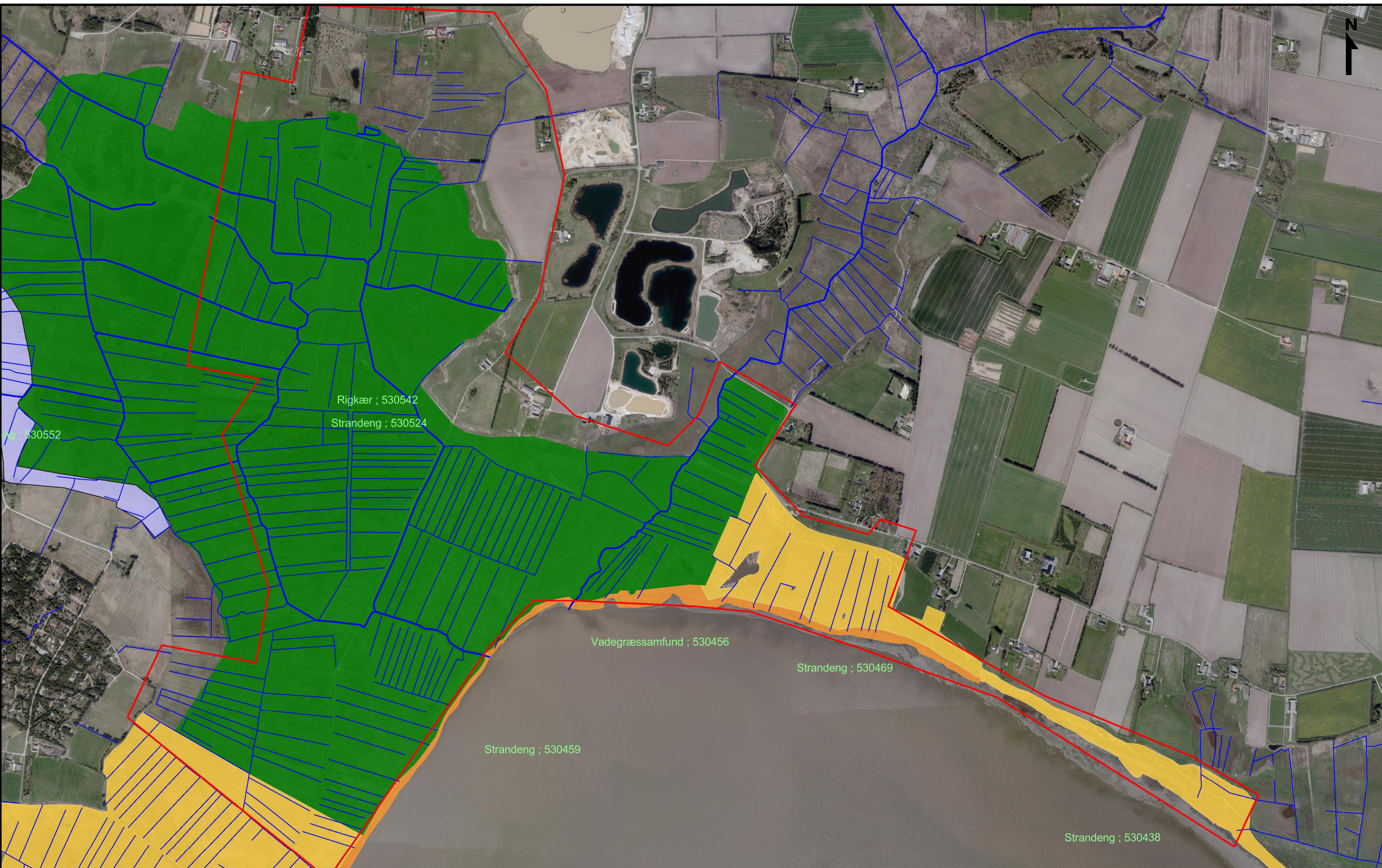


Signaturforklaring:







	Projektområde
	Vandløb
	Natura 2000 områder
	Arealer udpeget til forbedret hydrologi



Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
Emne	Oversigtskort	Tegn. nr.	1	Mal	1:80000
	Bilag 1	Tegn. cup		Kontrol. hpt	Godk. pap

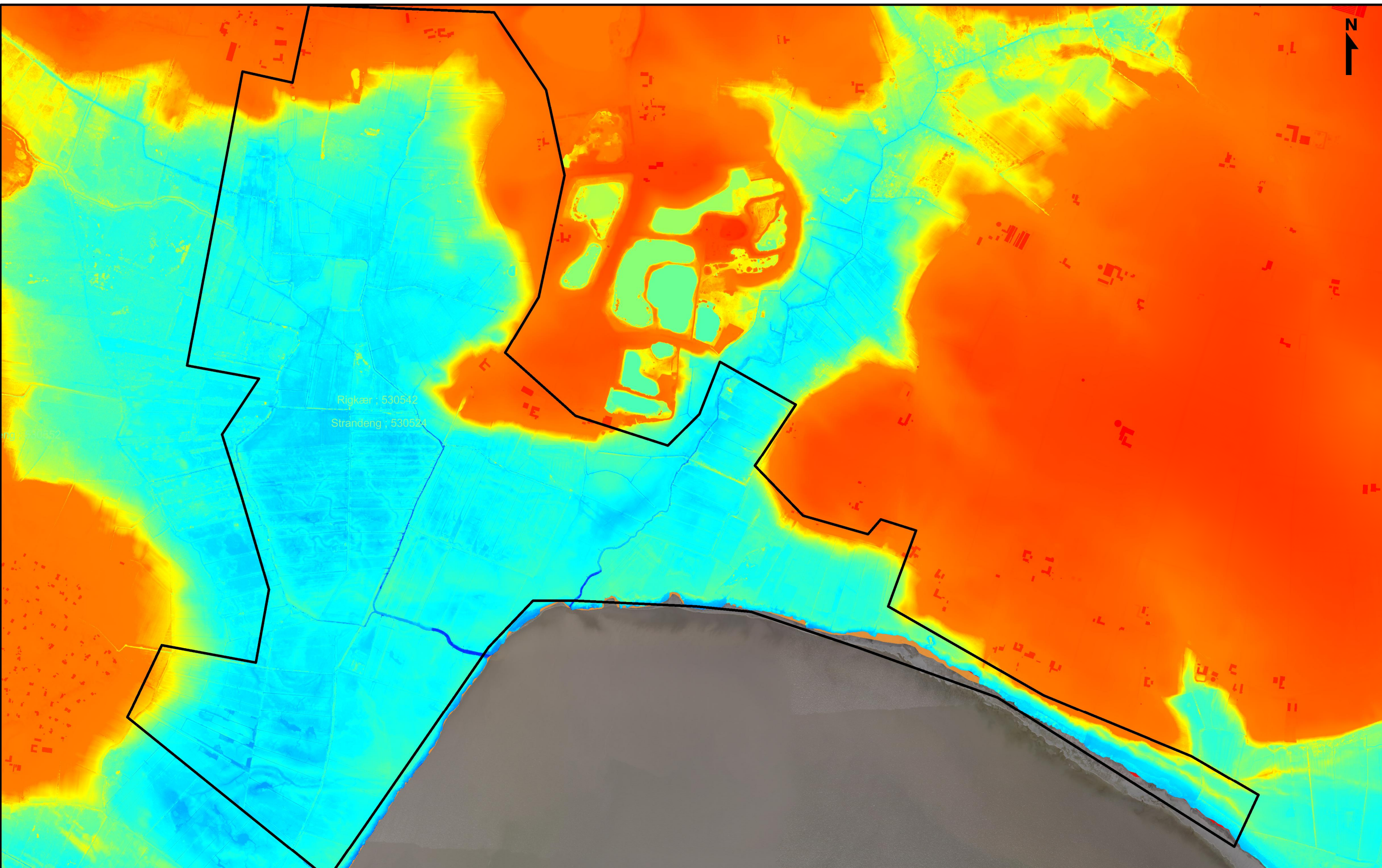


Signaturforklaring: Habitatnatur kortlagt 2010 - 2012






	Projektområde		Enårig strandengsvegetation		Strandeng
	Vandløb		Rigkær		Vadegræssamfund



Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
Emne	Habitatnatur	Tegn. nr.	1	Mal	1:12000
	Bilag 2	Tegn. cup		Kontrol. hpt	Godk. pap

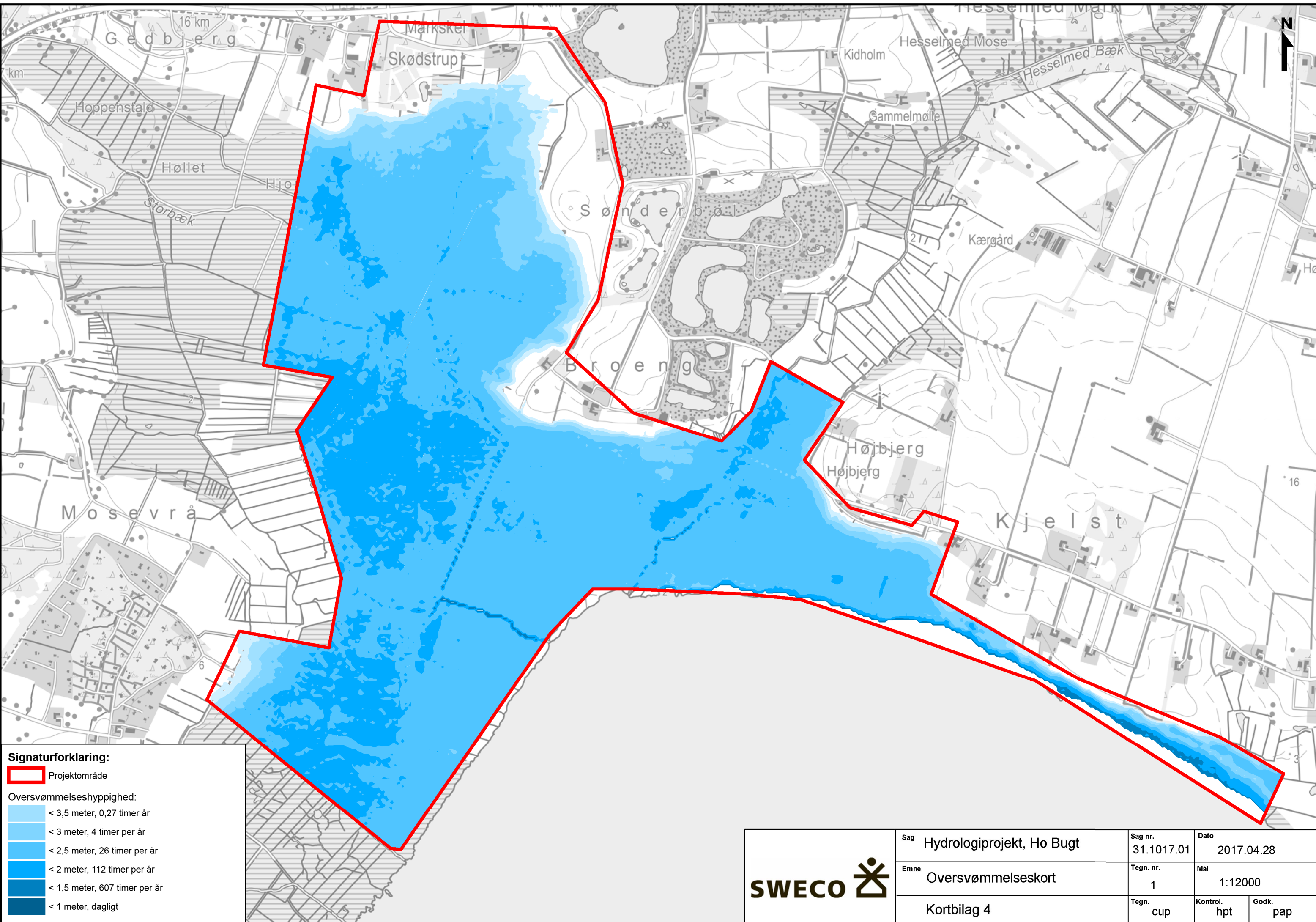


Signaturforklaring:

 Projektområde	Højdemodel:	 0 meter	 4 meter
		 1,5 meter	 > 5 meter
		 3 meter	



Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
Emne	Højdemodel	Tegn. nr.	1	Mål	1:12000
	Bilag 3	Tegn. cup	hpt	Kontrol. hpt	Godk. pap



Signaturforklaring:

Projektområde

Oversvømmelseshyppighed:

	< 3,5 meter, 0,27 timer år
	< 3 meter, 4 timer per år
	< 2,5 meter, 26 timer per år
	< 2 meter, 112 timer per år
	< 1,5 meter, 607 timer per år
	< 1 meter, dagligt

	Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28	
	Emne	Oversvømmelseskort	Tegn. nr.	1	Mal	1:12000	
		Kortbilag 4	Tegn. cup		Kontrol. hpt	Godk. pap	

