



Naturstyrelsen Sønderjylland

Lavbundsprojekt Aarø

Teknisk forundersøgelse

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



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



 **ORBICON**

Kunde	Naturstyrelsen Sønderjylland
Rådgiver	Orbicon A/S, Jens Juuls Vej 16, 8260 Viby J
Projekt navn	Lavbundsprojekt Aarø
Projekt nummer	1321700156
Projektleder	Henrik Skovgaard
Tekst	Morten Larsen, Henrik Skovgaard, Nicholas Bell, Hans Smedegaard Mark
Kvalitetssikring	Mathias Kusk
Revisionsnr.	0.2
Godkendt af	Rasmus Bang
Udgivet	2. oktober 2019

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING OG BAGGRUND	7
2	EKSISTERENDE FORHOLD	9
2.1	Undersøgelsesområdet	9
2.2	Hydrologiske forhold	12
2.2.1	Opmåling og højdemodel	12
2.2.2	Nedbør og fordampning	13
2.2.3	Vandløb	15
2.2.4	Dræn	17
2.2.5	Karakteristiske afstrømninger	18
2.3	Jordklassificering	19
2.4	Organisk kulstof og fosfor i jorden	21
2.4.1	Organisk kulstof	22
2.4.2	Fosfor i jorden	23
2.5	Natur	25
2.5.1	Arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3	25
2.5.2	Natura 2000- beskyttelse	31
2.5.3	Bilag IV-arter	36
2.6	Kulturhistoriske fund og beskyttelseslinjer	36
2.7	Tekniske anlæg	39
2.7.1	Veje og broer mv	39
2.7.2	Bygninger	39
2.7.3	Pumpestation	40
2.7.4	Spildevand og vandforsyning	41
2.7.5	Aarø Vandværk	41
2.7.6	Ledninger	42
3	PROJEKTFORSLAG	43
3.1.1	Afgrænsning af potentielt projektområde	43
3.2	Projektelementer	43
3.2.1	Håndtering af jord	45
3.3	Indledende arbejder, rydninger mv	45

3.3.1	Adgange og tilgang til projektområdet	45
3.4	Tilpasninger på pumpestationen og udløbet	46
3.4.1	Pumpestationen og de eksisterende pumper	46
3.4.2	Tilpasninger ved pumpestationen	46
3.4.3	Nyt udløbsrør fra vådområdet	47
3.4.4	Udskiftning af kontraklap og udløbsrør	48
3.5	Tilfyldning/sløjfning af grøfter	48
3.6	Hævning af Æ Højvej (1864 diget)	49
3.7	Etablering af nye diger og pumpelag som afværgeforanstaltninger	50
3.7.1	Sikringsdige og pumpe ved campingpladsen	50
3.7.2	Sikringsdige og nyt pumpelag vest for projektområdet	52
3.7.3	Øvrige sikringsdiger	53
3.8	Hævning af Aarø stenen, retableringer mm.	53
3.8.1	Hævning af Aarø stenen	53
3.8.2	Retableringer og afslutninger	53
3.9	Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet	54
4	KONSEKVENSVURDERINGER	55
4.1	Afvandingsforhold	55
4.1.1	Metode til beskrivelse af afvandingstilstand og frie vandspejl	55
4.1.2	Afvandingsklasser	55
4.2	Afvandingsmæssige konsekvenser	56
4.3	Arealændringer	59
4.4	Udledning af klimagasser	60
4.5	Kvælstofbalance	62
4.6	Fosforbalance	63
4.7	Okkerbelastning	68
4.8	Projektets naturmæssige konsekvenser	68
4.8.1	Vandløb og søer	68
4.8.2	§ 3 arealer	69
4.8.3	Natura 2000 områder	72
4.8.4	Bilag IV arter	74

4.9	Tekniske anlæg	74
4.10	Økonomi og arbejdstidsplan	74
4.10.1	Anlægsøkonomi	74
4.10.2	Øvrige omkostninger	75
4.10.3	Tids- og arbejdsplan	76
5	Lov og Planforhold	77
5.1	Vandområdeplan 2015-2021	77
5.2	Habitatbekendtgørelsen	77
5.3	Lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM)	78
5.4	Naturbeskyttelsesloven	78
5.5	Skovloven	79
5.6	Vandløbsloven	79
5.7	Kystbeskyttelsesloven	79
5.8	Planloven	79
5.9	Museumsloven	79
6	REFERENCER	82

BILAGSFORTEGNELSE

Bilagene findes i en særskilt bilagsrapport bagerst i denne rapport.

Bilag 1	Højdemodel
Bilag 2:	Fotopunkter og fotos
Bilag 3:	19_5913_8_1_12 (Udtalelse fra Museum Sønderjylland)
Bilag 4:	Projektgrænse_Matrikler
Bilag 5:	Anlægstiltag
Bilag 6:	Afvandingskort - nuværende forhold sommergennemsnit
Bilag 7:	Afvandingskort - fremtidige forhold sommergennemsnit
Bilag 8:	Afvandingskort - nuværende forhold årgennemsnit
Bilag 9:	Afvandingskort - fremtidige forhold årgennemsnit
Bilag 10:	Afvandingskort – nuværende forhold vintergennemsnit
Bilag 11:	Afvandingskort – fremtidige forhold vintergennemsnit
Bilag 12:	Afvandingskort – nuværende forhold maksimum
Bilag 13:	Afvandingskort – fremtidige forhold maksimum
Bilag 14:	C-regneark-Aarø (kulstofberegning)
Bilag 15:	P-regneark (fosforberegning)
Bilag 16:	N-regneark (kvælstofberegning)

1 INDLEDNING OG BAGGRUND

Naturstyrelsen Sønderjylland har igangsat en teknisk og ejendomsræssig forundersøgelse af muligheden for at gennemføre et lavbundsprojekt på Aarø i Haderslev Kommune. Projektet er en del af en national ordning, som går ud på at udtage kulstofrige lavbundsgrunde af landbrugsræssig drift. Formålet er at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser til atmosfæren gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

Lavbundsordningen er en del af det danske landdistriktsprogram 2014-2020. Drænedede organiske grunde har en høj udledning af drivhusgasser. En udtagning/ekstensivering af disse arealer ved sløjfning af dræn m.v. vil reducere drivhusgasudledningen.

Det forventes, at der i forbindelse med lavbundsprojekterne i Danmark kan udtages ca. 2.500 ha, som kan reducere drivhusgasudledningen med ca. 33.000 ton CO₂-ækvivalenter frem til udgangen af 2017 og yderligere 35.000 tons i perioden 2017-2020. Lavbundsprojekterne kan herved bidrage til overholdelse af Danmarks EU-forpligtigelser på natur- og miljøområdet og opfyldelse af den nationale målsætning om, at Danmarks udledning af drivhusgasser skal reduceres med 70 % i 2030. Projekterne finansieres af EU's Landdistriktsprogram, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne.

Naturstyrelsen Sønderjylland har på baggrund af en ansøgning til Landbrugsstyrelsen fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse på et lavbundsprojekt på et ca. 220 ha stort areal på Aarø i Haderslev Kommune. Lavbundsprojektet ønskes gennemført ved udtagning/ekstensivering af drænedede organiske grunde, ved sløjfning af grøfter og dræn m.v. eller ved ændring af arealerne fra omdrift til permanent græs/vedvarende græs/naturarealer. Herved kan lavbundsprojektet være med til at reducere udledningen af drivhusgasser. Arealerne, der er udpeget til lavbundsprojektet, er landbrugsområder med kulstofrige lavbundsgrunde med mindst 12 % organisk kulstof. Ved at gøre disse arealer mere våde tilføres jorden mindre ilt, hvorved nedbrydning af organisk materiale i jorden sker langsommere eller helt ophører, og udledningen af drivhusgasser reduceres.

Når driften af landbrugsgrunden ekstensiveres, fremmes samtidig naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, ligesom udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande reduceres.

Forundersøgelserne på Aarø har således til formål at muliggøre en vurdering af:

- Projektets gennemførlighed, herunder lodsejertilslutning (ejendomsræssig forundersøgelse forkortet som EFU)
- Projektets påvirkning af natur, miljø, klima, tekniske anlæg m.m. (teknisk forundersøgelse forkortet som TFU).

Orbicons arbejder er gennemført i henhold til følgende Bekendtgørelser m.v.:

- Bekendtgørelse nr. 1439 af 06/12/2017 om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjord.
- Bekendtgørelse nr. 837 af 22/06/2018 om tilskud til vådområde- og lavbundsprojekter.
- Teknisk anvisning: Udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder i forbindelse med lavbundsprojekter. Bestemmelse af drivhusgasudledningen ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsjord.

Undersøgelsesområdets geografiske afgrænsning er udpeget af Naturstyrelsen Sønderjylland forud for igangsættelsen af forundersøgelserne.

Denne rapport udgør den tekniske forundersøgelse af lavbundsprojekt på Aarø. Den ejendomsræssige forundersøgelse er af rapporteret i Orbicon (2019).

Det bemærkes, at der tidligere er udarbejdet en teknisk og biologisk forundersøgelse (Orbicon 2014) for etablering af et naturligt hydrologiprojekt i samme område. I det omfang, det fortsat er relevant og tidssvarende, er der sket genbrug af data indsamlet i forbindelse med forundersøgelsen fra 2014.

2 EKSISTERENDE FORHOLD

2.1 Undersøgelsesområdet

Undersøgelsesområdet er beliggende i Haderslev Kommune på Aarø, som ligger ca. 3 km sydøst for Haderslev Fjords udløb i Lillebælt. Aarø er ca. 566 ha, hvoraf undersøgelsesområdet udgør ca. 216 ha. Områdets geografiske beliggenhed kan ses på figur 2.1.1 og undersøgelsesområdet fremgår af figur 2.1.2. Undersøgelsesområdet er sammenfaldende med grænsen for Landvindingslaget Aarø.



Figur 2.1.1: Undersøgelsesområdet på Aarø til et lavbundsprojekt.

Landvindingslaget Aarø blev stiftet i 1940, men allerede i 1864 blev der etableret et øst-vestgående dige på den nordlige del af øen for at beskytte mod oversvømmelser og indvinde nyt landbrugsland på øen. Landvindingslagets arealer er ca. 216 ha og omfatter ca. 40 lodsejere. Der blev senere etableret nye diger med en kronokote på 2,75-3,00 m DVR 90 på den nordøstlige og østlige side af Aarø. Landvindingslagets diger med en samlet længde på ca. 5.300 m vedligeholdes ligesom afvandingskanalerne af Landvindingslaget og skal beskytte mod oversvømmelse fra havet. En pumpestation afvander i dag hele pumpelaget, som har afløb via en højvandssluse på

nordøen. De nærmere bestemmelser om landvindingslagets forpligtelser fremgår af "Vedtægt for Landvindingslaget Aarø".

I undersøgelsesområdet er der landbrugsjord i omdrift, men gennem årene er det blevet mindre attraktivt at dyrke jorden, som i dag hovedsagelig anvendes til græsning og høslæt. Der er dog stadig fire naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 i projektområdet; mose, eng, sø og vandløb. Aarø er en del af Natura 2000-område nr. 112 Lillebælt, der omfatter et EU-fuglebeskyttelsesområde og -habitatområde.



Foto: Afvandingskanal til pumpestationen i det nordøstlige del af projektområdet.

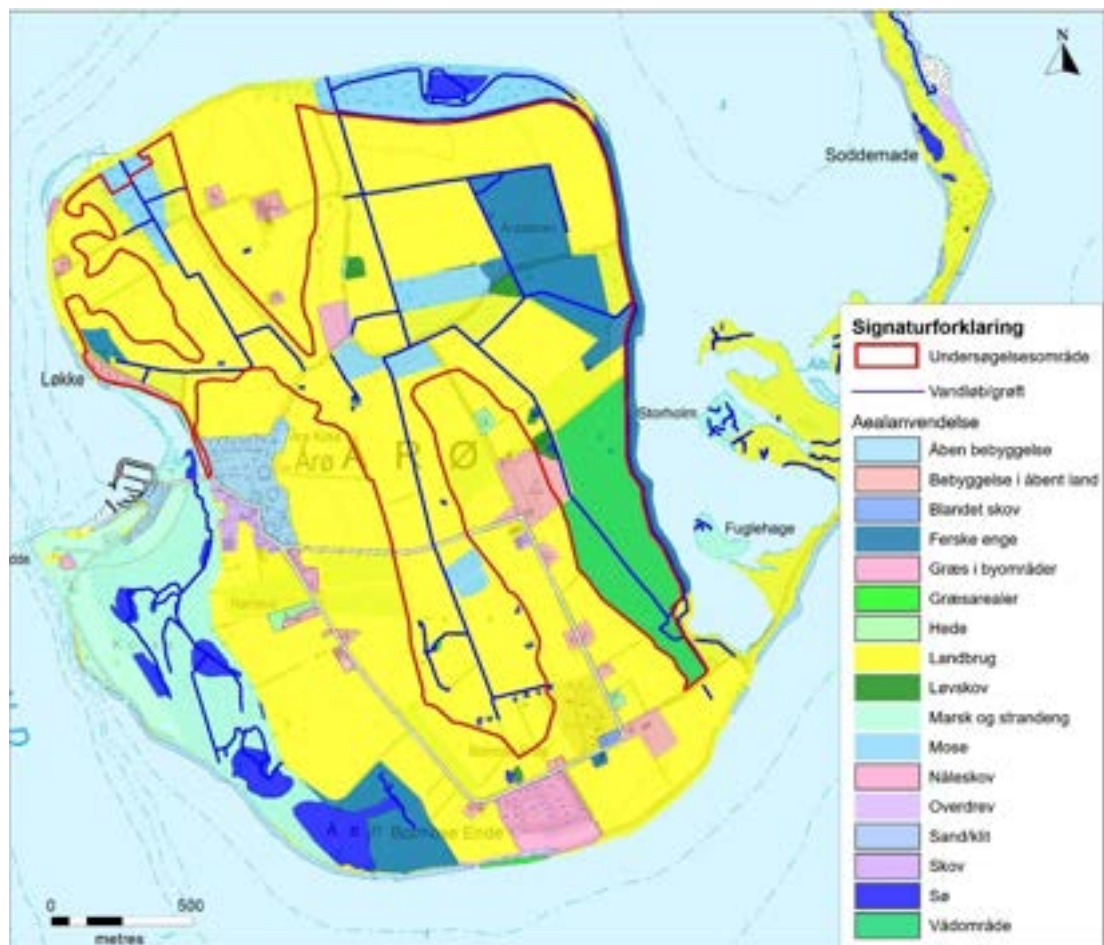
Arealerne indenfor undersøgelsesområdet er hovedsageligt privatejede, men Naturstyrelsen ejer også arealer. De berørte ejendomme er primært deltids- og hobbyejendomme, men den nordlige del af undersøgelsesområdet domineres af en enkelt lods-ejer, der driver en fuldtidsbedrift med kviehotel.

Godt 70 % af undersøgelsesområdet er i omdrift, knap 10 % er vedvarende græs og de resterende ca. 20 % er natur/udyrket (inklusive kanaler og veje).

Arealerne henligger primært med græs i omdrift, men mod syd dyrkes flere arealer med korn. Der er desuden flere tilfælde af 'specialafgrøder', herunder vin, æbletræer, juletræer og skov. Arealanvendelsen fremgår af figur 2.1.2. For en nærmere beskri-

velse af ejendomsforhold og arealanvendelse henvises til den ejendomsræssige forundersøgelse (Orbicon, 2019). Kort over fotopunkter og fotos fra undersøgelsesområdet findes som bilag 2.

På øens nordvestlige side og langs Aarø by er der etableret diger med en kronkote på ca. 2,40 m DVR 90. Dige-kronen inden for landvindingslagets område har ca. samme højde, og skal beskytte mod oversvømmelse ved forhøjet vandstand i Lillebælt.



Figur 2.1.2: Nuværende arealanvendelse på Aarø.

I den nordvestlige del af Aarø er der placeret en række ejendomme langs kysten i yderkanten af undersøgelsesområdet. Aarø Camping ligger også tæt på og har campingpladser og veje inden for undersøgelsesområdet. I den sydlige del af undersøgelsesområdet findes der sommerhuse og udstykkede grunde til fremtidigt sommerhusbyggeri. I den sydøstlige del af undersøgelsesområdet er der allerede gennemført et vådområdeprojekt, hvor der ikke skal ændres yderligere på afvandingsforholdene.

2.2 Hydrologiske forhold

Hydrologien i projektområdet er styret af pumpestationen, som afvander næsten halvdelen af Aarø, og diget som forhindrer oversvømmelser af øen ved højvande i Lillebælt.

De hydrologiske forhold i afvandingsgrøfterne bestemmes af flere parametre. Således er vandbalance, jordbundsforhold og afvandingsforhold alle afgørende for hydrologien på arealerne. Og ved en vurdering af nuværende og fremtidige forhold er det nødvendigt at inkludere oplysninger om pumpedriften.



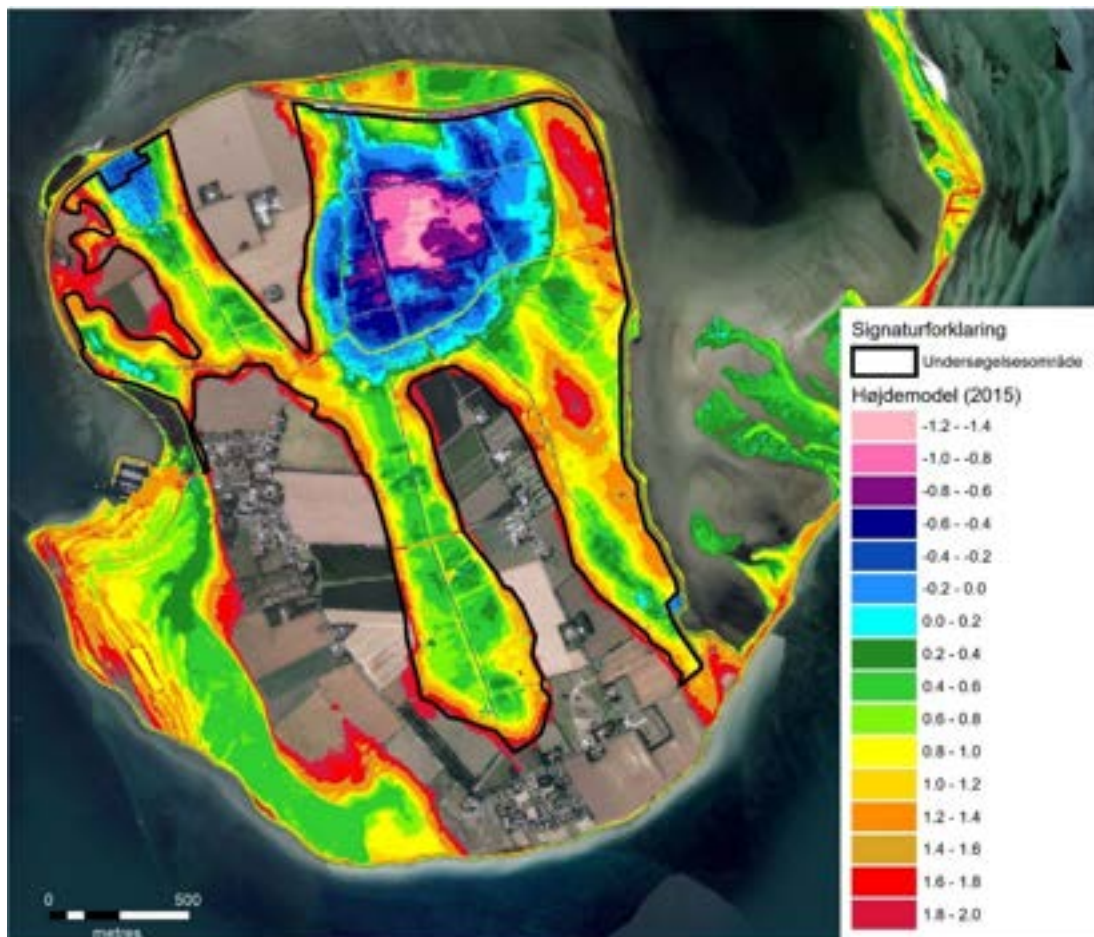
Foto: Pumpestation med to Lykkegaard Pumper i pumpehuset. Bagved ses afvandingskanalen C, som samler vandet fra Landvindingslagets arealer til pumpestationen.

2.2.1 Opmåling og højdemodel

DHM/Terræn er en digital model af terrænets højde i forhold til det gennemsnitlige havniveau, dvs. terrænets kote (DVR90). Modellen er lagret i et grid (raster) med en cellestørrelse på 0,4 meter.

Danmarks Højdemodel er baseret på laserscanninger fra fly. Laserimpulsens refleksioner fra overfladen er registreret og udgør den såkaldte punktsky. Denne punktsky er grundlaget for produkter som f.eks. DHM/Terræn og DHM/Overflade. Datatætheden i punktskyen, der ligger til grund for DHM/Terræn, er varierende. Den gennemsnitlige

punkttæthed er 4-5 punkter/m². Gridpunktafstand i DHM/Terræn er 0,4m. Data er indsamlet i perioden 2014-2015. Den anvendte højdemodel er fra 2015. Den vertikale nøjagtighed på højdemodellen er mindre end 5 cm. En afvigelse på 5 cm er ca. 1/5 af en afvandingsklasse. Højdemodellen beskriver således med stor nøjagtighed terrænets udformning. Højdemodellen er vist i figur 2.2.1 og bilag 1.



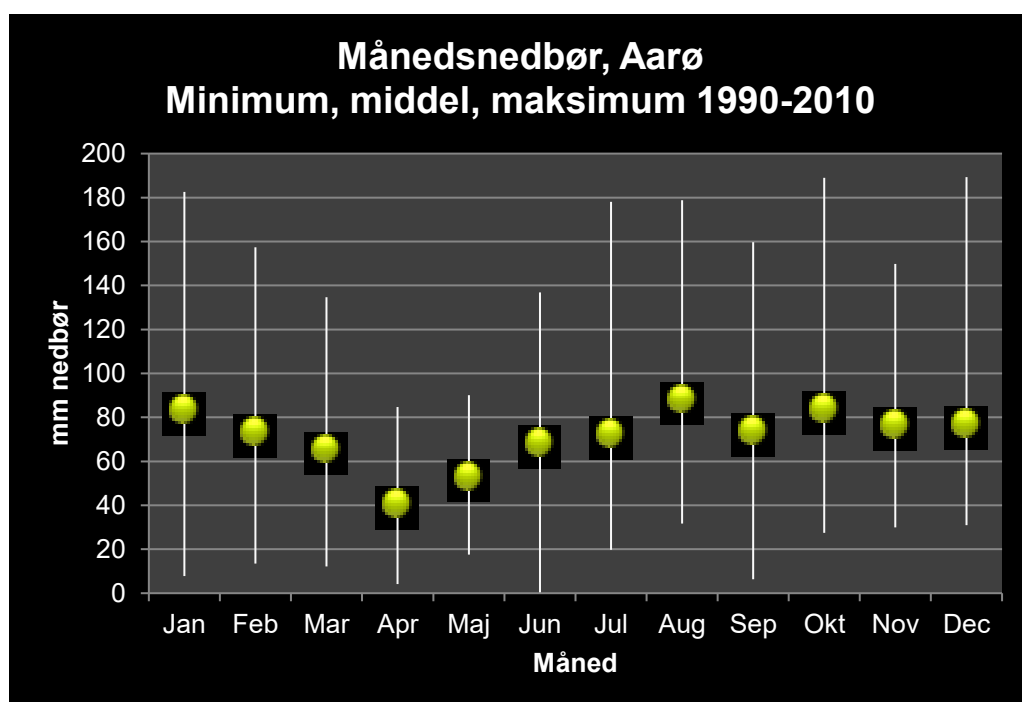
Figur 2.2.1: Højdemodel af Aarø. Områder med højder større end 2,0 m DVR 90 meter har ingen farvesignatur.

Indenfor projektområdet forekommer der terrænhøjder under havniveau i den nordøstlige del af Aarø. Centralt i området er koten -1,4 m DVR 90, og der er store områder med koter under 0,8 m DVR 90. I yderkanten af projektområdet stiger terrænet til koter omkring 1,6 m DVR 90 til 2,0 DVR 90. Landvindingslagets interesseområde og dermed projektområdet er således næsten sammenfaldende med kote 1,8-2,0 m DVR 90 kurven.

