

TØNDERMARSKEN

Ydre Kog



Arealanalyse

Marts 2011

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning.....	3
2.	Modelgrundlag - Arealanalyser.....	3
3.	Referenceområde.....	3
3.1	Margrethe Kog	3
3.2	Margrethe Kog – DMU registreringer	5
4.	Margrethe Kog – område 3	14
4.1	Margrethe Kog – hydrauliske forhold	16
5.	Ny Frederiks Kog.....	17
5.1	Ny Fredriks Kog – hydrauliske forhold	18
6.	Gl. Frederiks Kog	20
6.2	Gl. Frederiks Kog – hydrauliske forhold	21
7.	Vandbalance i Ydre Kog.....	22
8.	Tekniske anlæg.....	24
8.1	Pumpestationer.....	24
8.2.1	Hovedpumpestation – Margrethekog.....	25
8.2.2	Hovedpumpestation – Frederikskog	25
8.2.3	Hjælpepumpestation – Gl. Frederikskog.....	26
8.3	Regulering af vandstand - skod	26
9.	Vurdering.....	27

1. Indledning

Naturstyrelsen, Ribe, ønsker at forbedre forholdene for engfugle i Tøndermarsken, idet den nuværende drift af engarealerne i Tøndermarsken gennem de seneste år har givet anledning til en tilbagegang i forhold til ynglende engfugle.

Naturstyrelsen, Ribe, har i den forbindelse anmodet Johansson & Kalstrup A/S om at bistå med en modellering af terræn- og vandstandsforholdene i Tøndermarsken med henblik på at opnå forbedrede levevilkår for engfuglene. Dette påregnes at kunne ske ved en ændring af den nuværende engvanding med en mere differentieret fastsættelse af vandspejlsniveauer og med en ændret styring af indpumpningen i vandingskanalerne.

2. Modelgrundlag - Arealanalyser

Der foreligger ikke et detaljeret kendskab til sammenhænge mellem de nuværende fastlagte koter for det opsatte skod og de hydrauliske forhold, herunder opgørelser over grundvandsstande og områder med frie vandflader.

Arealanalyserne er gennemført ved anvendelse af programmet omfattende Danmarks Digitale Højdemodel DDH®, ©COWI samt af et underliggende landsdækkende digitalt ortofoto, DDO-Land 2010, DDO®, ©COWI.

De scannede data optræder som et ekstrakt af de flyscannede data med en punkttæthed på min. 0,5 punkt pr. m² og en opløsning på højdeplanet på 1 cm, men med en unøjagtighed på op til 10 cm. De berørte arealer har en ensartet karakter og omfatter åbne og tilgængelige flader, hvorfor det vurderes, at de foreliggende data har en tilstrækkeligt lødighed med en relativ mindre usikker, således de foreliggende data kan danne et kvalificeret grundlag til analyse af terrænforholdene i Tøndermarskens Ydre Kog omfattende Ny Frederiks Kog, Gl. Frederiks Kog og Margrethe Kog.

Ved modelarbejdet er yderligere anvendt grafiske værktøjer til brug for den foretagne præsentation.

3. Referenceområde

3.1 Margrethe Kog

Margrethe Kog omfatter et større samlet vandområde mod vest (område 1), medens den østlige del (område 2 og 3) overvejende udgør det primære engområde for ynglende fugle med engparceller med det karakteristiske marsk grøftesystem.



På kortet er markeret områder 1 -3. Område 3 er videre inddelt i 3 sektioner.

Engområdet gennemskæres af en nord-sydgående vej, der deler engområdet i en østlig (område 3) og vestlig del (område 2).

Det vestlige område 2 har i dag et rigt fugleliv dokumenteret ved fugletællinger foretaget af DMU. Tilsvarende viser fugletællingerne en meget beskedne aktivitet på arealerne i område 3.

Naturgenopretning af engarealerne i Tøndermarsken vurderes at kræve en ændring af den nuværende tilstand mod en ønsket tilstand, der ligger tæt op af tilstanden i den vestlige del af Margrethe Kog. Dette indebærer mulighed for ved denne undersøgelse at udføre en analyse af tilstanden i område 2, der kan anvendes som et referenceområde for den ønskede fremtidige tilstand. Det vurderes, at der ved at duplikere forholdene i område 2, kan skabes tilsvarende grundlæggende fysiske forhold, der vil være attraktive for og tilfredsstillende engfuglenes behov.

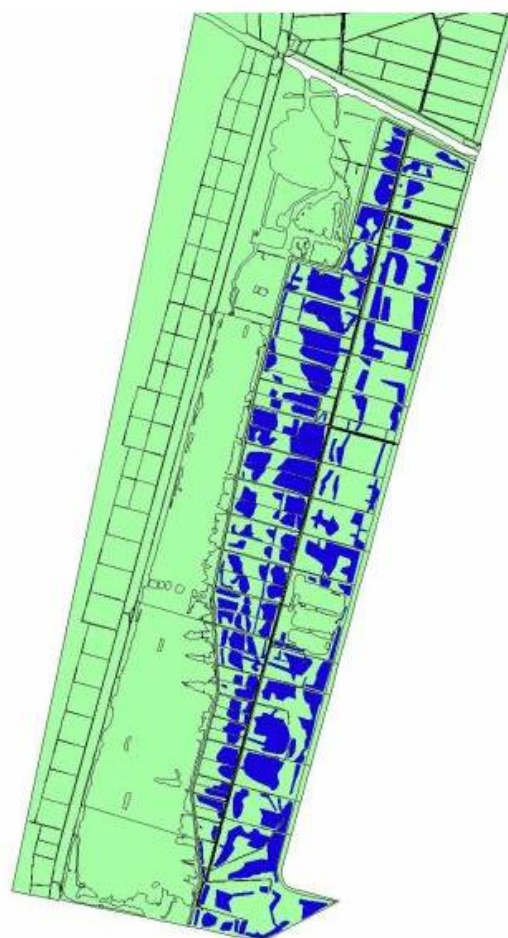
Forholdene i referenceområdet er godt dokumenteret, idet DMU i en årrække har foretaget fugletællinger og samtidigt registreret de fysiske forhold ved opgørelse af de vanddækkede arealer. Disse oplysninger er herefter anvendt til at foretage en arealanalyse og en beskrivelse af de respektive fysiske forhold, der kan bruges som en egentlig kalibrering mellem DMU's registreringer og arealanalysen.

Som grundlag for en vurdering af forholdene i område 2 er foretaget en analyse af terræn og vandstandsforhold i forhold til de arealer, der synes at tiltrække flest ynglende fugle. Til dette brug er analyseret data fra årene 2002, 2004 og 2005.

3.2 Margrethe Kog – DMU registreringer

DMU har i forbindelse med fugletællingerne foretaget manuelle registreringer af de frie vandflader på de enkelte fenner i Margrethe Kog, og der foreligger data fra 2002, 2004 og 2005 for område 2 og 3, idet DMU's registreringer dog viser en noget varierende tilstand i forhold til frie vandspejl de pågældende år.

År 2002:

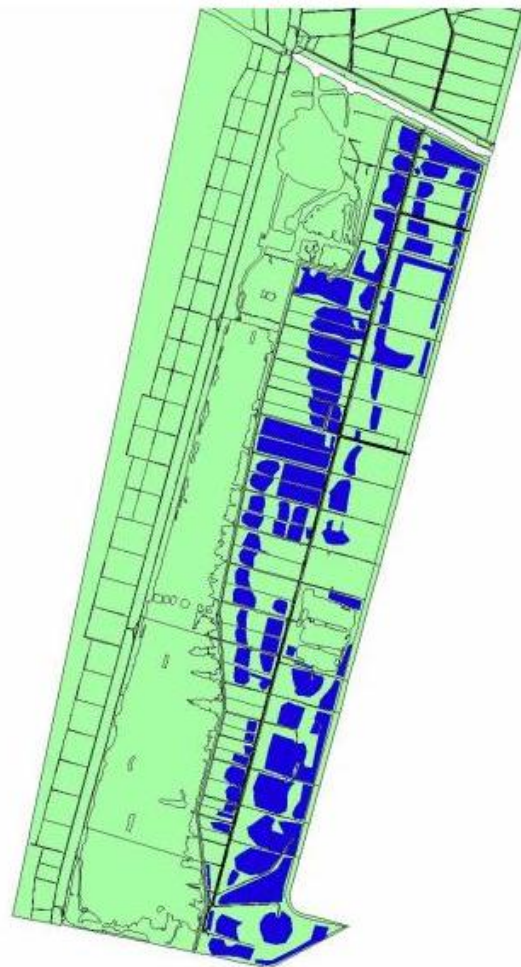


DMU opmåling

Vandstanden har i 2002 synes at repræsentere en kote på 1,18.