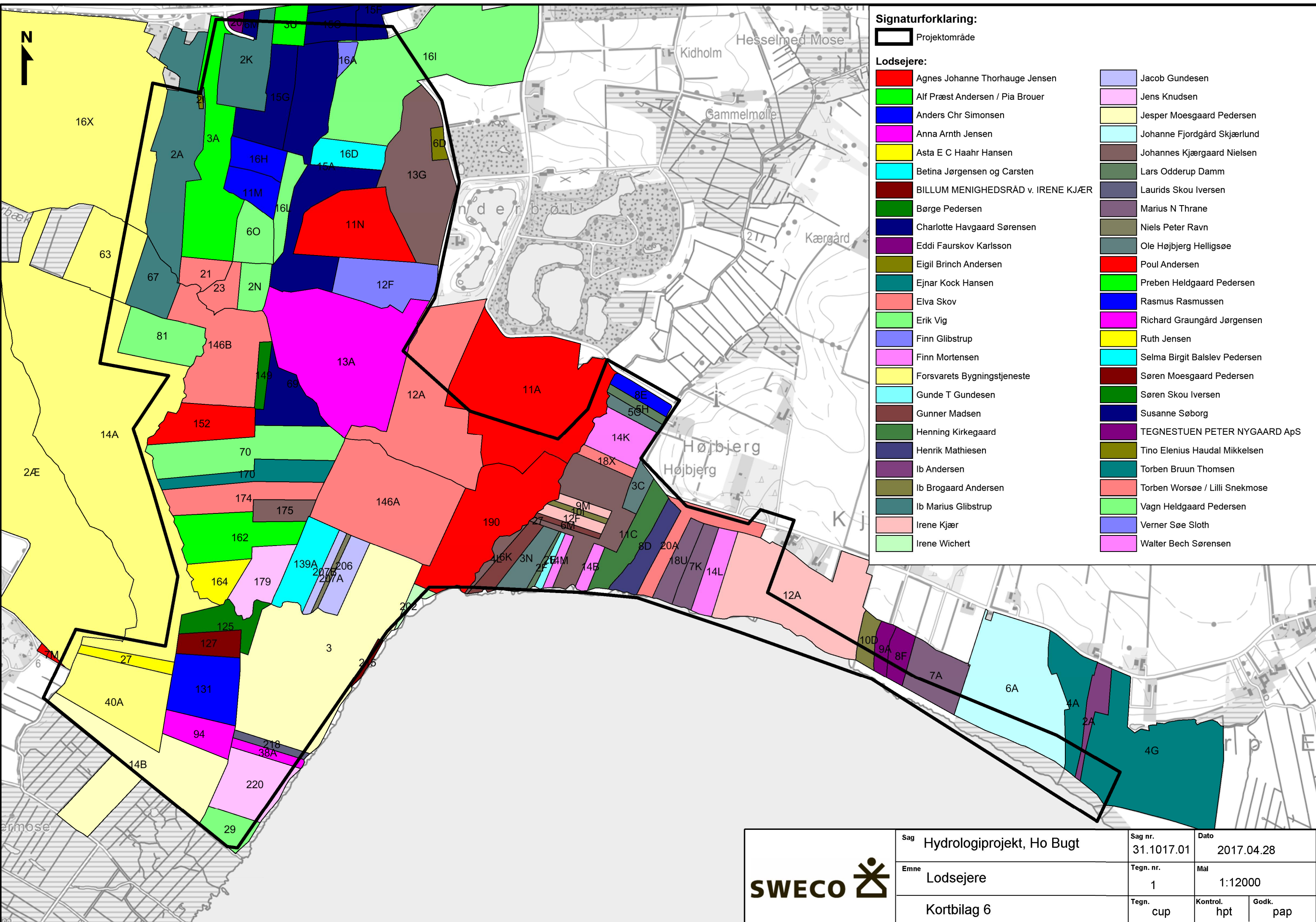


Signaturforklaring:

	Projektområde
	Vandløb
	Bekkasinskrab
	Lukning af grøfter
	Loer



Sag nr.	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
Emne	Tiltag	Tegn. nr.	1	Mal	1:12000
	Kortbilag 5	Tegn. cup		Kontrol. hpt	Godk. pap



Signaturforklaring:

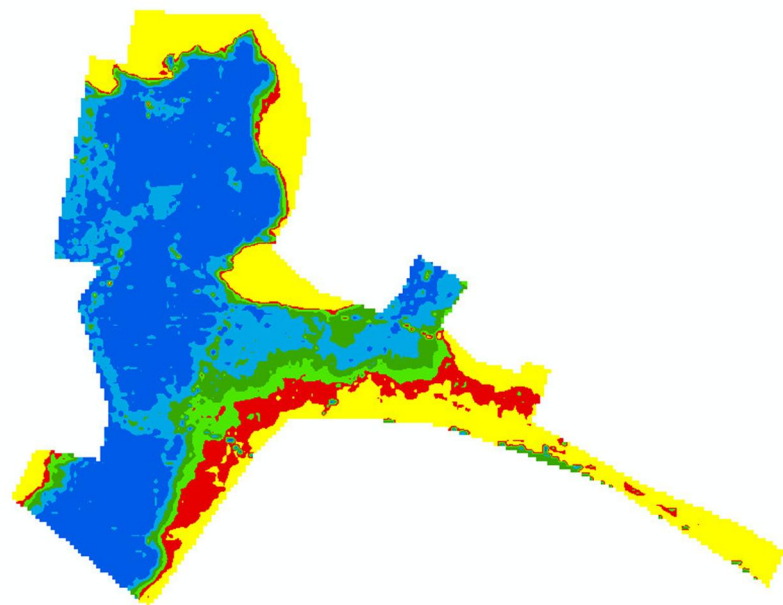
Projektområde

Lodsejere:

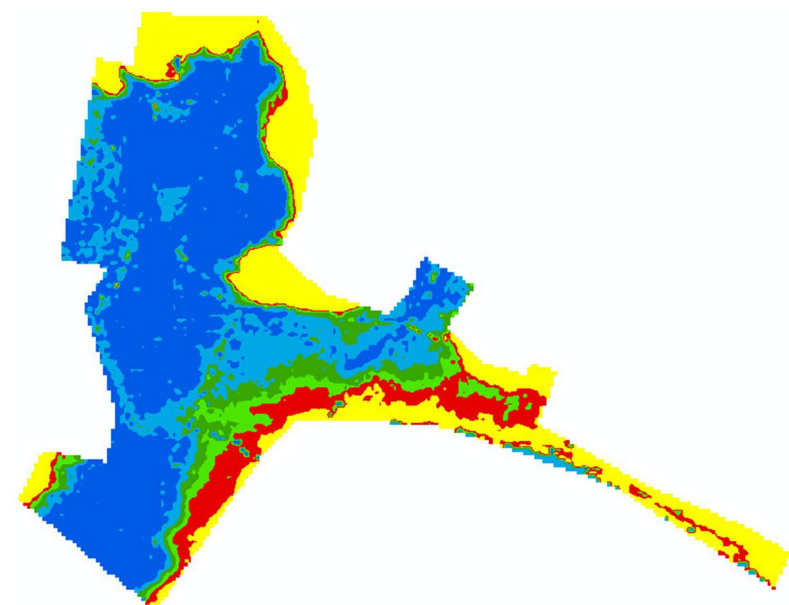
- Agnes Johanne Thorhauge Jensen
- Alf Præst Andersen / Pia Broer
- Anders Chr Simonsen
- Anna Arnth Jensen
- Asta E C Haahr Hansen
- Betina Jørgensen og Carsten
- BILLUM MENIGHEDSRÅD v. IRENE KJÆR
- Børge Pedersen
- Charlotte Havgaard Sørensen
- Eddi Fauruskov Karlsson
- Eigil Brinch Andersen
- Ejnar Kock Hansen
- Elva Skov
- Erik Vig
- Finn Glibstrup
- Finn Mortensen
- Forsvarets Bygningstjeneste
- Gunde T Gundesen
- Gunner Madsen
- Henning Kirkegaard
- Henrik Mathiesen
- Ib Andersen
- Ib Brogaard Andersen
- Ib Marius Glibstrup
- Irene Kjær
- Irene Wichert
- Jacob Gundesen
- Jens Knudsen
- Jesper Moesgaard Pedersen
- Johanne Fjordgård Skjærlund
- Johannes Kjærgaard Nielsen
- Lars Odderup Damm
- Laurids Skou Iversen
- Marius N Thrane
- Niels Peter Ravn
- Ole Højbjerg Helligsøe
- Poul Andersen
- Preben Heldgaard Pedersen
- Rasmus Rasmussen
- Richard Graungård Jørgensen
- Ruth Jensen
- Selma Birgit Balslev Pedersen
- Søren Moesgaard Pedersen
- Søren Skou Iversen
- Susanne Søborg
- TEGNESTUEN PETER NYGAARD ApS
- Tino Elenius Haudal Mikkelsen
- Torben Bruun Thomsen
- Torben Worsøe / Lilli Snekmose
- Vagn Heldgaard Pedersen
- Verner Søb Sloth
- Walter Bech Sørensen



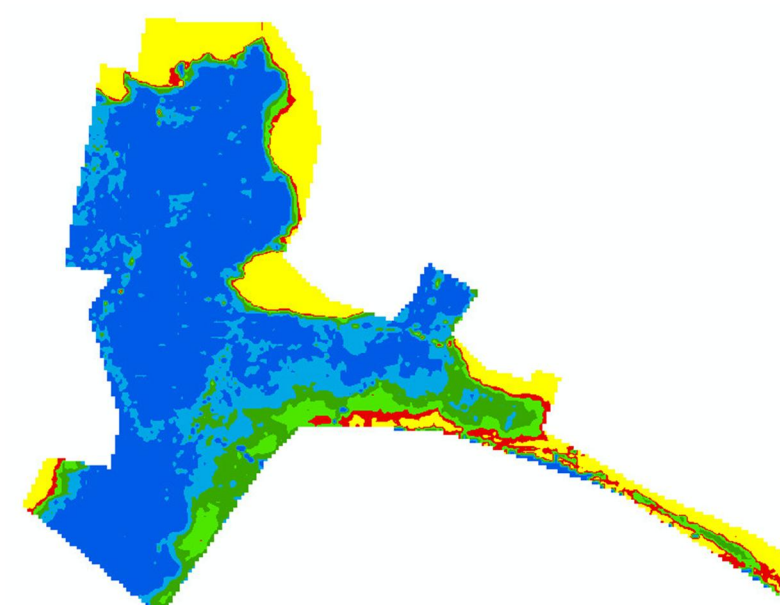
Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28			
	Emne		Lodsejere		Tegn. nr.	1	Mal	1:12000
			Kortbilag 6			Tegn. cup		cup



Januar: Minimum



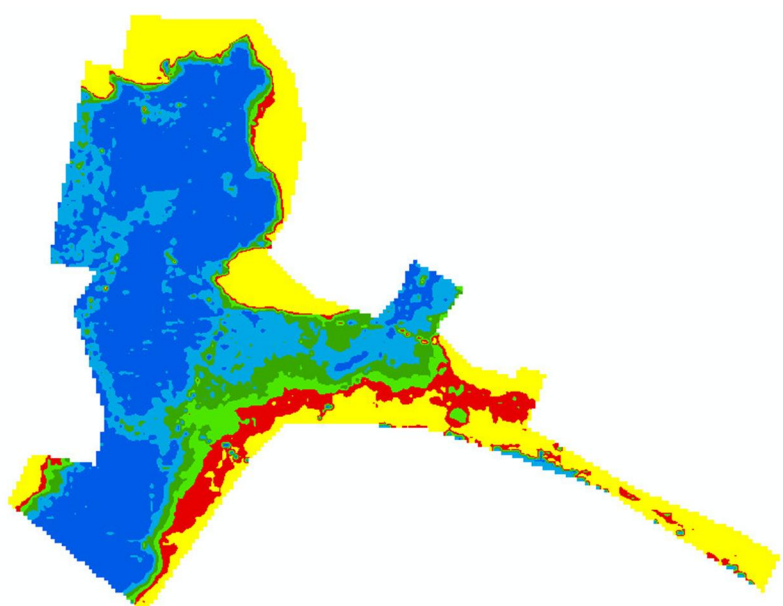
Januar: Middel



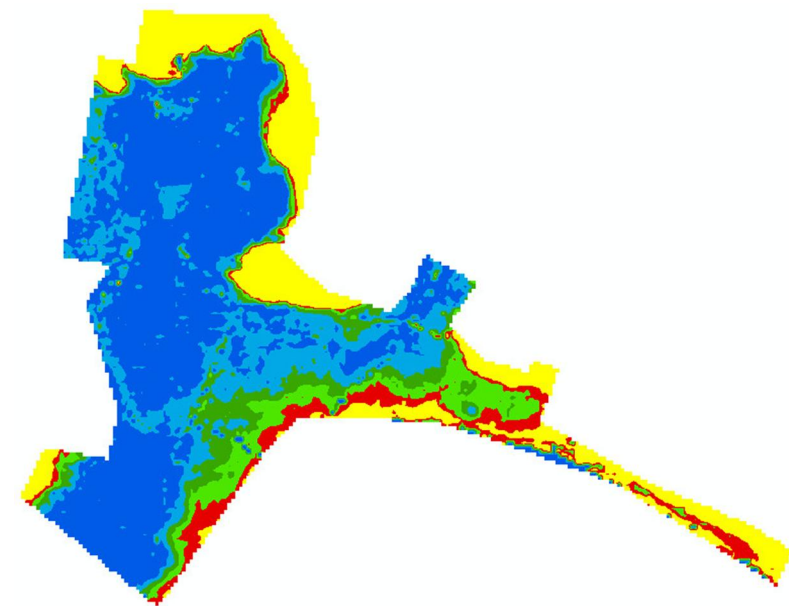
Januar: Maksimum

Signaturforklaring:
 Eksisterende drøndybde
 (cm under terræn):

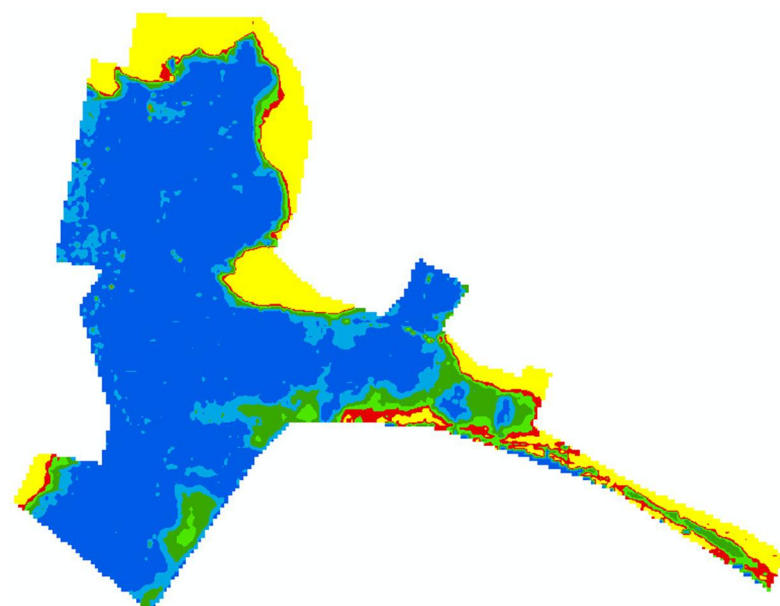
- Vandmættet (< 0)
- Sump (0.00 - 0.25)
- Våd eng (0.25 - 0.50)
- Fugtig eng (0.50 - 0.75)
- Tør eng (0.75 - 1.00)
- Upåvirket (> 1)