2.2.2 Nedbør og fordampning

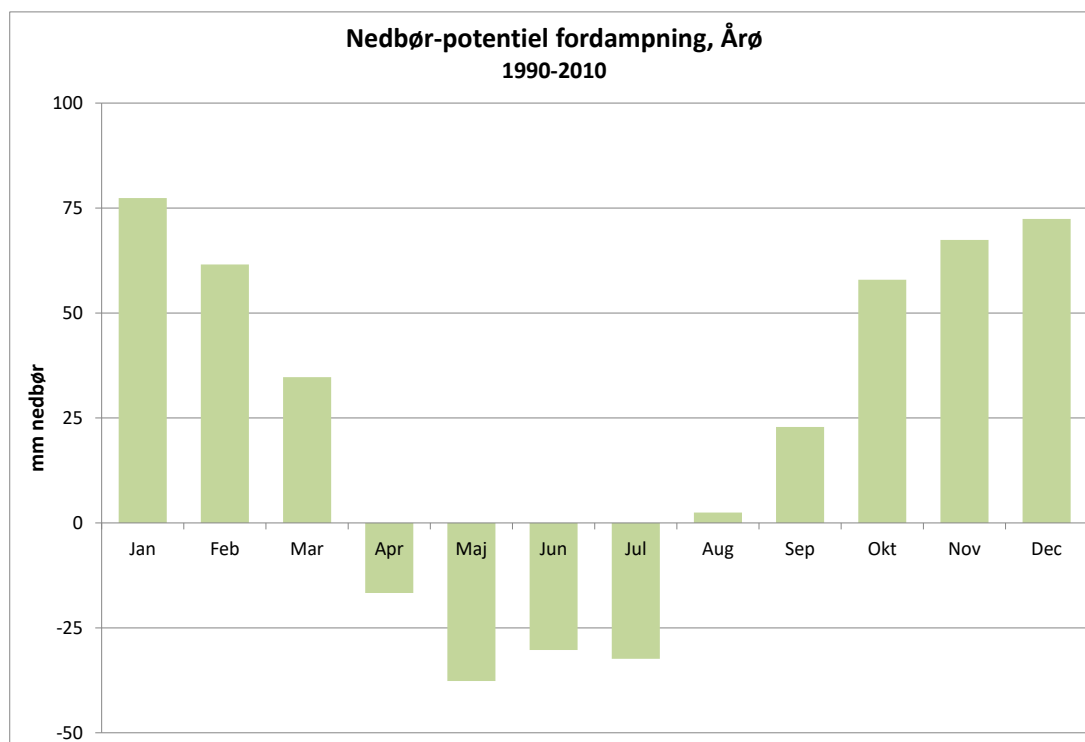
Der er fra DMI indhentet nedbørsoplysninger for projektområdet for perioden 1990 til 2010 (begge år inkl.). Den årlige nedbør i dette område er i perioden gennemsnitligt

858 mm, men den varierer mellem 602 mm (2003) og 1106 mm (1994). I figur 2.2.2 er vist variationen i månedsnedbøren for Aarø. Det ses af figuren, at der generelt falder 40-90 mm nedbør om måneden over Aarø med en variation hen over året, hvor der i april-maj falder mindst nedbør, stigende hen over sommeren til et maksimum i august. Herefter ses en faldende tendens hen mod april. Figuren viser også, at der er betydelig forskel på nedbøren fra år til år i de enkelte måneder. Fordampningen på Aarø er mindst om vinteren og højest om sommeren. Ser man på de enkelte måneder er der nogen år-til-år-variation, men målt som en samlet årlig fordampning er variationen fra år til år ganske beskeden. Den gennemsnitlige årlige fordampning er således 579 mm, og varierer mellem 509 og 636 mm i perioden 1990-2010.



Figur 2.2.2. Den gennemsnitlige månedsnedbør for Aarø. Med linjerne er vist laveste og højeste nedbør i den enkelte måned i perioden 1990-2010.

Den årlige nedbørsbalance fremgår af figur 2.2.3.



Figur 2.2.3: Månedlig nettonedbør på Aarø 1990-2010.

Det ses af figur 2.2.2, at der allerede i april måned er nedbørsunderskud på Aarø. Underskuddet er størst i maj og fortsætter til og med juli. Der er således gennemsnitligt fire måneder om året med nedbørsunderskud på Aarø. Det varierer dog betydeligt fra år til år som følge af variationer i nedbør og fordampning. Nedbørsforholdene er indarbejdet i MIKE SHE modelopstillingen, der anvendes til at beregne nuværende og fremtidige afvandsforhold.

2.2.3 Vandløb

Vandløbene i undersøgelsesområdet fremgår af figur 2.2.4.

Der er ingen offentlige vandløb på Aarø. De største vandløb og grøfter (afvandskanalerne A-I) findes i undersøgelsesområdet. Disse er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. De øvrige vandløb er ikke beskyttet, men er omfattet af vandløbslovens bestemmelser. Afvandskanalerne har typisk et reguleret og lige forløb med rørlagte strækninger, og få af dem har naturlig oprindelse. Afvandskanalerne samler vandet i hovedkanalen (C), hvor det pumpes ud i Lillebælt. I afløbet, som er rørlagt gennem diget, er der monteret en kontraklap for at forhindre indtrængende saltvand. Afvandskanalerne og rørledningernes dimensioner samt mindste dimensioner for fremtidige røroverførsler er nærmere fastsat i "Vedtægt for landvindingslaget Aarø". Afvandskanalerne oprensnes normalt 1 gang om året.

Ingen af vandløbene på Aarø er målsat i "Vandområdeplan 2015-2021" og der er heller ikke målsatte søer på øen.



Fig. 2.2.4: Med mørkeblå streg er vist vandløb omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Med turkis streg er vist øvrige vandløb, som de fremgår af FOT-laget.



Foto: Afvandingskanal langs det gamle 1864 dige (Æ Høj vej).

2.2.4 Dræn

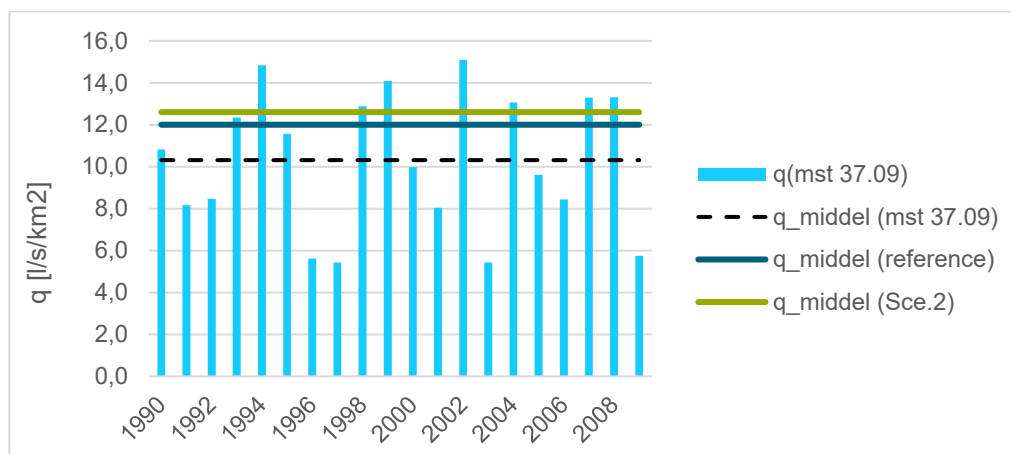
Orbicons drænarkiv for den nordlige del af Aarø viser, at stort set hele området er drænet, figur 2.2.5. Sidedrænene afvander til hoveddrænene, der igen afvander til de større afvandingskanaler, og slutteligt pumpes vandet ud ved pumpestationen. Alle drænene på den nordøstlig del af Aarø vil blive inaktive ved lukning af pumpestationen og opfyldning af afvandingskanalerne.



Figur 2.2.5: Afvanding på den nordlige del af Aarø.

2.2.5 Karakteristiske afstrømninger

Med henblik på opstilling af en vandbalance for projektområdet er der indhentet vandføringsdata fra det nationale overvågningsprogram NOVANA, herunder en af Miljøstyrelsens stationer på det sydlige Aarø. Årlige vandføringer på referencestationer fremgår af figur 2.2.6.



Figur 2.2.6: Afstrømningsdata fra Miljøstyrelsens vandløbsstationer og beregninger af gennemsnitlige årsmiddelvandføringer i en tiårs periode.

På baggrund af disse data og en vurdering af de enkelte stationers egnethed som referencestation er årsmiddel afstrømningen sat til 13,1 l/s/km² svarende til 49,9 l/s fra oplandet og gennem undersøgelsesområdet, tabel 2.2.1.

Tabel 2.2.1: Beregning af karakteristiske afstrømninger fra undersøgelsesområdet på Aarø.

	Me- dian min.	Som- mermid- del	Årsmid- del	Vinter- middel	Vinter median maksim- um	5-års maksim- um	10-års maksim- um
Q [l/s]	7,0	22,8	49,8	69,3	345,1	411,8	430,0
Q [l/s/km ²]	1,8	6,0	13,1	18,2	90,8	108,4	113,2

Det ses af tabel 2.2.1 at der er relativt store variationer i afstrømningen og at især vintermedian maksimum kan være høj. Der er meget lidt forskel på et 5-års maksimum på ca. 412 l/s og et 10-års maksimum på ca. 430 l/s. Det har ikke været muligt at definere en 100 års hændelse men det vurderes, at der ikke vil være en signifikant forskel på 10 og 100 års maksimum.

2.3 Jordklassificering

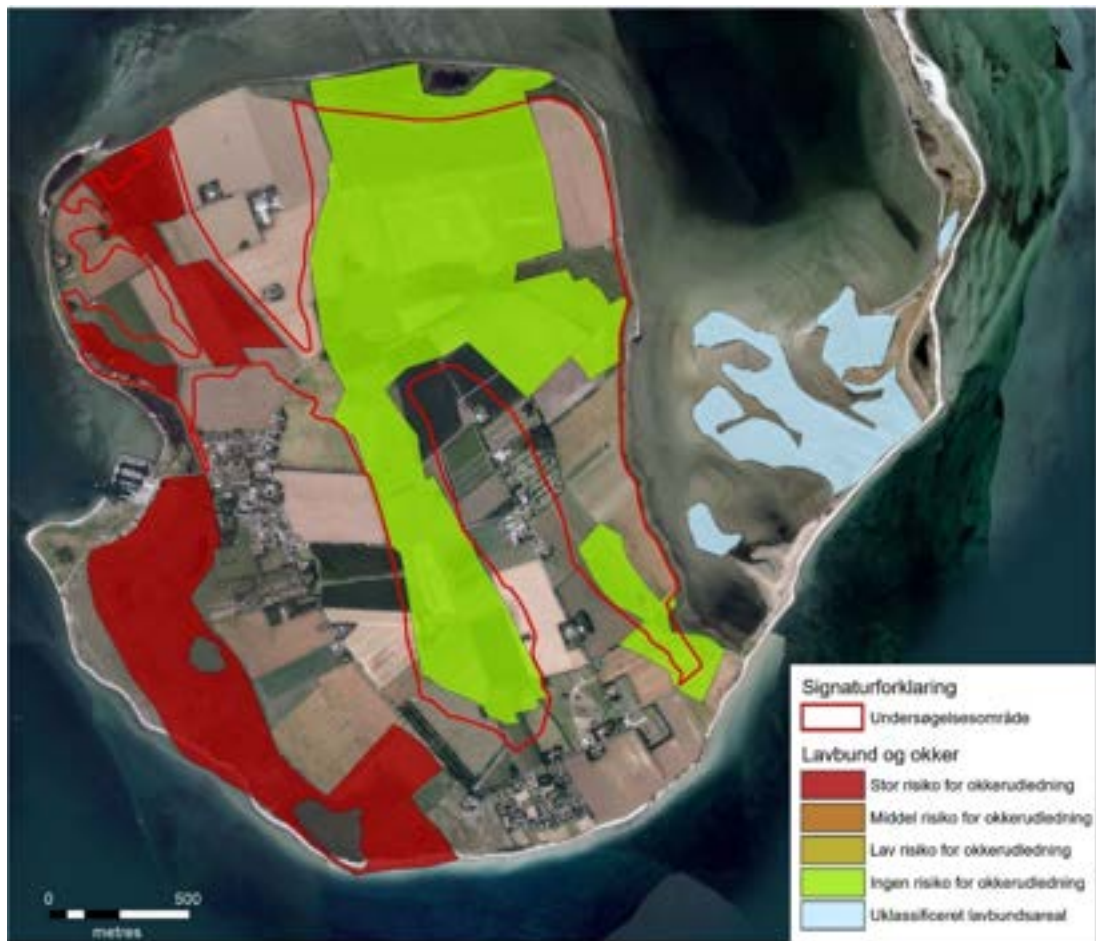
GEUS har i 1999 offentliggjort en landsdækkende jordklassificering, hvor jordartens type og udbredelse er bestemt ned til en dybde på ca. 1 meter under terræn. Kortlægningen viser, at jordbunden indenfor projektområdet er ferskvandsdannelser, moræneler og morænesand og -grus. Omkring undersøgelsesområdet findes også andre jordtyper som marint sand og ler. Jordbundsforholdene fremgår af figur 2.3.1.



Figur 2.3.1: De øvre jordlag på Aarø, GEUS 1999.

En væsentlig del af undersøgelsesområdet er beliggende i et område, der er udpeget som klasse IV okkerområde. Dvs. et område uden risiko for okkerudledning ved sænkning af grundvandsstanden. Denne udpegningsområde omfatter de centrale og østlige dele, hvilket fremgår af figur 2.3.2. Den vestlige del af undersøgelsesområdet er imidlertid udpeget som klasse I, hvor der er stor risiko for okkerudledning ved sænkning af grundvandsstanden. Dette areal vil dog ikke indgå i selve projektområdet og afvandsforholdene vil være uændrede.

Realisering af projektet vil indebære uændret eller hævet grundvandsstand inden for undersøgelsesområdet. Dette vil forsegle eventuelle lokale pyritforekomster, som endnu ikke er iltede som følge af den eksisterende afvanding i området. Et lavbundsprojekt ville således ikke øge risikoen for okkerudledning.



Figur 2.3.2: Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet.

2.4 Organisk kulstof og fosfor i jorden

Som led i forundersøgelsen er der udtaget jordprøver til henholdsvis en vurdering af risikoen for fosforfrigivelse som følge af projektet og for indhold af organisk kulstof. Begge typer jordprøver er udtaget i marts 2017.

Prøverne til vurdering af risiko for fosforfrigivelse er udtaget og analyseret i henhold til notat om kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder udarbejdet af Hoffmann m.fl. (2014). Prøverne for kulstof er udtaget og analyseret i henhold til teknisk rapport fra DCE for bestemmelse af udledningen af klimagasser ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundslande, som er udarbejdet af Gyldenkærne og Greve (2015).

I forbindelse med forundersøgelsen er der udtaget og analyseret i alt 170 fosforprøver samt 67 kulstofprøver.

Alle analyser er gennemført af Eurofins Miljø A/S efter akkrediterede metoder.

2.4.1 Organisk kulstof

Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning af drivhusgasser, mens drænedede permanente græsarealer har en lavere men dog betydende udledning. Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. N₂O er 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, og CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂. Fra drænedede jorder udledes CO₂ samt N₂O, fordi der er ilt tilstede. Fra våde områder udledes CH₄, som dannes under de iltfrie forhold. Den største drivhusgasudledning, målt i CO₂-ækvivalenter, kommer dog fra nedbrydningen af organisk materiale på drænedede tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dette modsvarer langt fra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde (Gyldenkærne & Greve, 2015).

I henhold til Miljøministeriets "Bekendtgørelse om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder" skal projektområdet være beliggende på kulstofrige lavbundsjorder, også kaldet organogene jorder med mindst 12 % OC, dog må op til 25 % af projektområdet ligge uden for organogene jorder med mindst 12 % OC og her, om muligt, helst på arealer med 6 - 12 % OC.

Der er på landsplan udarbejdet et GIS-tema baseret på arealer i 2010 (Tørv2010), hvor det forventes, at indholdet af OC er større end 12 %.

I forbindelse med projektet blev der foretaget supplerende prøvetagning til bestemmelse af kulstofindholdet på de arealer, som lå udenfor Tørv2010 kortet, men inden for undersøgelsesområdet. Alle prøverne er udtaget og analyseret efter de tekniske anvisninger fra DCE (Gyldenkærne & Greve, 2015).

Der er således udtaget i alt 67 kulstofprøver med henblik på bestemmelse af indholdet af OC (organisk kulstof). Heraf ligger 45 kulstofprøver indenfor det arronderede projektområde. Det fremgår af figur 2.4.1, at der er store udsving i OC-koncentrationen (kulstofprocenten) de enkelte prøver imellem. Flere af punkterne (røde cirkler) har relativt lave OC-koncentrationer, men særligt i den nordlige del på de lavtliggende arealer er der flere punkter med høje OC-koncentrationer (> 12 %). Dog er det meste af projektområdet dækket af tørv2010, som det ligeledes ses på figur 2.4.1.



Figur 2.3.2: De grønne, gule og røde cirkler symboliserer, hvor der er foretaget jordprøver med henblik på bestemmelse af koncentrationen af OC (organisk kulstof). Tallet angiver TOC % (total organisk kulstof). Den gule skravering er tørv2010-udpegningen. Figuren viser også undersøgelsesområdet.

2.4.2 Fosfor i jorden

Ved etablering af vådområder på nuværende eller tidligere landbrugsjorder, er der risiko for frigivelse af fosfor fra jorden, som følge af ændrede afvandringsforhold. For at kunne foretage vurdering af risikoen for fosforlækage ved projektgennemførelse er der

gennemført udtagning af jordprøver på 170 prøvetagningsfelter i undersøgelsesområdet. Prøvetagningen har fulgt principperne i den seneste P-vejledning (Hoffmann m.fl., 2013, rev. 2018). I forbindelse med undersøgelserne er jordbundens tekstur og dræningsforhold beskrevet. Der er inden for hvert enkelt prøvetagningsfelt udtaget 16 delprøver, der er puljet til én samlet prøve, hvorpå der er gennemført bikarbonat dithionit ekstraktion (benævnt BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt fortaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumen/vægt bestemmelse, hvor der ligeledes er bestemt tørstof. I forbindelse med undersøgelserne er der ligeledes gennemført beskrivelser af jordbundens tekstur og dræningsforhold. Placeringen af de 170 prøver i undersøgelsesområdet fremgår af figur 2.4.2.



Figur 2.4.2: Placering og identifikation af prøvetagningsfelter i undersøgelsesområdet.

Ud af jordprøverne der er udtaget i undersøgelsesområdet kan det ses, at der generelt er høje koncentrationer af både fosfor i jorden i de øverste 30 cm.

Analyseresultaterne viser, at fosforkoncentrationerne (BD-P) varierer mellem 48 og 770 mg P_{BD} /kg tørstof, mens jernindholdet varierer mellem 500 og 10.000 mg Fe_{BD} /kg tørstof. Molforholdet mellem P_{BD} og Fe_{BD} varierer mellem 1 og 33, hvilket indikerer, at

fosforbindingskapaciteten i området er lav en del steder. Jævnfør Kjærgaard m.fl., 2012; Forsmann og Kjærgaard, 2013 og Kjærgaard m.fl., 2013 vil et Fe:P-molforhold på >20, medføre en lav og relativt konstant TP-frigivelse mellem 0,006 - 0,01 kg/ha/mm, mens TP frigivelsesraten stiger ved Fe:P-molforhold på <20, og ved Fe:P-molforhold <10 ses en betydelig stigning med tabsrater fra 0,03 - 0,17 kg/ha/mm.

Ud fra disse betragtninger om molforholdet blev der gennemført en screening af risikoen for P frigivelse fra hvert enkelt delområde. Risikoen for P-frigivelse er betydelig i undersøgelsesområdet. Selve projektområdet er mindre end undersøgelsesområdet, og projektområdet omfatter 124 ud af de 170 delområder. Det er disse 124 delområder, der er relevante i beregningen af potentielle P-frigivelsesrater. Ud af 124 delområder har 104 delområder et molforhold mindre end 10, 19 ud af 124 prøvefelter har et molforhold mellem 10 og 20 og det resterende ene felt har et molforhold over 20.

Efterfølgende er der indenfor det arronderede projektområde foretaget en beregning af den potentielle P-frigivelse i hvert prøvetagningsfelt under hensyntagen til molforholdet og de hydrauliske forhold, permeabilitet m.m. i overensstemmelse med det gældende fosforregneark fra Miljøstyrelsen, dateret 16. oktober 2018, se afsnit 4.5.

2.5 Natur

I dette afsnit beskrives naturværdierne i området, herunder arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, Natura 2000 områder og særligt beskyttelseskrævende arter (bilag IV-arter).

2.5.1 Arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3

I det følgende beskrives værdierne og naturtilstanden af undersøgelsesområdets § 3 natur. Beskrivelserne er baseret på offentligt tilgængelige eksisterende data fra 2011, 2013 og 2018 foretaget af Haderslev Kommune og Miljøstyrelsen. Derudover indgår Orbicons registreringer i området i 2013/2014. Generelt er der meget få data fra området. Det anbefales at gennemføre udvidet registrering af berørte beskyttede naturtyper i forbindelse med den senere sagsbehandling, herunder til en eventuel dispensation til ændring af tilstanden.



Figur 2.5.1: Naturarealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 på Aarø. Arealerne er nummeret af hensyn til henvisningerne i teksten.

Som det kan ses på figur 2.5.1 er der i undersøgelsesområdet beskyttede naturtyper som mose, eng, søer og vandløb. På figur 2.5.2, 2.5.3, 2.5.4 og 2.5.6 kan de beskyttede naturtyper ses mere detaljeret for henholdsvis det nordvestlige område, det nordøstlige område, det sydvestlige område og sydøstlige område. På disse kort er naturområderne nummererede, og der henvises til disse i teksten. Beskyttede naturtyper i den nordvestlige og sydøstlige del af området er beskrevet summarisk, da de ikke bliver omfattet af selve projektområdet og dermed heller ikke påvirket.



Figur 2.5.2: § 3 beskyttet natur i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet.

I det nordvestlige af undersøgelsesområdet er der registeret beskyttet mose og eng, samt enkelte små vandhuller. Der foreligger kun data på det lille stykke eng angivet som nr. 6 på figur 2.5.2. Den er besigtiget i 2011 og beskrives som halvtør med dominans af almindelig kvik og forekomst af andre kulturbetingede arter som fløjlsgræs, hvid-kløver, ager-tidsel og stor nælde. Der er forekomst af enkelte fugtigbundsarter som sump-kællingetand og vand-pileurt. Naturtilstanden af engen vurderes at være ringe.

De øvrige enge fremstår som lysåbne enge der afgræsses. Naturtilstanden af engene er ukendt.

Mosen fremstår som en skovbevokset mose, påvirket af gennemskærende grøfter. Tilstanden af arealet er ukendt.

Vandhullet angivet ved nr. 1 er besigtiget i 2007 og beskrives som en næringsrig sø med dominans af andemad, hornblad og svømmende vadaks. Der er en del rørskov og en væsentlig skyggepåvirkning. Tilstanden vurderes at være moderat til ringe.

Vandhullet angivet ved nr. 2 er kortlagt som potentielt levested for stor vandsalamander og beskrives som en næringsrig sø med andemad og andre flydebladsplanter, trådalger og en del rørskov. Tilstanden vurderes at være moderat til ringe.



Figur 2.5.3: § 3 beskyttet natur i den nordøstlige del af undersøgelsesområdet.

På den nordlige del af Aarø er store områder med MVJ-aftaler. Arealerne drives ekstensivt med vedvarende græs og nogle af arealerne har karakter af forholdsvis naturlige engarealer med lysesiv og naturgræsser. De er dog ikke registreret som omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, og der foreligger kun sparsomme besigtigelsesdata fra arealerne. Tilstanden er ukendt.

Moseområderne sydvest for Aarøstenen, angivet ved nr. 9 og 12 på figur 2.5.3, har karakter af birkekrat/skov med en undervegetation, der er helt domineret af brombær. Der er ikke fugtigbundsarter i skovbunden, så naturtilstanden vurderes som ringe. Den vestlige del af det største moseområde er mere lysåbent og har lidt overdrevspræg med nedbidte hvidtjørn, men brombær breder sig på arealet. Engen der ligger mellem moseområderne, nr. 11, er besigtiget i 2011 og beskrives som en næringspå-

virket græsdomineret natureng. Der er dominans af lyse-siv og fløjlsgræs og derudover forekomst af blandt andet korsknop, rødknæ, tagrør, smalbladet mangeløv. Tilstanden af arealet vurderes at være moderat til ringe. Tilstanden af vandhullerne er ukendt, men ser på luftfoto og skråfoto ud til at være tæt tilgroet.



Figur 2.5.4: § 3 beskyttet natur i den sydvestlige del af undersøgelsesområdet.

I det sydvestlige af undersøgelsesområdet forekommer en del vandhuller, og to lys-åbne naturtyper, hhv. en eng og en mose, se figur 2.5.4.

Engen angivet ved nr. 18 er besigtiget af Miljøstyrelsen i 2013 og blev da vurderet til ikke at være omfattet af §3. Engens naturtilstand blev estimeret som dårlig. Den var afvandet og isået kulturarter. Der er registreret hvid-kløver, almindelig hundegræs, bidende ranunkel, mælkebøtte og almindelig kvik på arealet. Mosen, nr. 19, fremstår på luftfotos tæt tilgroet i pil. Der foreligger ingen data om arealet.