Den vestlige og sydlige del af arealet synes ved kote 1.18 at have for stort frit vandspejl, mens den nordøstlige del synes at fremtræde med et for lavt vandspejl. Hævning af vandstanden i den nordøstlige del vil med det nuværende vandingssystem betyde, at en meget stor del af Koget i øvrigt vil få for høj vandstand.

År 2004:

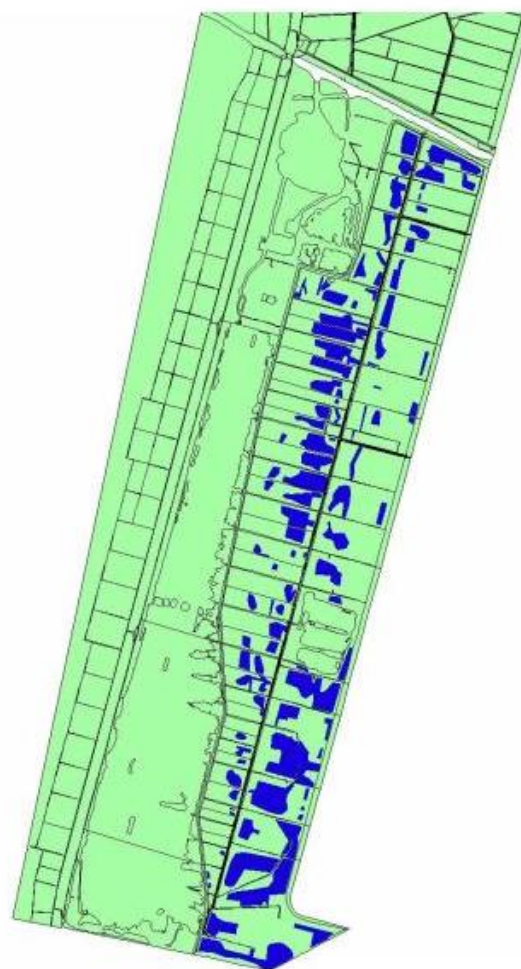
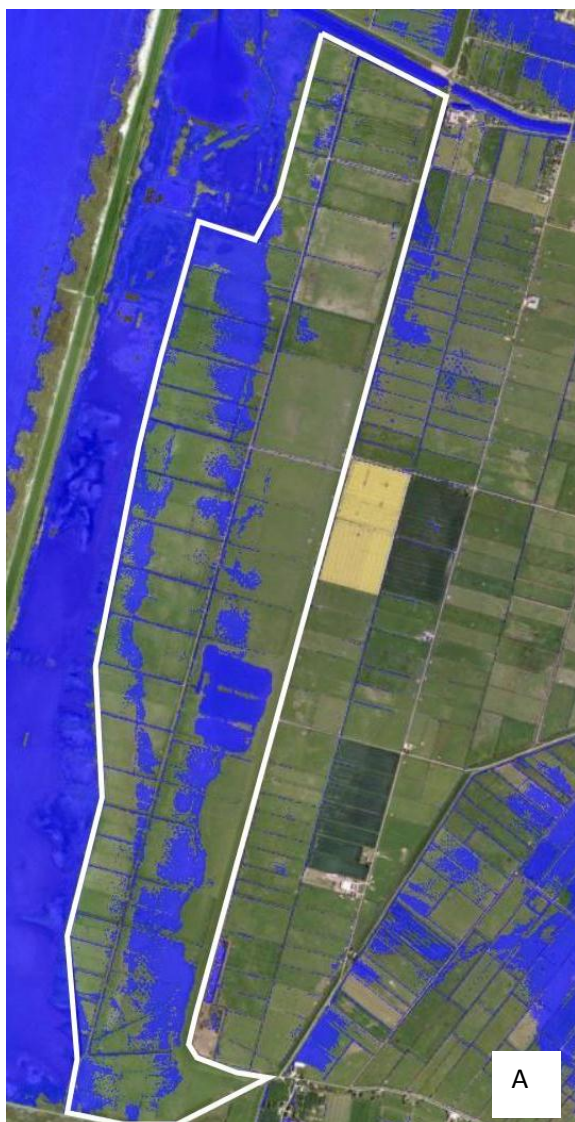


DMU opmåling

Vandstanden i 2004 synes at repræsentere en kote på 1,16.

Det overordnede billede er at vanddækningsgraden stemmer overens på de to kort, men det ser ud til at der i højdemodellen igen mangler vand i den nordøstlige del af Margrethe Kog. Dette kan eventuelt skyldes, at de registrerede frie vandspejl er observeret i en nedbørsrig periode, hvor vand har samlet sig i lavninger, der ikke umiddelbart kan afvandes til kanalsystemerne.

År 2005:



DMU opmåling

Vandsstanden i 2005 synes at repræsentere en kote på 1,08.

Det overordnede billede er at vanddækningsgraden stemmer rimeligt overens på de to kort, men at der i den nordøstlige del af Margrethekogen på kort A mangler vand.

De 3 situationer repræsenterer tilsyneladende et spring på 10 cm fra kote 1,08 til 1,18. Med det eksisterende vandingssystem skulle tilstanden over tid normalt kun variere beskedent med et par cm over eller under det fastlagte flodemål.

For en uddybende forståelse af engområdernes karakter er der udført arealanalyse på 4 udvalgte fener.

Analysen omfatter en arealkarakteristik, der giver mulighed for ved valgte flodemål at vurdere arealet af det tilhørende frie vandspejl, samt den tilhørende "søjazonen", der beskrives som de

arealer, der ligger fra 0 – 6 cm over det frie vandspejl. Denne sjaepzone vil i perioder med nedbør blive meget våd og vil kunne være et udtryk for den variation, der ses mellem de af DMU gennemførte registreringer.



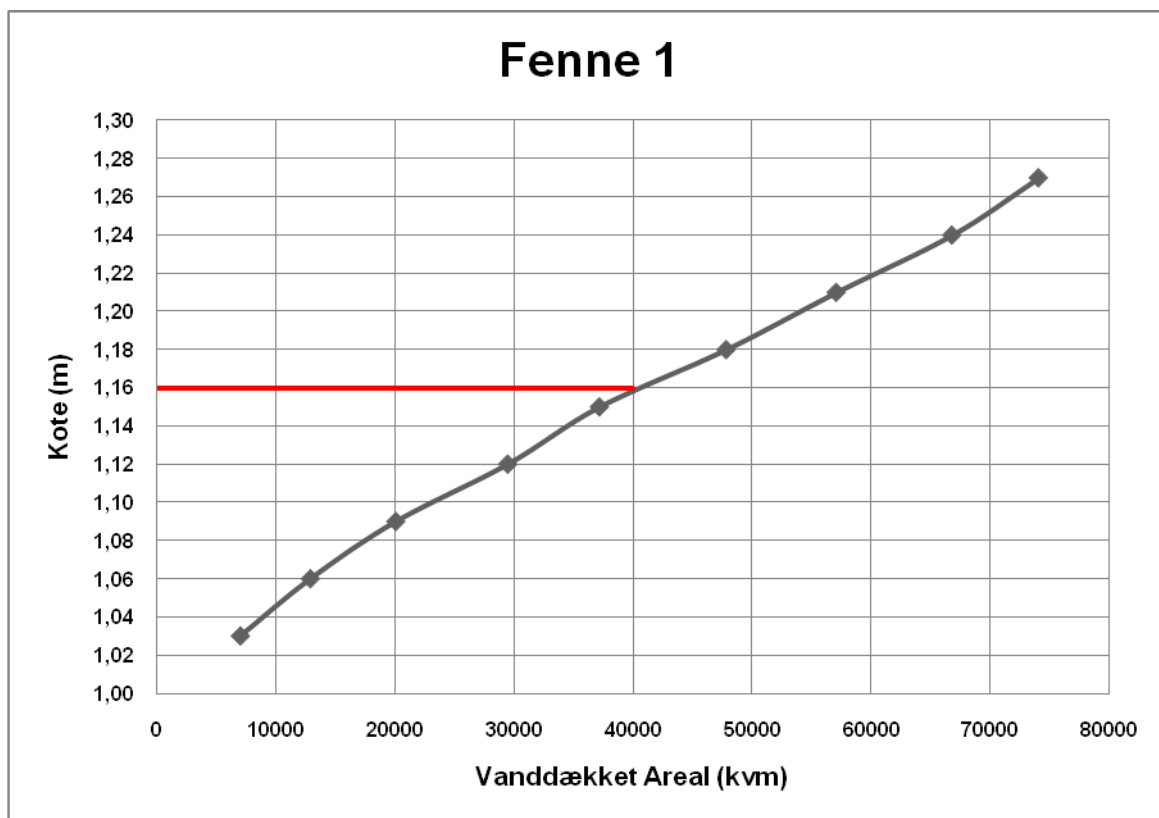
4 fenner i referenceområdet.