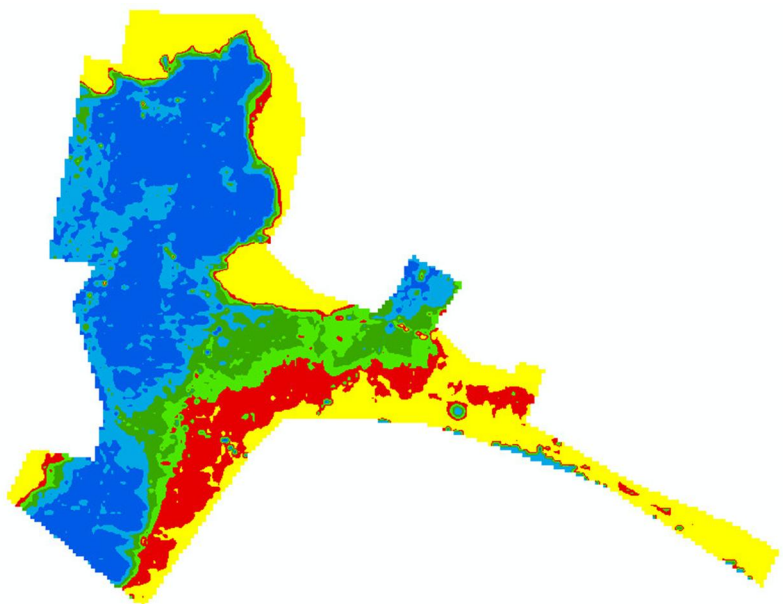
Februar: Minimum



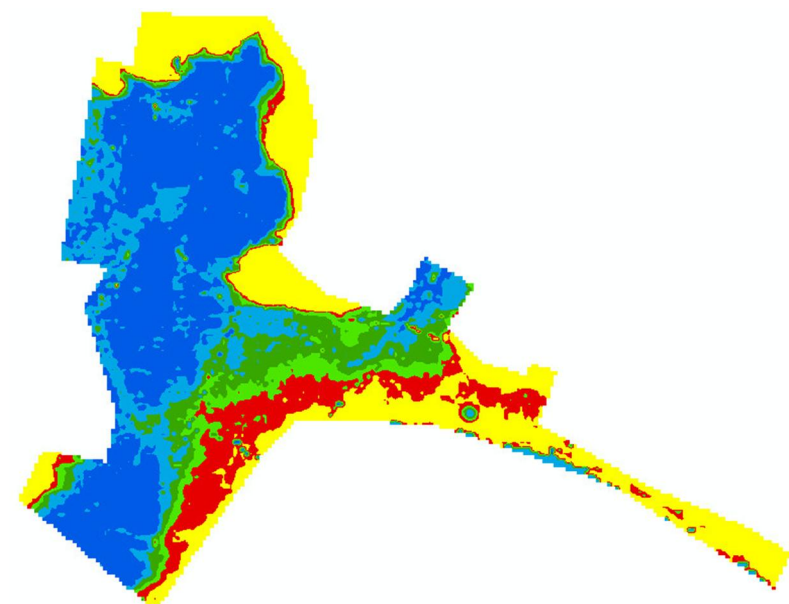
Februar: Middel



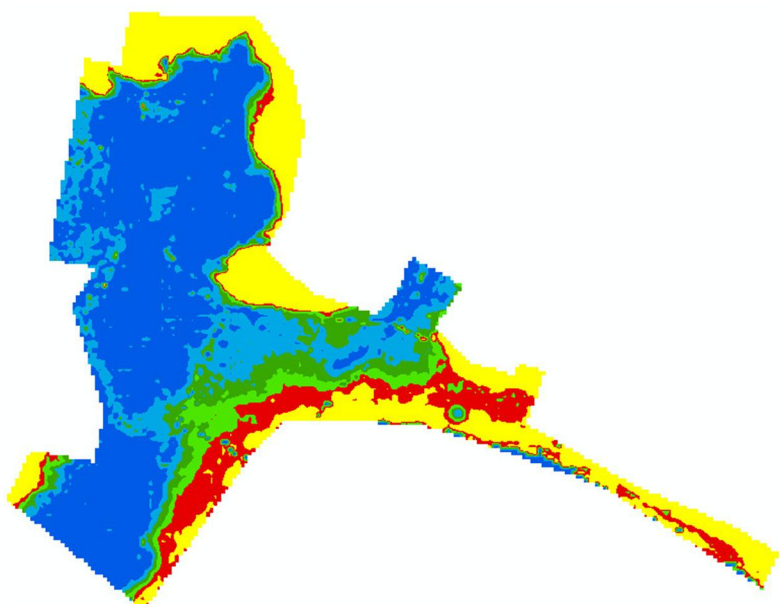
Februar: Maksimum



Marts: Minimum

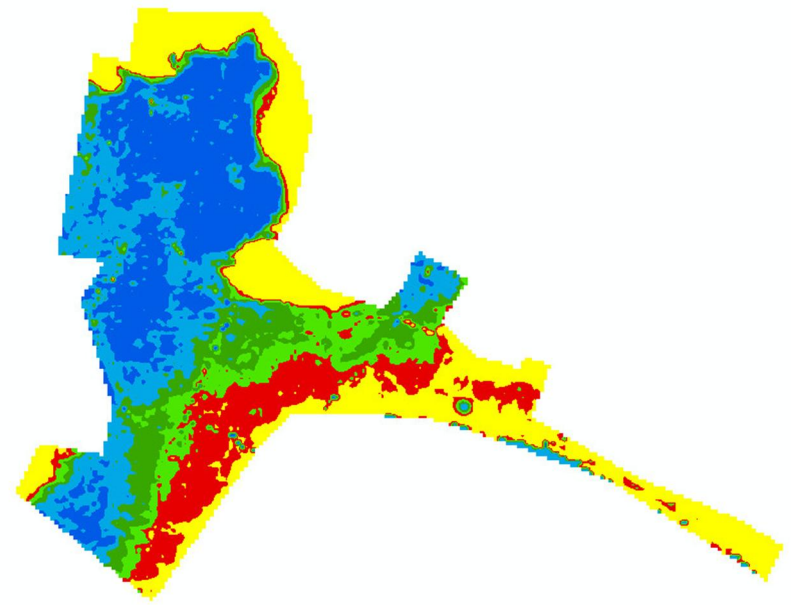


Marts: Middel

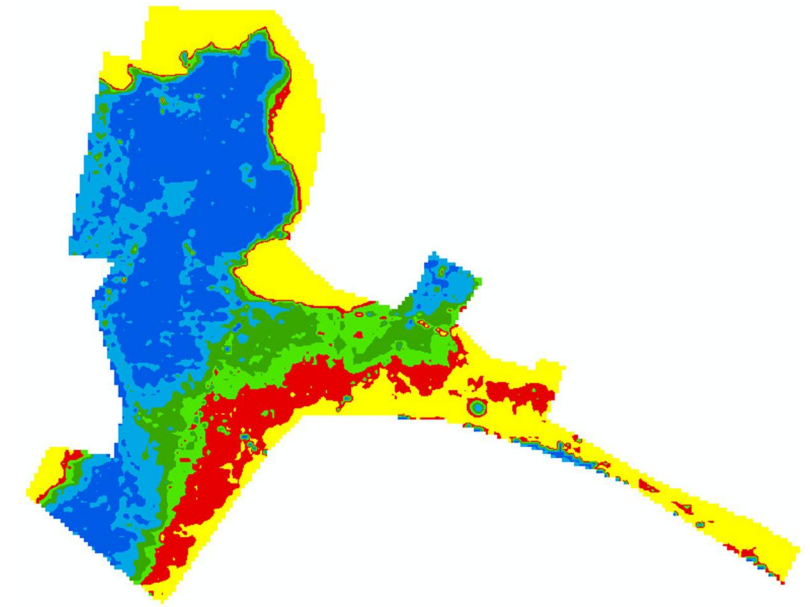


Marts: Maksimum

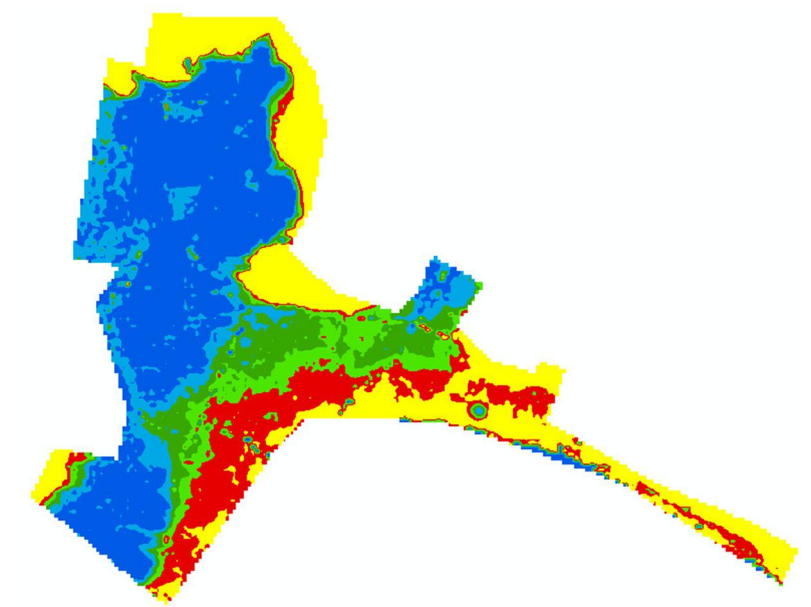
Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28	
	Tegn. nr.	1	Mål	1:8000
Tegn.	cup	Kontrol.	hpt	pap
		Godk.		
Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt			
Emne	Konsekvenskort, eksisterende			
	Bilag 7.1			



April: Minimum



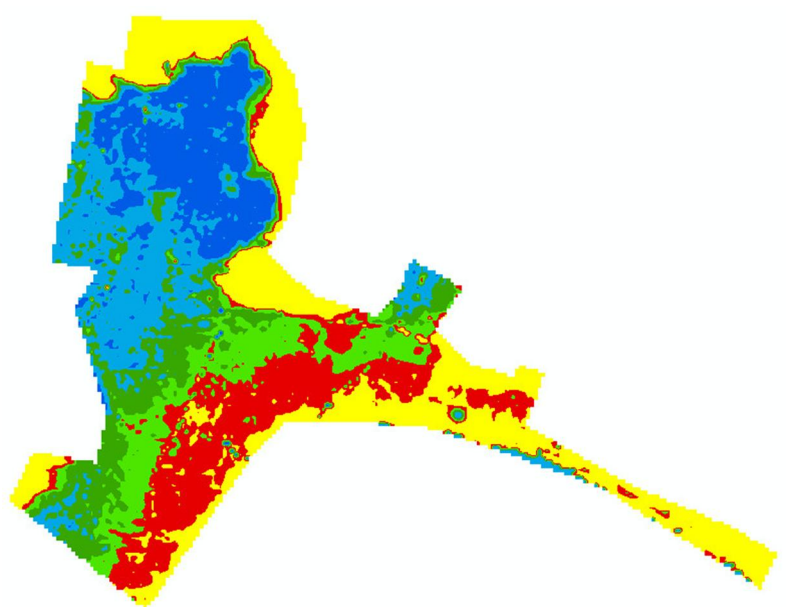
April: Middel



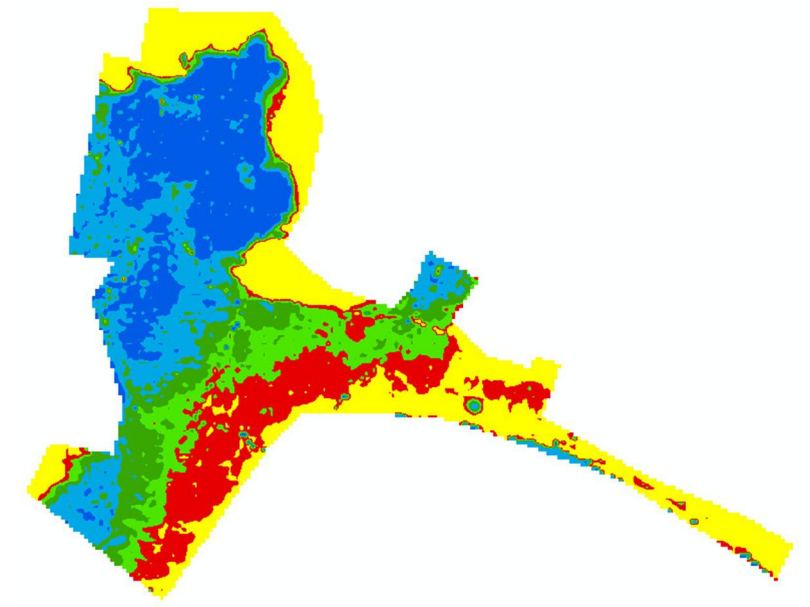
April: Maksimum

Signaturforklaring:
Eksisterende drænybde (cm under terræn):

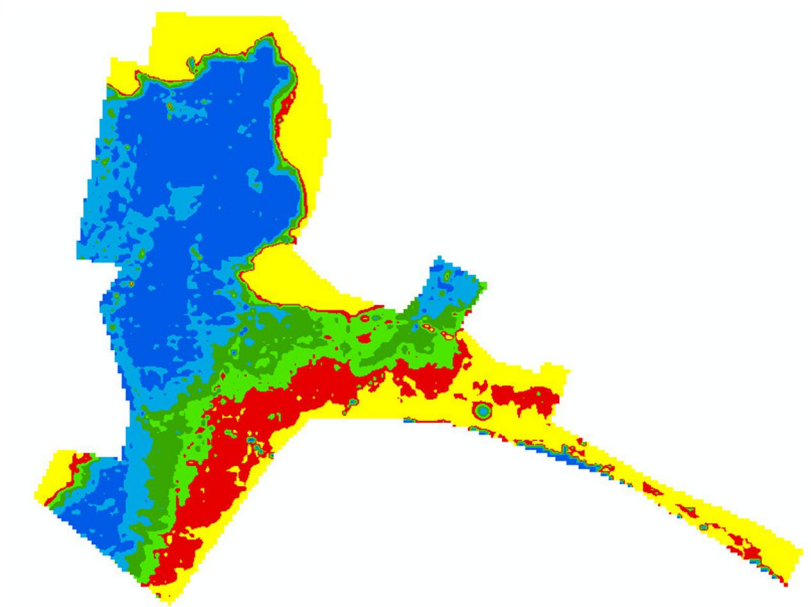
- Vandmættet (< 0)
- Sump (0.00 - 0.25)
- Våd eng (0.25 - 0.50)
- Fugtig eng (0.50 - 0.75)
- Tør eng (0.75 - 1.00)
- Upåvirket (> 1)