Kun tre af vandhullerne er kortlagte. De to angivet som nr. 20 og nr. 28 er kortlagte som potentielt levested for stor vandsalamander i 2018. De beskrives begge som næringsrige vandhuller med fuldstændig dominans af liden andemad og væsentlig skyggepåvirkning fra træer/buske. Naturtilstanden vurderes at være modeart til ringe. Det sidste, nr. 22, er besigtiget i 2007, og fremstod da som et næringsrigt vandhul, med væsentlig grad af skyggepåvirkning og påvirkning af jordbrugsdrift. Der er registreret kors- og liden andemad og vandranunkel. Naturtilstanden vurderes at være ringe til dårlig. Tilstanden af de øvrige vandhuller er ukendt.



Figur 2.5.6: § 3 beskyttet natur i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet.

I den sydøstlige del af undersøgelsesområdet er der registreret enkelte beskyttede vandhuller. De to af vandhullerne nr. 0 og nr. 23, er i 2018 kortlagt som potentielt levested for stor vandsalamander. Det fremgår af kortlægningen at vandhul nr. 0 er domineret af tæt tagrørsump og er sommerudtørrende. Tilstanden er ukendt.

Vandhul nr. 23 fremstod ved besigtigelsen næringsfattig og med en spredt forekomst af rørsump og flydebladsplanter. Der er registreret almindelige arter som eksempelvis svømmende vandaks, vejbred-skeblad og smalbladet dunhammer ved besigtigelsen.

Tilstanden af arealet vurderes umiddelbart at være moderat. For de øvrige vandhuller er tilstanden ukendt.

Der forekommer sandsynligvis mere §3-beskyttet natur i undersøgelsesområdet, end det der fremgår af den vejledende registrering, og tilstanden er ukendt for mange af de arealer der er registreret. Der findes ikke tilgængelige observationer af padder fra undersøgelsesområdet, men strandtudse, skrubtudse og spidssnudet frø er kendt fra øen. Flere af vandhullerne i undersøgelsesområdet kan potentielt have værdi som levested for padder og smådyr. Det skal her nævnes, at tilstanden i det sydøstlige område formentlig har ændret sig på grund af realiseringen af et vådområdeprojekt i denne del af undersøgelsesområdet.

2.5.2 Natura 2000- beskyttelse

Aarø indgår i Natura 2000-område nr. 112 Lillebælt. Natura 2000-området omfatter Habitatområde H 96 og fuglebeskyttelsesområde nr. F47 og har et samlet areal på 35.043 ha, hvor ca 280 km² består af hav og 70 km² er land, heraf ejes 79 ha af Staten. Natura 2000-området er beliggende i Assens , Middelfart, Kolding og Haderslev Kommuner. Se kortet på figur 2.5.7.



Figur 2.5.7: Kort over Lillebælt og Natura 2000-områdets afgrænsning og opdeling i EF-habitatområde og EF-fuglebeskyttelsesområde.

I tabel 2.5.1 er givet en oversigt over de habitatnaturtyper der indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområde H96 "Lillebælt".

Tabel 2.5.1: Udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. H96 . Naturtyper markeret med fed og kursiv skrift er registreret i undersøgelsesområdet. MiljøGIS, 2019.

Opdateret udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. H96.		
Naturtyper:	Enårig strandengsvegetation (1310)	Elle- og askeskov (910E)
	Strandeng (1330)	Ege-blandskov (9160)
	Forklit (2120)	Skovbevokset tørvemose (91D0)
	Hvid klit (2120)	Sandbanke (1110)
	Grå/grøn klit (2130)	Vadeflade (1140)
	Kildevæld (7220)	Kystklint/klippe (1230)
	Nedbrudt højmosé (7120)	Lagune (1150)
	Urtebremme (6430)	Bugt (1160)
	Kalkoverdrev (6210)	Rev (1170)
	Surt overdrev (6230)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Tidvis våd eng (6410)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Rigkær (7230)	Kransnålealge-sø (3140)
	Bøg på mor (9110)	Næringsrig sø (3150)
	Bøg på muld (9130)	Vandløb (3260)
Arter:	Skæv vindelsnegl (1014)	Sumpvindelsnegl (1351)
	Marsvin (1351)	Stor vandsalamander (1166)

På Aarø er der kortlagt forekomster af habitatnaturtyperne strandenge, grå/grøn klit, strandvold med enårige planter, lagune, kransnålealge-sø og næringsrig sø. Kortlagte habitatnaturtyper indenfor undersøgelsesområdet er begrænset til to små søer i den sydlige del af undersøgelsesområdet (naturtype næringsrig sø 3150), se figur 2.5.8. På nordsiden af øen uden for diget og undersøgelsesområdet findes en beskyttet mose, hvori der findes en kransnålealgesø (naturtype 3140). Kransnålealgesøen har god tilstand. Den østligt placerede næringsrige sø har ligeledes god tilstand, mens den vestligt placerede næringsrige sø i undersøgelsesområdet har moderat tilstand. Flere af småsøerne på Aarø, herunder habitatnaturtyperne har Miljøstyrelsen vurderet som potentielt egnede levesteder for Stor vandsalamander, men arten er ikke blevet registreret på øen. Heller ikke de to arter af vindelsnegle er registreret på Aarø.

Ingen af de øvrige terrestriske og sønaturtyper på udpegningsgrundlaget i habitatområdet på Aarø er relevante i forhold til projektet, da de alle ligger uden for undersøgelsesområdet og påvirkningsgrænsen.

Fem arter af trækkende vandfugle er på udpegningsgrundlaget. Vigtigst er dykænderne ederfugl, bjergand, hvinand og toppet skallesluger, som dog alle er gået tilbage i Lillebælt gennem de senere år. De findes alle på Aarø.

Tabel 2.7.2: Udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. F47, som projektområdet er en del af. Opdatering af udpegningsgrundlaget, Naturstyrelsen (2012) er indarbejdet i tabellen. Fuglearter, som vurderes at forekomme på Aarø, er fremhævet med fed skrift og kursiv.

Opdateret udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F47	
Ynglefugle:	Havørn
	Rørhøg
	Plettet rørvagtel
	Engsnarre
	Klyde
	Brushane
	Fjordterne
	Havterne
	Dværgterne
	Mosehornugle
Trækfugle	Sangsvane
	Bjergand
	Ederfugl
	Hvinand
	Toppet skallesluger

For de fuglearter på udpegningsgrundlaget, der har ugunstig bevaringsprognose, er uhensigtsmæssig hydrologi, tilgroning, forstyrrelser og prædation angivet som de væsentligste trusler. En nærmere gennemgang af fuglene på udpegningsgrundlaget findes i Orbicon (2014).

Den generelle tilbagegang af antallet af ynglende vand- og engfugle skyldes primært en kraftig reduktion i antallet af egnede levesteder. Levestederne er primært forsvundet som følge af dræning og opdyrkning af fugtige enge og ved tilgroning med høje stauder og vedplanter på engarealer, hvor driften med græsning og høslæt er ophørt. Mange vadefuglearter søger føde langs vandfyldte grøfter og i sumpede lavninger og er specielt afhængige af fugtige enge i forsommeren, hvor de skal opfostre unger.

Mange engfuglearter lægger deres rede på jorden, hvor æg og unger er truet af nedtrampning ved færdsel af mennesker eller græssende dyr. Derfor har mange arter en afledeadfærd, der skal få evt. fjender til at forlade området. For megen færdsel i yngleområderne kan medføre, at forældre-fuglene bruger meget tid og energi på at jage fjender væk, og derfor får mindre tid til fødesøgning og yngelpleje.

Rørskovsarter som rørdrum og rørhøg er afhængige af tilstrækkeligt store rørskovsbevoksninger for at kunne finde velegnede uforstyrrede redesteder. Prædation er en anden betydelig trussel mod ynglefuglene i området. Både ræv, mårhund og kragefugle udgør en trussel mod æg og unger. Mange ternearter vil gerne yngle i hættemågekolonier for at mindske risikoen for prædation. Arterne kan også mindske risikoen for prædation fra ræve og evt. mink ved at yngle på små øer i større søer.

2.5.3 Bilag IV-arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste med en række stærkt beskyttelseskrævende arter, der er særligt truede eller udsatte. Der er ikke tilgængelige data om observationer af bilag IV arter på Aarø, men der findes egnede levesteder for nogle af arterne, som også er registreret i nærområdet.

En række paddearter på bilag IV kan forekomme på Aarø (Søgaard et.al.2007), men der sparsomme data om observationer i selve undersøgelsesområdet. Potentielt kan arter som stor vandsalamander, spidssnudet frø og strandtudse findes på Aarø. Strandtudse er observeret ynglende ved Bankel Nor og Halk Nor på Jyllandskysten syd for Aarø og på Bågård, der ligger nordøst for Aarø. Strandtudse lever primært i vandhuller på aflagrede strandenge eller klitlavninger, så strandengsarealer med vandhuller er potentielle levesteder for arten og det er sandsynligt at arten også findes på Aarø. Stor vandsalamander og spidssnudet frø er ikke typiske strandengsarter, og de er mere tilknyttet ferske lysåbne vandhuller, og stor vandsalamander findes gerne i vandhuller i nærheden af skov. Der er kortlagt flere potentielle levesteder for stor vandsalamander på Aarø, men der er ikke tilgængelige informationer om konkrete fund af arten på øen. Spidssnudet frø er tidligere fundet flere steder på Aarø, dog uden for undersøgelsesområdet.

Bilag IV arten markfirben er tilknyttet tørre og varme skrænter, heder og overdrev. Det er uvist, om der er egnede levesteder for arten på Aarø, men formentlig ikke i undersøgelsesområdet.

Bilag IV omfatter mange arter af flagermus. Flagermus bruger hule træer som overnatningssteder, og de fleste arter er meget tilknyttet skove og skovbryn. Ifølge DMU-rapporten "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV" (Søgaard et al.2007) er der ikke angivet forekomster af flagermus på Aarø.

Alle bilag VI arterne er også omfattet af artsfredning i Danmark.

2.6 Kulturhistoriske fund og beskyttelseslinjer

De kulturhistoriske fund og elementer på Aarø fremgår af figur 2.6.1. I den østlige del af projektområdet indenfor diget er der registreret 2 fredede rundhøje, som er omgivet af beskyttelseslinjer. Der er en række ikke fredede fund og fortidsminder inden for

selve projektområdet på Aarø. Der er ikke registreret beskyttede sten- og jorddiger indenfor projektområdet på Aarø. Aarøstenen er markeret er markeret på kortet. Den er ikke fredet men indgår som et kulturhistorisk element og vartegn for området.

Der er rettet henvendelse til Museum Sønderjylland, med henblik på en udtalelse om behov for undersøgelser af kulturhistoriske fund og elementer inden projektet gennemføres. Museum Sønderjylland gør i sin svarskrivelse opmærksom på, at Æ Højvej er blevet fredet og dermed beskyttet af Museumslovens § 29e. Slots- og Kulturstyrelsen er myndighed på det område og skal ansøges om en eventuel dispensation i forbindelse med ændringer af fortidsmindet (planlagt hækning af vejen). Inden for undersøgelsesområdet er der registreret fund af en lur og flintredskaber samt en stenlægning. På baggrund af kortlægningen er det Museets vurdering, at der vil være en høj risiko for at træffe på væsentlige, jordfaste fortidsminder ved anlægsarbejde inden for projektområdet. Museet anbefaler, at lave en arkæologisk forundersøgelse/overvågning under anlægsarbejdet. Hele svarskrivelsen fra Museum Sønderjylland fremgår af bilag 3 og er gengivet i afsnit 5.9.



Figur 2.6.1: Kulturhistoriske fund, fredede fortidsminder og beskyttelseslinjer omkring disse på Aarø.

På Aarø er der en række beskyttelseslinjer. Undersøgelsesområdet omfatter strandbeskyttelseslinjen, skovbyggelinje, kirkebyggelinje og et areal med fredskov, se figur 2.6.2.



Figur 2.6.2: Beskyttelseslinjer og fredskov i undersøgelsesområdet.

2.7 Tekniske anlæg

Omfanget af tekniske anlæg i projektområdet er meget begrænset. I det følgende beskrives disse.

2.7.1 Veje og broer mv.

Vejnettet og vejtyper på Aarø fremgår af figur 2.7.1. I undersøgelsesområdet findes små mark- og grusveje, som anvendes i forbindelse med lodsejernes adgang til marker o. lign. I den sydlige del af undersøgelsesområdet findes en asfalteret lokalvej-sekundær vej (benævnt Aarø) som forbinder byen med bl.a. campingpladsen. På det gamle dige fra 1864 findes en jordvej, som giver adgang til nordøstkysten af Aarø. Denne vej ønskes bevaret og sikret som adgangsvej.



Figur 2.7.1: Placering af veje og stier på Aarø.

2.7.2 Bygninger

Bygninger placeret indenfor undersøgelsesområdet fremgår af figur 2.7.2. I den nordvestlige del af Aarø, i yderkanten af undersøgelsesområdet, findes en række ejendomme langs kysten og lidt mere tilbagetrukket fra kysten længere syd på. Der findes

ingen bygninger indenfor undersøgelsesområdet, og ingen bygninger vil blive påvirket af selve projektet.



Figur 2.7.2: Placering af bygninger på Aarø.

2.7.3 Pumpestation

I den nordlige del af projektområdet er pumpestationen placeret. På det rørlagte udløb fra pumpekanalen er der monteret en kontraklap.



Figur 2.7.3: Pumpestation samt udløb med påmonteret kontraktap med bundkote 0 m DVR 90.

Pumpestationen indeholder to Lykkegaard pumper fra 1962. Hver pumpe har en ydeevne på 200 l/s ved en normal geometrisk løftehøjde på 2,5 m. Det normale pumpeinterval er projekteret til at ligge fra kote -1,30 m til kote -1,80 m. Pumpeanlægget er installeret i et grundmuret hus og er indrettet således, at det automatisk går i gang og standser ved forudbestemte vandstande i afvandingsskanal C. Pumpestationen nedlægges ikke, men bibeholdes som supplement til det nye udløb. Pumperne udgår fra den normale drift til periodevis pumpning for dels at renholde afløbsledningen og for en supplerende kapacitet ved ekstremhændelser.

2.7.4 Spildevand og vandforsyning

Via Danmarks Miljøportal (2014) er der indhentet oplysninger om spildevandsforhold og vandforsyning for ejendomme beliggende indenfor projektområdet.

Det vurderes ikke umiddelbart, at der er behov for afværgetiltag. Ejendommens vandafledningsforhold og placering i forhold til grundvandsstanden bør dog vurderes nærmere i en detailprojektering med henblik på behov for sikring af afløb af overfladevand/spildevand og forebyggelse af oversvømmelser som følge af projektet.

2.7.5 Aarø Vandværk

Aarø Vandværk har 3 boringer og forsyner hele øen. Indvindingstilladelsen er på 60.000 m³/år. Vandindvindingen toppede i starten af 1990'erne med udpumpning af 46.000 m³/år. Herefter faldt vandforbruget og ligger nu på 20.000-25.000 m³/år. Indholdet af nitrat i råvandet har varieret en del og har i et enkelt år overskredet grænseværdien på 50 mg/l men har i de sidste årtier ligger under 20 mg/l. Der er også målt indhold af klorid i vandet for at undersøge eventuel indtrængning af saltvand. Indholdet af klorid er konstant lavt i prøverne (ca. 50 mg/l) og med stor margin til vandkvalitetskravet på 250 mg/l (Sønderjyllands Amt, 2002). Klorid betragtes som et konservativt stof i grundvandet, og der er således ingen tegn på saltvandsindtrængning med den nuværende boringsplacering og indvinding (Niras, 2002). Projektet vil ikke med-

føre oversvømmelse fra havet af øen og dermed er der ingen risiko for saltvandsindtrængning i borerne. Ekstensivering af landbruget som følge af projektet vil forebygge fremtidig forurening af grundvandet med nitrat og pesticider.

2.7.6 Ledninger

Der er forespurgt på og indhentet ledningsoplysninger fra ledningsejere på Aarø. Indkomne oplysninger beskrives i nedenstående og fremgår ligeledes af figur 2.7.4. Der går et mellemspændingskabel langs nordøstdiget til pumpestationen og et kabel langs afvandingskanal C. Dette kabel skal bevares, så pumpestationen stadig kan fungere i særlige situationer. Et telekabel skal sikres i forbindelse med etablering af et nyt dige nordvest for byen.



Figur 2.7.4: Tekniske ledninger i undersøgelsesområdet.

3 PROJEKTFORSLAG

Naturstyrelsen og Haderslev Kommune har tidligere planlagt et større naturgenopretningsprojekt på Aarø, som ikke er gennemført men har inspireret både myndigheder og Landvindingslaget til at arbejde videre med ideen, nu i regi af et projekt under statens ordning om udtagning af lavbundslande.

I modsætning til tidligere forslag bevares landvindingslagets diger. Den ændrede afvandning i retning af mere våde forhold indenfor landvindingslagets område (undersøgelsesområdet) gennemføres ved at slukke for centralpumpen på øens nordside under normale forhold, men uden at nedlægge pumpestationen.

3.1.1 Afgrænsning af potentielt projektområde

På baggrund af den ejendomsretlige forundersøgelse og en optimering af lavbundsprojektet er der fastlagt et arronderet projektområde på 171 ha, hvor projektgrænsen går ud til en fremtidig (projekteret) grundvandsstand på 1,25 meter under terræn som årsmiddel. Ingen arealer uden for projektgrænsen vil få afvandingsmæssige problemer som følge af projektet. Det kræver dog visse tekniske løsninger, som beskrives nærmere i afsnit 3.2.

Den arronderede projektgrænse følger delvist afgrænsningen af undersøgelsesområdet (Aarø landvindingslags område), men er især afgrænset i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet og i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet, hvor der allerede er gennemført et vådområdeprojekt. Den arronderede projektgrænse med matrikelnumre fremgår af bilag 4.

3.2 Projektelementer

Forslag til projekttiltag på Aarø fremgår af figur 3.2.1 og bilag 5, hvor også projektgrænsen er vist. I dette afsnit og afsnit 4 er tiltag og konsekvensvurderinger vist med udgangspunkt i projektgrænsen, inden for hvilken der vil ske afvandingsmæssige ændringer af betydning for den fremtidige arealudnyttelse. Som det fremgår af kortet omfatter projekttiltagene følgende elementer:

- Renoveret udløb fra Aarø nedstrøms nuværende pumpestation, herunder tilpasninger ved pumpestationen og sikring af nyt afløb.
- Etablering af 3 afværgediger.
- Etablering af nyt pumpelag med pumpe, dige og nyt rørlagt afløb.
- Etablering af pumpe nord for Campingpladsen ved grøften.
- Hævning af Æ Højvej (det gamle 1864 dige).
- Aarøstenen hæves til terræn, så den bliver synlig i den nye sø.
- Hel eller delvis opfyldning af grøfter i den kommende sø ved dozning af banketter langs disse (afklares i detailprojektering).
- Rydning af skov i områder med fremtidig høj grundvandsstand (afklares endeligt i detailprojektering)

Pumpehuset og de eksisterende pumpe bevares af praktiske og kulturhistoriske grunde og for at sikre mulighed for at der kan pumpes vand fra øen under ekstreme forhold og spule afløbsrør/udløbet fri for sand. Alle eksisterende diger bevares, idet de for nylig er blevet fredet. Vejen Aarø fra byen til campingpladsen er hævet og asfalteret, men da grundvandsstanden omkring vil stige, kan der være behov for en sikring af vej-kassen. Det afklares i detailprojekteringen, men der er afsat et rammebeløb i anlægsøkonomien til eventuelle hævnings eller forstærkninger.



Figur 3.2.1: Oversigt over projekterede tiltag.

Jordhåndtering

Der forventes kun begrænsede opgravninger og således ikke betydende mængder overskudsjord til f.eks. sikringsdigerne. Det anbefales prioriteret, at minimere mængden af tilførte materialer, herunder råjord til digerne og derfor anvende egnet jord fra terrænskrab ved etableringen af digerne, hvor det er muligt. Tilførte materialer vil således kunne begrænses til hovedsageligt erosionssikring og andre sikringsmaterialer samt anlægselementerne til pumpestationerne mm.

Hensyn til jordbundsforholdene i området

Jordbunden i projektområdet er primært ferskvandsdannelser. Der vil på baggrund af dette kunne påregnes områder med blødbund og delstrækninger i traceet for f.eks. de projekterede diger, hvor blødbund kan forekomme. Derfor anbefales, at der i forbindelse med detailprojekteringen gennemføres geotekniske undersøgelser af jordbundsforhold i digetraceerne, for at vurdere eventuelle sætningsforhold. Det vil give et forbedret grundlag for valg af metode og tidshorizont ved etablering digerne. Der afsættes i anlægsbudgettet ca. 100.000 kr. til geotekniske borer og undersøgelser.

3.2.1 Håndtering af jord

Det tilsigtes, at så stor en del af den håndterede råjord anvendes lokalt i det omfang det er muligt.

Det forventes ikke, at der bliver behov for større transport af overskudsjord, da det vurderes muligt at håndtere opgravet materiale indenfor projektområdet, f.eks. som opfyld i grøfterne. Der kan dog være en udgift til lokal transport. Endvidere kan der være behov for tilkørsel af egnet jord til f.eks. opbygning af diger, hvor den lokale jord ikke er egnet, og derfor afsættes der et beløb til jordflytning i anlægsoverslaget i afsnit 4.10.

3.3 Indledende arbejder, rydninger mv.

3.3.1 Adgange og tilgang til projektområdet

Hovedparten af anlægsaktiviteter forventes udført med gravemaskiner og mindre transportmateriel, der er egnede til at færdes på de områdevis bløde/fugtige flader. De lokale adgangsveje benyttes, og evt. materialetransport udenfor de nuværende vejtracéer forventes at ske på køreplader. I anlægsoverslaget afsættes ca. 500 lbm køreplader til brug indenfor projektområdet.

Rydninger

Ved etablering af vådområdet anbefales det at rydde læhegnene og bevoksede områder i projektområdet. Trærækkerne vil være et fremtidigt forstyrrende visuelt element i det ellers åbne vådområde, og træerne forventes derudover med tiden at gå ud, når vådområdet er etableret.

Bevoksning langs grøfter fældes og fjernes. Generelt anbefales, at pilevegetationen optages med rod, mens andet løvtræ, f.eks. røn, eg og tilsvarende skæres ved roden. Omfanget af rydningen er opgjort til i alt ca. 5 - 6 ha beplantede områder samt ca. 3 km læhegn.

Markhegn mv.

Der findes indenfor projektområdet markhegn, som enten optages eller fjernes, alternativt flyttes midlertidigt og genopsættes på delflader. Mængden af hegn, der påregnes ryddet er via luftfoto skønnet til ca. 3000 lbm.

3.4 Tilpasninger på pumpestationen og udløbet

3.4.1 Pumpestationen og de eksisterende pumper

Ved projektets gennemførelse nedlægges den del af pumpelaget, som ligger indenfor projektområdet. Pumpestationen bevares dog, som beskrevet ovenfor, dels som kulturhistorisk element på det fredede dige, dels for at opretholde en mulighed for regelmæssigt at kunne spule afløbsrøret igennem for sand og som en nødløsning til at sænke vandstanden i projektområdet i ekstreme vejsituationer med høj vandstand i Lillebælt og stor nedbør over Aarø.

Som udgangspunkt antages, at den/de nuværende pumpe(-r) kan anvendes til formålet, hvor alene start/stopniveau for pumpen hæves, og der monteres en tidsstyring for periodevis drift af pumpen (f.eks. én ugentlig kortvarig pumpning for friholdelse af røudløbet for sand mm). I anlægsbudgettet indlægges foreløbigt et hovedeftersyn på pumperne og evt. udskiftning af enkelttelde for at sikre fremtidig drift.

3.4.2 Tilpasninger ved pumpestationen

Der påregnes ikke som udgangspunkt foretaget betydelige ændringer på pumpestationens bygning og konstruktion. Dog afsættes et rammebeløb for stiadgang og opholdsplads ved pumpehuset.

Desuden påregnes det nødvendigt at sikre vandtilgangen til pumpestationen og tilpasse afløbet fra pumpestationen og vådområdet til havet.

Den fremtidige adgang til oprensning af risten i betonbygværket ved indløbet til pumpestationen sikres ved at hæve betonfrontmuren mod vådområdet ved påstøbning til kote minimum 1,2 m DVR90. Dette for at have en sikret adgang til risten ved forhøjede vandstande i projektområdet. Det bedst egnede koteniveau verificeres ved en senere detailprojektering. Risteindløbet hæves ved påmontering af ny indløbskasse med overløbskant og rist, der tilpasses i niveau med de nye vandstande. Indløbet til pumpestationen i frontmuren bibeholdes uændret.

Bag den hævede frontmur tilfyldes med råjord og afsluttende gruslag for en plan overgang. Billede af pumpestationen og det nuværende rørudløb til havet ses på nedenstående figur 3.4.1.