For de 4 fenner er der for en række vandstands niveauer med 6 cm intervaller foretaget en opgørelse af det vanddækkede areal og af den tilhørende "sjaepzone", der er bestemt som de arealer, der ligger fra 0 – 6 cm over det frie vandspejl. Koterne i nedenstående tabel angiver vandstandskoten i DVR.

Fenne 1

Samlet areal 116.318 m²

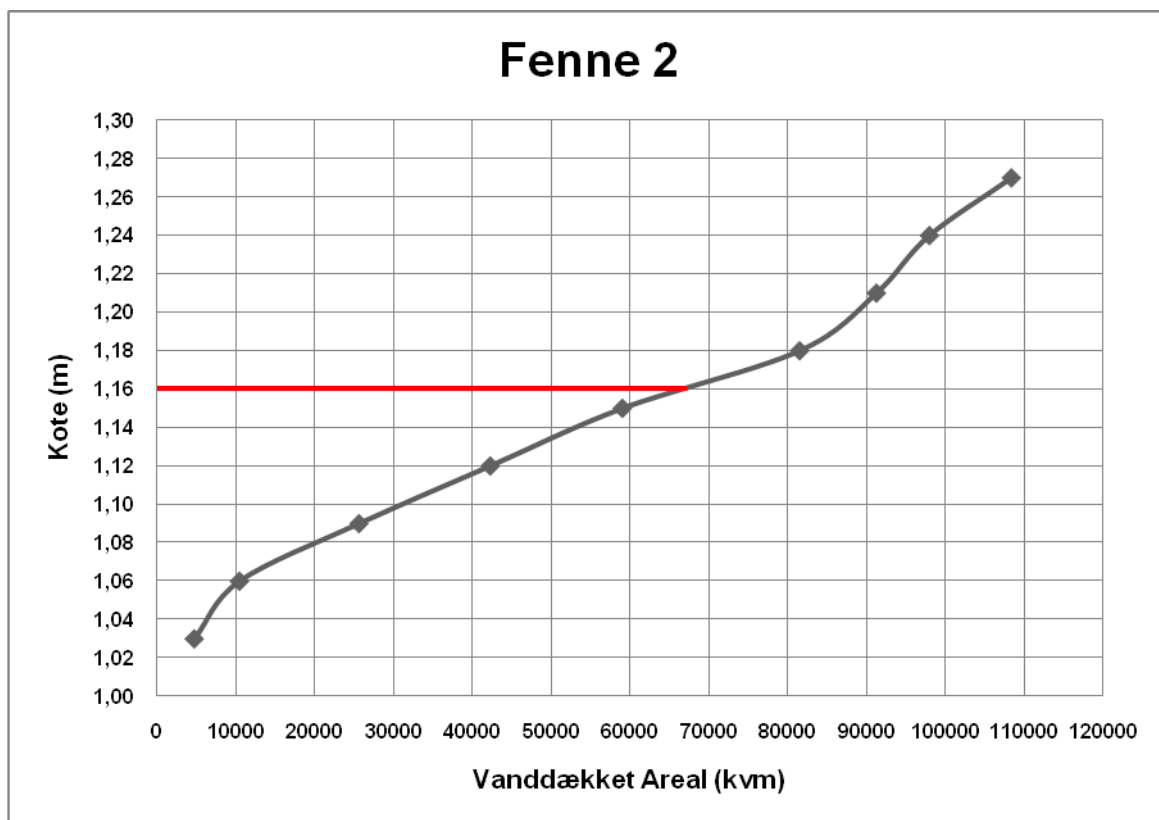
Kote	Vanddække kvm	Vanddække %	kvm "sjapzo- ne"	% "sjapzo- ne"
1,03	7.011	6,0	13.063	11,2
1,06	12.892	11,1	16.586	14,3
1,09	20.074	17,3	17.110	14,7
1,12	29.478	25,3	18.361	15,8
1,15	37.184	32,0	19.902	17,1
1,18	47.839	41,1	18.964	16,3
1,21	57.086	49,1	16.996	14,6
1,24	66.803	57,4	49.515	42,6
1,27	74.082	63,7		
1,75	116.318	100,0		



Fenne 2

Samlet areal 129.182 m²

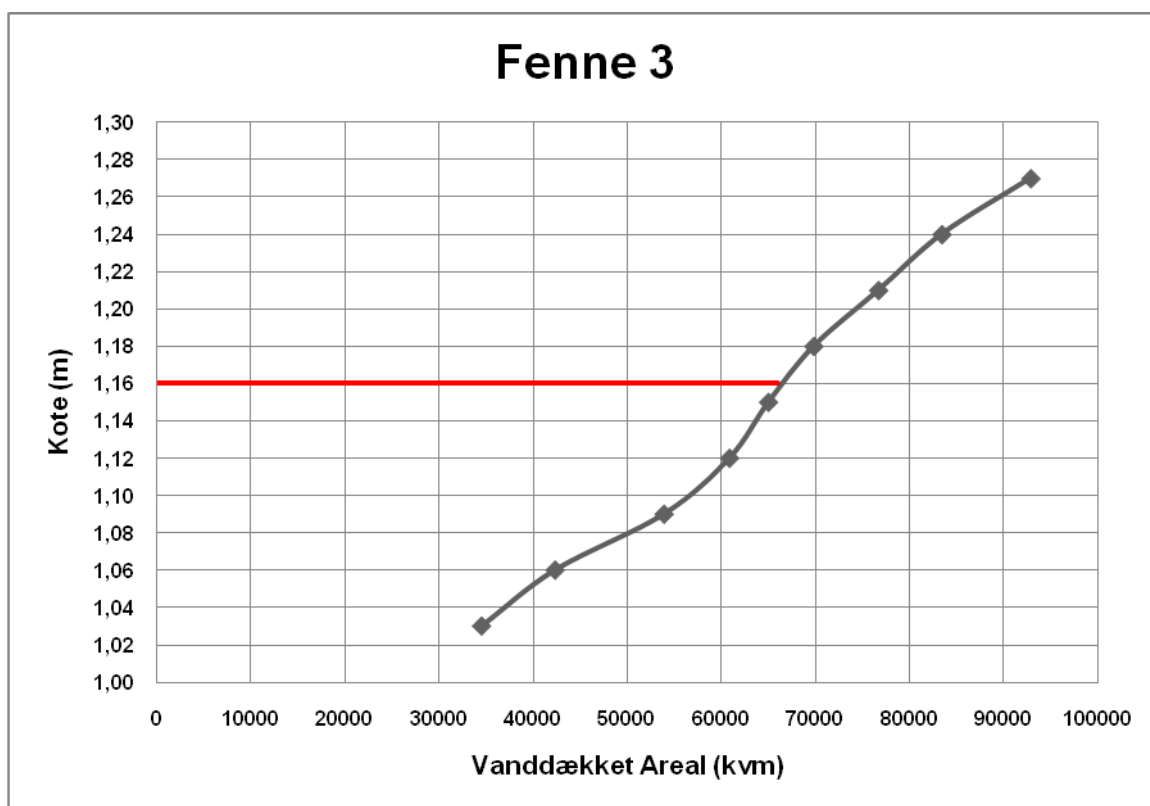
Kote	Vanddække kvm	Vanddække %	kvm "sjapzo- ne"	% "sjapzo- ne"
1,03	4.798	3,7	20.867	16,2
1,06	10.522	8,1	31.760	24,6
1,09	25.665	19,9	33.361	25,8
1,12	42.282	32,7	39.196	30,3
1,15	59.026	45,7	32.185	24,9
1,18	81.478	63,1	16.430	12,7
1,21	91.211	70,6	17.091	13,2
1,24	97.908	75,8	31.274	24,2
1,27	108.302	83,8		
1,40	129.182	100,0		



