 175-184.
- Ref. 14 Larsen, G. (red.), 2006, Naturen i Danmark, Geologien. Gyldendal

- Ref. 15 Vestergaard, P. (red.), 2007, *Naturen i Danmark, Det åbne land*. Gyldendal
- Ref. 16 Sand-Jensen, K. (red.), 2013, *Naturen i Danmark, De ferske vande*. Gyldendal
- Ref. 17 Hansen, 1989. *Sætning efter afvanding og drænsystemers funktionstid på organogen jord*. Hedeselskabets Forskningsvirksomhed, Beretning nr. 42.
- Ref. 18 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.
- Ref. 19 Lewan L., Kreuger J & Jarvis N., 2009. *Implications of precipitation patterns and antecedent soil water content for leaching of pesticides from arable land*. *Agricultural Water Management*, 96, 1633–1640
- Ref. 20 Mälson, K., I. Backéus & H. Rydin 2008. *Long-term effects of drainage and initial effects of hydrological restoration on rich fen vegetation*. *Applied Vegetation Science* 11: 99-106.
- Ref. 21 van der Welle, M.E.W., J. G.M. Roelofs & L. P.M. Lamers 2008. *Multi-level effects of sulphur–iron interactions in freshwater wetlands in The Netherlands*. *Science of the total environment* 406: 426-429.
- Ref. 22 Smed, P., 1981. *Landskabskort over Danmark, Blad 3, Sønderjylland, Fyn*. Geografforlaget, Brenderup.
- Ref. 23 Kulturstyrelsen, *Database: Fund og Fortidsminder (Februar 2017)*, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/>
- Ref. 24 Danmarks Miljøportal, *Arealinformation*, <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/> (Februar 2017),
- Ref. 25 Miljøministeriet, *Det Digitale Naturkort – til et grønt Danmarkskort (09-02-2017)*, <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-plangroendk>
- Ref. 26 Grøntmij 2013, *Genskabelse af naturlig hydrologi i rigkær i Saltum Bjerge*. Rapport udarbejdet for Jammerbugt Kommune
- Ref. 27 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.
- Ref. 28 Højvandsstatistikker 2012. Kystdirektoratet.
- Ref. 29 K. S. Madsen, T. Schmidt, and C. A. Ludwigsen, "Havet stiger omkring Danmark," i www.dmi.dk, DMI, 2012.
- Ref. 30 P. Vestergaard, Ed., "Strandengskysterne," i *Naturen i Danmark - Det åbne land*, Gyldendal, 2007.
- Ref. 31 P. Vestergaard, *Strandenge - en beskyttet naturtype*. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2000.
- Ref. 32 Olesen M., Skovgaard Madsen K., Ankjær Ludwigsen C., Boberg F, Christensen T, Cappelen J, Bøssing Christensen O, Krogh Andersen K, Hesselbjerg Christensen J. *Danmarks Klimacenter rapport, Danmarks Meteorologiske Institut, 2014*
- Ref. 33 Vogensen K., Sørensen C, Knudsen P., Engsager K., Khan A., Andersen O. B., 2011, *Landbevægelser i Danmark* <http://soeterritoriet.kyst.dk/landbevaegelser-i-danmark.html>, hentet 25. april 2017

Ref. 34 Kanstrup, N., 2011, Oksbøl Skyde- og Øvelsesterræn, Drifts- og plejeplan 2012-2026, ISBN 978-87-92898-07-4, Forsvaret

Ref. 35 Historiske stormfloder, 2017, <http://kysterne.kyst.dk/historiske-stormfloder.html> hentet 29. april 2017

Ref. 36 Nielsen H E, Waddensea Estuary Nature and Environment Improvement Project (WEP), Naturstyrelsen 2003

12

BILAG

- 1.Oversigtskort
2. Habitatnatur
- 3.højdemodel
- 4.Oversvømmelse
- 5.Tiltag
- 6.Lodsejere
- 7.Hydraulisk model
- 8.Modelforudsætninger
- 9.LER oplysninger
- 10.Lodsejersamtaler
- 11.Modelforudsætninger
12. Museal svar ARKVEST