Figur 3.4.1: Pumpestationen og udløbets kontraklap, som udskiftes.

3.4.3 Nyt udløbsrør fra vådområdet

Det fremgår af vedtægterne for landvindingslaget, at udløbskoten for røret ligger i kote 0,0 m (relativ kote indmålt ift. lokale GI-fikspunkter). Den nøjagtige bundkote er ikke verificeret, men antages svarende til kote ca. -0,12 m DVR90. Der foreligger ikke yderligere detaljerede oplysninger omkring bundkoter for rørindløbet, og koten må indtil videre opfattes som usikker. Ved et forventet sommervandspejl i kote ca. 0,23 m DVR90 er det således usikkert, om det nuværende gennemløb i pumpestationen og afløbsledningen har tilstrækkelig kapacitet til at sikre uhindret gravitation til kysten ved normale havvandstande omkring kote 0,0 m DVR90.

Det vurderes under alle omstændigheder optimalt for afløbet, at der etableres et nyt afløbsrør fra vådområdet, gennem kystdiget og frem til det åbne kanalstykke mellem det nye og gamle kystdige. Ø60 cm rørdøb monteres i et ristebygværk øst for pumpestationen, dykkes til bundkote ca. -0,50 m DVR 90 og føres med let fald til kanalen nedstrøms røroverkørslen. Udløbet i kanalen påmonteres kontraklap.

Kanalen uddybes ligeledes til bundniveau ca. -0,7 m DVR90, men ellers påregnes ikke foretaget ændringer på gennemløb mv. i kanalen.

3.4.4 Udskiftning af kontraklap og udløbsrør

Den nuværende kontraklap er fungerende, men vurderes egnet til udskiftning. Det nuværende Ø80 cm betonrør er delvist frilagte over selve strandzonen, og udløb sker omkring havstokken og i niveau med normalvandstanden. Røret forekommer intakt.

Da der er usikkerhed omkring koteniveauet på udløbsrøret forudsættes den som udgangspunkt udskiftet med ny Ø70 cm udløbsledning fra det nuværende bygværk bag det gamle havdige og frem til udløbet, hvor der monteres højvandsklap. Den lægges i koteniveau ikke højere end -0,20 m DVR90 og med lidt fald ud mod havstokken.

Det skal vurderes ved detailprojekteringen, om højvandssikringen med fordel kan monteres længere tilbage på rørdløbet, evt. i den åbne kanal.

Der forventes ret høj dynamik med sandpåfyldning og sanderosion omkring udløbet og selve røret. Denne bliver ikke mindre i fremtiden, og det anbefales, at røret erosi- onssikres med store paksten/sikringssten omkring røret fra udløbet og frem til den in- takte strandlinie/bevoksning.

Idet differencen mellem havvandspejlet og vandspejlet i vådområdet er ret lille, forventes et krav om at udløbet dykkes delvist. Det kan derfor blive nødvendigt at vurdere behovet for en evt. længere udløbsledning af hensynet til at udlede over havbunden. I forundersøgelsen antages, at der kan blive behov for at udløbet føres op til ca. 100 m uden for den nuværende havstok, men det kan mindskes, hvis man tillader en lidt høj- rere vandstand om sommeren, hvor grundvandsstanden vil være lavest i projektområ- det.

Forholdene omkring muligheden for forlængelse af afløbsrøret udenfor havstokken ve- rificeres nærmere frem til detailprojekteringen.

Hoved-emner og mængder:

Tilpasninger på frontmur:	1 stk.
Tilpasninger på terræn, råjord/grus:	ca. 40 m ³
Oprensning af kanal:	ca. 300 m ³
Ny udløbsledning fra vådområde, Ø60 cm:	ca. 45 m
Udskiftning af udløbsledning til havstok, Ø 70 cm:	ca. 35 m
Udløbsledning udenfor havstokken, Ø70 cm:	ca. 100 m

3.5 Tilfyldning/sløjfning af grøfter

For at gøre det fremtidigt oversvømmede område så naturligt udseende som muligt, anbefales afvandingsgrøfterne delvist fjernet. Der påregnes dog ikke tilført råjord til sløjfningen.

Udførelse

Diget forstærkes ved tilkørsel af materialer fra terrænskrab, hovedsageligt fra fladen på nordsiden, for at minimere tilførsel og transport af råjord udefra. Der afrømmes op til ca. 10-15 cm i en afstand op til 10-20 m fra nuværende digefod, som indbygges i diget med gravemaskine. Metoden minimerer behovet for maskiner og køresikringer mv. Hvis jorden ikke er egnet til vejhævning, eller der ikke kan opnås dispensation fra Museumslovens § 29e fra Slots- og Kulturstyrelsen til denne del af anlægsarbejdet på Æ Højvej, skal der tilkøres egnet jord. Dette afklares i detailprojekteringen, men der er afsat et rammebeløb til jordhåndtering, der også kan omfatte tilkørsel af jord.

Den primære fremtidige færdsel forventes at bestå af gående, evt. mindre vedligeholdelsesmateriel, som ATV/minitraktor firehjulstrækkere m.m. Der er indregnet udlægning af befæstelse på vejen for at køre den køresikker. I anlægsoverslaget indlægges udlægning af sikringsgrus på sætningsfølsomme delstykker af diget og udlægning af 10 cm vejgrus på toppen. Digefladerne tilsås med områdetypisk græs.

Hoveddimensioner og mængder:

Færdig kronekote:	1,00 m DVR90
Kronebredde:	3,0 m
Sideanlæg mod grøft og terræn:	Ikke stejle end 1:2

Der afsættes dog en pulje på op til 300 m³ sikringssten, hvis det i detailprojekteringen vurderes nødvendigt.

Råjord at indbygge:	300 - 600 m ³
Evt. erosionssikring:	ca. 300 m ³
Grusbelægning:	ca. 700 m ³

3.7 Etablering af nye diger og pumpelag som afværgeforanstaltninger

Der etableres 4 sikringsdiger på 4 områder langs projektgrænsen. Ved et af digerne etableres drænpumpe for sikring af især comingpladsen for en mulig påvirkning ved vandstandshævningen. I den nordvestlige del af det nuværende pumpelag skal afvandingen via de gamle afvandingskanaler fortsætte ved pumpning. Her etableres ny pumpebrønd og nyt sikringsdige.

I den nordlige- og helt sydlige del af projektområdet sikres henholdsvis en landbrugs-ejendom og 6-8 enkelthuse og et sommerhusområde ved etableringen af et lavt sikringsdige. Placeringen af afværgedigerne er vist på figur 3.2.1 og bilag 5.

3.7.1 Sikringsdige og pumpe ved campingpladsen

Der etableres et ca. 240 m langt lav-dige langs projektgrænsen nord for campingpladsen. Det anbefales opbygget af egnet råjord, hentet fra terrænskrab fra fladerne inde i projektområdet og efter samme princip, som beskrevet ved hævnningen af "1864 diget"

ovenfor. Diget placeres på østsiden af den nuværende afvandingsgrøft, som bevares på den viste strækning for at sikre uændret afvandingsstilstand udenfor projektområdet.

I den sydlige ende af diget, vist på figur 3.2.1, etableres en pumpebrønd med drænpumpe, og med vandindtag fra den del af den gamle hovedgrøft som afvander på oplandet syd/øst for campingpladsen. Eksisterende hovedgrøft oprensnes efter behov.

Der etableres en ny pumpebrønd med drænpumpe forbundet til den gamle hovedgrøft. Oplandsstørrelsen skønnes til ca. 30-40 ha, hvortil pumpen dimensioneres erfaringsmæssigt til en kapacitet på ca. 1 l/s/ha. Den nødvendige pumpeydelse sættes således til min. 35 l/s. Den nødvendige kapacitet verificeres nærmere i detailprojektet. Vandet overpumpes via afløbsrør med kontraklap til vådområdet gennem diget. Driftsstrøm til pumpen hentes fra en af hovedbygningerne på campingpladsen.

Det vides ikke, om der i forbindelse med realiseringen af det private vådområdeprojekt er etableret en afværgeforanstaltning i form af en jordoverdækket plastmembran langs østsiden af kanalen til sikring mod udsivning af vand fra de private vådområde som anbefalet i den tekniske forundersøgelse af vådområdeprojekt på det sydøstlige Aarø af Naturrådgivningen (2015). Dette behov reduceres ved etablering af en pumpe, men pumpebehovet kan mindskes ved at etablere et lavt jorddigepå østsiden af hovedgrøften øst for campingpladsen, hvilket der er taget højde for i anlægsbudgettet i afsnit 4.10. Behovet skal afklares i detailprojekteringen.

Udførelse

Der afrømmes topjord i tykkelse op til ca. 10-15 cm og i en afstand op til 10 - 30 m fra nuværende digefod.

Den primære fremtidige færdsel forventes at bestå af gående, evt. mindre vedligeholdelsesmateriel. Der indregnes ikke udlægning af befæstelse på digekronen.

Pumpestationen opføres som Ø1,5 m pumpebrønd med tilgangsrør fra grøften og afløb til vådområdet via nedgravet trykafløbsrør. Vandet overpumpes til terræn, evt. i et lille udgravet bassin.

Pumpen dimensioneres for en løftehøjde, der sikrer afvandingsniveau i hovedgrøften, svarende til pumpelagets vedtægter.

Hoveddimensioner og mængder:

Færdig kronekote på dige:	1,00 m DVR90
Kronebredde:	1,5 m
Sideanlæg mod grøft og terræn:	Ikke stejlere end 1:2

Diget erosionssikres som udgangspunkt ikke.

Råjord at indbygge i dige:	100-200 m ³
1 stk. pumpestation, pumpebrønd, rørforbindelser, el mm.	min. 35 l/s
Oprensning af hovedgrøft:	ca. 50 m ³ .

3.7.2 Sikringsdige og nyt pumpelag vest for projektområdet

Den nordvestlige del af det nuværende pumpede område bevares, og der etableres et nyt pumpelag nordvest for projektområdet, hvor det nye afvandede område udgør ca. 34 ha. Der etableres en ny selvstændig pumpestation, forbundet til den gamle hovedgrøft. Pumpen dimensioneres til en oplandsafstrømning på ca. 1 l/s/ha, der fastsættes til minimum ca. 35 l/s. Den nødvendige kapacitet verificeres nærmere i detailprojektet. Vandet overpumpes via afløbsrør med kontraklap til vådområdet gennem et nyt lavt dige. Driftsstrøm enten fra hovedledning i vejen eller nærmeste ejendom, hvor der etableres egen forsyningsmåler. For det nye pumpeopråde etableres et nyt pumpelag.

Langs projektgrænsen etableres et ca. 165 m langt lav-dige på østsiden af vejen. Som for de øvrige diger anbefales det opbygget af egnet råjord, hentet fra terrænskrab fra fladerne inde i projektområdet og efter samme princip, som beskrevet ovenfor.

Udførelse

Der afrømmes topjord i tykkelse op til ca. 10-15 cm og i en afstand op til 10 - 30 m fra nuværende digefod. Diget opbygges kun for gående, evt. mindre vedligeholdelsesmateriel. Der indregnes ikke udlægning af befæstelse på digekronen.

Pumpestationen opføres vest for adgangsvejen med samme dimensioner som den anden beskrevne, som ø1,5 m pumpebrønd med tilgangsrør fra grøften og afløb til vådområdet via nedgravet trykløbsrør. Vandet overpumpes også her til terræn, evt. i et lille udgravet bassin. Afgangsrøret skal krydse under adgangsvejen.

Pumpen dimensioneres for en løftehøjde, der sikrer afvandingsniveauet i hovedgrøften, svarende til pumpelagets vedtægter.

Hoveddimensioner og mængder:

Færdig kronekote på dige:	1,00 m DVR90
Kronebredde:	1,5 m
Sideanlæg:	Ikke stejlere end 1:2

Diget erosionssikres som udgangspunkt ikke.

Råjord at indbygge i dige :	150 - 200 m ³
1 stk. pumpestation, pumpebrønd, rørforbindelser, el mm.	min. 35 l/s
Oprensning af hovedgrøft:	ca. 30 m ³ .

3.7.3 Øvrige sikringsdiger

To øvrige sikringsdiger etableres ved henholdsvis ved den nordvestlige og den sydlige projektgrænse, som vist på figur 3.2.1.

Digernes opføres som beskrevet ovenfor. Digerne opbygges kun for gående, evt. mindre vedligeholdelsesmateriel, og der indregnes erosionssikring eller udlægning af befæstelse på digekronen.

Dige nordvest:

Længde:	ca. 145 m
Færdig kronekote:	minimum 1,00 m DVR90
Kronebredde:	1,5 m
Sideanlæg:	Ikke stejlere end 1:2
Råjord at indbygge:	50 - 100 m ³

Dige syd:

Længde:	ca. 510 m
Færdig kronekote:	minimum 1,00 m DVR90
Kronebredde:	1,5 m
Sideanlæg:	Ikke stejlere end 1:2
Råjord at indbygge:	100 - 150 m ³

3.8 Hævning af Aarø stenen, retableringer mm.

3.8.1 Hævning af Aarø stenen

Den kendte Aarø sten ligger ca. midt i det lave nordlige projektområde, som vist på figur 3.2.1.

Ved vandstandshævningen vil stenen blive delvist vanddækket. Derfor hæves stenen, således at den forbliver synligt ved de fleste vandstande. Stenen hæves ved etablering af en lille jordvold terrænhævning med den omkringliggende råjord. Planum for stenen hæves til kote min. 0,30 m DVR, svarende ca. til en vintermaksimumvandstand, hvorpå sten sættes med samme orientering, hældning mv. som nu.

3.8.2 Retableringer og afslutninger

Arbejdsområdet efterlades og retableres generelt, så engområdet i konturerne fremstår som før opstart. For eksempel udplaneres kørespor, før området forlades.

Terrænfladerne, hvor topjord fra udgravninger og ved eventuelle skrab er afrømmet, efterlades som plane, jævne flader, der som udgangspunkt ikke efterbehandles. Er vejforholdene og føret dertil, kan de højest beliggende flader løsnes med en let harvning, der øger vækstbetingelserne for den naturlige vegetation. Alternativt efterplaneres ujævne flader for eksempel efter indbygning i grøfter og udplanering med gravmaskinens planerskovl/skovltænder.

Bortset fra på digerne, anbefales ikke eftersået med kulturgræsser, dels for at undgå tilførsel af fremmed vegetation, dels fordi området frøpulje fra den lokale vegetation forventes at være tilstrækkelig til en relativ hurtig genvækst.

Hegn, der er midlertidigt nedtaget, genopsættes efter aftale med lodsejere mv.

3.9 Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet

De vedvarende græsarealer, der påvirkes af projektet, skal drives uden gødskning og sprøjtning for at opnå en mere varieret plantevækst på arealerne. Arealer, der i dag dyrkes og påvirkes af projektet, vil udgå af omdrift. Der bør fremover tilstræbes en fuglevenlig drift af arealerne, således at græssende dyrs udbindingsperiode, græsningstryk, og tidspunkter for høslæt tilpasses en optimal udvikling af vegetationen på strandengene og engfuglenes krav til levesteder.

Derudover kan området vandhuller vurderes med henblik på at forbedre deres kvalitet som levested for padder og smådyr, der igen kan tjene som fødegrundlag for fugle. Det bør vurderes hvordan afgræsning kan sikre lav vegetation omkring vandhullerne, uden at vandkvaliteten bliver påvirket.

Afgræsning helt ned til vandkanten af den fremtidige sø i området vil sikre, at der opstår vegetationsløse sand- og mudderflader, der er gode fourageringsområder for udpegningsarterne klyde og brushane, og også for andre vadefuglearter som rødben, vibe, dobbeltbekkasin og stor kobbersneppe. En del af overskudsjorden fra digerne kan anvendes til at etablere rævesikre fugleøer i den kommende sø.

4 KONSEKVENSVURDERINGER

4.1 Afvandingsforhold

4.1.1 Metode til beskrivelse af afvandingstilstand og frie vandspejl

For at beskrive variationen i grundvandsstanden, er der lavet en modelberegning baseret på MIKE SHE modellen. MIKE SHE benytter dynamiske tidsserier af klimavariablerne nedbør, potentiel fordampning og lufttemperatur. Klimadata er baseret på en 20 års serie (1990-2010) for nærmest beliggende DMI klimastation. Modelforudsætningerne er nærmere beskrevet i Orbicon, 2014. Modellen kan beregne den årlige variation i grundvandsspejlet og dermed også afvandingsdybderne i området.

Beskrivelsen er lavet for hele det arronderede projektområdet på Aarø og omfatter også de arealer indenfor undersøgelsesområdet, hvor der iværksættes tiltag, som hindrer påvirkninger udenfor det arronderede projektområde, hvor der indgås aftaler med berørte lodsejere. Der er udarbejdet afvandingskort, som viser konsekvenserne, hvis afvandingen af området ændres (fremtidige forhold). Disse kan sammenlignes med kort, der viser de eksisterende forhold. På kort med eksisterende forhold ses de afvandingsforhold, som er skabt i forbindelse med realiseringen af et vådområdeprojekt i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet. Der vil ikke være nogle ændringer af afvandingsforholdene her og dette område er derfor udtaget af selve projektområdet. På de arealer, hvor der etableres afværgediger og pumpestationer vil de eksisterende afvandingsforhold kunne bevares, hvorfor de fremtidige afvandingsforhold i disse områder er uændrede på kort, der viser de fremtidige forhold.

Afvandingsklasserne på kortene viser, hvor højt grundvandet står under terræn ned til 1,25 meter under terræn. Arealer med grundvandsstande, der altid ligger lavere end ca. 1,0 meter under terræn, vil være fuldt dyrkningsbare.

4.1.2 Afvandingsklasser

Til illustration af afvandingsdybden i projektområdet er anvendt det VASP-baserede værktøj VASPDem. Værktøjet er i stand til at beregne den vertikale differens mellem to højdemodeller (her: terrænmodellen og den konstruerede "vandspejlsmodel" for undersøgelsesområdet).

De arealer, der er direkte påvirket af vandløbenes og grøfternes vandspejl, er vurderet ud fra de beregnede vandstande i vandløbene samt de senere opmålte vandstande i alle væsentlige grøfter, som stort set svarer til en vintermiddel-situation. Der regnes med et terrænniveau på 1,25 m over vandspejlet i vandløbene og i grøfterne som værende den øvre grænse for de arealer, der er direkte påvirket af de aktuelle vandstande.

Der er gennemført en vurdering af arealernes afvandingstilstand ved sommer- og årsmiddelvandstanden, samt ved vinter median maksimum og en 10 års hændelse.

De påvirkede arealer er inddelt i 7 afvandingsklasser, der er beskrevet som følger:

- Arealer dækket af vand på terræn
- Arealer med terræn beliggende fra 0 - 25 cm over vandstanden i vandløbene. Denne arealkategori benævnes sump. Landbrugsmæssig udnyttelse af arealerne er begrænset til meget ekstensiv græsning.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 25 og 50 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori benævnes våd eng. Arealerne vil kunne anvendes til græsning.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 50 og 75 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori benævnes fugtig eng. Arealerne vil kunne anvendes til græsning, og på de højest liggende dele eller i tørre somre vil der tillige være mulighed for høslæt.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 75 og 100 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori benævnes tør eng. Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 100 og 125 cm over vandstanden i vandløbet. Arealerne ligger så højt, at arealanvendelsen ikke påvirkes af vandstanden i vandløbene, men de ønskes medregnet i projektområdet som en ekstra sikkerhed for, at der ikke sker påvirkning uden for projektområdet.
- Arealerne med terræn, der er beliggende mere end 125 cm over vandstanden i vandløbet. Disse arealer ligger ligeledes så højt, at arealanvendelsen ikke påvirkes af vandstanden i vandløbene. De indgår ikke i projektområdet, medmindre der er lokale "øer" indenfor et i øvrigt påvirket område, eller medmindre de er inddraget i forbindelse med arrondering af projektgrænsen.

Alle kort findes som bilag 6-13, men afvandingsklasserne som årgennemsnit vises også i afsnit 4.3.

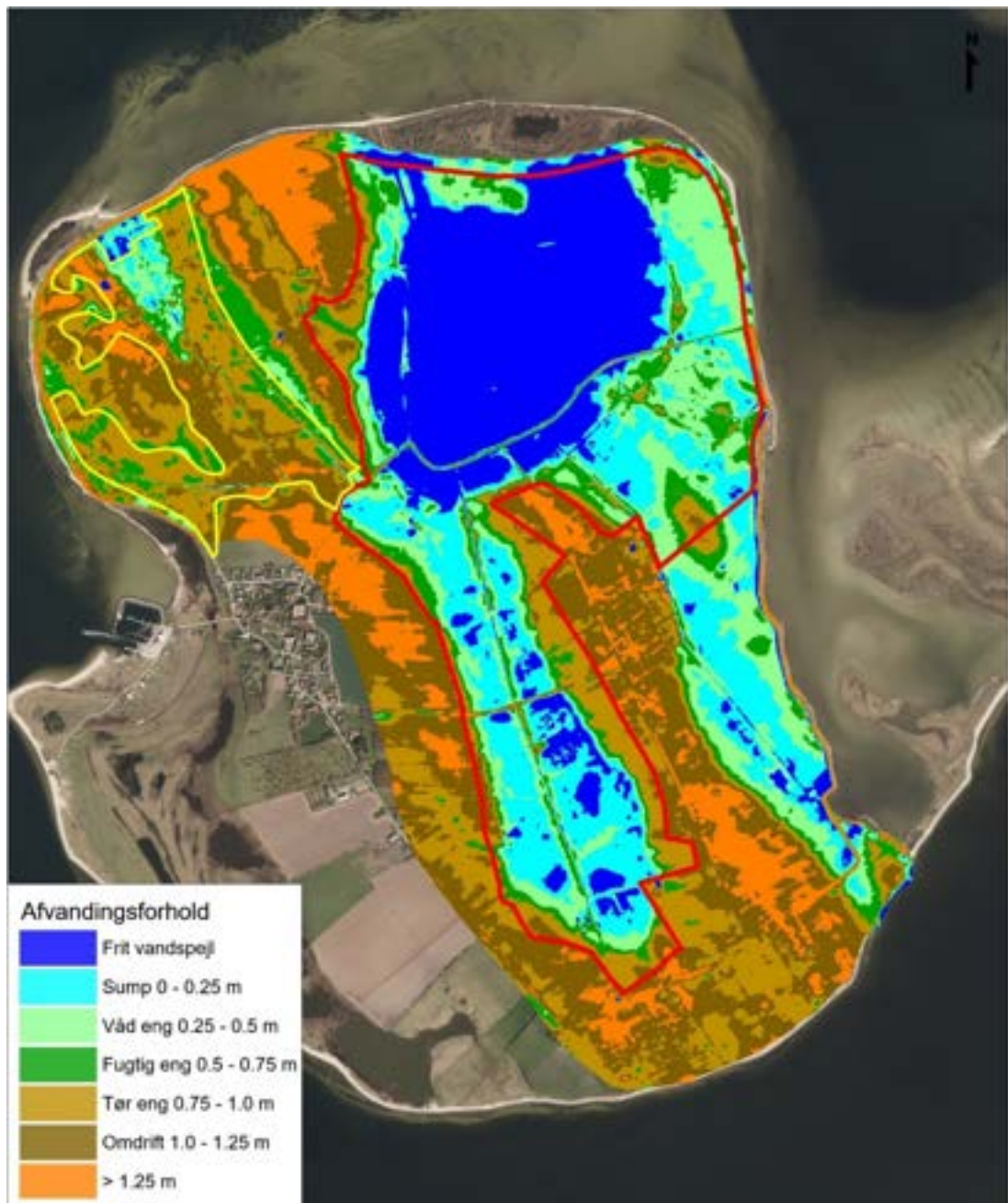
4.2 Afvandingsmæssige konsekvenser

Modelberegningerne viser, at afvandingsstilstanden i vintermånederne i en gennemsnitssituation vil ændres markant. I dag sørger pumpestationen for at holde grundvandstanden nede inden for landvindingslagets interesseområde (undersøgelsesområdet). I dag er der pletvise områder med åbent vand og sump (grundvandstand 0-25 cm under terræn) langs det gamle 1864 dige, hvor terrænet er lavest. Når pumpestationen lukkes vil der på de lavest liggende arealer være vand på terræn. Det gælder især i den nordlige del af projektområder, hvor der vil opstå en permanent sø på ca. 50 ha. I resten af projektområdet er der i dag i et gennemsnitsår afvandingsklasse fugtig eng (grundvandsstand 0-50 cm under terræn) eller tør eng (grundvandsstand 75-100 cm under terræn). I disse områder vil der fremover være afvandingsklassen sump og områder med åbent vand, især om vinteren. Det vil sige, at grundvandsstanden forventes at stige mindst 50 cm om vinteren, og jorden vil ikke længere kunne dyrkes i projektområdet. Der er ingen påvirkninger udenfor projektområdet på grund af de markante stigninger i terrænet uden for undersøgelsesområdet. Det kan dog ikke afvises,

at den øgede grundvandsstand i den nordøstlige del af projektområdet vil påvirke arealer mellem diget og kysten på grund af udsivende vand fra diget.