Fenne 3

Samlet areal 109.919 m²

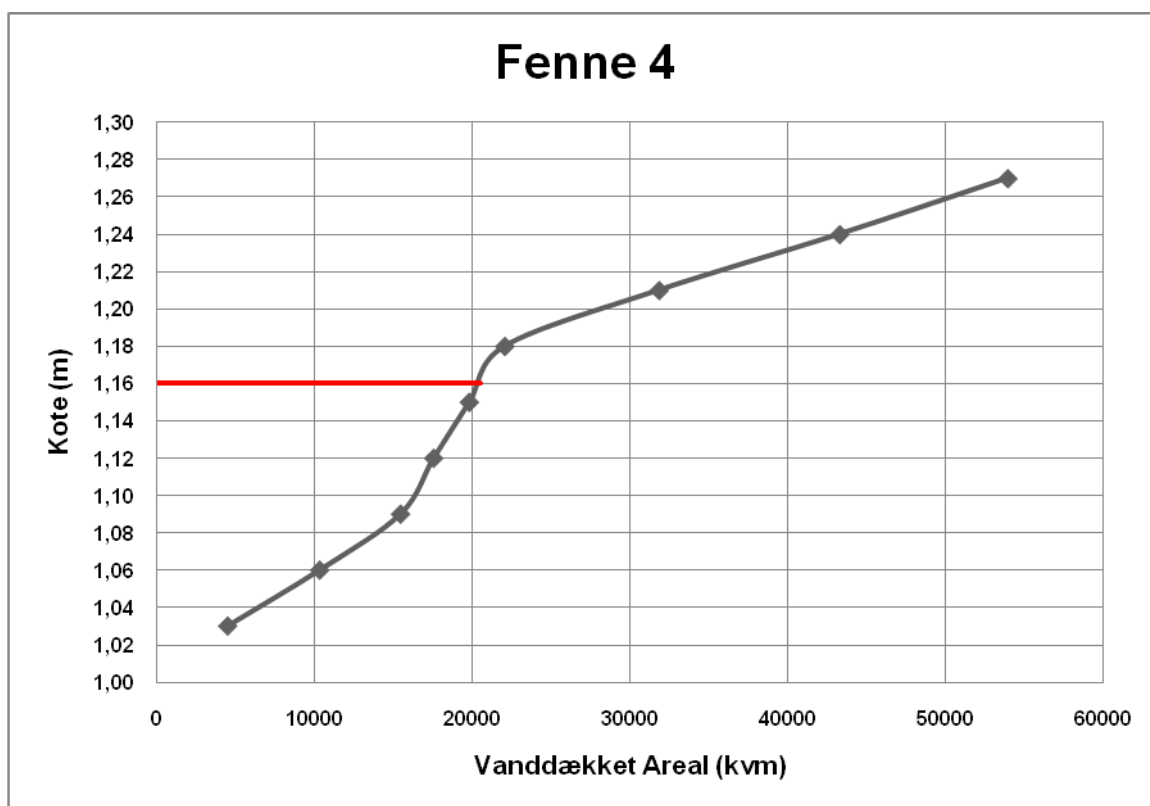
Kote	Vanddække kvm	Vanddække %	kvm "sjapzo- ne"	% "sjapzo- ne"
1,03	34.578	31,5	19.361	17,6
1,06	42.380	38,6	18.502	16,8
1,09	53.939	49,1	11.077	10,1
1,12	60.882	55,4	8.950	8,1
1,15	65.016	59,1	11.685	10,6
1,18	69.832	63,5	13.589	12,4
1,21	76.701	69,8	16.152	14,7
1,24	83.421	75,9	26.498	24,1
1,27	92.853	84,5		
1,65	109.919	100,0		



Fenne 4

Samlet areal 87.069 m²

Kote	Vanddække kvm	Vanddække %	kvm "sjapzo- ne"	% "sjapzo- ne"
1,03	4.482	5,1	10.953	12,6
1,06	10.316	11,8	7.217	8,3
1,09	15.435	17,7	4.357	5,0
1,12	17.533	20,1	4.511	5,2
1,15	19.792	22,7	12.033	13,8
1,18	22.044	25,3	21.222	24,4
1,21	31.825	36,6	22.084	25,4
1,24	43.266	49,7	43.803	50,3
1,27	53.909	61,9		
1,55	87.069	100,0		



De 4 fenner viser 4 noget forskellige arealkarakteristikker, der vurderes at være repræsentative for fenerne i ydre kog. En stejl kurve karakteriserer et areal med stor terrænforskel, medens en svag stigende kurve udtrykker et mere fladt areal.

Af ovenstående tabeller ses ligeledes, at det største sjapzoneareal i fenerne 1, 3 og 4 optræder ved koten 1,24, medens fenne 2 er optimalt ved kote 1,12.

Det ses ligeledes, at der ved kote 1,16 er en variation fra 23 – 60 % vanddække med sjapzoner varierende mellem 11 – 24 % af arealet.

Ovenstående analyse tjener det formål at synliggøre en metodikken ved arbejdet med at skabe de optimale vandstandsforhold med et passende vanddække på omkring 20 % - 40 % af arealet samtidig med en optimering af sjapzoneareal, således forholdene giver størst sandsynlighed for fugleforekomster på fenerne iht. DMU rapport nr. 778 ("Ynglefugle i Tøndermarsken og Margrethe Kog 1975-2009).

I forhold til DMU's gennemførte registreringer, der viser et øget vandareal i forhold til modellen, kan ligeledes være betinget af en forudgående mere nedbørsrig periode, idet de øverste cm af overfladen i sjapzonen vil blive mættet i ved nedbør på 2 – 6 mm. Ved efterfølgende kraftig og vedvarende regn øges sjapzonearealet yderligere ud over den aktuelle mindre vandstandsstigning for de frie vandområder.

Ved den gennemførte analyse af arealerne ses, at der på trods af det ellers så flade landskab, er markante forskelle i terrænforholdene, hvorfor det ved fastlæggelse af et fælles flodemål ikke er muligt at skabe optimale forhold, men at der nødvendigvis må ske en differentiering heraf.

De fysiske forhold for område 2 giver rammerne for et passende vanddække, der afføder optimale fysiske forhold for engfuglene og søges anvendt som reference i forhold til naturgenopretning af øvrige dele af Margrethe Kog, Gl. Og Ny Frederiks Kog.

4. Margrethe Kog – område 3

Der er foretaget en arealanalyse af den inderste del af Margrethe Kog, område 3. På baggrund heraf anses det for hensigtsmæssigt at underindele området i tre sektioner, da dette giver mulighed for at styre vandstande i forhold til den ønskede målsætning om mellem 20 – 40 % vandflade og størst mulig sjapzone.

Terrænet i område 3 falder fra nord mod syd og skåner i øvrigt mod vest.

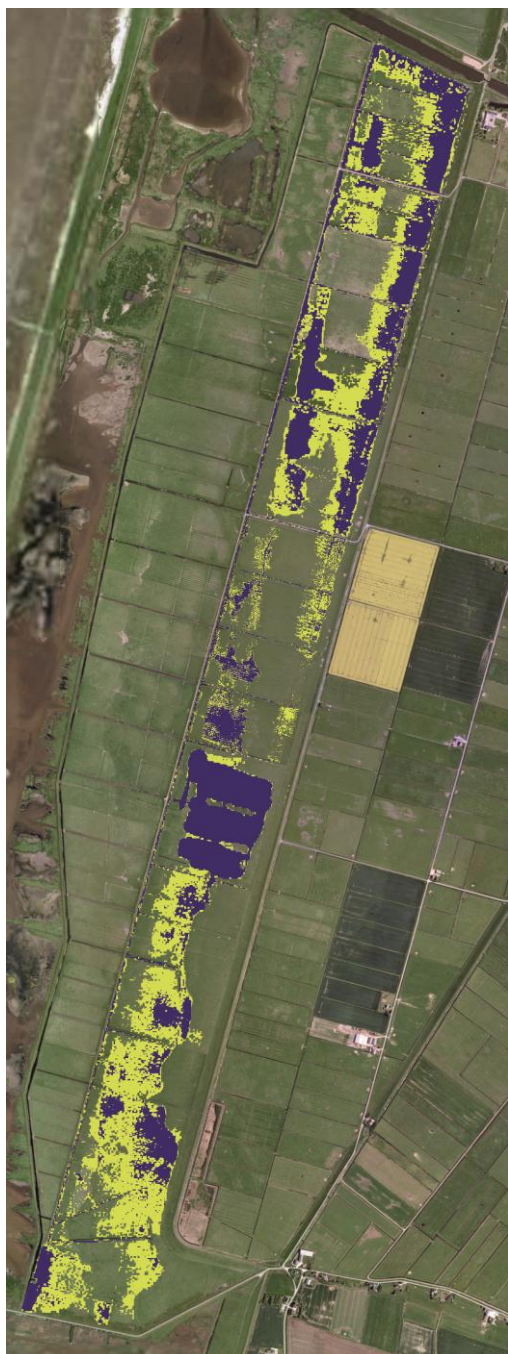


Kortet viser område 3 opdelt i 3 sektioner.

Den ønskede tilstand kan opnås ved at hæve vandstanden til kote 1,26 i sektion 1, samt den østlige del af sektion 2. Vandstanden i den vestlige del af sektion 2 hæves til kote 1.10, mens den sydlige sektion 3 sættes til kote 1.05.

De fastlagte koter giver et gennemsnitligt vanddække på mellem 20 – 30 % i de 3 sektioner, men med større variation for de enkelte fener. De tilhørende sjapzoner udgør i sektion 1 på ca. 20 %, i sektion 2 på ca. 10 % og i sektion 3 tilsvarende på ca. 24 %.