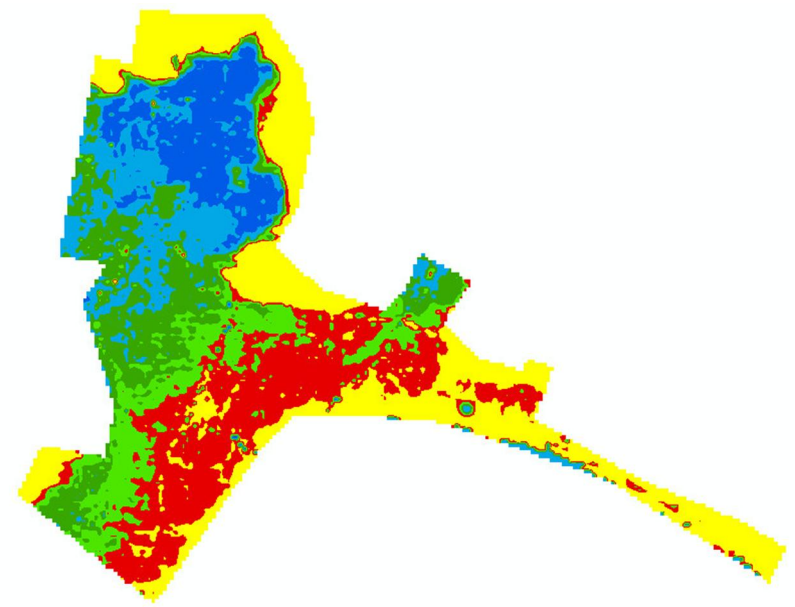
Maj: Minimum



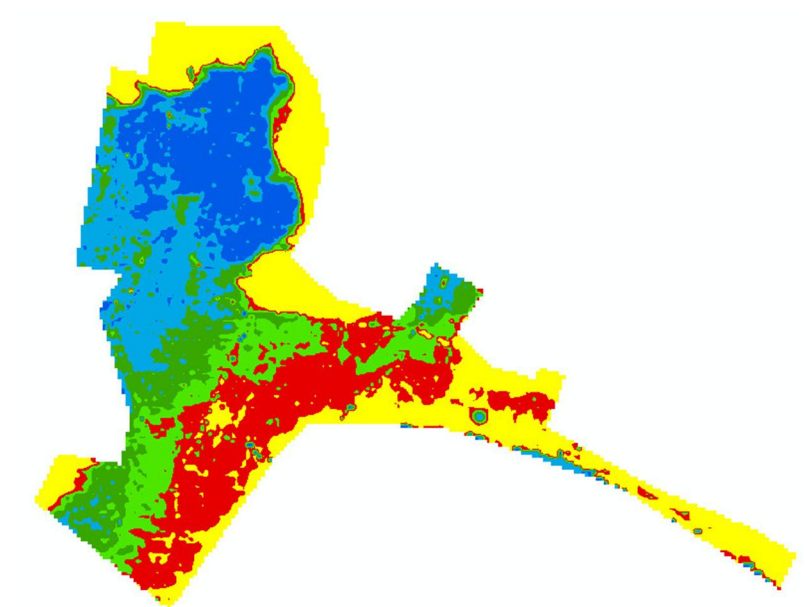
Maj: Middel



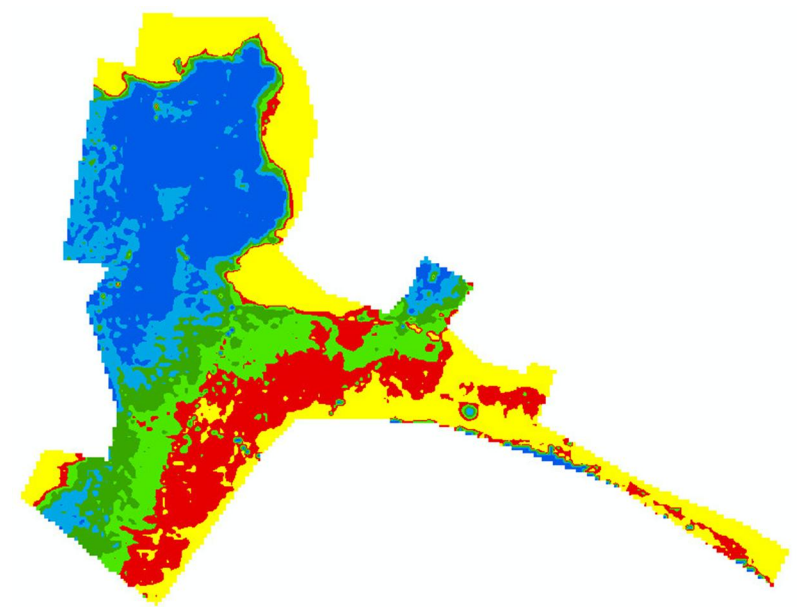
Maj: Maksimum



Juni: Minimum

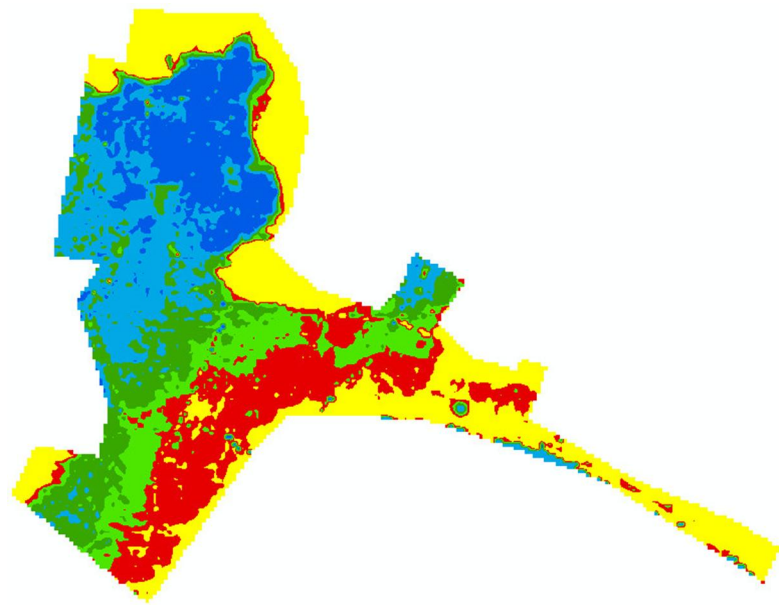


Juni: Middel

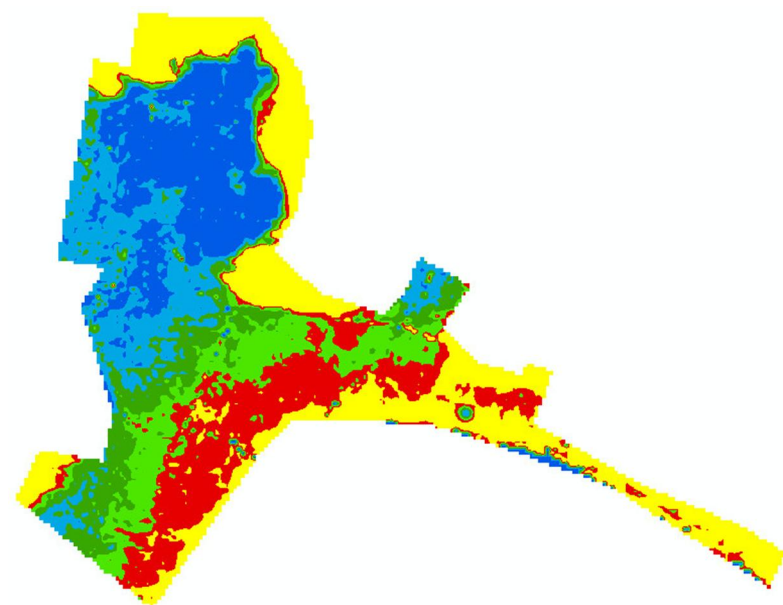


Juni: Maksimum

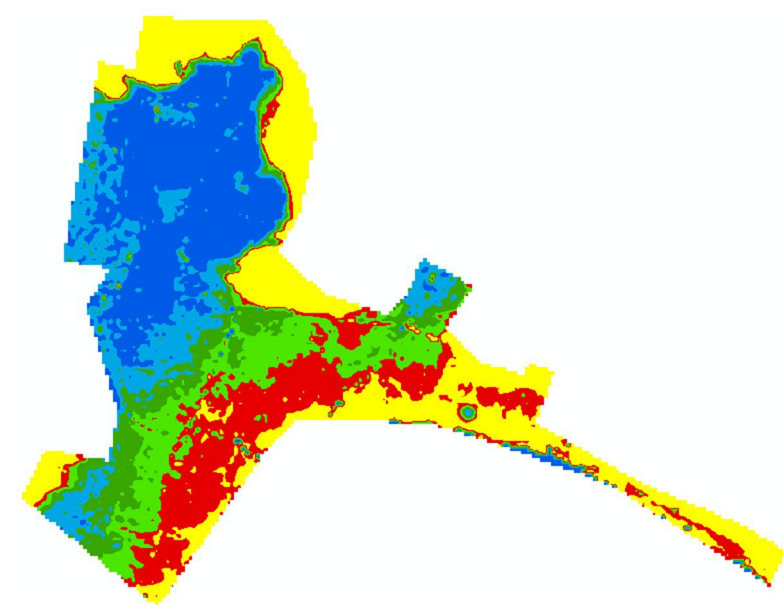
Sag Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
	Tegn. nr.	1	Mål	1:8000
Erme Konsekvenskort, eksisterende	Tegn.	cup	Kontrol.	hpt
Bilag 7.2			Godk.	pap
SWECO				



Juli: Minimum

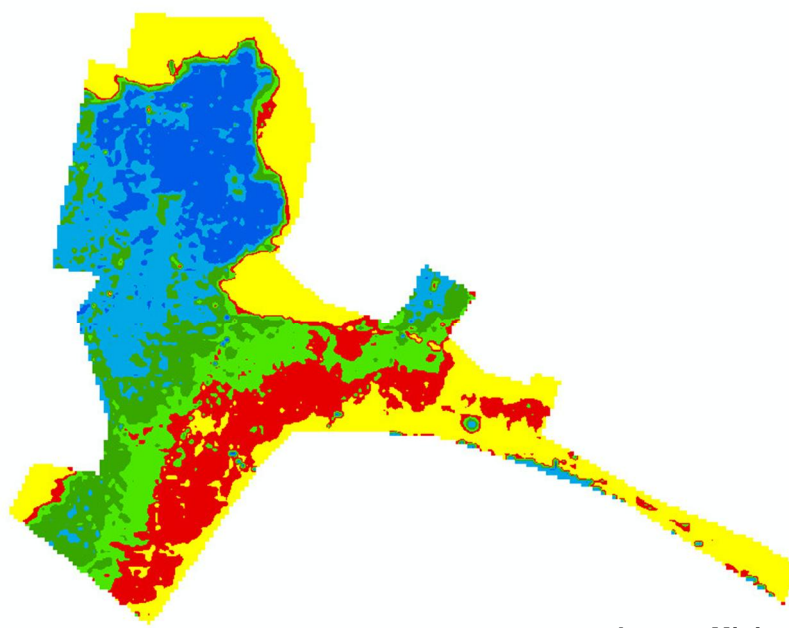


Juli: Middel

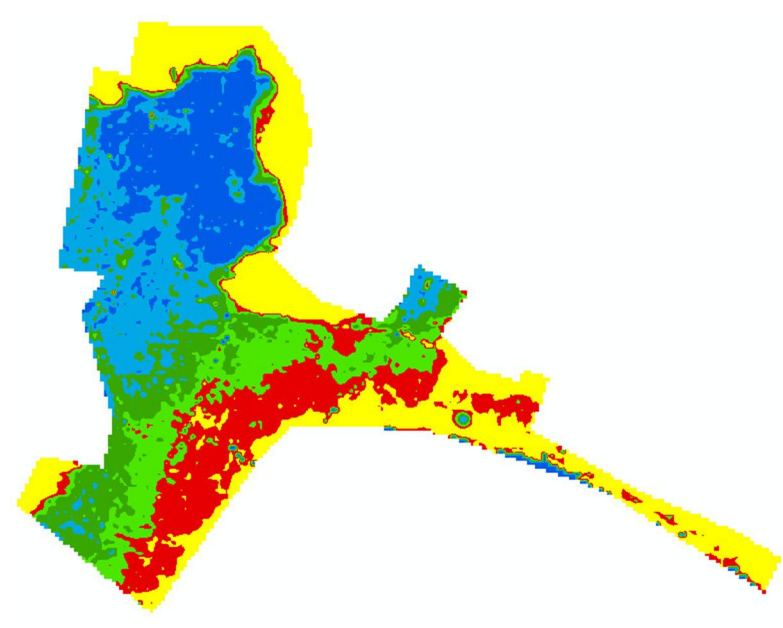


Juli: Maksimum

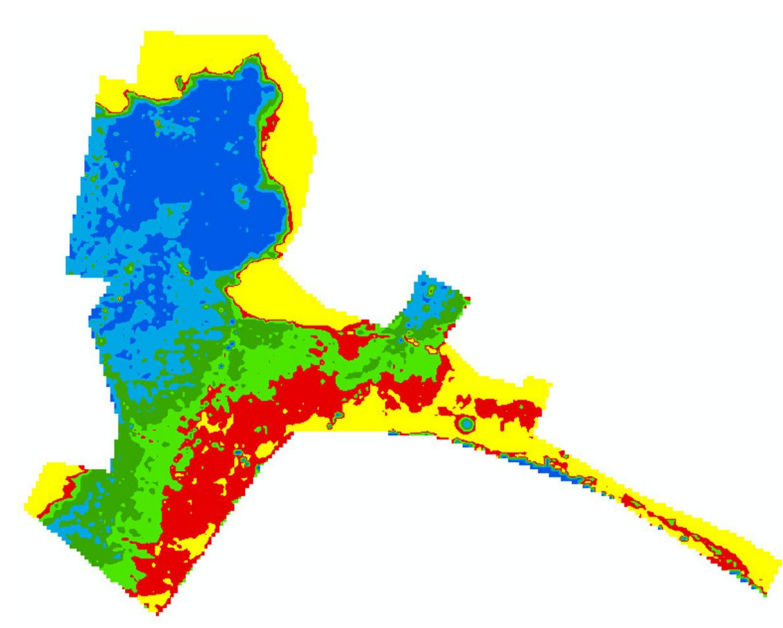
- Signaturforklaring:**
Eksisterende drændybde (cm under terræn):
- Vandmættet (< 0)
 - Sump (0.00 - 0.25)
 - Våd eng (0.25 - 0.50)
 - Fugtig eng (0.50 - 0.75)
 - Tør eng (0.75 - 1.00)
 - Upåvirket (> 1)