Figur 4.2.1: Eksisterende afvandingsklasser (grundvandsstand) omkring projektområdet (grænsen markeret med rød linje).



Figur 4.2.2: Fremtidige afvandingsklasser (grundvandsstand) omkring projektområdet (grænsen markeret med rød linje).

Grundvandstanden ville uden afværgeforanstaltninger stige op til 25 cm i området i det nordvestlige hjørne af øen, hvilket ville vanskeliggøre dyrkning og påvirke afvandingsforhold omkring bygninger og derfor sikres de eksisterende afvandingsforhold her med en ny pumpe. Campingpladsen har veje og teltpladser ned til en afvandingskanal H og ligger tæt på projektområdet. Desuden grænser campingpladsen op mod det allerede

realiserede vådområde i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet. For at sikre afvandingen af campingpladsen etableres der en pumpestation ved afvandingskanal H, der kan holde grundvandsstanden nede svarende til de eksisterende forhold. Arealændringerne i projektområdet er kvantificeret i afsnit 4.3.

4.3 Arealændringer

Tabel 4.3.1 viser fordelingen af de forskellige afvandingsklasser i projektområdet under eksisterende forhold (årsmiddel). Der findes således 8,8 ha inden for projektområdet, som i forhold til denne klassifikation har en afvandingsdybde større end 1,25 m og er potentielt dyrkningssikkert.

Tabel 4.3.1: Klassifikation af arealer i projektområdet under de nuværende forhold ved årsmiddel.

Arealklassifikation	Areal ha	Areal %
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	2,0	4,4
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	5,5	3,2
Våde enge (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	10,8	6,3
Fugtige enge (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	17,6	10,3
Tørre enge (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	74,5	43,4
Tørt (afvandingsdybde 100 - 125 cm)	51,1	29,8
Tørt (afvandingsdybde >125 cm)	8,8	5,1
I alt ca.	171	100

Under de fremtidige forhold vil der være væsentligt vådere forhold, se tabel 4.3.2. Arealet med frit vandspejl (sødannelse) og sump og våde enge vil stige fra i alt 18 ha til 131 ha, hvoraf den permanente sø i den nordlige del af projektområdet vil være dominerende. Arealet med afvandingsdybder større end 1,25 m vil falde til 0,3 ha.

Tabel 4.3.2: Klassifikation af arealer i projektområdet, under de fremtidige forhold ved årsmiddel.

Arealklassifikation	Areal ha	Areal %
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	63,4	37,0
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	36,4	21,2
Våde enge (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	31,2	18,2
Fugtige enge (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	18,3	10,7
Tørre enge (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	16,7	9,7
Tørt (afvandingsdybde 100 - 125 cm)	5,1	3,0
Tørt (afvandingsdybde >125 cm)	0,3	0,2
I alt ca.	171	100

I perioden april til juni er der i dag afvandingsklassen tør eng og fugtig eng de fleste steder men også områder med sump og våd eng samt småsøer i lavningerne. Fremover vil der være et betydeligt område med åbent vand og store områder med sump og våd eng. Der er dog områder med tør eng, fugtig eng og våd eng, hvor der vil kunne afgræsses fra maj-juni måned, især i den østlige del af projektområdet. I nedbørsfattige forsomre vil der stadig være en stor sø men også udbredte områder med græsningseget eng.

I perioden juli til september har hovedparten af projektområdet i dag grundvandsdybder større end 75 cm, men især omkring det gamle 1864 dige findes områder med våd eng, småsøer og sump. Fremover vil der være en sø med udstrækning på ca. 50 ha om sommeren med betydelige sumparealer men ca. halvdelen af projektområdet vil have våd eng, fugtig eng eller tør eng, som kan anvendes til græsning eller høslæt i gennemsnitsår. Generelt vil grundvandstanden stå ca. 50 cm højere end i dag, og med sødannelsen vil landbrugsarealet derfor blive betydeligt indskrænket. Der vil ikke længere være mulighed for omdrift i projektområdet. I løbet af efteråret bliver projektområdet igen mere vådt og i november-december opstår en typisk vintersituation.

4.4 Udledning af klimagasser

På baggrund af kortlægningen af jorden og den supplerende prøvetagning samt arealudnyttelsen er der foretaget en beregning af den nuværende og fremtidige udledning af CO₂-ækvivalenter inden for projektgrænsen, se figur 4.4.1. Opgørelsen af den samlede effekt af projektet fremgår af bilag 14 og tabel 4.4.1.



Figur 4.4.1: De grønne, gule og røde cirkler symboliserer, hvor der er foretaget jordprøver med henblik på bestemmelse af koncentrationen af OC (organisk kulstof). Tallet angiver TOC % (total organisk kulstof). Den gule skravering er tørv2010-udpegningen. Figuren viser også projektområdet, indenfor hvilket CO₂-beregningen er foretaget.

Det ses af tabel 4.4.1, at den nuværende frigivelse er 3.261 ton CO₂-ækvivalenter/år, svarende til 21,1 ton CO₂-ækvivalenter pr. ha årligt indenfor det arronderede projektområde. Projektet vil medføre et fald i udledningen på 3.118 ton CO₂-ækvivalenter/år,

hvilket svarer til 18,2 ton CO₂-ækvivalenter/år. Hermed er kravet om en minimum effekt i lavbundsprojekter på 13 ton CO₂-ækvivalenter/år overholdt med god margin, også selvom projektområdet med et indhold af OC > 12% kun udgør 56% og dermed ikke overholder minimum kravet på 75 %. Det er Orbicons vurdering, at projektet effektiviteten bør baseres på den reelle beregning af CO₂-effekten, så projektet er realiserbart.

Tabel 4.4.1: Oversigt over CO₂-effekten i projektområdet.

Fjernelse af klimagasser	Ton CO ₂ – ækvivalenter/år
Nuværende arealudnyttelse	3.621
Projekteret arealudnyttelse og afvanding	503
Projektets effekt på udledning af klimagasser	3.118
Arealspecifik CO₂-reduktion	18,2

4.5 Kvælstofbalance

De hydrologiske forhold på lavbundsarealer skaber forudsætningerne for fjernelse af kvælstof, som tilføres med drænvand, overfladeafstrømning og det øvre grundvand gennem øget denitrifikation og sedimentation af kvælstof.

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i Hoffmann et al., (2003). Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med de seneste rettelselser fra december 2013. Opgørelsen af den samlede effekt af projektet fremgår af bilag 16 og tabel 4.5.2.

En vigtig forudsætning for en vurdering af kvælstoffjernelsen i et område er kendskab til kvælstoftransporten til området. Beregningerne er angivet som en gennemsnitlig transport af kvælstof til projektområdet.

Tilførslen af kvælstof til projektområdet kan estimeres ud fra en formel, der på baggrund af oplysninger om det totale oplandsareal, andel af dyrkede arealer i oplandet, andelen af sandjord og den årlige afstrømning, beregner den teoretiske transport til området. Formlen indgår i regnearket fra kvælstofvejledningen.

$$N_{\text{tab}} = 1,124 \cdot \exp(-3,080 + 0,758 \cdot \ln(A) - 0,0030 \cdot S + 0,0249 \cdot D)$$

- N_{tab} er det gennemsnitlige årlige kvælstoftab per hektar nedsivningsområde,
- A er vandbalancen (nettonedbørsoverskuddet) i mm/år for nedsivningsområdet,
- D er andelen af dyrket areal i % for nedsivningsområdet, mens
- S er andelen af sandjord i % for nedsivningsområdet.

På denne baggrund kan den nuværende kvælstoftilførsel til projektområdet opgøres som vist i tabel 4.5.1. I alt tilføres 10.574 kg N/år til projektområdet. En væsentlig andel af denne tilførsel kan fjernes ved at gennemføre et lavbundsprojekt.

Tabel 4.5.1: Nuværende kvælstoftilførsel til projektområdet Aarø.

Oplandstype	Kvælstoftab, kg N/år
Direkte opland	3.462
Vandløbsopland	594
Landbrugsbidrag	6.518
Ialt til projektområdet	10.574

Den samlede kvælstoffjernelse som følge af projektet er baseret på effekterne af omlægningen af arealudnyttelsen og kvælstoffjernelse ved overrisling med vand fra det direkte opland, vandløbsoplandet og N-reduktion i en kommende sø baseret på en sømodel i N-regnearket. I projektet på Aarø opstår der en sø med et rumfang på 250.000 m³, hvilket med en årsgennemsnitlig vandføring på 49,8 l/s give ren opholdstid i søen på 0,159 år og en retention på 28 %. Data bag kvælstofberegningen fremgår af N-regnearket, bilag 16.

Tabel 4.5.2 viser, at kvælstofeffekten (N-fjernelsen) som følge af projektet er 8.469 kg N/år svarende til 49 kg N/ha/år. Projektet overholder dermed minimumskravet for lavbundsprojektet på 30 kg N/ha/år til reduktion af kvælstofudledningen til Lillebælt.

Tabel 4.5.2: Samlet kvælstoffjernelse ved gennemførelse af projektet med udgangspunkt i projektområdet. Eventuelle afvigelse i summer skyldes afrunding.

Kvælstoffjernelse	Kg N/år
N-fjernelse ved overrisling/nedsivning fra det direkte opland	1.731
N-fjernelse ved ændret arealanvendelse	6.089
N-fjernelse ved oversvømmelse fra vandløbsopland	0
N-fjernelse i sø	649
N-fjernelse i alt	8.469
Areal specifik N-fjernelse, kg/ha/år	49

4.6 Fosforbalance

På baggrund af de hydrologiske forhold og analyseresultaterne fra jordprøverne er der foretaget en beregning af den fremtidige fosforbalance indenfor projektgrænsen under anvendelse af det gældende P-regneark (dateret 16. oktober 2018). Opgørelsen af den samlede effekt af projektet fremgår af bilag 15 og tabel 4.6.1.

Tabel 4.6.1: Samlet fosforbalance ved gennemførelse af projektet med udgangspunkt i projektområdet. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding.

Fosforfjernelse	Kg P/år
P-fjernelse ved overrisling	0,6
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand	0
P-fjernelse i sø	0
P-frigivelse	1.476
Samlet P-tilbageholdelse	-1.475,2
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	-8,6

I projektet vil der ikke være P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, som i de fleste N- og P-vådområdeprojekter bidrager positivt til projekterne. Desuden må der i P-regnearket ikke indregnes en P-fjernelse i den store sø, der opstår i den nordlige del af projektområdet. Dermed er det stort set kun den beregnede P-frigivelse som input til fosforbalancen i projektet, og da den er relativt stor, med 1.476 kg P/år, vil projektet beregningsteknisk resultere i en betydelig fosforfrigivelse (netto) på 1.475,2 kg P/år.

Der er pr. 16. september 2019 en tilbageværende pulje i forhold til P-afskæringsværdi på 290 kg P/år til recipienten (1.11 Lillebælt/Jylland – Åbne vandområder Gr. IV – Lillebælt (216, 217, 224 – Jylland)).

Det beregnede fosfortab ligger væsentligt over denne afskæringsværdi, hvorfor det ikke vil være muligt at gennemføre projektet med den nuværende beregningsmetode.

Der er dog visse forhold, som gør P-regnearket mindre egnet i indeværende projekt:

- Der er omfattende sødannelse, som ikke kan håndteres i P-regnearket i forhold til $FE_{BD}:P_{BD}$ -forholdet og P-frigivelsen, idet der i søbunden ikke sker en konvektiv bevægelse af fosfor som i våde enge men udveksling af fosfor mellem søbunden og vandfasen ved diffusion, sedimentation, resuspension og bioturbation.

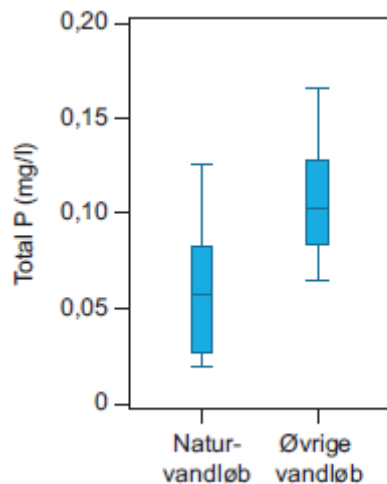
Endvidere er der de generelle problemstillinger med P-regnearket, at man ikke modregner det nuværende tab af fosfor fra projektområdet samt, at en beregnet fosforfrigivelse ikke er vedvarende men en forbigående situation, hvorefter der opnås reduktioner af fosfortabet til nedstrøms recipienter.

4.6.1.1 Vurdering af fosforfrigivelsen

I det følgende har Orbicon vurderet troværdigheden af den obligatoriske beregning af fosforfrigivelsen i lavbundsprojektet.

Der tages udgangspunkt i en årsmiddel vandføring fra projektområdet på 49,8 l/s. Det kan omregnes til et årligt vandtab fra projektområdet på 1,57 mio. m³/år. Et beregnet

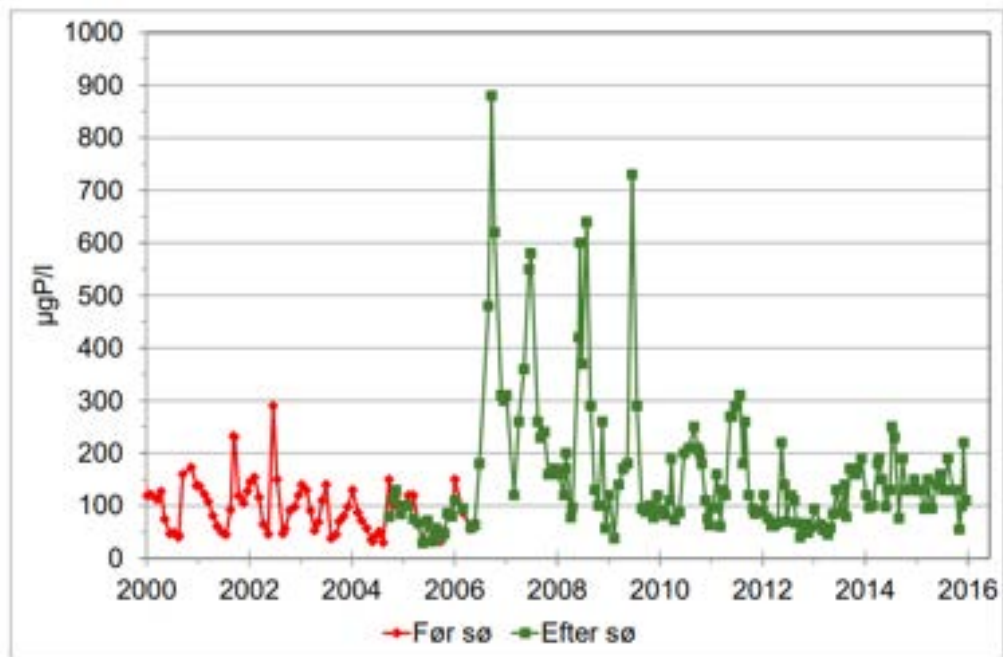
fosfortab på 1475,2 kg P/år kan herefter omregnes til en årsmiddelkoncentration på 940 µg P/l, hvilket er et meget højt niveau. Til sammenligning er fosforkoncentrationen i danske vandløb ca. 50 µg P/l i naturvandløb og ca. 100 µg P/l i øvrige vandløb, se figur 4.6.1. Niveauer over 200 µg P/l er sjældne og niveauer over 500 µg P/l forekommer kun i ekstreme situationer med overløb af urensset spildevand.



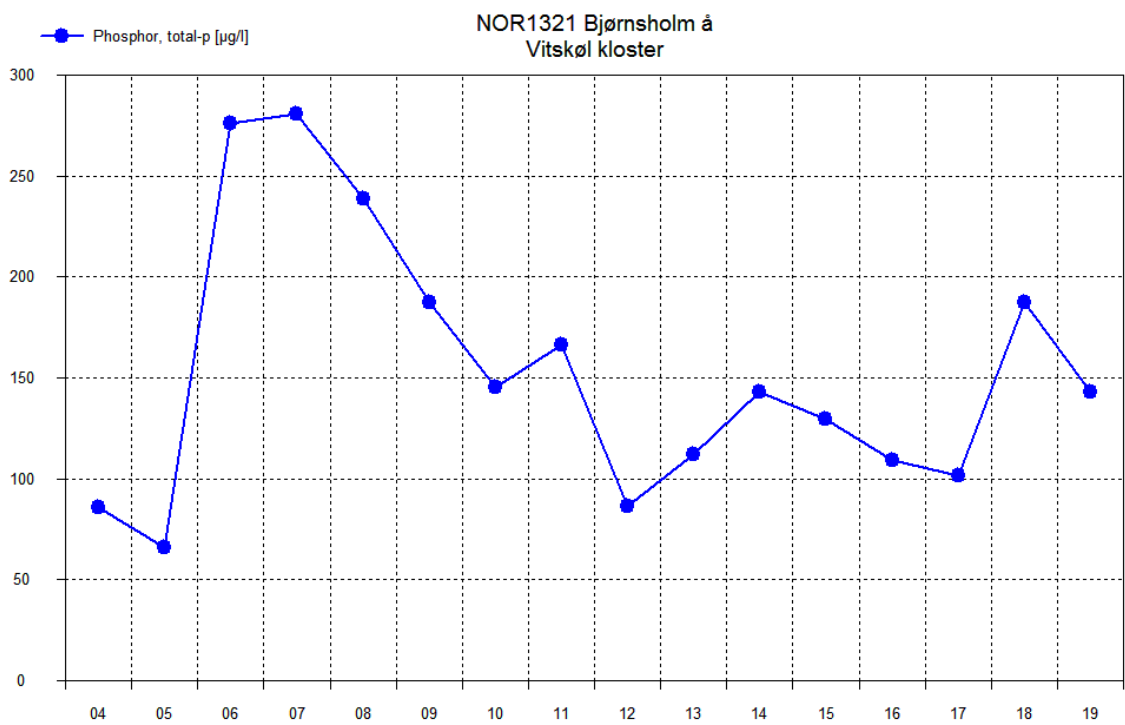
Figur 4.6.1: Koncentrationen af Total-P i danske vandløb i 2015 (vandføringsvægtede årsmiddelværdier). Box-whisker diagrammet angiver 10, 25, 50, 75 og 90 percentiler. (Efter Thodsen m.fl., 2016).

Der findes eksempler på, at retablerede søer på tidligere landbrugsjord kan frigive betydelige mængder fosfor i de første år. Vandløbet Bjørnsholm Å nedstrøms Vilsted Sø området havde før etableringen af søen et normalt fosforniveau på 75-100 µg P/l, men efter etableringen af søen steg fosforkoncentrationen betydeligt i perioden 2006-2009 med enkelte meget høje koncentrationer på knap 900 µg P/l, se figur 4.6.2. Den beregnede årsmiddelkoncentration for Aarø projektet baseret på fosforregnearket ligger således over den maksimalt målte værdi nedstrøms Vilsted Sø, og må derfor antages at være betydeligt overvurderet.

På grundlag af et nyere udtræk af data fra Bjørnsholm Å for perioden 2004-2019, der viser tidsvægtede årsgennemsnit af fosforkoncentrationen (ikke vandføringsvægtet), er der beregnet en gennemsnitlig fosforkoncentration på 250 µg P/l som årsgennemsnit for perioden 2006-2009 og 130 µg P/l for perioden 2010-2018.



Figur 4.6.2: Plot af koncentration af fosfor (total-P) over tid fra fra 2000-2016 på vandløbsstationen Bjørnsholm Å nedstrøms Vilsted Sø: Naturstyrelsen <https://www.limfjordsraadet.dk/media/44287/naeringsstoffer-og-vaadomraader-vilsted-soe-som-eksempel-ved-joergen-bidstrup-naturstyrelsen.pdf> s.21



Figur 4.6.3: Årsgennemsnit af fosfor (total-P) i Bjørnsholm Å for perioden 2004-2019.

Disse erfaringstal fra Vilsted Sø kan anvendes til en mere realistisk vurdering af P-frigivelsen fra projektet på Aarø ved at multiplicere 250 µg P/l med årsmiddelvandføringen. Det giver en initial P-frigivelse fra projektområdet på ca. 390 kg P/år, hvilket er væsentlig mindre end 1475,2 kg P/år baseret på fosforregnearket. Hertil kommer, at vandløbene på Aarø under de eksisterende forhold formodentlig har en typisk fosfor-koncentration på 100-150 µg P/l svarende til 160-240 kg/år. Den forventede resulterende netto P-frigivelsen fra projektområdet i de første år efter projektrealisering kan med baggrund i disse forudsætninger skønnes til 150- 230 kg P/år.

Den beregnede arealbetingede P-frigivelse på 8,6 kg P/år (1475,2 kg P/år : 171 ha) for Aarø projektet er også meget høj sammenlignet med erfaringer fra VMP II projekterne, hvor effekterne på N og P blev monitoreret på 8 nyetablerede søer (Hoffmann m.fl. 2006). Hovedparten af de overvågede søer var i stand til at tilbageholde fosfor på årsbasis i intervallet 0,7-3,0 kg P/ha/år. Kun to vådområder med betydelig sødannelse frigav fosfor på årsbasis og betydeligt mindre end beregnet i dette projekt ud fra jordprøverne. Ødis Sø frigav således 2,3 kg P/ha/år og Aarslev Engsø 1,4 kg P/ha/år.

En nyere undersøgelse indenfor pumpelaget Aborg Minde Nor i Assens Kommune har vist, at pumpede landbrugsarealer kan have meget store fosforfrigivelser. Udpumpningen af total-P i perioden april 2018 - april 2019 var således 1,03 ton P/år svarende til 8,9 kg P/ha/år (Hoffmann og Zak, 2019). Hvis samme forhold gør sig gældende på Aarø under de nuværende forhold vil projektet ikke medføre en nettoudledning (merudledning) af fosfor til Lillebælt.

Med baggrund i ovenstående eksempler kan man derfor med rette stille spørgsmålstegn ved, om beregningsmetoden i regnearket reelt kan beskrive virkeligheden i lavbundsprojektet på Aarø.

Det er Orbicons vurdering, at en troværdig størrelse på netto P-frigivelsen fra projektområdet på Aarø er 150-230 kg P/år i de første år. Efter ca. 5 år vil P-frigivelsen formodentlig være ophørt, da søen vil få en kort opholdstid (udskiftning af vandvoluminet ca. 6 gange om året) og dermed en hurtig aflastning af overskudspuljen af fosfor i søområdet. Med tiden vil søen i stedet tilbageholde en del af den tilførte fosfor og sammen med ekstensiveringen af landbrugsarealet bidrage til en reduceret udledning af fosfor til Lillebælt.

Det er Orbicons vurdering, at projektet ikke vil medføre en overskridelse af fosforkvoten for Lillebælt på 290 kg P/år.

Det vurderes ikke relevant at foretage en afgravning af fosforholdigt jord i projektet, heller ikke set i lyset af, at tørvejorden bør bevares på de våde arealer for at reducere mineraliseringen og CO₂- frigivelsen.

4.7 Okkerbelastning

Som tidligere nævnt er der ikke områder med risiko for okkerudvaskning i projektområdet.

4.8 Projektets naturmæssige konsekvenser

4.8.1 Vandløb og søer

Som følge af projektet vil der opstå en permanent lavvandet sø på ca. 50 ha med en gennemsnitsdybde på 0,5 meter og en maksimumdybde på ca. 1,5-2,0 meter. Søens areal vil dog variere en del henover året i forhold til nedbør og fordampning.

Der vil blive tale om en ferskvandssø, da der ikke vil ske oversvømmelse med saltvand fra Lillebælt i området. På grund af den kystnære beliggenhed kan det dog ikke udelukkes, at søen vil være svagt brak, måske med en salinitet omkring 0,5 promille.

Søen vil overvejende modtage ferskvand fra afstrømningsoplandet, og det er i høj grad næringsstofniveauet i det tilstrømmende vand, der vil være retningsgivende for den fremtidige vandkvalitet og økologiske tilstand i søen. På grund af ophør af dyrkning i søens opland forventes fosforkoncentrationen at falde til ca. 75-100 µg P/l, hvilket vil resultere i en moderat næringsrig sø. Som tidligere nævnt må der i de første år forventes et højere fosforniveau på grund af fosforfrigivelse fra søbunden og andre lavtliggende arealer i i projektområdet. Søen vil også i starten kunne fremstå brunvandet som følge af frigivelse af humusstoffer fra søbunden. Søen vil dog alligvel kunne være tilstrækkelig klarvandet til at vandplanter kan indvandre på grund af de lavvandede forhold og en lille bestand af fredfisk i de første 1-2 år. Herefter vil søvandets klarhed i høj grad afhænge af balancen mellem fredfisk og rovfisk og planternes evne til at stabilere søbunden og skabe skjul for dyreplankton.