Den fremtidige situation fremgår af efterfølgende oversigtsplan og kan ses i sammenhæng med øvrige områder på den samlede oversigtsplan. Herudover er mere detaljeret analyse- og beskrivelse i bilag 1.



Område 3 efter genopretning. Blå flade angiver frit vandspejl, Gul flade angiver terræn 0 – 6 cm over frit vandspejl.

4.1 Margrethe Kog – hydrauliske forhold

Bevandingen af Margrethe Kog sker via pumpestation og indpumpningssted i den nordlige del af kogen. De nuværende vandingsforhold er ikke tilstrækkelige til at sikre de foreslåede fremtidige vandstande, hvorfor der skal ske en regulering af ca. 1.600 m kanal øst for sektion 1. Herudover skal denne kanal forlænges ca. 3.000 m mod syd. Der er dog mulighed for eventuelt at kunne reducere forlængelsen til ca. 1.500 m.



Margrethe Kog – Fremtidige vandingsforhold

Fra indpumpningsstedet skal vandet fordeles til nuværende kanal, der løber langs den vestlige grænser af kogens område 2, samt til den nye kanal der løber neden for diget øst om område 3. Der opsættes passende antal spærringer for at sikre de ønskede vandspejl i de korrekte koter. Der vurderes ikke at være behov for etablering af nye pumpestationer. Når vandet har fordelt sig til den sydligste del, løber vandet i afvandingskanalen, der ligger i midten af kogen og her fra er der udløb til Vidåen.

5. Ny Frederiks Kog

Der er foretaget en arealanalyse af Ny Frederiks Kog. Dette indebærer, at det anses for hensigtsmæssigt at underinddele området i 7 sektioner.

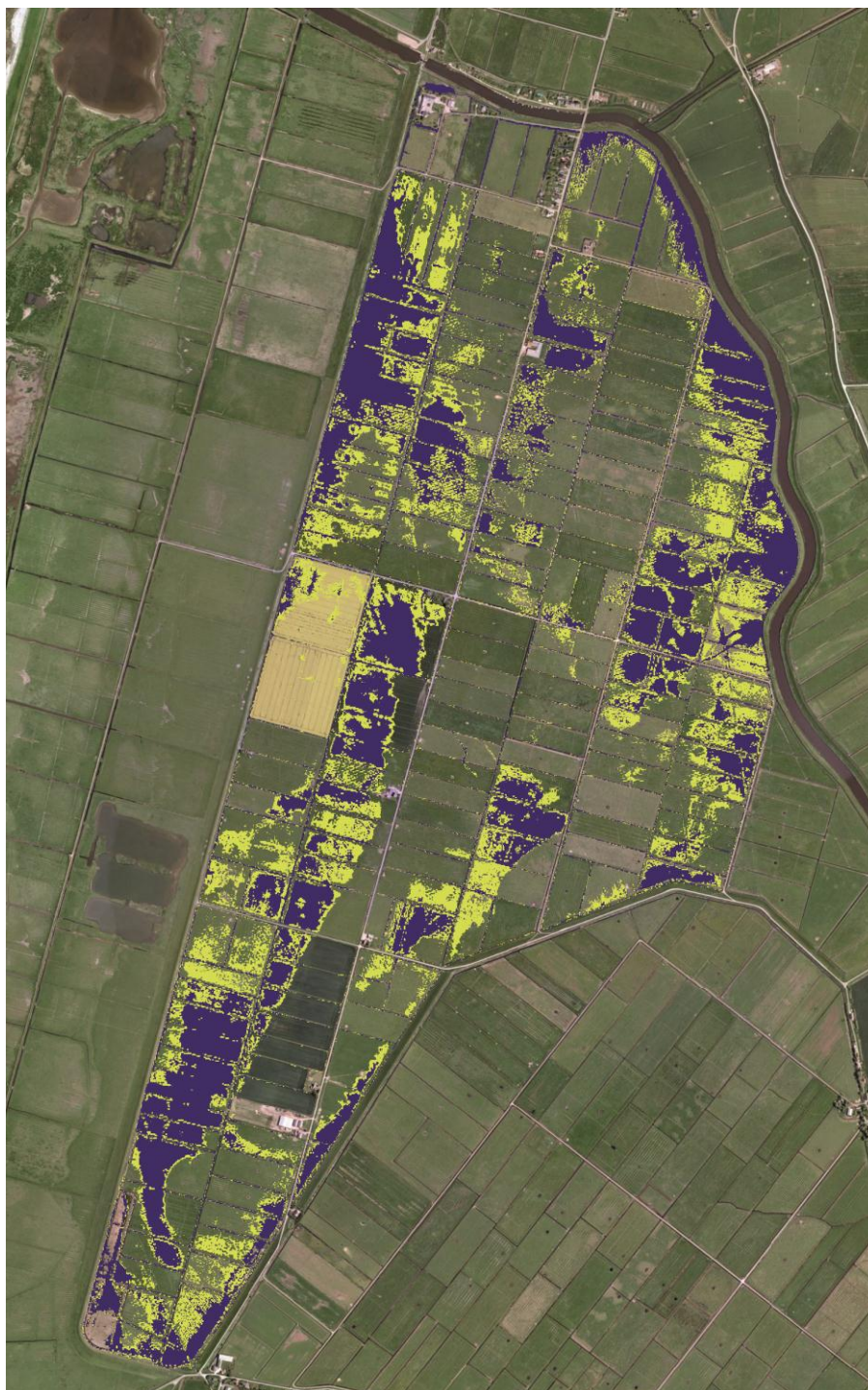
Den ønskede tilstand kan opnås ved at hæve vandstanden til kote 1,44 i blokkene 202b + c og 204b. De 3 blokke har en terrænkaraktistik, der kun giver et vanddække på henholdsvis 6, 36 og 6 %, samt sjapzoner på 13, 26 og 19 %. Det vurderes, at der ved en yderligere detalprojektering vil være mulighed for at foretage en yderligere underdeling af området og etablering af hjælpepumpestation.

De ønskede tilstande opnås for blok 204a og 206b med kote 1,37, blok 202a med kote 1,35, blok 205 og 206a med kote 1,28, blok 203b med kote 1,18 samt blok 203a med kote 1,10.

For blok 203a er der på grund af en række beboelsesejendomme i blokkens østlige del ikke mulighed for opfyldelse af målsætningen om vanddække. Tilsvarende er det ikke for 204c muligt at opnå en ønsket tilstand ved simpel vanding, idet området er så lavtliggende, at de hævede vandstande i naboblokkene ikke giver mulighed for afvanding af den aktuelle blok med mindre der etableres en pumpestation for afvanding af området.

De fastlagte koter giver et gennemsnitligt vanddække på mellem 17 %, men der ses store variationer fra 6 – 36 %.