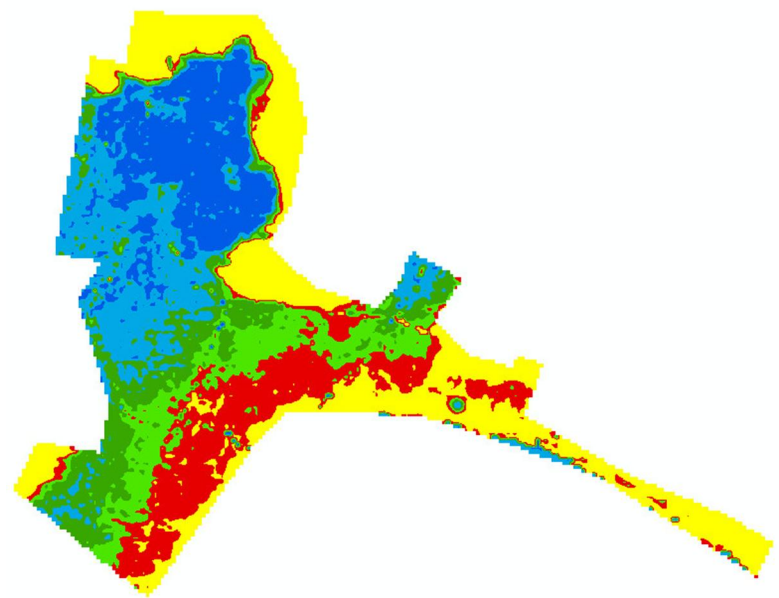
August: Minimum



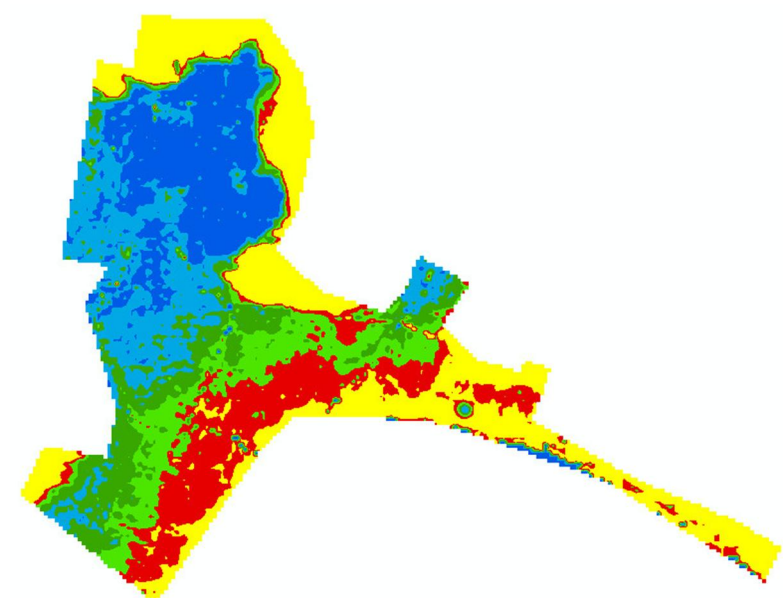
August: Middel



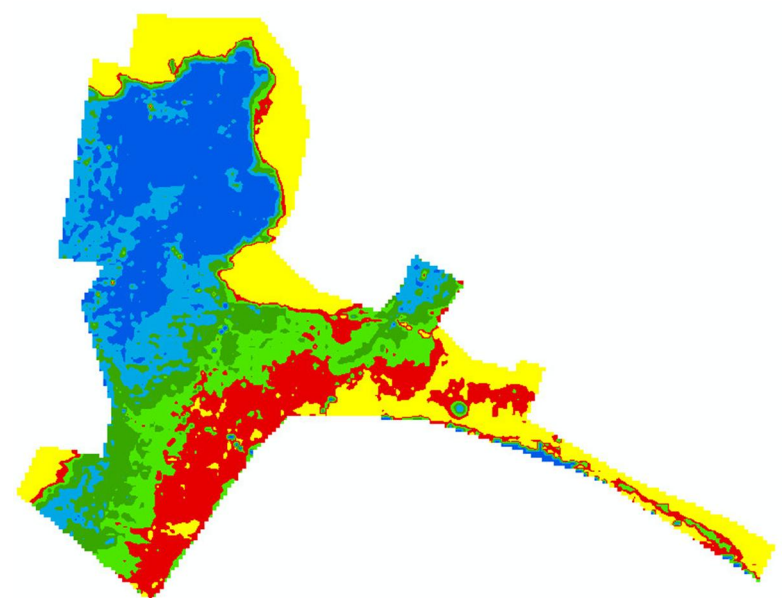
August: Maksimum



September: Minimum

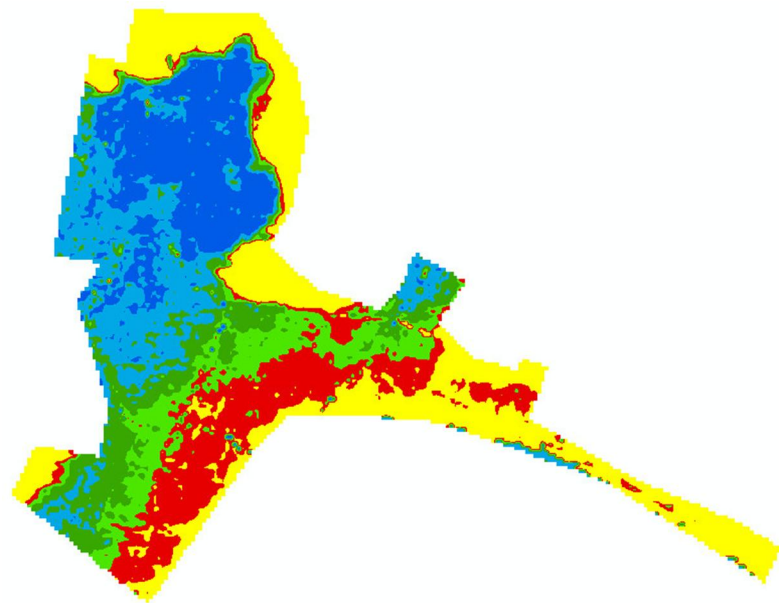


September: Middel

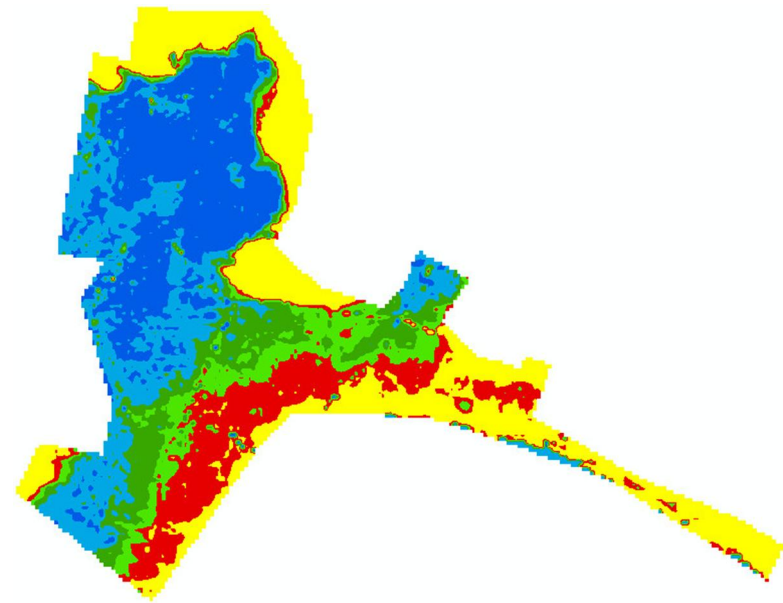


September: Maksimum

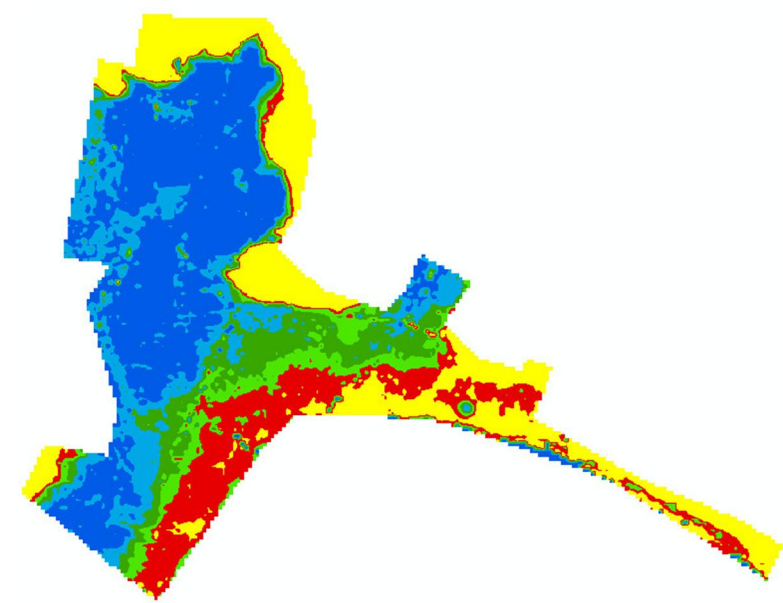
Sag Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
	Tegn. nr.	1	Mål	1:8000
Erme Konsekvenskort, eksisterende	Tegn.	cup	Kontrol.	hpt
Bilag 7.3			Godk.	pap



Oktober: Minimum



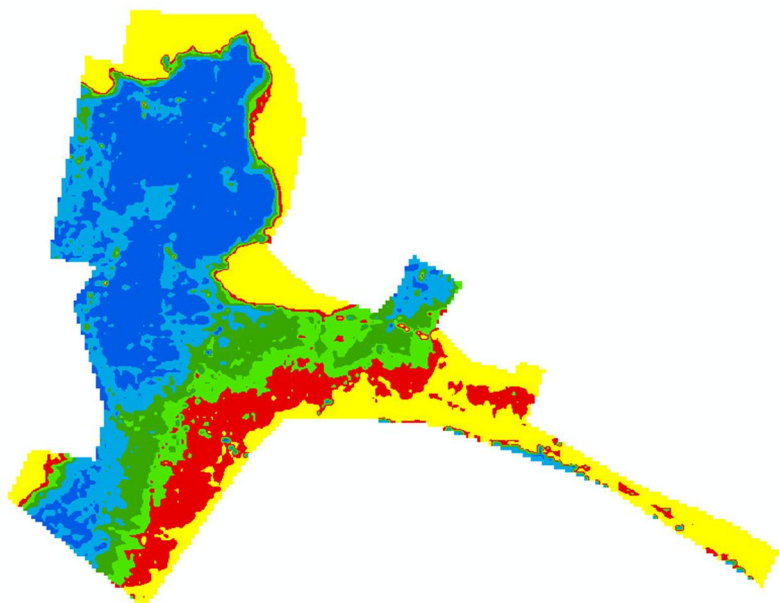
Oktober: Middel



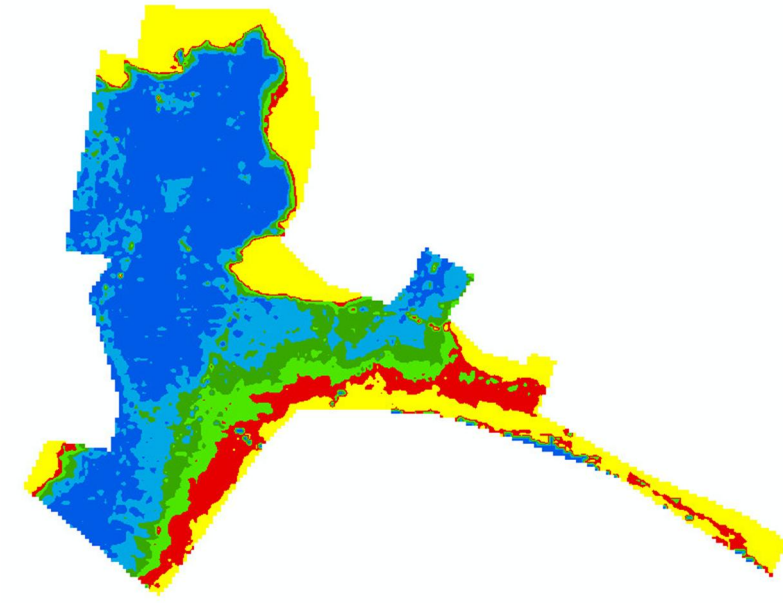
Oktober: Maksimum

Signaturforklaring:
 Eksisterende drændybde
 (cm under terræn):