Med tiden må vil der opstå en fiskebestand af skaller, aborrer, gedder, ål, trepigget hundestejle m.fl. afhængigt af rekruttering af fiskearter på øen. Vandplanter vil indvandre i den lavvandede sø, og det må forventes at være næringstolerante arter som børstebladet vandaks, kruset vandaks, hjertebladet vandaks, akstusindeblad, hornblad, vandpest, hvid åkande, svømmende vandaks m.fl..

Søen forventes at blive en meget fin fuglelokalitet for både trækfugle, rastende fugle og ynglefugle. En mere uddybende vurdering i forhold til fuglebeskyttelsesområdet findes i afsnit 4.8.3. Med tiden vil hovedparten af søen dog risikere at gro til i tagrør, hvis der ikke er græsning omkring søen. En kombination af områder med tagrør, åbne vandflader og græssede enge ned mod søen vil sikre den største artsdiversitet af fugle. Det kan overvejes i detailprojekteringen at etablere rævesikre øer som ynglested for vadefugle, terner m.fl.

4.8.2 § 3 arealer

Projektet vil genskabe afvandingsforhold på Aarø, der ligger tæt på de oprindelige forhold, der fandtes på Aarø før diget blev bygget, og pumpestationen blev taget i brug. De eksisterende moser og enge i projektområdet er resterne af de store sø- og moseområder, der tidligere fandtes på øen. De fleste af områderne vil blive påvirket af projektet, ved at driften på og omkring arelerne ekstensiveres og de bliver fugtigere.

Nogle af områderne vil blive permanent oversvømmet og således ændre tilstand væsentligt, idet de overgår til en anden beskyttet naturtype (f.eks. mose eller sø).

Da den nuværende tilstand er ukendt for mange af områderne, er det i de fleste tilfælde ikke muligt at kvalificere en påvirkning. De arealer, hvor der potentielt er en påvirkning er gennemgået i tabel 4.8.1.



Figur 4.8.1: Oversigtskort over de beskyttede naturarealer der ligger inden for projektområdet.

Tabel 4.8.1: Gennemgang af påvirkning af §3 beskyttede arealer ved gennemførelse af projektet. Nr. henviser til nummereringen på kortet Figur 4.8.1.

Nr.	Naturtype	Est. Tilstand	Påvirkning	Kommentar
9	Mose	Moderat til ringe	Væsentlig	Arealet ændrer karakter til permanent sø.
10	Eng	Moderat til ringe	Væsentlig	Arealet ændrer karakter til permanent sø.
11	Eng	Moderat til ringe	Væsentlig	Arealet ændrer karakter til permanent sø.
12	Mose	Moderat til ringe	Væsentlig	Arealet ændrer karakter til permanent sø.
13	Vandhul	Ukendt	Af mindre karakter	Overflade udvides potentielt en anelse. Omkringliggende arealer overgår til eng og mose, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
14	Vandhul	Ukendt	Af mindre karakter	Overflade udvides potentielt en anelse. Omkringliggende arealer overgår til eng og mose, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
17	Vandhul	Ukendt	Væsentlig	Vandhullets overflade udvides, og de omkringliggende arealer der i dag er i omdrift overgår til eng og mose, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
18	Eng	Dårlig	Væsentlig	Arealet får en, for naturtypen, mere hensigtsmæssig hydrologi og kan potentielt stedvis udvikle kær-præg. Der opstår en mindre lavvandet sø i den nordlige del, men arealet med eng og kær udvides væsentlig mod syd.
19	Mose	Ukendt	Væsentlig	Arealet med vandflade udvides, og generelt udvides mosen og en mere naturlig

Nr.	Naturtype	Est. Tilstand	Påvirkning	Kommentar
				hydrologi oprettes. Omkringliggende arealer udgår af drift, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
20	Vandhul	Moderat til ringe	Af mindre karakter	De omkringliggende arealer der i dag er i omdrift overgår til eng og mose, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
21	Vandhul	Ukendt	Væsentlig	Vandhullets overflade udvides, og de omkringliggende arealer der i dag er i omdrift overgår til eng og mose, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
22	Vandhul	Ringene til dårlig	Væsentlig	Vandhullets overflade udvides, og de omkringliggende arealer der i dag er i omdrift overgår til eng og mose, hvilket potentielt nedsætter næringspåvirkning på sigt.
26	Vandhul	Ukendt	Ingen	-
27	Vandhul	Moderat til ringe	Ingen	-
28	Vandhul	Moderat til ringe	Ingen	-

Gennemførelse af projektet vil medføre at store arealer, der ikke i dag er registreret som § 3 natur, med tiden vil udvikle sig til § 3 naturtyper som sø, eng, og mose, afhængigt af både den fremtidige hydrologi og drift. Karakteren af naturen på de nye arealer vil til dels også afspejle den næringspulje, der ligger ophobet i de konkrete jorder. Under alle omstændigheder forventes den udvikling at være positiv for områdets plante- og dyreliv.

Der vurderes, at der med projektet dannes så store arealer med mose og engområder, at de fuldt ud kan erstatte de relativt små områder, der går over til sø ved projektet. Foruden den nye permanente sø, vil der dannes områder, der kan afgræsses og udvikle sig til lysåbne enge og kær, og mere våde områder, der kun i begrænset

udstrækning kan afgræsses, og som vil udvikle sig til nye rørskovsarealer til gavn for mange fugle. Projektet vil på den måde skabe meget store områder, der i løbet af kort tid vil udvikle sig til nye § 3 beskyttede arealer.

4.8.3 Natura 2000 områder

4.8.3.1 Habitatnaturtyper og arter

Habitatnaturtyperne strandeng, grå/grøn klit og lagune findes på en sydvestlige del af Aarø udenfor projektområdet. Disse områder påvirkes ikke af projektet. Hydrologien omkring de to små søer i den sydlige del af projektområdet vil ændres i retning af mere våde forhold med mulighed for udvidelse af søernes areal. Naturtypen ændres ikke, da søerne fortsat vil være ferske og næringsrige. Kransnålalge-søen på den nordlige del af øen ligger på ydersiden af diget og vil derfor ikke blive påvirket. Det kan dog ikke udelukkes, at der der strømmer lidt mere ferskvand til ved trykvand gennem diget, men det vil ikke forringe tilstanden.

Hævning af vandstanden forventes at være til gavn for alle arter af engfugle, forudsat at der efterlades passende områder med holme og høje partier, hvor visse arter kan indlede deres ynglesæson. Sikring og genskabelse af våde områder vil forbedre levestederne for engfuglene ved at skabe tørre områder med våd eng og enge med et godt fødegrundlag for fuglene og deres unger. Desuden kan højere vandstand eventuelt delvist modvirke prædation fra pattedyr som ræv ved at besværliggøre deres færdsel i yngleområderne.

På udpegningsgrundlaget for habitatområde H96 er marsvin, skæv vindelssnegl, sumpvindelsnegl og stor vandsalamander. Marsvin lever i havet i Lillebælt og bliver ikke påvirket af projektet og beskrives ikke nærmere. Vindelssneglene og stor vandsalamander er ikke observeret på Aarø. Der forventes således ingen negative påvirkninger af arter på udpegningsgrundlaget for habitatområdet. Tværtimod vil potentielle levesteder for stor vandsalamander og andre padder forbedres.

4.8.3.2 Konsekvenser for udpegede fuglearter

Der er kun få af udpegningsgrundlagets fuglearter, der ikke er observeret på Aarø. Det er arterne engsnarre, plettet rørvagtel og dværgterne. De øvrige arter er mere eller mindre regelmæssigt observeret på Aarø. Langt de fleste observationer er gjort udenfor projektområdet, hvilket tyder på, at det afvandede og drænede område ikke er øens bedste fuglelokalitet. Det faktum at mange arter jævnligt observeres på øen gør, at man kan formode, at den nye sø og de øvrige eng- og moseområder hurtigt vil tiltrække en lang række arter. Især er det vigtigt at ændringen af hydrologien kombineres med græsning, der kan forhindre at engarealerne gror til i tagrør og høje urter.

Hvis der etableres rævesikre øer i søen, vil ynglemulighederne for især klyder, terner, måger m.fl. forbedres.

Ynglefugle

Rørhøg yngler i dag med et enkelt fast ynglepar. Projektet vil på længere sigt skabe flere vådområder med gode fourageringsforhold og sikkert også tilstrækkelig store rørskovområder til at rørhøg fortsat kan være en fast ynglefugl på øen. Øens størrelse sætter en naturlig grænse for hvor mange ynglepar der kan leve her. Også mosehornugle vil få et væsentligt bedre fødeudbud, som måske kan fastholde et enkelt ynglepar på øen.

Engsnarre og pletet rørvagtel vil også nye godt af vådere enge med en mere varieret vegetation af engplanter og dermed større variation af insekter, som er deres hovedføde. Begge arter vil gerne have sumpede områder i en mosaik af mere eller mindre vanddækket karakter. Det bør dog gennem pleje med græsning eller høslæt sikres, at der også er våde eng- og sumparealer med lav til middelhøj urtevegetation, der tilgodeser de to arter som ynglefugle.

Brushane har kun har meget få ynglepar tilbage i Danmark. Den er observeret få gange på Aarø de seneste 10 år, men ikke som ynglefugl. Våde enge med lav vegetation og sjapvandsområder er dens foretrukne levested, og projektet vil skabe velegnede levesteder for arten.

Klyde vil få bedre ynglemuligheder med vådere enge, og med nye små vegetationsløse holme eller øer i søen, vil den også kunne yngle her og være mere i fred for rovdyr. Fra sådanne ynglesteder er der frit udsyn og begrænset adgang for rovdirene. Vådere enge med flere småsøer og sjapvandsområder vil også betyde, at der kommer langt flere vådområder med smådyr, hvorved fødeforholdene i området bliver lidt bedre for klyden, som lever af vandtilknyttede smådyr. Arten fourager dog helst på de marine vadeflader langs kysten.

Havterne yngler med en lille bestand på Aarø Kalv, mens fjordterne kun er observeret få gange i området og dværgterne slet ikke. Søen og andre oversvømmede områder kan være potentielle fourageringsområder for ternearterne, og etableres der yngleøer i søen, der kan tiltrække en hættemågekoloni, vil der blive velegnede ynglesteder for fjord- og havterne. Dværgterne yngler helst på strandbredder.

Havørn ses af og til over Aarø og en større søflade med fisk og rastende ænder vil være et velegnet fødesøgningssted for havørnen. Havørne yngler ved Bankel Sø og det er tvivlsomt, om der er egnede redesteder på øen.

Trækfugle

Sangsvane observeres på græsarealer og dyrkede marker i projektområdet og vil også fremover kunne finde raste og fourageringsområder på øen. Hvinand og toppet skallesluger kan bruge den nye sø som raste- og fødesøgningsområde, mens bjergand og ederfugl primært opholder sig på åbent hav og derfor ikke påvirkes af projektet.

4.8.4 Bilag IV arter

Generelt vil projektet skabe flere oversvømmede områder og flere temporære og permanente søer i området, hvilket vil skabe bedre yngleforhold for smådyr og padder, heriblandt potentielt bilag IV-arterne strandtudse og spidssnudet frø.

Enkelte vandhuller, der er kortlagt som potentielt levested for stor vandsalamander og andre som potentielt er levested for spidssnudet frø, vil få et større areal og med tiden en mindre næringsstofpåvirkning, hvorved deres kvalitet som levested forøges.

4.9 Tekniske anlæg

Projektet vurderes ikke at påvirke tekniske anlæg eller bygninger.

4.10 Økonomi og arbejdsplan

4.10.1 Anlægsøkonomi

Nedenfor i tabel 4.10.1 er der givet et overslag på anlægsudgifterne ved realisering af projektet.

Anlægsarbejderne og materialepriserne er baseret på erfaringstal fra lignende projekter. I prisberegningen er ikke indeholdt udgifter til lodsejererstatninger, tilslutningsudgifter, evt. jordprøver omkostninger ved projektering og anlægstilsyn. Alle priser er ekskl. moms.

Det er vanskeligt at vurdere omfanget af prisen på en arkæologisk forundersøgelse eller om det er nødvendigt med en sådan, men der afsættes et beløb til udvalgte arkæologiske forundersøgelser/udgifter i forbindelse med overvågning. Det skal her nævnes, at gravearbejdet i projektet er arealmæssigt begrænset i projektet og at en hævnning af vandstanden i området i udgangspunktet er mere bevarende for oldtidsfund end den nuværende tilstand. Under alle omstændigheder skal museumslovens bestemmelser skal iagttages, herunder standsning af anlægsarbejde ved fund af fortidsminder, jf. lovens § 27.

Tabel 4.10.1 Økonomisk overslag fordelt på hovedelementer over anlægsarbejderne ved realisering af projektforslaget på Aarø.

Anlægselement	Beløb i 1000 kr. (ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads (incl. køreplader)	215
Rydning af læhegn og andre beplantninger	300
Optagning af markhegn	45
Tilpasninger på pumpestation, nyt udløb mm.	-
Tilpasninger på eksisterende pumpestation	140
Nyt udløb fra søen	400
Udskiftning af udløbsledning til havet	400
Evt. forlængelse af udløbsledning til havet	850
Sløjfning af dræn og grøfter mm.	175
Hævning af Æ'Højvej (grusbefæstelse og 300 m ³ sten til evt. erosionssikring er medtaget)	660
Etablering af 4 diger og etablering af 2 pumpestationer	650
Retablering, herunder hævnning af Aarøstenen	75
Rammebeløb til evt. sikring af Aarø vejen	200
Arkæologisk forundersøgelse/overvågning	250
Jordflytning	200
Anlægsoverslag	4.560
Supplerende geoteknik under anlægsfasen (rammebeløb)	100
Samlet prisoverslag	4.660

4.10.2 Øvrige omkostninger

Der er ligeledes udarbejdet overslag på omkostninger til rådgivning ved realisering af projektet. Omkostningerne er vurderet på baggrund af Orbicons erfaringer med lignende projekter, ligesom der er taget hensyn til den vurderede anlægsperiode, som fremgår af afsnit 4.10.3. Udgifter til erstatning/kompensation til lodsejerne indgår ikke i opgørelsen. Udgifterne til arbejdsmiljøkoordinering er kun aktuelle, hvis bygherre vælger at udpege en rådgiver som arbejdsmiljøkoordinator i projekteringsfasen. Omkostningerne fremgår af tabel 4.10.2.

Tabel 4.10.2: Vurderede omkostninger til rådgivning i forbindelse med realisering af projektet.

Rådgivningsomkostninger ved projektet på Aarø	Beløb i 1.000 kr. (ekskl. moms)
Detailprojektering, inkl. opmåling	300
Udbud og kontrahering	100
Byggeledelse og fagtilsyn	160
Arbejds miljøkoordinering	40
Omkostninger i alt, ekskl. moms	600

4.10.3 Tids- og arbejdsplan

Anlægsarbejderne tænkes udført i en fortløbende proces. Anlægsperioden fastsættes til ca. 13 -19 uger. Anlægsperioden fastsættes endeligt i detailprojekteringsfasen, da der ikke endnu er klarhed på varighed og metode ved evt. etablering af udløbsledning. Forventede overordnede arbejds- og tidsterminer ses herunder i tabel 4.10.3.

Tabel 4.10.3: Tids- og arbejdsplan.

Aktivitet	Uger
Etablering af arbejdsplads, forarbejder mv.	1
Håndtering af grøfter i delområder	1 - 2
Etablering af nye diger og pumpestationer	2 - 3
Tilpasninger ved pumpestation	1
Nyt afløb ved pumpestation	2
Nyt udløb til havet	5-7
Retableringsarbejder	1-3

5 LOV OG PLANFORHOLD

I det følgende gives en oversigt over de lov- og planmæssige målsætninger, bindinger og krav, der kan have betydning for realisering af projektet gennem fremtidige tilladelser. Listen er ikke udtømmende.

5.1 Vandområdeplan 2015-2021

I den gældende statslige Vandområdeplan 2015-2021 for Jylland Fyn er der bindende miljømål og tidsfrister for udpegede målsatte vandløb, søer og kystvande, og der er fastlagt en række indsatser for at nå miljømålene.

Der er ingen målsatte vandløb på Aarø og der er således heller fastsat et indsatsprogram for disse recipienter. Der findes to målsatte søer på Aarø med målsætningen "god økologisk tilstand". Tilstanden angives som ukendt på MiljøGis. Den ene ligger på den sydvestlige del af øen og den anden (benævnt sø 7124) findes i den nordøstlige ende øst for pumpestationen. Begge søer ligger uden for undersøgelsesområdet. Aarø er en del af hovedvandopland 1.11 Lillebælt. Lillebælt har målsætningen "god økologisk tilstand", men da området har "ringe økologisk tilstand" er målsætningen ikke opfyldt. Der er opstillet et indsatsprogram, som skal sikre en reduktion i tilførslen af kvælstof fra landområderne. Aarø er således omfattet af indsatsprogrammer som vådområder og lavbundsprojekter. Der må dog ikke gennemføres projekter, som vil medføre en forringelse af tilstanden i de målsatte vandområder eller hindre fremtidig opfyldelse af målsætningerne.

5.2 Habitatbekendtgørelsen

Når et område er udpeget som Natura 2000-område som Aarø og dele af Lillebælt, indebærer det bl.a., at området skal beskyttes mod nye aktiviteter, der kan skade naturen i områderne. Myndighederne er derfor underlagt særlige krav og betingelser, når de skal træffe afgørelse eller vedtage planer og projekter, der kan påvirke Natura 2000-områderne.

Reglerne om administration og beskyttelse af internationale naturbeskyttelsesområder er implementeret i dansk lovgivning i habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1596 af 06/12/2018) Det betyder, at der forud for myndighedernes realisering af et lavbundsprojekt på Aarø og før eller i forbindelse med meddelelsen af de nødvendige tilladelser efter vandløbsloven, naturbeskyttelsesloven, planloven, miljøvurderingsloven m.m. skal sikres, at projektet ikke vil påvirke de beskyttede områder væsentligt.

Projektet må ikke i sig selv eller i samspil med andre projekter forhindre, at Natura-2000 områderne opnår gunstig bevaringsstatus for de naturtyper og arter, som udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne. Målsætningerne for opnåelse og/eller bevarelse af gunstig bevaringsstatus er beskrevet i naturplanen for hvert Natura-2000 område.

Gunstig bevaringsstatus betyder, at Natura 2000 arterne og naturtyperne er beskyttet i tilstrækkeligt omfang til, at arterne kan opretholde levedygtige bestande og deres naturlige udbredelsesområde ikke formindskes eller deres levesteder reduceres, og at naturtyperne kan bevare deres særlige karakteristika, struktur og funktion og deres udbredelsesareal ikke reduceres.

For Natura 2000-områder, hvor en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes, skal der gennemføres en udvidet konsekvensvurdering. I en Natura 2000-konsekvensvurdering skal alle påvirkninger vurderes detaljeret på det bedste videnskabelige grundlag for alle Natura 2000-arter og -naturtyper på udpegningsgrundlaget.

Udover EU habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiverne er vandområder omfattet af EU's vandrammedirektiv, der har til formål at forebygge yderligere forringelse og beskytte og forbedre vandøkosystemernes tilstand. Derfor er der udover naturplaner for området tillige udarbejdet en vandområdeplan, der skal sikre opretholdelse eller opnåelse af en god økologisk status for vandkvaliteten i bl.a. Lillebælt.

5.3 Lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM)

Projekter, der kan forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet, må ikke påbegyndes, før myndigheden, jf. § 17, skriftligt har meddelt tilladelse til at påbegynde projektet efter en miljøvurdering af projektets indvirkning på miljøet. Det fremgår af § 15 i miljøvurderingsloven (BEK nr. 1225 af 25/10/2018), hvis projektet kan forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet. Hvis projektet er omfattet af lovens bilag 1 er der VVM-pligt og hvis den er omfattet af lovens bilag 2 skal myndigheden på baggrund af VVM-ansøgningen screene projektet for VVM-pligt efter høring af berørte myndigheder. Hvis der er VVM-pligt, skal VVM-processen gennemføres og kun hvis der efterfølgende kan meddeles en VVM-tilladelse kan myndigheden meddele de øvrige tilladelser til projektet, f.eks. efter vandløbsloven, naturbeskyttelsesloven m.m.

Det er Orbicons vurdering, at et lavbundsprojekt på Aarø er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2 punkt 10 f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Da Haderslev Kommune er myndighed for vandløbsloven og projektet kræver tilladelse efter vandløbsloven, skal Naturstyrelsen indsende en VVM-ansøgning til kommunen, som herefter skal foretage en screening af, om projektet er VVM-pligtigt.

5.4 Naturbeskyttelsesloven

På arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvor tilstanden ændres, f.eks. som følge af oversvømmelse, skal Haderslev Kommune meddele en dispensation til disse ændringer, inden realisering af projektet. Projektet skal endvidere vurderes i forhold til lovens bestemmelser om strandbeskyttelseslinje (lovens § 17), idet der ikke må foretages ændring af tilstanden strandbredder eller andre arealer, der ligger mellem

strandbredden og strandbeskyttelseslinjen. Kystdirektoratet er myndighed og koordinerer en ansøgning i forhold til sagsbehandling efter anden relevant lovgivning (kystbeskyttelsesloven).

5.5 Skovloven

Hvis der på det fredskovspligtige arealer i projektområdet skal gennemføres terræ ændringer skal der meddeles en dispensation efter lovens § 28. Hvis arealet ryddes permanent skal sagen behandles som en ophævelse af fredskovsplikten efter lovens § 6. Miljøstyrelsen er myndighed.

5.6 Vandløbsloven

Projektets gennemførelse kræver tilladelse i henhold til vandløbsloven (reguleringsprojekt), da der er tale om ændret afvanding af øen, nedlæggelse af Aarø Landvindingslag m.m. Vandløbsmyndigheden er Haderslev Kommune.

5.7 Kystbeskyttelsesloven

På søterritoriet og på strandbredder må der kun efter tilladelse udføres anlæg og foretages uddybning eller gravning, jf. kystbeskyttelseslovens § 16. Etablering af nyt afløbsrør fra projektområdet ved pumpestationen og ud i Lillebælt vurderes at være omfattet af disse bestemmelser. Kystdirektoratet er myndighed.

5.8 Planloven

Projektet vil medføre ændringer i arealanvendelsen, som bør vurderes i forhold til lovens § 35.

5.9 Museumsloven

Museumslovens bestemmelser skal iagttages, herunder standsning af anlægsarbejde ved fund af fortidsminder, jf. lovens § 27. Orbicon har anmodet Museum Sønderjylland om en arkæologisk udtalelse:

Svaret fremgår af nedenstående men hele brevet findes også som bilag 3.

”Arkæologisk udtalelse vedr. naturgenopretning på Aarø (Haderslev Kommune).
Arkæologisk udtalelse i henhold til Museumslovens § 25:

Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev har modtaget en forespørgsel vedrørende ovennævnte projekt og har foretaget arkivalsk kontrol og arkæologisk vurdering af det berørte område.

Efter det oplyste skal der foretages naturgenopretning med et lavbundsprojekt/vådområde på den nordlige del af Aarø. Hele projektområdet måler ca. 17,5 ha., men det er kun det nordligste, hvor vandstanden hæves, så området står under vand. Projektet af gennemføres ved at slukke for den store, centrale pumpe, der i dag afvander området og dermed lave en lavbundet sø. Der skal etableres to pumper, en højvandsklap og

tre afværgediger inden for projektområdet (se kortbilag). Der er desuden en vej, der gennemskærer projektområdet, som planlægges forhøjet.

Projektområdet omfatter hele eller dele af følgende matrikler (alle er Årø ejerlav, Øsby sogn): 17, 47, 83, 168, 188-189, 193, 200, 221, 224, 228, 283, 288, 315, 317, 339-341, 344, 346, 349-350, 353-354, 357, 359, 363, 365, 371, 379, 392-393, 395-400, 402-403, 407, 410-415, 421, 425-426, 428-430 og 448.

Den føromtalte vej "Æ Højvej", der skal forhøjes, er fredet og dermed beskyttet af Museumslovens §29e, der må i flg. denne § ikke ske ændringer af nogen art på fortidsmindet (sb.310, Øsby sogn). Det er Slots- og Kulturstyrelsen, der har myndighed på det område og som skal søges for eventuel dispensation.

Desuden er der inden for projektområdet også registreret to fredede gravhøje, fredningsnr. 381111 og 381112 (hhv. sb 175 og 174, Øsby sogn). For disse også at de er beskyttet af Museumslovens §29e, der må i flg. denne § ikke ske ændringer af nogen art på fortidsmindet (sb. 310, Øsby sogn). Det er Slots- og Kulturstyrelsen, der har myndighed på det område og som skal søges for eventuel dispensation.

Efter det oplyste, så bliver disse to gravhøje dog ikke berørt af den hævede vandstand. Det fredede fortidsminde er desuden omgivet af en 100 meter-beskyttelseszone, og der skal derfor iflg. Naturbeskyttelseslovens §18 søges om dispensation fra beskyttelseszonen, hvis der skal ske anlæg inden for denne. Det er Haderslev kommune, som er myndighed på dette område og som skal søges for eventuel dispensation.