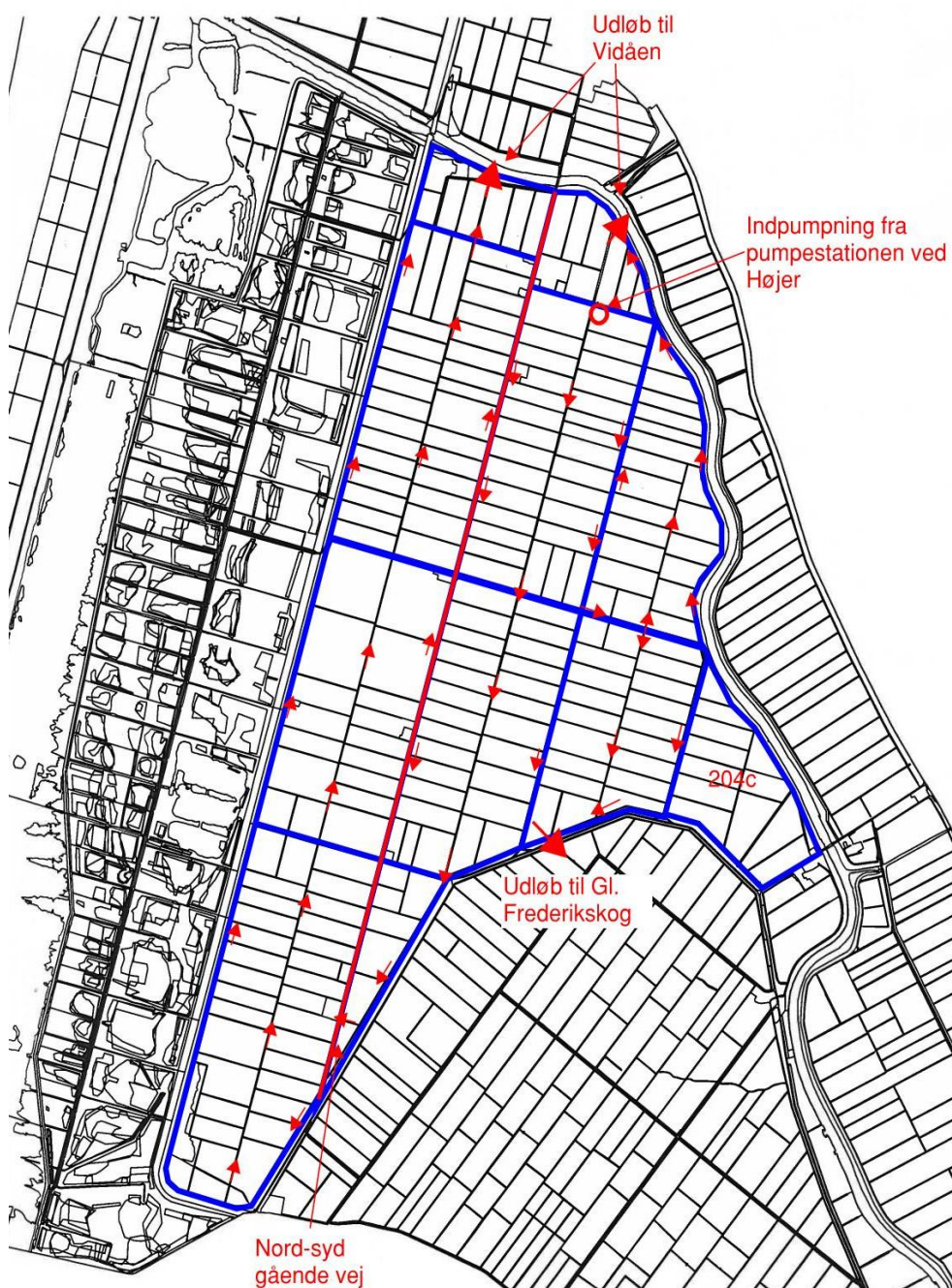
Den fremtidige situation fremgår af efterfølgende oversigtsplan og kan ses i sammenhæng med øvrige områder på den samlede oversigtsplan. Herudover ses den mere detaljerede analyse- og beskrivelse af de enkelte delområder i bilag 2.



5.1 Ny Fredriks Kog – hydrauliske forhold

Pumpestationen ved Højer bevander Ny Frederikskog kræver en ombygning/udvidelse og øgning af pumpeledningen med en længde på ca. 600 m frem til et nyt indpumpningssted placeret som angivet på nedenstående plan. Fra indpumpningsstedet fordeler vandet sig ved

simpel gravitation mod syd til de markblokke, der ligger øst for den på planen viste nord-syd gående vej. Efter at vandet har fordelt sig til de sydligste markblokke, løber det atter mod nord til udløbsstedet. Fordelingen af vandet sker via eksisterende kanaler, skelgrøfter og grøble-render. Markblokkene er i Ny Frederikskog afgrænset af vejene der gennemskærer området, så vandstandene på markerne og i kanalerne er afhængige af vejkoterne, som enkelte steder ligger relativt lavt set i forhold til det omkringliggende terræn. Dette gør sig bl.a. gældende på vejen, der ligger umiddelbart øst for indpumpningsstedet. Her ligger vejen lavt og oversvømmes derfor hurtigt. Vandstanden på markblokkene lige syd for vejen ligger derfor lavere end de optimale vandstande.



Dertil kommer også de spredte bebyggelser i Ny Frederiks Kog, og særlig de bebyggelser, der ligger i den nordligste markblok, lige ved udløbsstedet til Vidåen. Her kan der ikke opnås en tilstand med vand på markerne uden der også kommer vand i private haver. Vandstanden holdes derfor så lavt, at der kun er vand i kanalerne og i skelgrøfterne.

Terrænet på markblokken (204c) der ligger længst mod øst i ny Frederikskog ligger tilsvarende meget lavt i forhold til omkringliggende markblokke. Dette gør afvandingen at markblokken ikke kan gennemføres via eksisterende afvandingskanaler. En løsning kunne være etablering af et nyt udløbssted til Vidåen, alternativt kunne der etableres en mindre pumpestation til afvandingen via kanalen langs diget mod øst mod Vidåen.

6. Gl. Frederiks Kog

Der er foretaget en arealanalyse af Gl. Frederiks Kog. Dette indebærer, at det anses for hensigtsmæssigt og nødvendigt at underinddele området i 21 sektioner.

Den ønskede tilstand kan opnås ved at hæve vandstanden til kote 1,10 i blokkene 208, 209, 209a og blok B. Herfra sker dels forsyning af vand via gravitation og ved oppumpning til blok 210c.1 til kote 1,50.

Kogens sydligste del vandes fra vest mod øst med vandspejl begyndende i kote 1,50, med fordeling til blokkene 208b, 209c.2 og 210b i kote 1,30. Herfra har de følgende blokke vandspejl i kote 1,20, 0,98, 0,80, 0,70, 0,60 til kote 0,29.

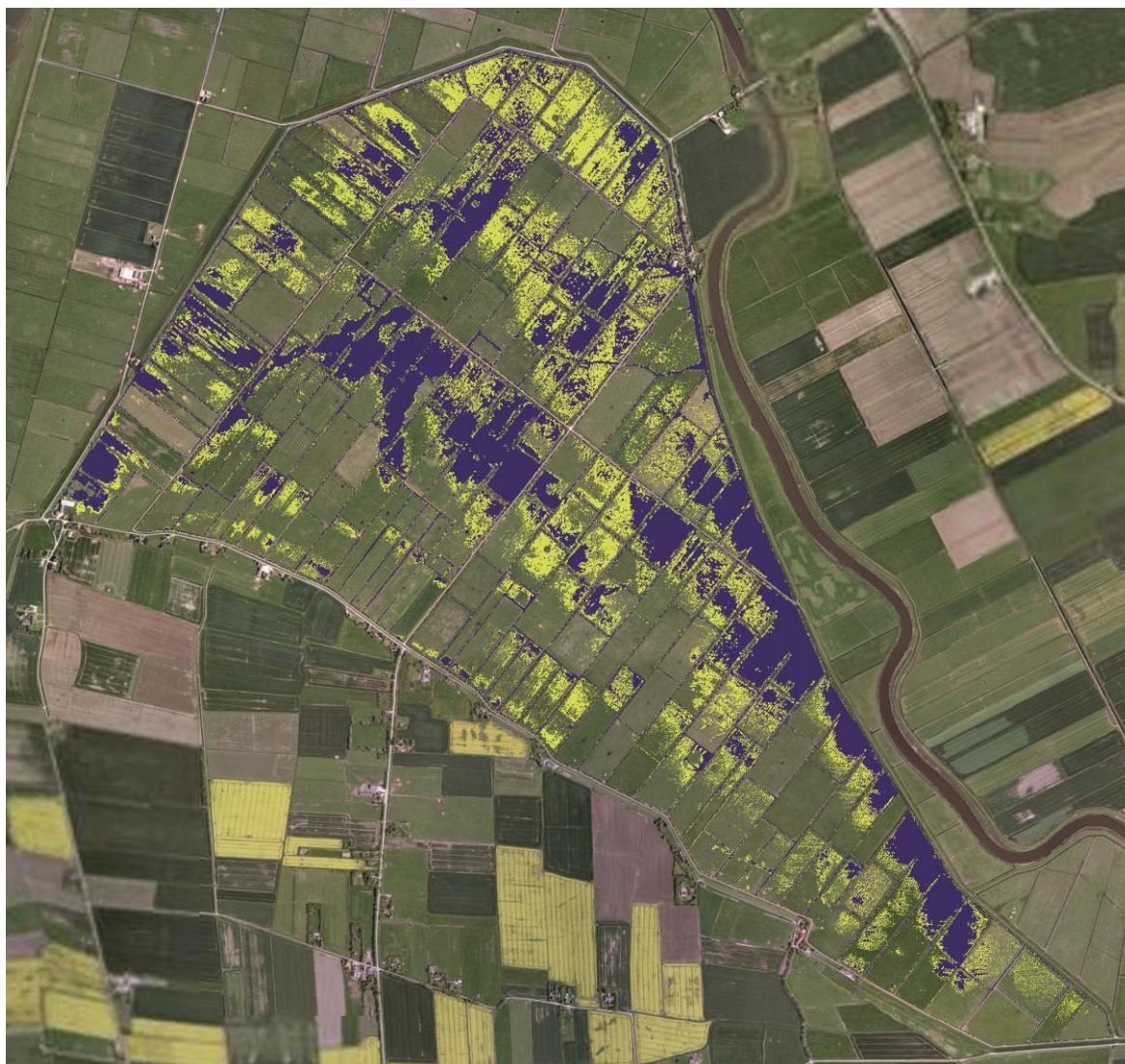
Vandspejlet i blok 209d fastlægges til kote 0,94, blok 210a til kote 0,73, blok 210c til kote 0,50 og blok 210f til kote 0,29.