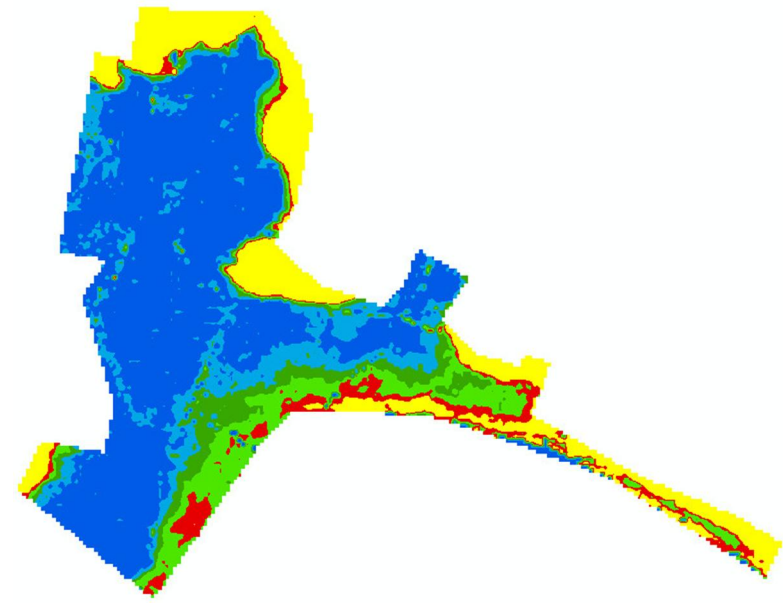
- Vandmættet (< 0)
- Sump (0.00 - 0.25)
- Våd eng (0.25 - 0.50)
- Fugtig eng (0.50 - 0.75)
- Tør eng (0.75 - 1.00)
- Upåvirket (> 1)



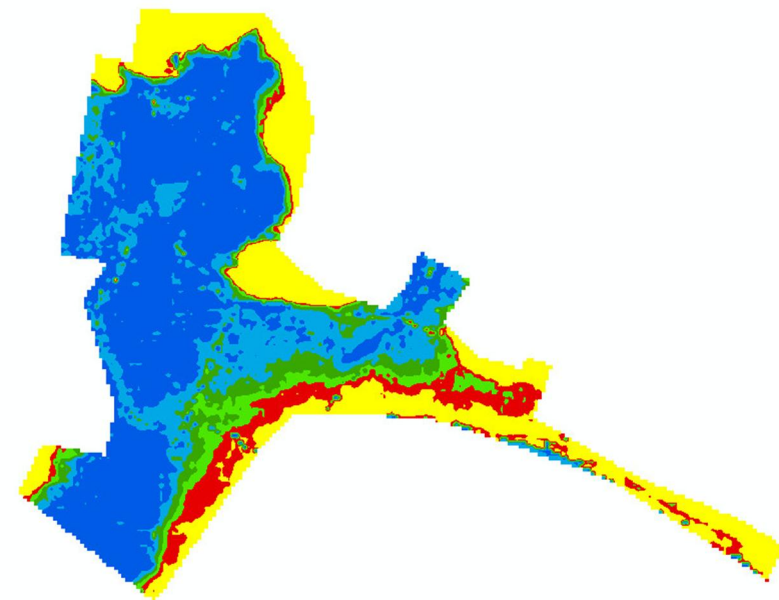
November: Minimum



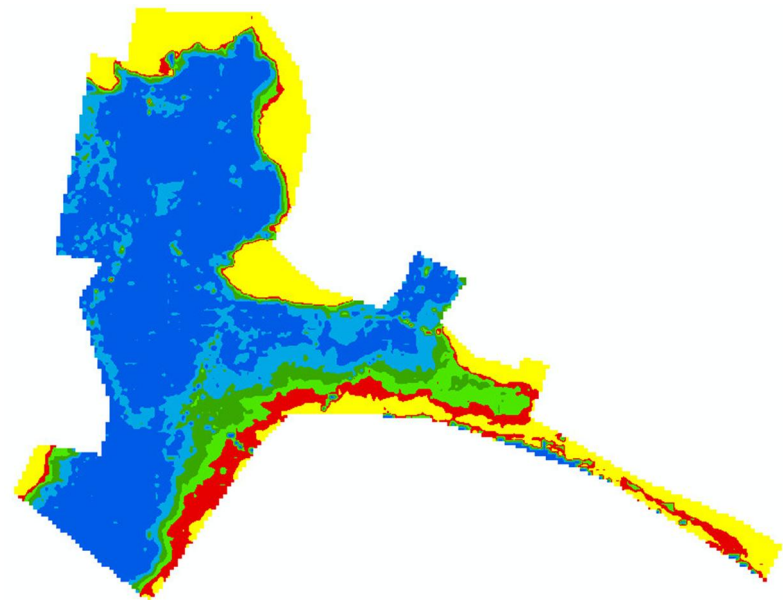
November: Middel



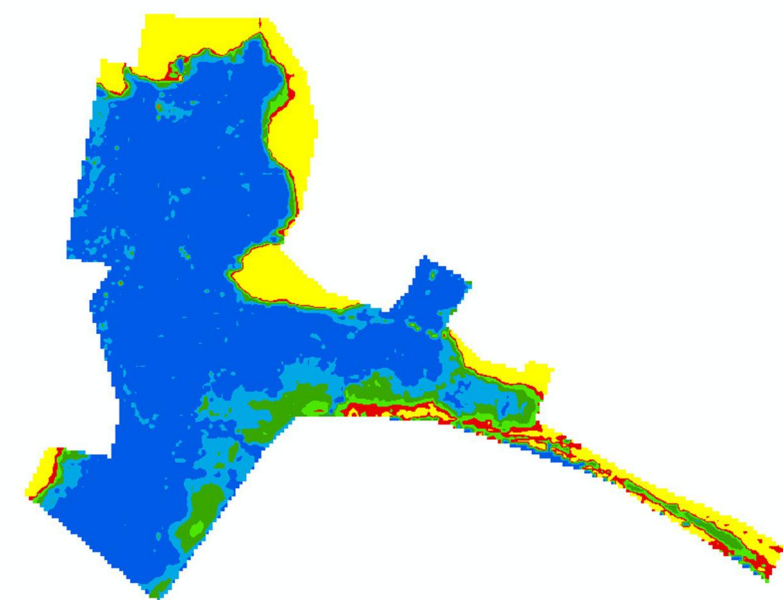
November: Maksimum



December: Minimum



December: Middel



December: Maksimum

Sag Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28
	Tegn. nr.	1	Mål	1:8000
Erme Konsekvenskort, eksisterende	Tegn.	cup	Kontrol.	hpt
Bilag 7.4			Godk.	pap
SWECO				

NOTAT

PROJEKT Vådområde ved Ho bugt	PROJEKTLEDER Signe Gammeltoft-Pedersen	DATO 2017-04-11
PROJEKTNUMMER 31.1017.01	UDFÆRDIGET AF Kristoffer Stenkær Schneidelbach	

Baggrund

Dette notat beskriver opstillingen af den hydrologiske model for Ho Bugt og beregningerne udført med MIKE SHE og MIKE 11. Formålet er at beregne den årlige variation i det terrænnære grundvandsspejl og dermed også afvandingdybden for området.

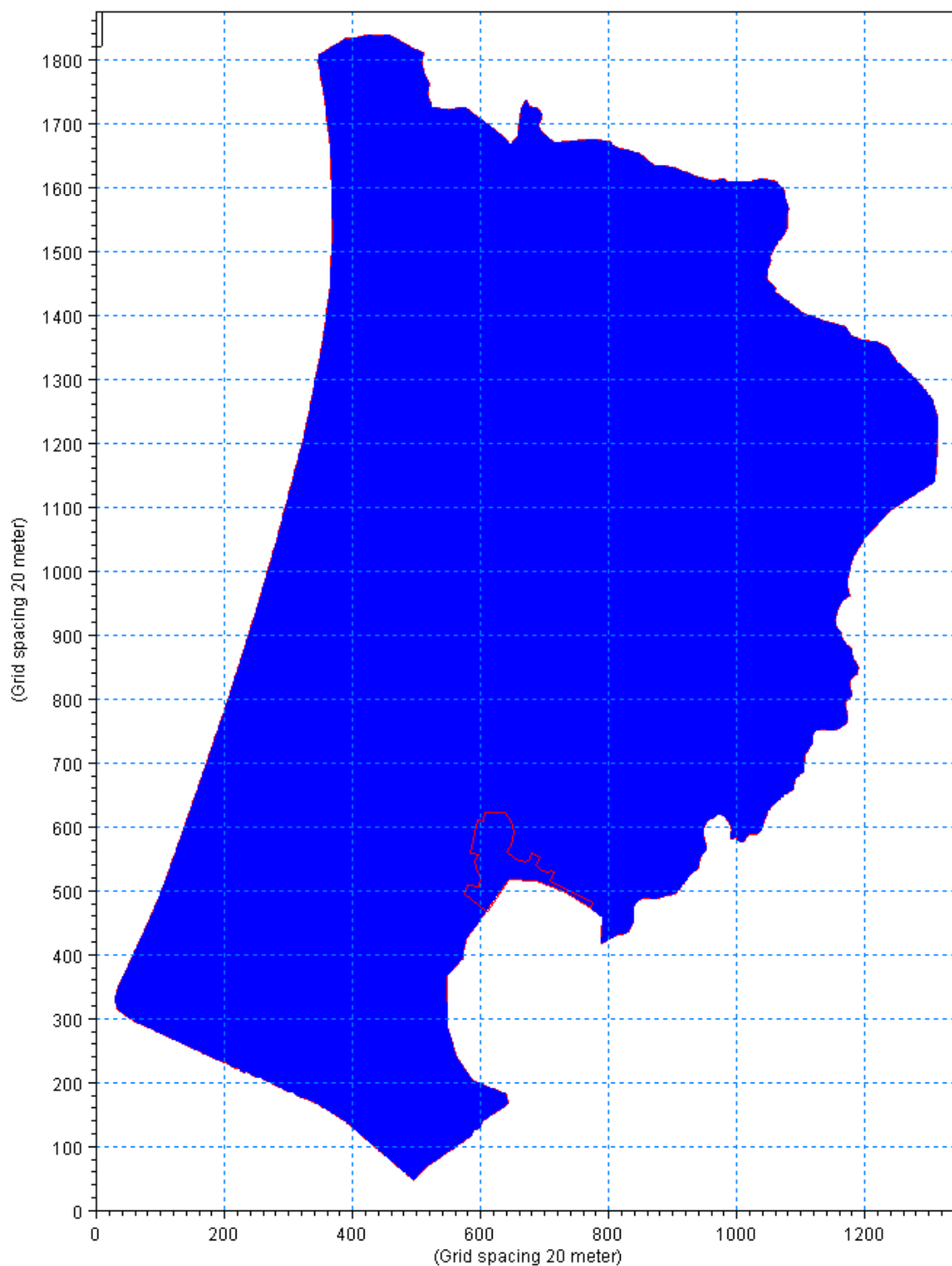
Modelopstilling

Modelopstillingen for den hydrostratigrafiske model behandler modelområdet med tilhørende diskretisering, den anvendte typografi, valg af klimainput, arealanvendelse i området, overfladeafstrømning, strømning i den umættede og mættede zone, tilhørende randbetingelser samt simuleringsperiode og tidsskridt. Modelopstillingen består af to beregningsmodeller, hhv. MIKE SHE grundvandsmodel og MIKE 11 grøft- og vandløbsmodel.

Modelområde og diskretisering

Modellen er opstillet som en lokal model, byggende på en tidligere geologiske model, dateret 2015, udtrukket fra GEUS-model databasen¹. Den geologiske model er indhentet med en opløsning i det horizontale plan på 100 x 100 m. Den lokale hydrostratigrafiske model for Ho bugt benytter højere opløsning på diskretiseringen på 20 x 20 m. Modelområdet ses på Figur 1.

¹ <http://gerda.geus.dk/Modeldb/treeviewer?modelid=638>



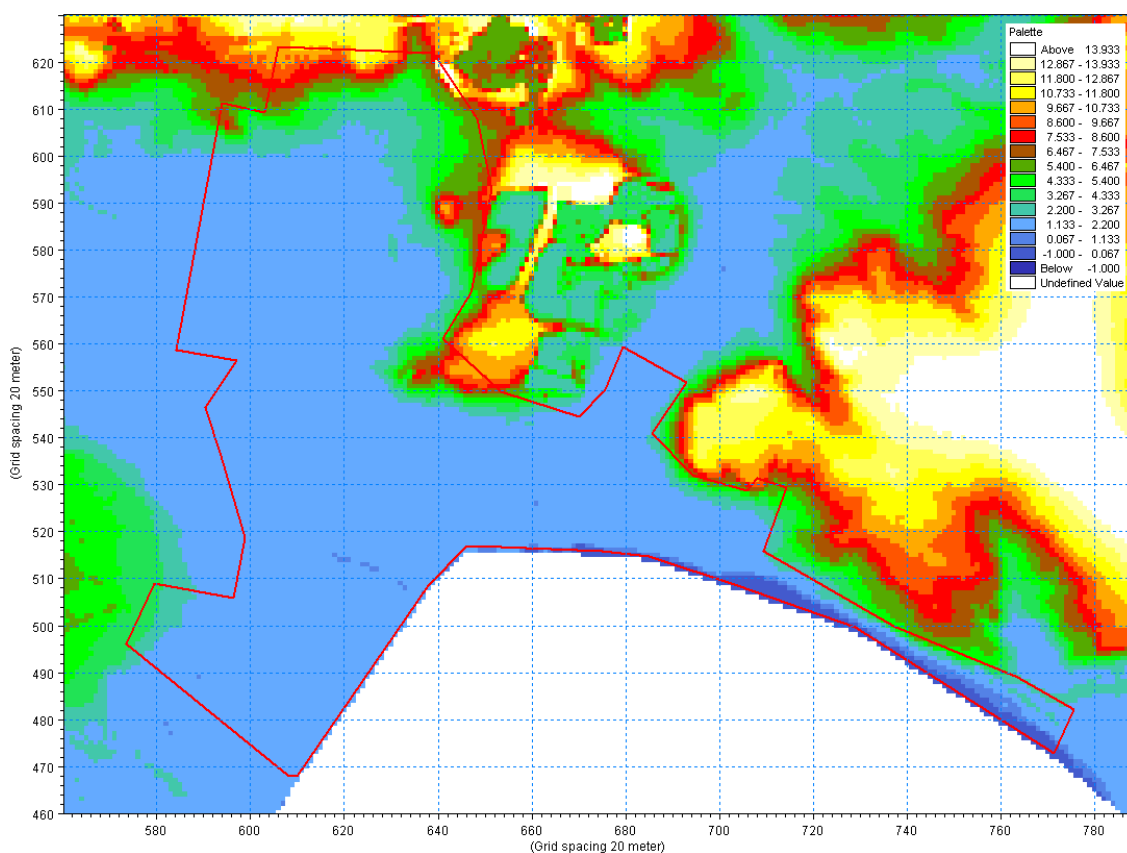
Figur 1 Modelområde. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.