Endelig skal Museet også gøre opmærksom på, at der langs østsiden af matr. 354 Årø ejerlav, Øsby ligger et beskyttet dige, som er omfattet af Museumslovens §29a. Det er ligeledes Haderslev kommune, som er myndighed på dette område og som skal søges for eventuel dispensation.

Det skal dog her bemærkes, at den arkæologiske udtalelse alene forholder sig til risikoen for at træffe på væsentlige fortidsminder ved anlægsarbejde inden for det ansøgte område.

Inden for projektområdet er der registreret flere fortidsminder. Mod nord er der registreret fund af en lur, men det præcise fundsted er uvist (sb. 3, Øsby sogn). Øst herfor er der fundet forskellige flintredskaber, herunder flere økser og dolke (sb. 255, Øsby sogn). I samme område er også fundet en stenlægning, sandsynligvis en rydningsbunke (sb. 255, Øsby sogn). Midt i projektområdet er der registreret en gravhøj (sb. 173, Øsby sogn). Tæt omkring projektområdet er registreret adskillige gravhøje, blandt andre sb. 1-2, 176, 203-204.

Ligeledes er der gjort en del redskabsfund fra stenalderen (blandt andre sb. 354 og 357, Øsby sogn).

På baggrund af ovenstående er det Museets vurdering, at der vil være høj risiko for at træffe på væsentlige, jordfaste fortidsminder ved anlægsarbejde inden for projektområdet.

Museet anbefaler derfor en frivillig overvågning af gravearbejdet i projektområdet i forbindelse med det planlagte anlægsarbejde på pumper, afværgediger og højvandsklap. Da det samlede areal -efter det oplyste - overstiger 5.000 m², skal udgifterne til forundersøgelsen - jf. Museumslovens § 26.2 – afholdes af bygherre.

Hvis forundersøgelsen/overvågningen viser, at der findes fortidsminder på området, skal disse udgraves, inden de ødelægges ved anlægsarbejdet. I nogle tilfælde er det dog muligt at ændre ved jordindgrebet, så en udgravning ikke bliver nødvendig. Er det ikke muligt, vil udgravningen skulle finansieres af bygherre.

Både de kendte og ukendte jordfaste fortidsminder er omfattet af museumslovens § 27. Derfor skal man, hvis man ved anlægsarbejde støder på et fortidsminde, straks indstille arbejdet i det omfang, det berører fortidsmindet, og tilkalde Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev.

Efter aftale med bygherre udarbejder Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev et budget og en tidsplan for en overvågning af området. Vi beder venligst bygherre oplyse CVR-nummer ved henvendelse.

Henvendelse til Per Ethelberg: 65 370 816 / peret@msj.dk eller Mads Leen Jensen: 65 370 821/maje@msj.dk.”

6 REFERENCER

Danmarks Miljøportal, 2014: Tilgængelig på Internettet. www.miljoeportal.dk

DMI, 2000:http://ocean.dmi.dk/staff/mhri/Docs/Vejret82_2000.pdf

DOFbasen: Tilgængelig på: <http://www.dofbasen.dk/>.

Forsmann D.M. og Kjærgaard, C., 2014: Phosphorus from anaerobic peat soils during convective discharge. Effect of soil Fe:P molar ratio and preferential flow. *Geoderma* 223-225: 21-32

Fugle og Natur 2014: Hjemmeside med oplysninger og observationer af arter i DK. Udarbejdet i samarbejde med Naturhistorisk Museum i Århus. <http://www.fugleognatur.dk>

GEUS, 1999: Jordartskort. 13. oktober 1999.

Gyldenkærne, S. & Greve, M.H. 2015. For bestemmelse af drivhusgasudledning ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsgrunde. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 47 s. - Teknisk rapport fra DCE -Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 56
<http://dce2.au.dk/pub/TR56.pdf>

Hoffmann, C.C., Baattrup-Pedersen, A., Jeppesen, E., Amsinck, S.L. & Clausen, P. 2006: Overvågning af Vandmiljøplan II Vådområder 2005. Danmarks Miljøundersøgelser. 128 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 576. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>

Hoffmann, C.C. & Zak, D. 2019. Undersøgelser ved Aborg Minde Nor i Assens Kommune på Vestfyn. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 18 s. - Videnskabelig rapport nr. 326 <http://dce2.au.dk/pub/SR326.pdf>

Kortforsyningen. (2018). www.kortforsyningen.dk.

Kronvang, B., Søndergaard, M., Hoffmann, C.C., Thodsen, H., Ovesen, N.B., Stjernholm, M., Nielsen, C.B., Kjærgaard, C., Schønfeldt, B. & Levesen, B. 2011: Etablering af P-ådale. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 67 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 840. <http://www.dmu.dk/Pub/FR840.pdf>

Hoffmann, C.C., Kronvang, B., Andersen, H.E. & Kjeldgaard, A. 2013: Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder. DCE. Dato: 10. september 2013, Rev.: 15. oktober 2018.

Kjærgaard, C., Forsmann D.M. et al. 2013. Predicting phosphorus release from restored wetland soils.

Naturrådgivningen, 2015. Vådområdeprojekt på det sydøstlige Aarø. Teknisk forundersøgelse og projektforslag.

Naturstyrelsen, 2014: Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger. Den 23. maj 2014.

Naturstyrelsen, 2016: Natura 2000-plan 2016-2021. Lillebælt. Natura 2000-område nr. 112. Habitatområde H96, Fuglebeskyttelsesområde F47.

Miljøstyrelsen, 2019: Miljøministeriets webGIS. Tilgængelig på:
<http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000-afgraensning-nov2018gaeldende>.

Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Madsen, J. & Bregnballe, T., 2003: Bevaringsstatus for fuglearter omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. 130 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 462.

Søgaard, B., et al., 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 457.

Søgaard, B & Asferg, T, 2007: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Faglig rapport fra DMU nr. 635.

Thodsen, H., Tornbjerg, H., Windolf, J., Bøgestrand, J., Larsen, S.E., Ovesen, N.B. & Kjeldgaard, A. (2018): Vandløb 2016 - Kemisk vandkvalitet og stoftransport. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 54 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 270
<http://dce2.au.dk/pub/SR270.pdf>

Miljø- og Fødevareministeriet
Naturstyrelsen

Att.: Henrik Skovgaard, Orbicon

Dato: 19.09.2019 Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev | Sagsnr.: 19/5913-8.1.12

Arkæologisk udtalelse vedr. naturgenopretning på Aarø (Haderslev Kommune).

Arkæologisk udtalelse i henhold til Museumslovens § 25:

Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev har modtaget en forespørgsel vedrørende ovennævnte projekt og har foretaget arkivalsk kontrol og arkæologisk vurdering af det berørte område.

Efter det oplyste skal der foretages naturgenopretning med et lavbundsprojekt/vådområde på den nordlige del af Aarø. Hele projektområdet måler ca. 17,5 ha., men det er kun det nordligste, hvor vandstanden hæves, så området står under vand. Projektet af gennemføres ved at slukke for den store, centrale pumpe, der i dag afvander området og dermed lave en lavbundet sø. Der skal etableres to pumper, en højvandsklap og tre afværgediger inden for projektområdet (se kortbilag). Der er desuden en vej, der gennemskærer projektområdet, som planlægges forhøjet.

Projektområdet omfatter hele eller dele af følgende matrikler (alle er Årø ejerlav, Øsby sogn): 17, 47, 83, 168, 188-189, 193, 200, 221, 224, 228, 283, 288, 315, 317, 339-341, 344, 346, 349-350, 353-354, 357, 359, 363, 365, 371, 379, 392-393, 395-400, 402-403, 407, 410-415, 421, 425-426, 428-430 og 448.

Den føromtalte vej "Æ Højvej", der skal forhøjes, er fredet og dermed beskyttet af Museumslovens §29e, der må i flg. denne § ikke ske ændringer af nogen art på fortidsmindet (sb. 310, Øsby sogn). Det er Slots- og Kulturstyrelsen, der har myndighed på det område og som skal søges for eventuel dispensation.

Desuden er der inden for projektområdet også registreret to fredede gravhøje, fredningsnr. 381111 og 381112 (hhv. sb 175 og 174, Øsby sogn). For disse også at de er **beskyttet af Museumslovens §29e, der må i flg. denne § ikke ske ændringer af nogen art på fortidsmindet (sb. 310, Øsby sogn).** Det er Slots- og Kulturstyrelsen, der har myndighed på det område og som skal søges for eventuel dispensation.

Efter det oplyste, så bliver disse to gravhøje dog ikke berørt af den hævede vandstand.

Det fredede fortidsminde er desuden omgivet af en 100 meter-beskyttelseszone, og der skal derfor iflg. Naturbeskyttelseslovens §18 søges om dispensation fra beskyttelseszonen, hvis der skal ske

anlæg inden for denne. Det er Haderslev kommune, som er myndighed på dette område og som skal søges for eventuel dispensation.

Endelig skal Museet også gøre opmærksom på, at der langs østsiden af matr. 354 Årø ejerlav, Øsby ligger et beskyttet dige, som er omfattet af Museumslovens §29a. Det er ligeledes Haderslev kommune, som er myndighed på dette område og som skal søges for eventuel dispensation.

Det skal dog her bemærkes, at den arkæologiske udtalelse alene forholder sig til risikoen for at træffe på væsentlige fortidsminder ved anlægsarbejde inden for det ansøgte område.

Inden for projektområdet er der registreret flere fortidsminder. Mod nord er der registreret fund af en lur, men det præcise fundsted er uvist (sb. 3, Øsby sogn). Øst herfor er der fundet forskellige flintredskaber, herunder flere økser og dolke (sb. 255, Øsby sogn). I samme område er også fundet en stenlægning, sandsynligvis en rydningsbunke (sb. 255, Øsby sogn). Midt i projektområdet er der registreret en gravhøj (sb. 173, Øsby sogn).

Tæt omkring projektområdet er registreret adskillige gravhøje, blandt andre sb. 1-2, 176, 203-204. Ligeledes er der gjort en del redskabsfund fra stenalderen (blandt andre sb. 354 og 357, Øsby sogn).

På baggrund af ovenstående er det Museets vurdering, at der vil være **høj risiko** for at træffe på væsentlige, jordfaste fortidsminder ved anlægsarbejde inden for projektområdet.

Museet anbefaler derfor en frivillig overvågning af gravearbejdet i projektområdet i forbindelse med det planlagte anlægsarbejde på pumper, afværgediger og højvandsklap. Da det samlede areal - efter det oplyste - overstiger 5.000 m², skal udgifterne til forundersøgelsen - jf. Museumslovens § 26.2 – afholdes af bygherre.

Hvis forundersøgelsen/overvågningen viser, at der findes fortidsminder på området, skal disse udgraves, inden de ødelægges ved anlægsarbejdet. I nogle tilfælde er det dog muligt at ændre ved jordindgrebet, så en udgravning ikke bliver nødvendig. Er det ikke muligt, vil udgravningen skulle finansieres af bygherre.

Både de kendte og ukendte jordfaste fortidsminder er omfattet af museumslovens § 27. Derfor skal man, hvis man ved anlægsarbejde støder på et fortidsminde, straks indstille arbejdet i det omfang, det berører fortidsmindet, og tilkalde Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev.

Efter aftale med bygherre udarbejder Museum Sønderjylland - Arkæologi Haderslev et budget og en tidsplan for en overvågning af området. Vi beder venligst bygherre oplyse CVR-nummer ved henvendelse.

Henvendelse til Per Ethelberg: 65 370 816 / peret@msj.dk eller Mads Leen Jensen: 65 370 821/ maje@msj.dk.

Med venlig hilsen

METTE SØRENSEN

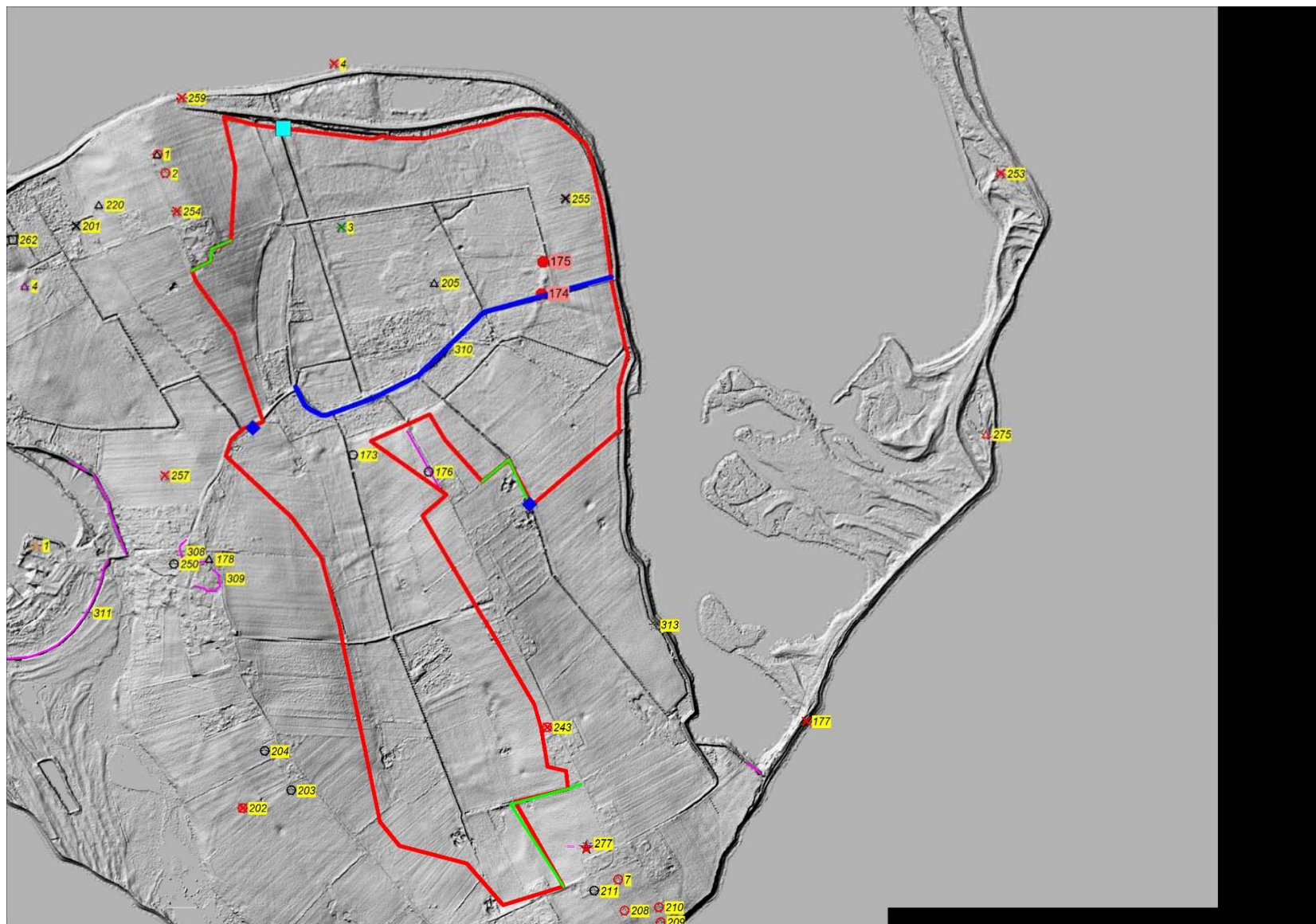
MUSEUMSINSPEKTØR

D +45 65 37 08 32 | M +45 21 66 92 64

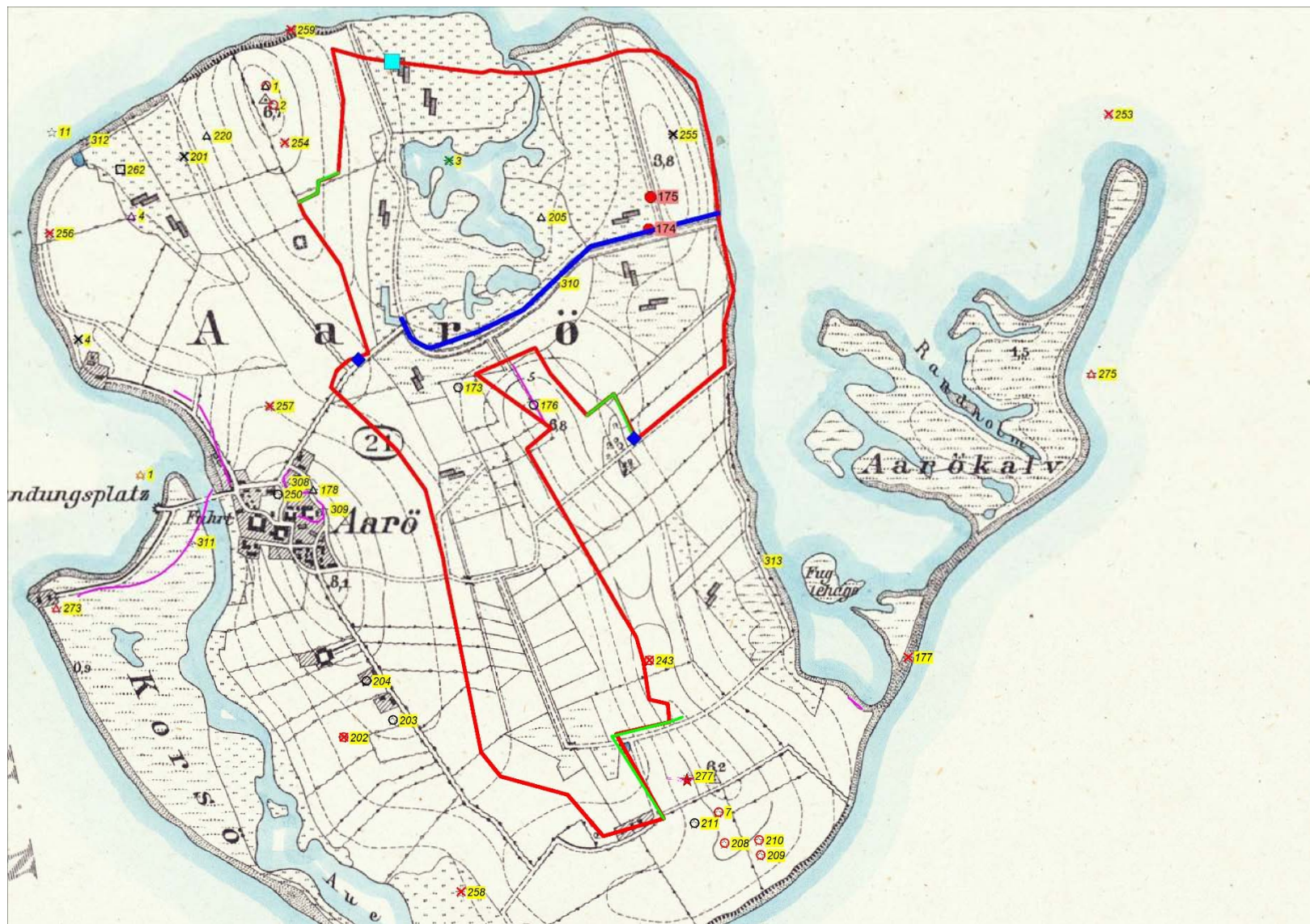
MESR@MSJ.DK



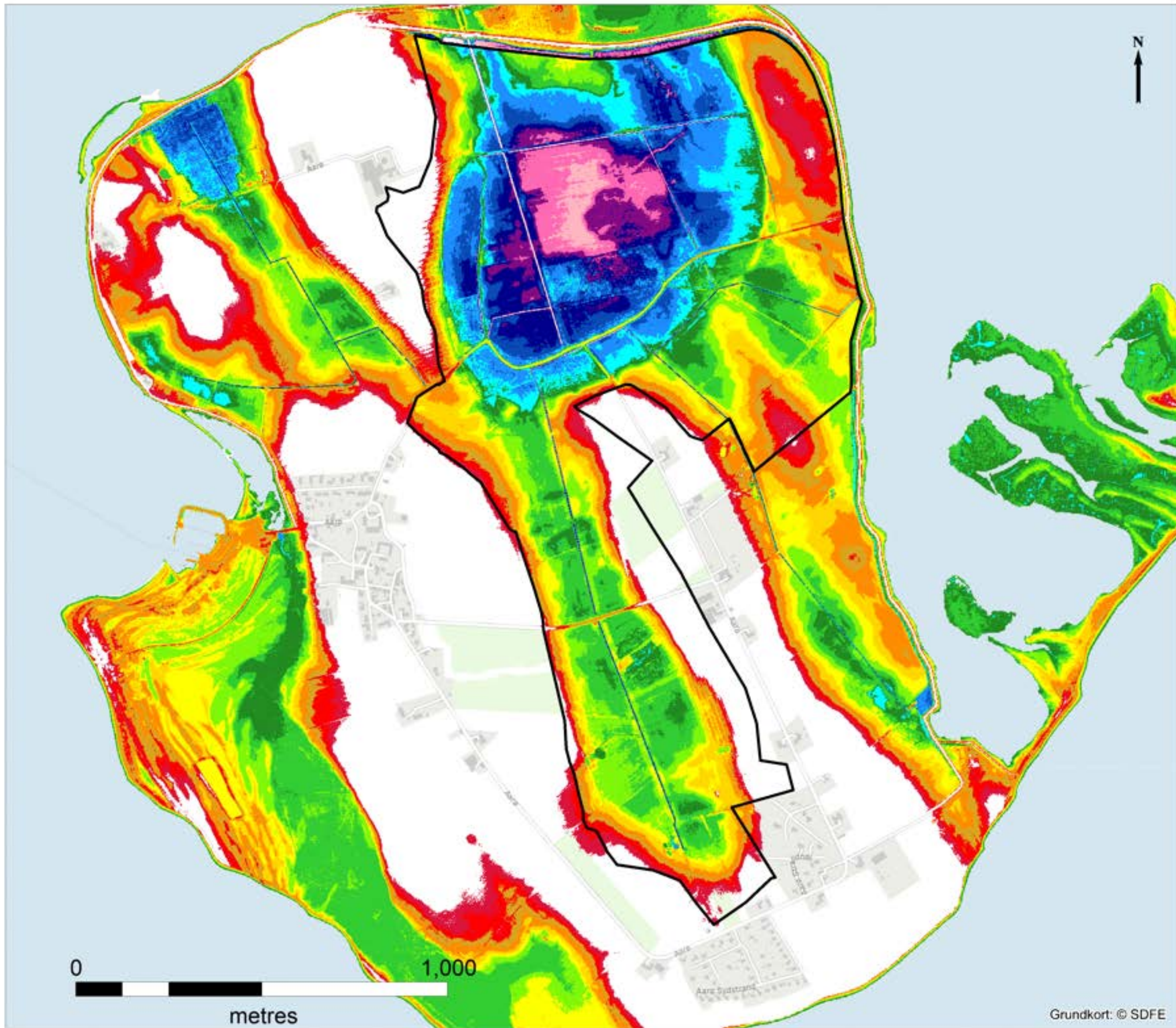
Kortbilag til 19/5913-8.1.12 vedr. naturgenopretning Aarø (Haderslev kommune). Projektområdet er markeret med rød kontur. Den planlagte forhøjelse af vej markeret med blå streg. Med turkis firkant er markeret højvandsklappen, med blå kantstillet firkant er markeret nye pumpestationerne og med grøn streg er markeret afværgedigernes placering. Fredede fortidsminder er markeret med numre på rød baggrund. Ikke-fredede fortidsminder er markeret med numre på gul baggrund. Beskyttede diger er markeret med lilla streg.



Kortbilag til 19/5913-8.1.12 vedr. naturgenopretning Aarø (Haderslev kommune). Reliefkort/terrænmodel. Projektområdet er markeret med rød kontur. Den planlagte forhøjelse af vej markeret med blå streg. Med turkis firkant er markeret højvandsklappen, med blå kantstillet firkant er markeret nye pumpestationerne og med grøn streg er markeret afværgedigernes placering. Fredede fortidsminder er markeret med numre på rød baggrund. Ikke-fredede fortidsminder er markeret med numre på gul baggrund. Beskyttede diger er markeret med lilla streg.



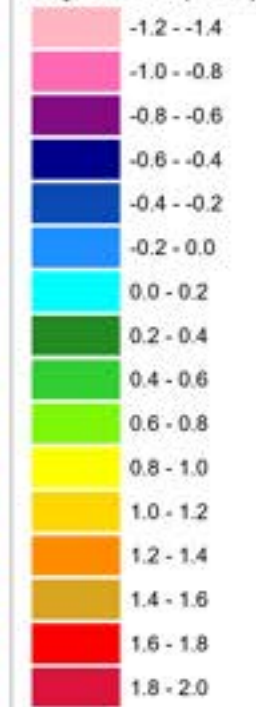
Kortbilag til 19/5913-8.1.12 vedr. naturgenopretning Aarø (Haderslev kommune). Preussisk målebordsblad. Projektområdet er markeret med rød kontur. Den planlagte forhøjelse af vej markeret med blå streg. Med turkis firkant er markeret højvandsklappen, med blå kantstillet firkant er markeret nye pumpestationerne og med grøn streg er markeret afværgedigernes placering. Fredede fortidsminder er markeret med numre på rød baggrund. Ikke-fredede fortidsminder er markeret med numre på gul baggrund. Beskyttede diger er markeret med lilla streg.