Vandspejlet i blok 208e fastsættes til 0,91, kote 208f til kote 0,70, og blok A til kote 0,50

Vandspejlet i blok 208a fastlægges til kote 1,05, blok 208b til kote 0,98, blok 208c til kote 0,86 og blok 208c til kote 0,70.

Inden for de 21 sektioner ses noget varierende forhold med varierende vanddække og sjapzoner i forhold til målsætningen. De fastlagte vandspejlskoter giver et gennemsnitligt vanddække på 20,7 % af hele Kogen. Der ses meget varierende sjapzonearealer, men gennemgående ligger disse i den nordlige og centrale del på mellem 15 – 40 % på niveau fra

Den fremtidige situation fremgår af efterfølgende oversigtsplan og kan ses i sammenhæng med øvrige områder på den samlede oversigtsplan. Herudover er mere detaljeret analyse- og beskrivelse i bilag 3.

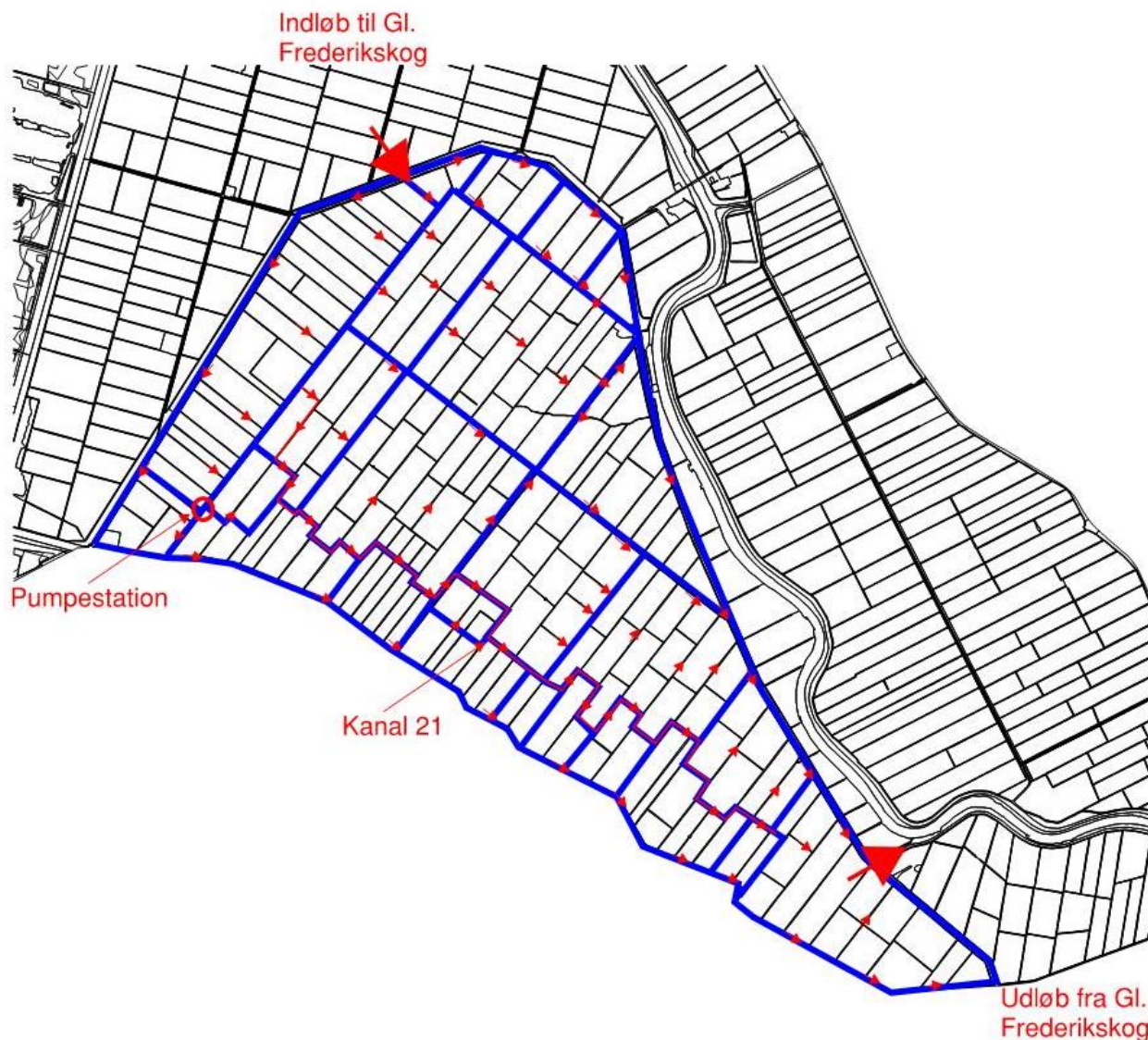


6.2 Gl. Frederiks Kog – hydrauliske forhold

Tilledningen af vand til Gl. Frederiks Kog sker fra Ny Frederiks Kog via kanalen, der løber under diget mellem Gl. og Ny Frederikskog. Indløbet til Gl. Frederikskog ligger i den nordlige del af kogen. Fra indløbet fordeler vandet sig rundt i de forskellige markblokke som vist på nedenstående plan. Fordelingen sker via eksisterende kanaler, skelgrøfter og grøblerender. Bl.a. Kanal 21 som fungerer både som bevandingskanal og som afvandingskanal. Kanal 21 bevander markblokke nord for kanalen og afvander markblokke syd for kanalen.

Den eksisterende pumpestation, der ligger i den sydvestlige del af kogen, har til formål at hæve vandstanden i de skelgrøfter og i kanalen der løber langs den sydlige del af kogen nærmest landegrænsen mod Tyskland. Fra denne sydligste kanal bevandes markblokkene der ligger op mod Kanal 21. Disse markblokke ligger i et niveau og med en forholdsvis stejl terrænhældning, der gør at bevandingen ikke umiddelbart skaber det ønskede vanddække og

dertil hørende store sjapzonearealer. Ved at hæve vandstanden på markblokkene mere end det er angivet i dette notat, vil der skabes overløb ned i Kanal 21 direkte fra markerne. En mere detaljeret analyse kan belyse mulighederne for at underindele grøfterne og dermed øge vandstanden i dele af fenerne.



Vandets vej gennem Gl. Frederikskog ender ved udløbet i den sydøstlige del af kogen. Vandet løber herfra ud i de sydligste dele af Rudbøl kog og herfra videre ud i Vidåen.

7. Vandbalance i Ydre Kog

For at fastholde den ønskede vandstand på de respektive delområder i ydre kog kræves det, at der er ligevægt mellem fordampningen fra vandområder og vegetation, og den aktuelle kapacitet i engvandingsanlæggene i forhold til indpumpningen af vand.

I nedbørsrige perioder vil vandstanden stige i forhold til områdernes ønskede vanding. Tilsvarende vil områderne være udsat for en stor fordampning fra såvel frie vandflader som fra området vegetation. Opretholdelse af den ønskede tilstand vil derfor altid give anledning til mindre variationer i vandstandsforholdene, idet der almindeligvis vil være en vis forsinkelse for afstrømning af nedbør, samt for oppumpning af manglende vand.

Jorden porøsitet er af betydning for grundvandstandens stigning, idet en porøsitet på 20 – 30 % vil betyde en hævnning af grundvandsstanden med 1 cm for hver 2 - 3 mm nedbør. Tilsvarende må i varme perioder påregnes en fordampning på op til 2 – 3 mm/dag for frie vandflader og på op til 4 – 5 mm fra vegetationen.

Da de meget varme perioder normalt er af kortere varighed vil det være acceptabelt, at der i sådanne perioder sker en mindre sænkning af vandstanden. Kapaciteten for engvandingsanlæggene fastlægges ud fra middelbetragtning svarende til en fordampning på 1 mm/dag fra frie vandflader og på 1½ mm/dag fra vegetationen. Det betyder, at der i varme perioder vil blive en sænkning af vandstanden, idet en varm periode på f.eks. 10 dage vil give en sænkning af der frie vandspejlsniveau med omkring 2 cm, hvilket må anses for acceptabelt.

For Margrethe Kog indebærer forslaget til ændret fysisk tilstand, at der bliver følgende arealfordeling:

Samlet areal	466,4 ha
Vanddækket	116,0 ha
Landområde	350,4 ha

Dette giver et middel vandingsbehov på 6.900 m³/dag eller 287 m³/time.

For Ny Frederiks Kog betyder forslaget til en ændret fysisk tilstand, at der bliver følgende arealfordeling:

Samlet areal	665,7 ha
Vanddækket	114,5 ha
Landområde	551,2 ha

Dette giver et middel vandingsbehov på 9.400 m³/dag eller 390 m³/time.