2 (13)

NOTAT
2017-04-11

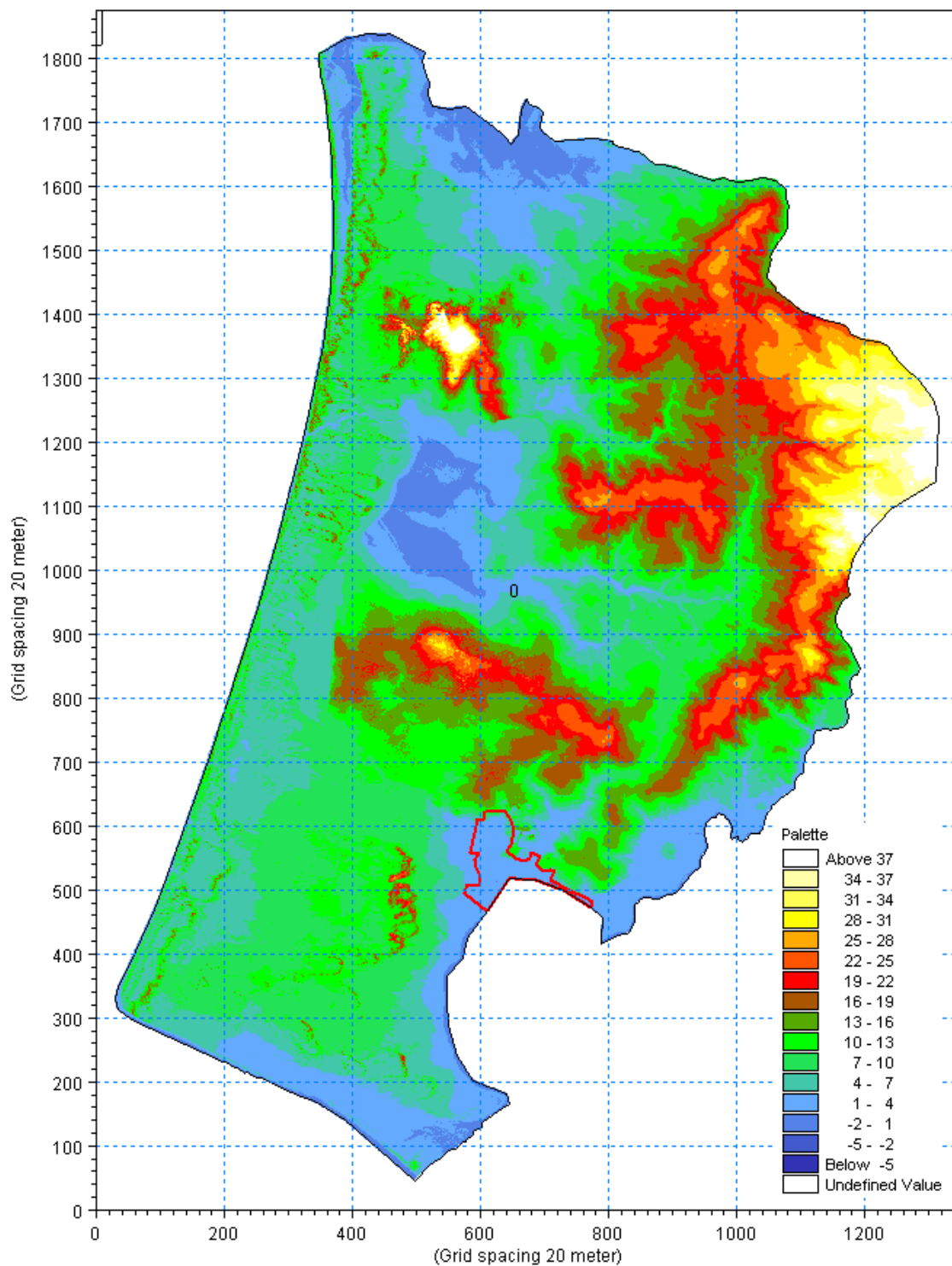
Topografi

Modellen anvender den digitale terrænmodel DHM-2007/Terræn (10 m grid) fra kortforsyningen² med en opløsning på 10 x 10 m. Modellen midler imidlertid terrænkoten til beregningsgridet, svarende til modelopløsningen på 20 x 20 m. Modellen er derfor forberedt på at kunne anvende et finere beregningsgrid. Terrænkoten før og efter midlingen til beregningsgridet ses på Figur 2 og Figur 3 for hhv. fokusområdet og modelområdet, bemærk at grænserne på skaleringen af terrænkoten ikke er identisk.



Figur 2 Terrænkote for fokusområdet. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.

² <https://download.kortforsyningen.dk/content/dhm-2007terr%C3%A6n-10-m-grid>



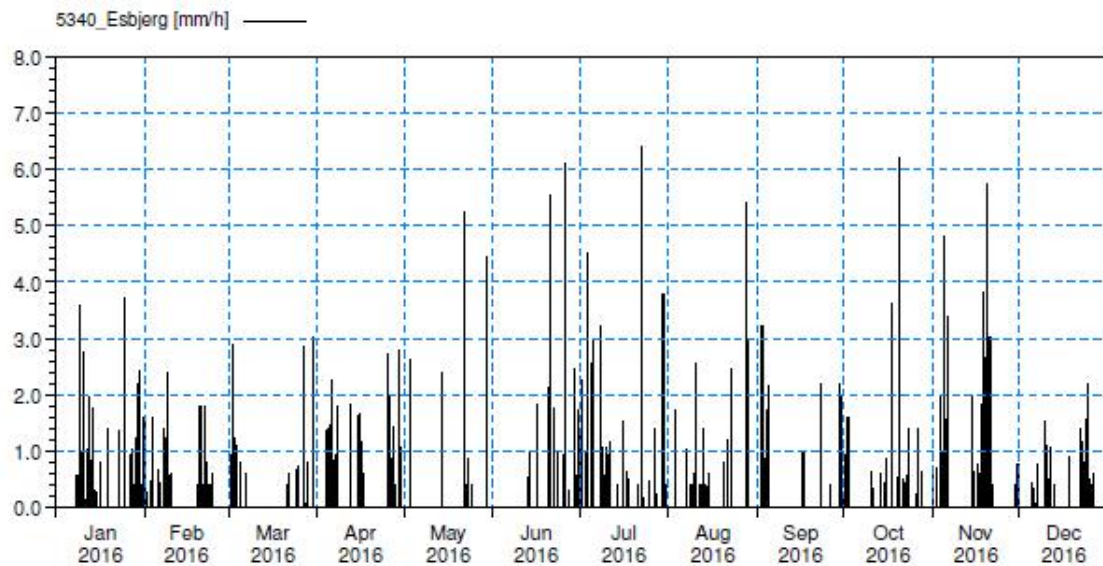
Figur 3 Terrænkote for modelområdet.

4 (13)

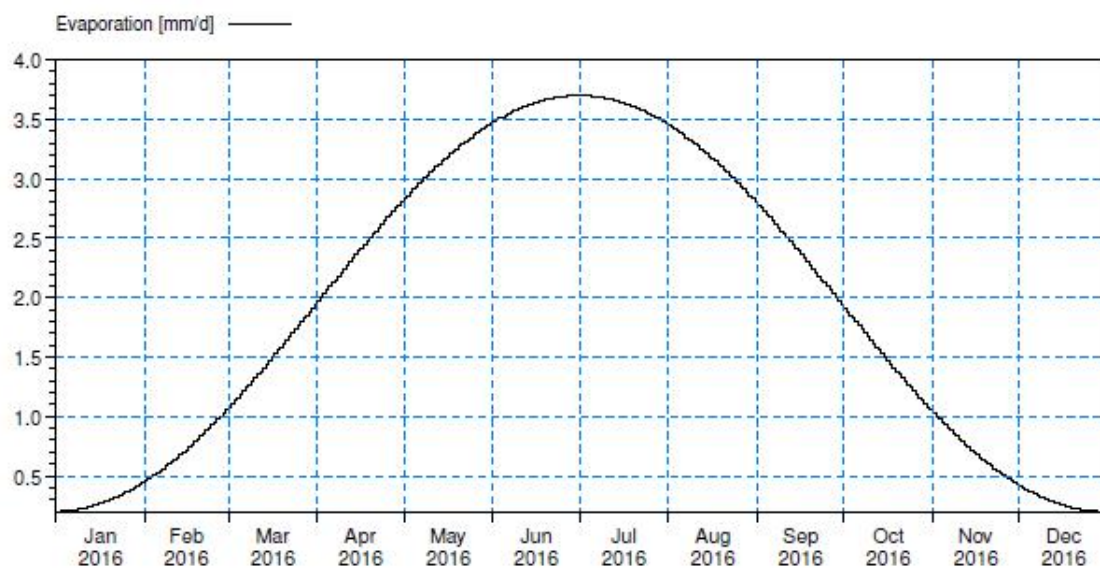
NOTAT
2017-04-11

Klimainput

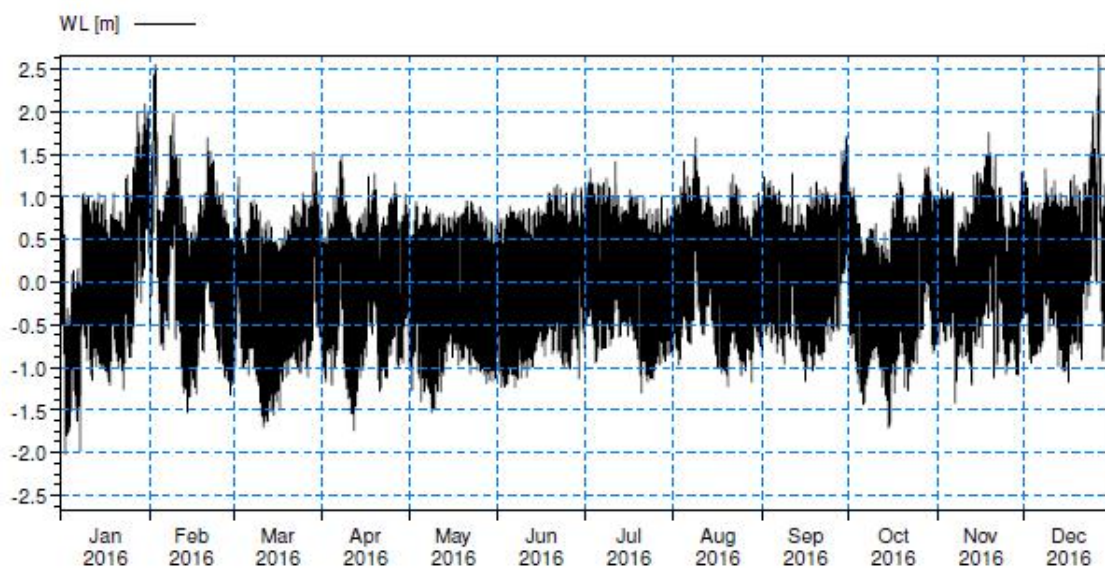
MIKE SHE og MIKE 11 modellerne benytter begge dynamiske input i form af tidsserier for klimavariablerne nedbør, potentiel fordampning og havvandstand. Nedbøren anvendes som øvre input til den hydrostratigrafiske MIKE SHE model, hvor nedbøren falder på overfladen og nedsivnes først til den umættede zone efterfulgt af den mættede zone. Den potentielle fordampning anvendes tilsvarende som øvre input i form af en fjernelse af vandressourcen. Havvandstanden anvendes i begge modeller, hvor den i MIKE SHE bruges som randbetingelse langs kysten og i MIKE 11 tilsvarende som randbetingelse ved vandløbenes og grøfternes udløb ved kysten. Den anvendte nedbør, potentiel fordampning og havvandstand ses på hhv. Figur 4, Figur 5 og Figur 6.



Figur 4 Nedbør målt i Esbjergmåleren.