Lavbundsprojekt Aarø
 Højdemodel

Signaturforklaring

Højdemodel (2015)



Projektgrænse



Bilag 1

Sagnr.	Målestok	Koordinatsystem
1321700156	1:10.000	DVRS90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HEISK	12.09.2019


Grundkort: © SDFE





Lavbundsprojekt Aarø
Kort over fotopunkter

Signaturforklaring

-  Fotoretning
-  Fotoplacering
-  Projektgrænse



Bilag 2

Sagnr.	Målestok	Koordinatsystem
1321700158	1:10.000	DVRS90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HE/SK	20.08.2019



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Lavbundsprojekt Aarø

Projektgrænse og matrikelnumre

Signaturforklaring

- Matrikler
- Projektgrænse



Bilag 3

Sagnr.	Målestok	Koordinatsystem
132170015b	1:10.000	DVRS90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HEISK	20.08.2019



Grundkort: © SDFE



Lavbundsprojekt Aarø

Anlægstiltag

Signaturforklaring

-  Etablering af højvandsklap
-  Pumpestation bevares
-  Pumpe
-  Aarøstenen
-  Vandløb og grøfter
-  Ny rørlægning
-  Grøft bevares
-  Grøfter sløjfes
-  Nyt udløbsrør
-  Afværgediger
-  Dige nyt pumpelag
-  Vej hæves
-  Nyt pumpelag
-  Projektgrænse



Bilag 5

Sagnr.	Målestok	Koordinatsystem
1321700158	1:10.000	DVRS90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HE/SK	20.08.2019



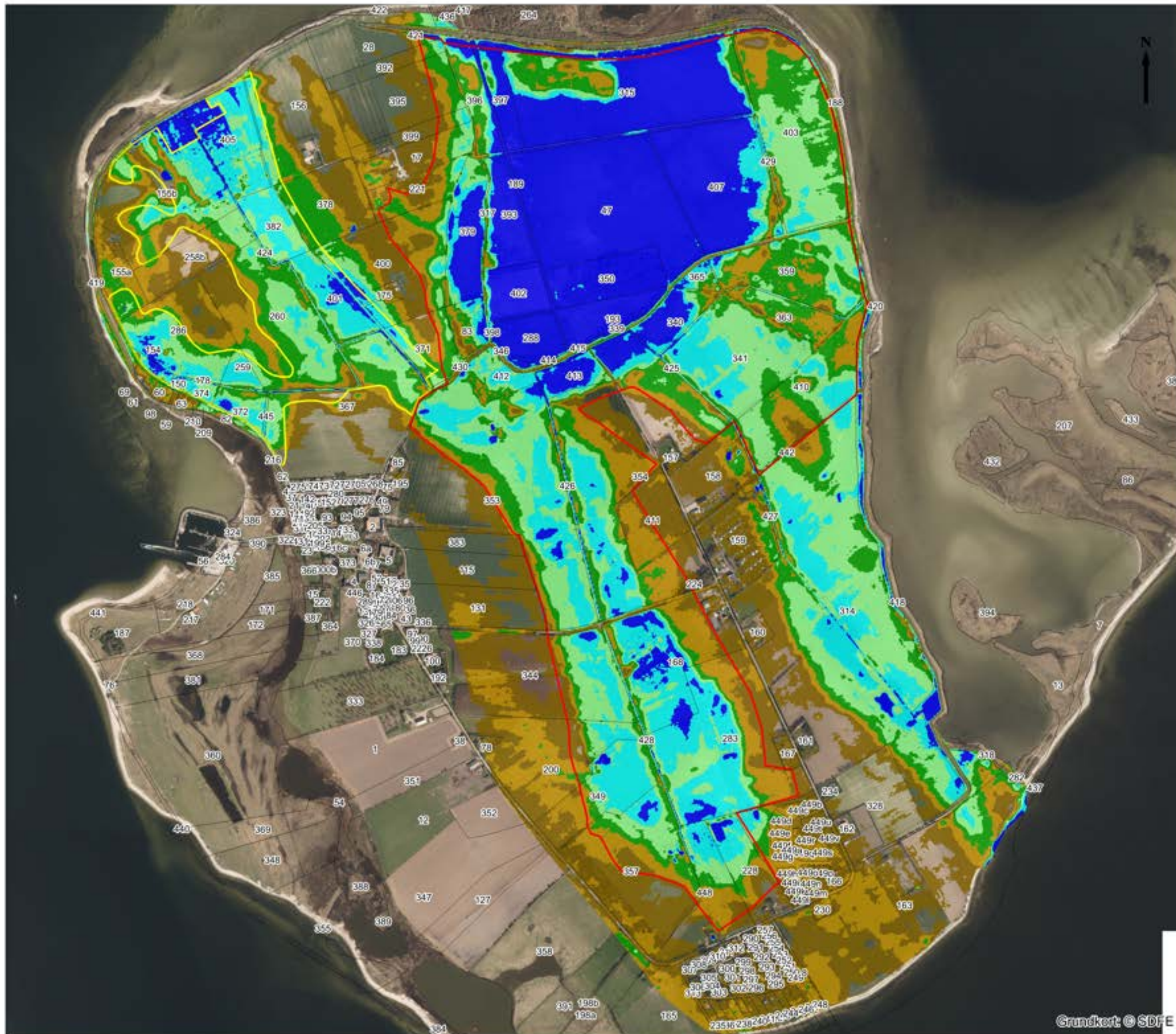
Lavbundsprojekt Aarø
Afvandingsstilstand - nuværende forhold sommergennemsnit

- Signaturforklaring
- Afvandingsforhold
- Frit vandspejl
 - Sump 0 - 0.25 m
 - Våd eng 0.25 - 0.5 m
 - Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
 - Tør eng 0.75 - 1.0 m
 - Omdrift 1.0 - 1.25 m
- Projektgrænse
 - Jordstykke
 - Nyt pumpelag



Bilag 6

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
1321700156	1:10.000	DVRS0
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HESEK	12.09.2019



Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingstilstand - Fremtidige forhold sommergennemsnit

Signaturforklaring

Afvandingsforhold

- Frit vandspejl
- Sump 0 - 0.25 m
- Våd eng 0.25 - 0.5 m
- Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
- Tør eng 0.75 - 1.0 m
- Omdrift 1.0 - 1.25 m
- > 1.25 m
- Projektgrænse
- Jordstykke
- Nyt pumpelag



Bilag 7

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
1321700156	1:10.000	DVRS0
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HEISK	19.08.2019





Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingskort - Nuværende forhold årsgennemsnit

Signaturforklaring

Afvandingsforhold

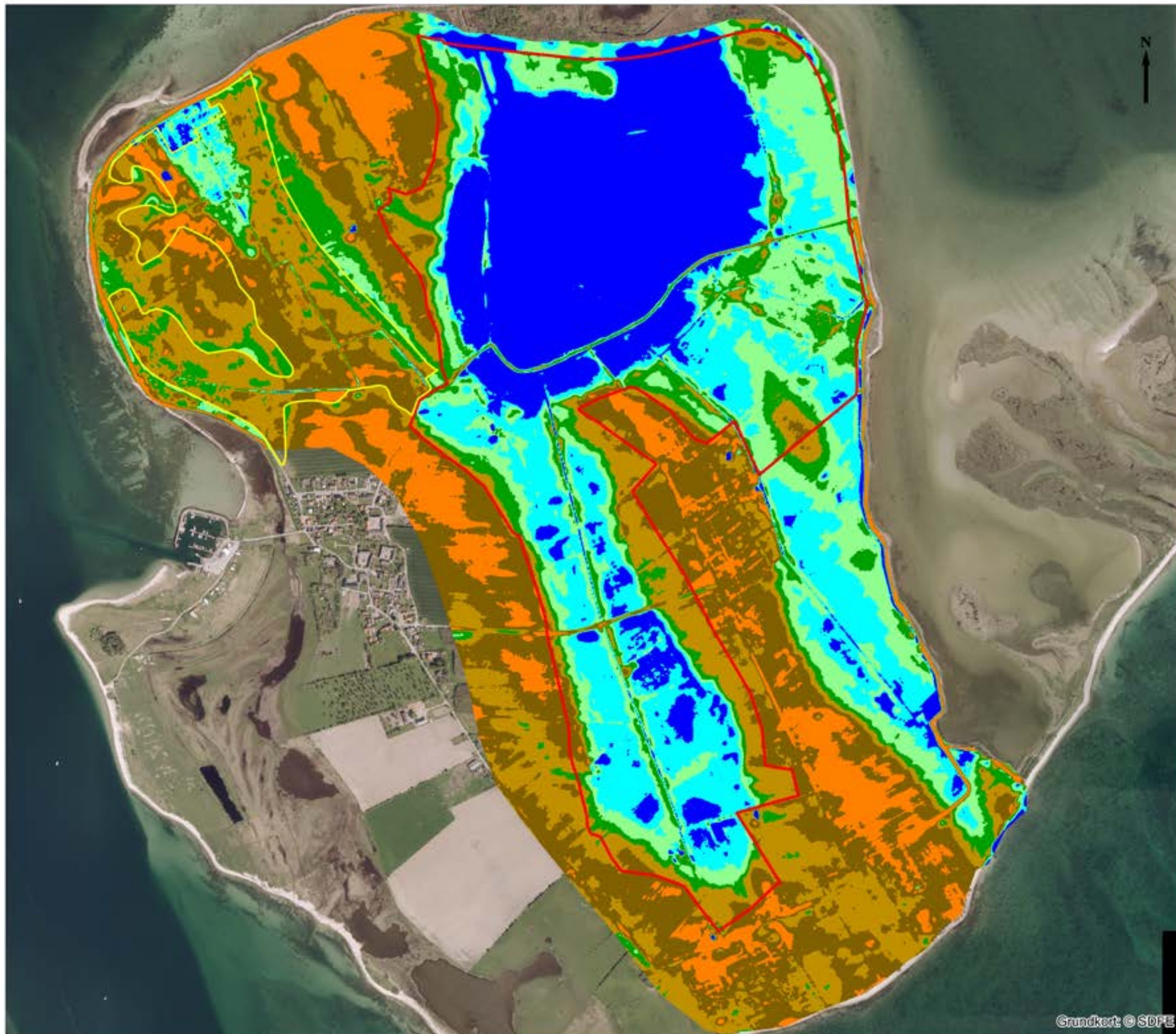
- Frit vandspejl
- Sump 0 - 0.25 m
- Våd eng 0.25 - 0.5 m
- Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
- Tør eng 0.75 - 1.0 m
- Omdrift 1.0 - 1.25 m
- > 1.25 m
- Projektgrænse
- Jordstykke
- Nyt pumpelag



Bilag 8

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
132170015b	1:10.000	DVRS0
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HESEK	19.08.2019





Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingskort - fremtidige forhold årsgennemsnit

Signaturforklaring

Afvandingsforhold

- Frit vandspejl
- Sump 0 - 0.25 m
- Våd eng 0.25 - 0.5 m
- Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
- Tør eng 0.75 - 1.0 m
- Omdrift 1.0 - 1.25 m
- > 1.25 m
- Projektgrænse
- Nyt pumpelag
- Jordstykke



Bilag 9

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
1321700158	1:10.000	DVRS90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HE/SK	21.08.2019



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingskort - Nuværende forhold vintergennemsnit

Signaturforklaring

Afvandingsforhold

-  Frit vandspejl
-  Sump 0 - 0.25 m
-  Våd eng 0.25 - 0.5 m
-  Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
-  Tør eng 0.75 - 1.0 m
-  Omdrift 1.0 - 1.25 m

-  Projektgrænse
-  Jordstykke
-  Nyt pumpelag



Bilag 10

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
1321700156	1:10.000	DVRS0
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HESEK	12.09.2019





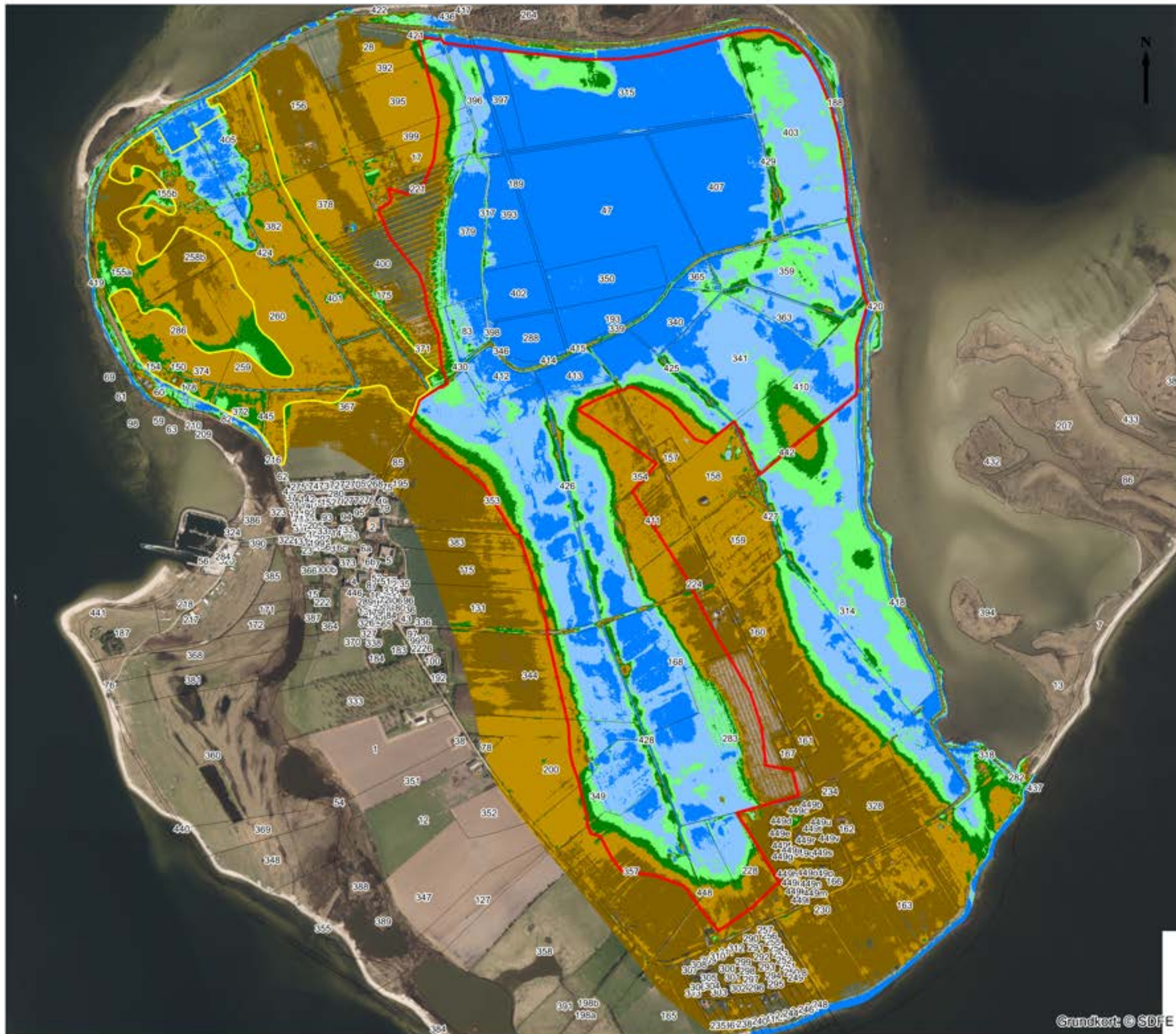
Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingskort - fremtidige
forhold - vintergennemsnit

Signaturforklaring

Afvandingsforhold

-  Frit vandspejl
-  Sump 0 - 0.25 m
-  Våd eng 0.25 - 0.5 m
-  Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
-  Ter eng 0.75 - 1.0 m
-  Omdrift 1.0 - 1.25 m
-  Projektgrænse
-  Nyt pumpelag
-  Jordstykke



Bilag 11

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
1321700156	1:10.000	DVRS0
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HEISK	12.09.2019





Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingskort - Nuværende
forhold maksimum

Signaturforklaring

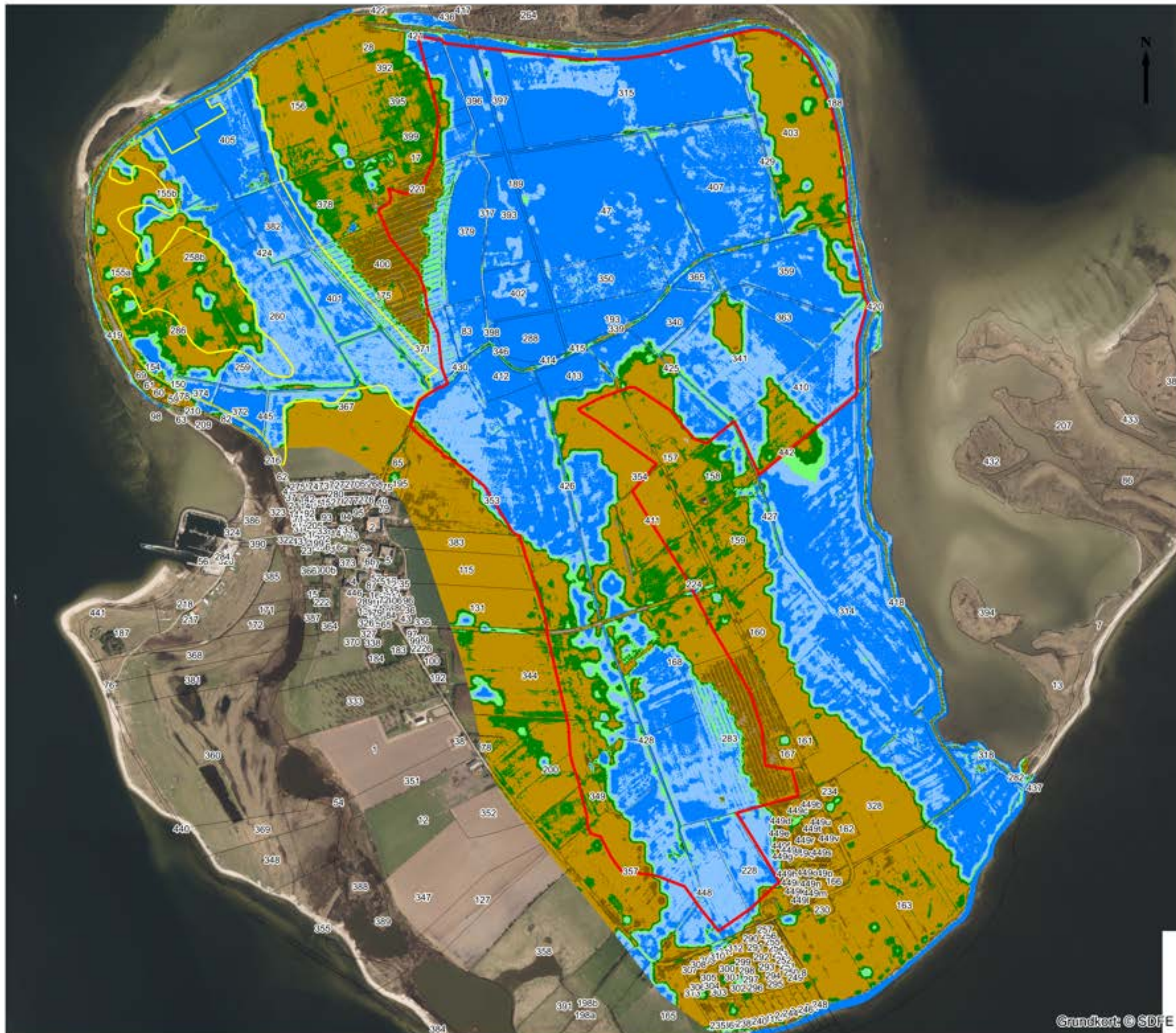
Afvandingsforhold

-  Frit vandspejl
-  Sump 0 - 0.25 m
-  Våd eng 0.25 - 0.5 m
-  Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
-  Ter eng 0.75 - 1.0 m
-  Omdrift 1.0 - 1.25 m

 Projektgrænse

 Jordstykke

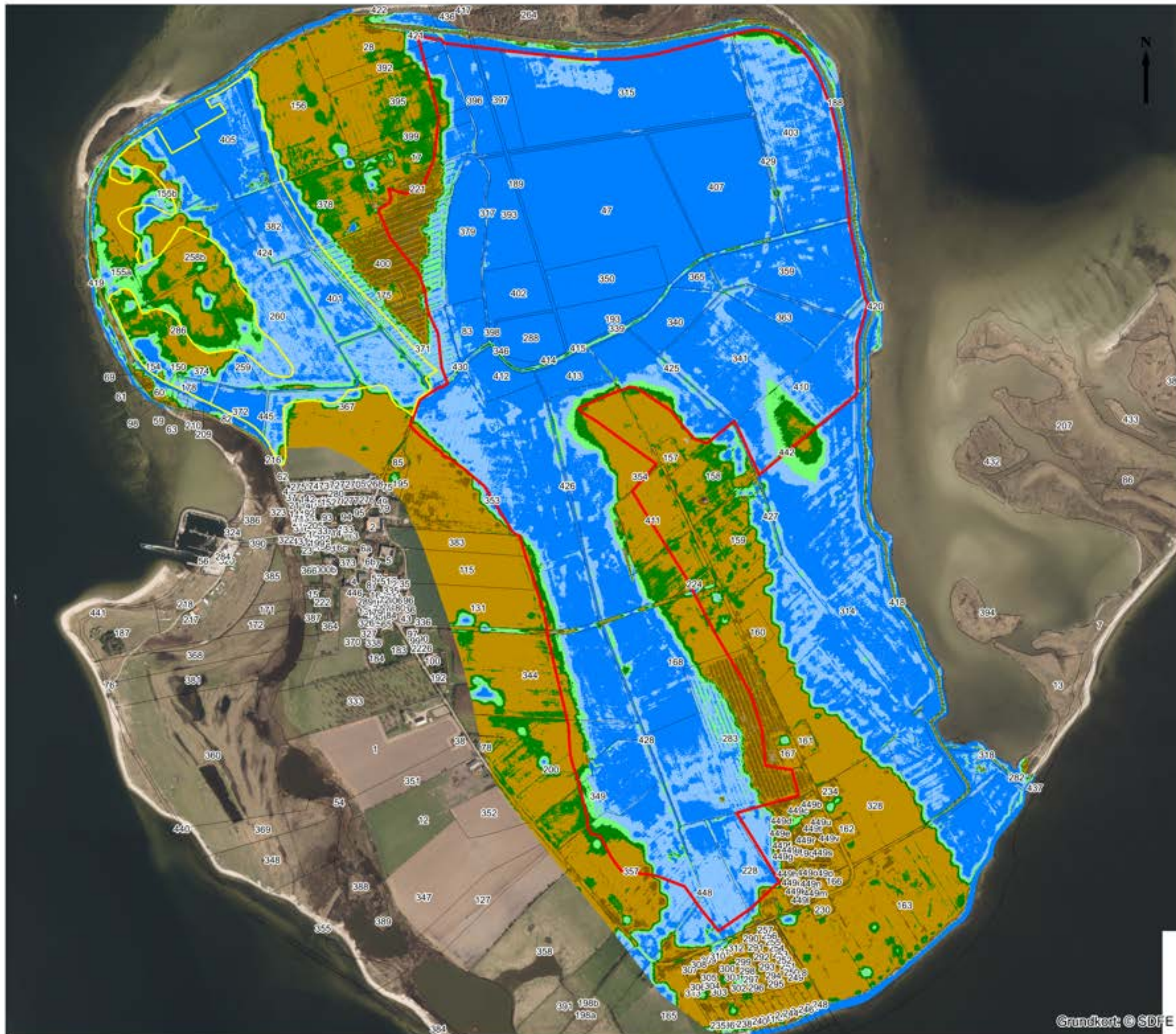
 Nyt pumpelag



Bilag 12

Sagnr.	Målestok	Kortsystem
1321700156	1:10.000	DVRS0
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HESEK	12.09.2019





Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Lavbundsprojekt Aarø

Afvandingskort - Fremtidige forhold maksimum

Signaturforklaring

- Afvandingsforhold
- Frit vandspejl
 - Sump 0 - 0.25 m
 - Våd eng 0.25 - 0.5 m
 - Fugtig eng 0.5 - 0.75 m
 - Tør eng 0.75 - 1.0 m
 - Omdrift 1.0 - 1.25 m
- Projektgrænse
 - Nyt pumpelag
 - Jordstykke



Bilag 13

Sagnr.	Målestok	Koordinatsystem
1321700156	1:10.000	DVRS90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
AMEO	HE/SK	12.09.2019