For Gl. Frederiks Kog fås tilsvarende følgende arealfordeling:

Samlet areal	605,2 ha
Vanddækket	125,4 ha
Landområde	479,8 ha

Dette giver et middel vandingsbehov på 8.400 m³/dag eller 350 m³/time.

Engvandingen af Ny Frederiks Kog skal have kapacitet til at forsyne både Ny og Gl. Frederiks Kog, hvilket betyder, at den dimensionerende vandmængde kommer til at udgøre 17.800 m³/dag eller 745 m³/time.

8. Tekniske anlæg

Der er allerede i dag en række tekniske anlæg omfattende pumpestationer med tilhørende rørledninger til indpumpningslokaliteten.

8.1 Pumpestationer

Det vurderes, at de nuværende pumpestationer har en passende og velegnet placering, men at den nuværende kapacitet skal øges. Herudover skal pumpestationerne for Margrethe Kog og Højer pumpestation på grund af en ændring af indpumpningssted have ændrede pumpeledninger og nye indpumpningsbygværker.

Herudover er der allerede i dag en lang række skod til at styre vandstanden i de enkelte kanaler. Pumpestationerne er placeret som vist på kortet herunder:



Til vanding af Margrethekog anvendes i dag en pumpestation, der pumper vand ind fra Vidåen.

Til vanding af Ny Frederikskog og Gl. Frederikskog anvendes i dag to pumpestationer. En, der pumper vand ind fra Vidåen til kogene, og en hjælpepumpestation der "løfter" vandet hovedpumpestation højere op i Gl. Frederikskog.

Alle beregnede priser er overslagspriser i de følgende afsnit er ekskl. moms.

8.2.1 Hovedpumpestation – Margrethekog

Den eksisterende pumpe er fabrikat Lykkegaard 3783 etableret i 1987, pumpetype: LM PR200-1/2.

Pumpens nuværende kapacitet er af fabrikanten oplyst til at være ca. 75 l/s svarende til ~270 m³/t med en løftehøjde på 2,5 m, og med et tilsvarende strømforbrug på ca. 4,6 kW per time.

Pumpestationen kan udbygges til en maksimal kapacitet på ca. 100 l/s svarende til ca. 360 m³/t med et strømforbrug på ca. 8 kW per time. Det nødvendige behov vurderes at kræve en kapacitet svarende til minimum ca. 290 m³/t.

Der kræves en ombygning af den eksisterende pumpestation, idet der skal indpumpes 2 steder – henholdsvis bevarelse af den nuværende indpumpning, samt en ny indpumpning til kanalen for østlige del af kogen. Det vurderes, at en ombygning af pumpestationen koster i omkring 50.000 kr. samt ca. 75.000 kr. til nyt indpumpningsanlæg.

Herudover kræves anlægsarbejde med tilpasning af profil i eksisterende ca. 1600 m kanal, samt etablering af ca. 3.000 m ny kanal med en samlet anlægsomkostning, der skønnes til omkring 650.000 kr., idet opgravet jord påregnes bortkørt fra arealerne. Kan jorden accepteres planeret ud på foden af de gamle dige kan omkostningerne skønnes reduceret med 35 – 40 % af denne omkostning.

8.2.2 Hovedpumpestation – Frederikskog

Den eksisterende pumpe er fabrikat Lykkegaard pumpe 3971 etableret i 1992, Pumpetype: LM PR300-1/1.

Pumpens nuværende kapacitet er af fabrikanten oplyst til at være ca. 135 l/s svarende til ca. 485 m³/t med en løftehøjde på 0,8 m, og med et tilsvarende strømforbrug på ca. 3,2 kW per time.

Pumpestationen kan udbygges til en maksimal kapacitet på ca. 220 l/s svarende til ca. 790 m³/t med et strømforbrug på ca. 5,3 kW per time. Det nødvendige behov vurderes at kræve en kapacitet svarende til minimum ca. 740 m³/t.

Der kræves en ombygning af den eksisterende pumpestation for en forøget kapacitet, hvilket vurderes at kunne ske for en øget omkostning på ca. 100.000 kr.

Herudover kræves anlægsarbejde med etablering af en ca. 550 m lang pumpeledning til nyt indpumpningssted. Denne ledning påregnes at kunne udføres inden for en samlet anlægsom-

kostning omkring 1.250.000 kr. Kan den eksisterende pumpeledning genanvendes vurderes omkostningerne at kunne reduceres med op mod 15 – 20 % af denne omkostning.

8.2.3 Hjælpepumpestation – Gl. Frederikskog

Den eksisterende pumpe er fabrikat Lykkegaard pumpe 3884 etableret i 1989 Pumpetype LM PR200-2/1

Pumpens nuværende kapacitet er af fabrikanten oplyst til at være ca. 60 l/s svarende til ca. 216 m³/t med en løftehøjde på 0,5 m, og med et tilsvarende strømforbrug på ca. 1,5 kW per time.

Pumpestationen kan udbygges til en maksimal kapacitet på ca. 90 l/s svarende til ca. 325 m³/t med et strømforbrug på ca. 2,2 kW per time. Det nødvendige behov vurderes at kræve en kapacitet svarende til ca. 240 m³/t, da kun en del af kogen kræver øget løftehøjde.

Der kræves en ombygning af den eksisterende pumpestation for en forøget kapacitet, hvilket primært kræves på grund af kravet til øget løftehøjde. Dette vurderes at kunne ske for en øget omkostning på ca. 25.000 kr.

8.3 Regulering af vandstand - skod

Der findes i dag en lang række skod i området. Det vurderes imidlertid, at der for at opfylde de fremlagte skitseforslag til fremtidig vanding af de ydre kog skal ske enten en væsentlig ombygning eller etableres nye skod. Der er for at være på den sikre side regnet med udskiftning og opsætning af nye skod med en placering, der er optimal for at fremme det ønskede vandstands niveau i engområderne.

Det vurderes helt overordnet, at de eksisterende hovedkanaler vil være tilstrækkelige til at sikre en tilfredsstillende fordeling af vandet, idet det dog ikke kan udelukkes, at der med de forhøjede vandspejlsniveauer vil være yderligere behov for at sikre tilfredsstillende afstrømningsforhold ved mere ekstreme nedbørssituationer.

Det vurderes, at der i den østlige del af Margrethekog skal etableres 25 skod. Der påregnes ligeledes at være behov for etablering af 4 underføringer under eksisterende vej.

I Ny Frederikskog vurderes der at være behov for at etablere 10-15 skod, samt 6 nye underføringer under eksisterende veje.

I Gl. Frederikskog vurderes der at være behov for at etablere 60-70 skod, samt 6 underføringer under eksisterende veje.

Etablering af skod vil afhængigt af de enkelte skods størrelser, kanelbredder og adgangsforhold være meget varierende fra skod til skod. Det er derfor ikke muligt på det foreliggende grundlag kun muligt at komme med et overslag, idet prisen forventes at variere fra 5 – 6.000 til 12 – 15.000 pr. skod ekskl. moms. En rimelig gennemsnitspris fastsættes til 10.000 kr., hvilket betyder, at omkostningerne for en ny tilstand for de ydre kog vil beløbe sig til i alt 1.100.000 kr. ekskl. moms.

Endeligt påregnes ny vejunderføringer at kunne etableres for en gennemsnitspris på ca. 20.000 kr. ekskl. moms, hvilket tilsvarende giver anledning til ansamlet anlægsomkostning hertil på ca. 320.000 kr. ekskl. moms.

9. Vurdering

Det ses af de gennemførte analyser, at der er mulighed for med forholdsvis enkle midler at sikre en væsentlig ændret tilstand af de eksisterende engarealer mod en tilstand, der nærmer sig referenceområdet med øgede frie vandflader, samtidig med at der sikres sjapzonearealer, der anses for at være af væsentlig betydning for ynglende engfuglene.

Analyserne viser ligeledes, at områdets terrænforhold ikke over alt giver mulighed for at forbedre forholdene efter en ønsketilstand. Analyserne viser imidlertid og, at der kan tilføres området meget store sammenhængende nye attraktive områder.

En detailbearbejdning vil muligvis kunne forbedre nogle af de mere tørre områder, såfremt der er tilstrækkelige økonomiske midler til etablering af flere hjælpepumpestationer.

De skitserede tekniske løsninger tager udgangspunkt i de allerede eksisterende anlæg, hvilket ud fra umiddelbare betragtninger anses for hensigtsmæssige. En mere detaljeret analyse i forbindelse med projektering af de ændrede tilstandsforhold kan imidlertid vise, at der kan gennemføres alternative løsninger til mere attraktive omkostninger.