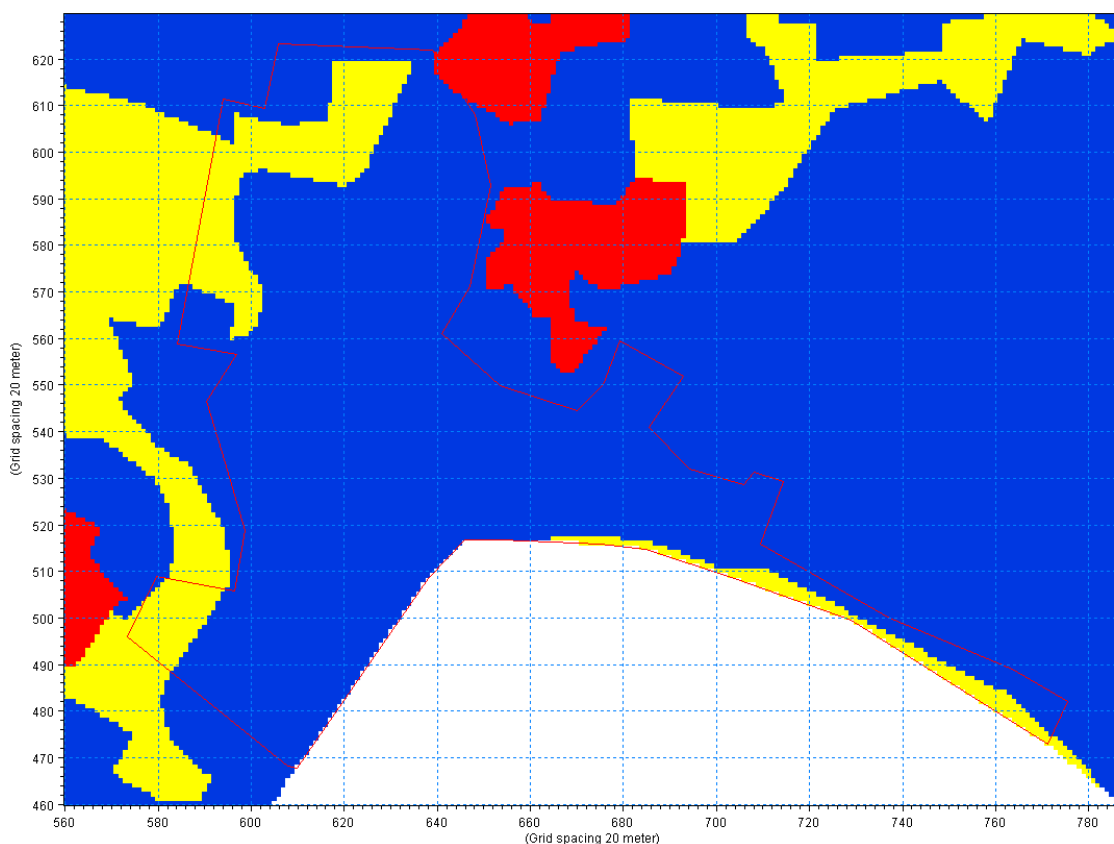
Figur 5 Estimeret potentiel fordampning.



Figur 6 Havvandstand i Ho bugt.

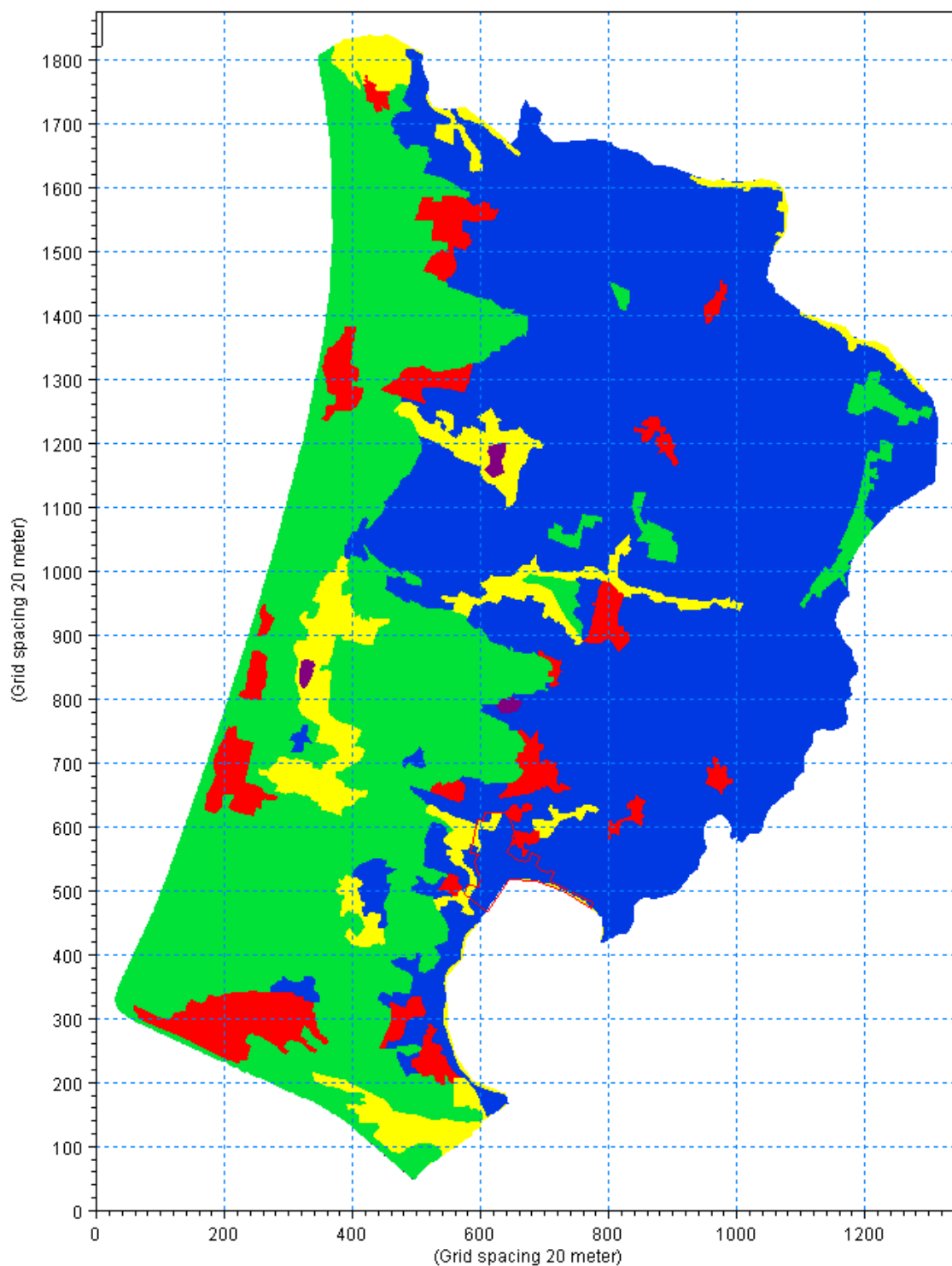
Arealanvendelse

I MIKE SHE er det muligt at definere arealanvendelsen i form af afgrødetyper. Dette defineres således at hvert element i beregningsgridet får dets separate egenskaber ift. påvirkning på den umættede zone. Til dette er der anvendt Corine Land Cover fra kortforsyningen³, som definerer afgrøderne for de forskellige emner, som vist på Figur 7 og Figur 8 for hhv. fokusområdet og modelområdet (rød = kunstige overflader, blå = landbrugsarealer, grøn = skov og semi naturområder, gul = vådområder, lilla = vandområder).



Figur 7 Arealanvendelsen i fokusområdet. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.

³ <https://download.kortforsyningen.dk/content/corine-land-cover>



Figur 8 Arealanvendelsen i modelområdet. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.

8 (13)

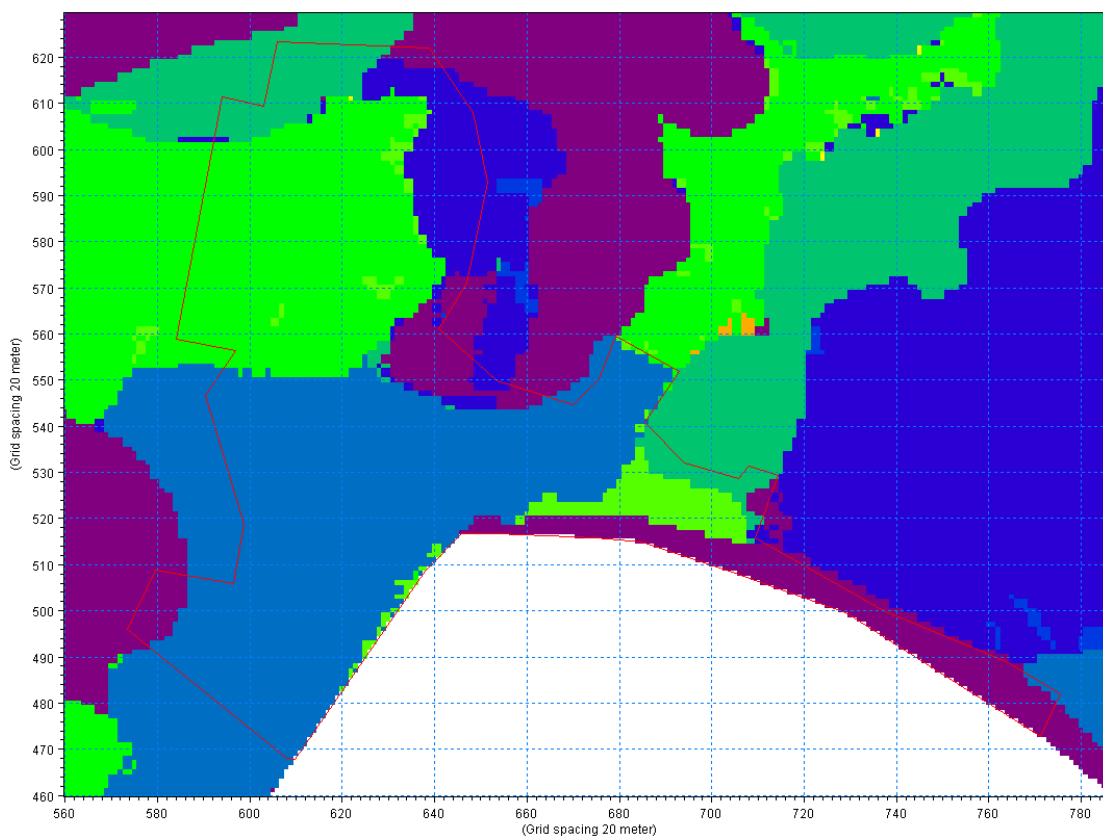
NOTAT
2017-04-11

Overfladisk afstrømning

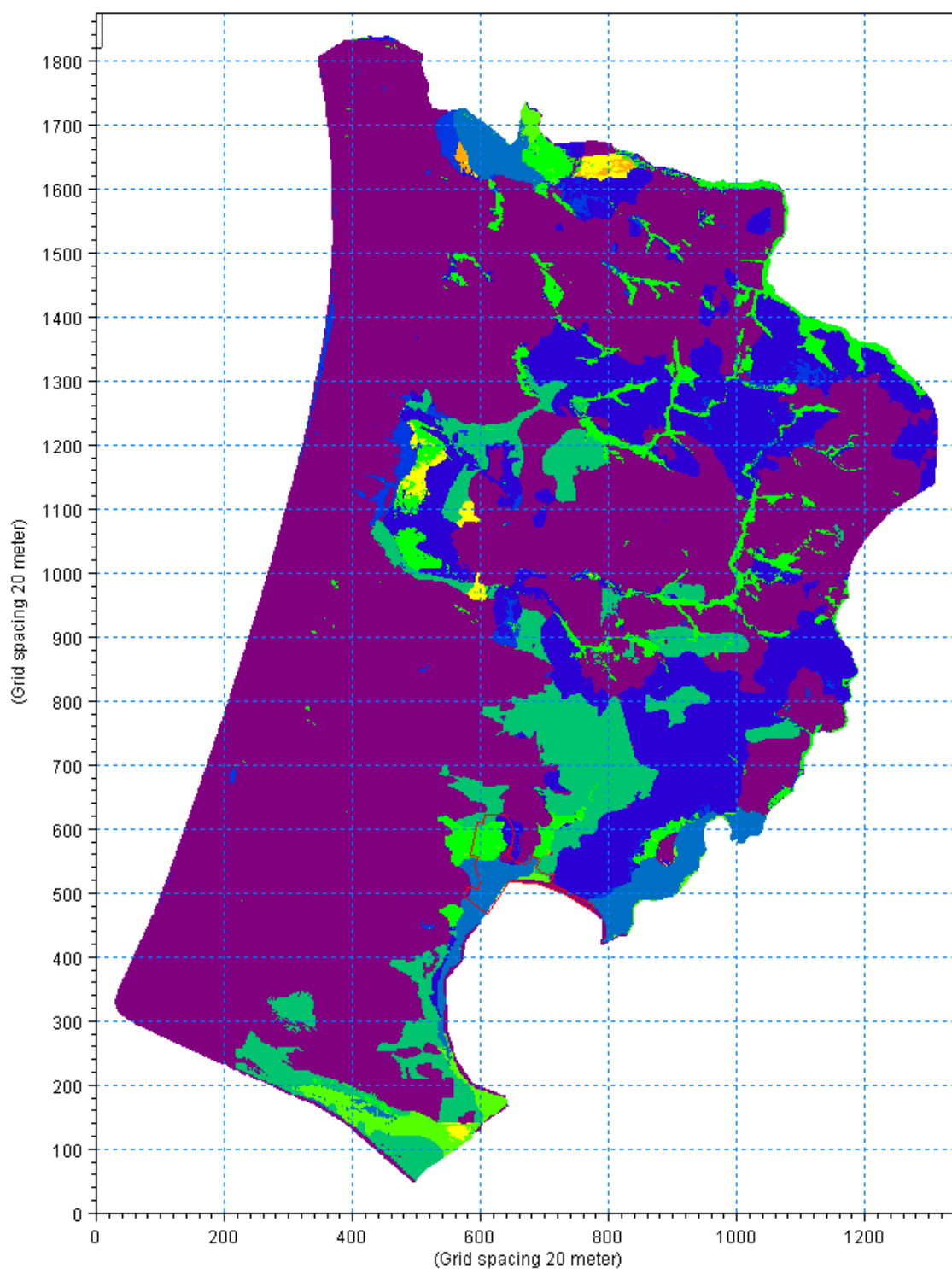
Den overfladiske afstrømning i modellen beskrives ved et Manningtal på $M = 15$, svarende til en ru overflade. På overfladen benyttes en magasinering på 10 mm, svarende til at vand på overfladen først begynder at afstrømme når der er mere end 10 mm vand på terrænet.

Strømning i den umættede zone

Den umættede zone beskrives ved en række forskellige jordtyper, der med unikke egenskaber definerer den vertikale strømning fra overfladen til grundvandsspejlet, dvs. den mættede zone. Hertil er der lagt et lag ind, som definerer hvor de forskellige jordarter i det øverste lag findes. Til dette er der anvendt følgende lag, som definerer de forskellige jordtyper i det øverste lag, se Figur 9 og Figur 10 for hhv. fokusområdet og modelområdet (lilla = grovsandet jord, mørkegrøn = finsandet jord, blå = grov lerblandet sandjord, mørkeblå = fin lerblandet sandjord, orange = grov sandblandet lerjord, gul = fin sandblandet lerjord, grøn = lerjord, lysblå = svær lerjord, lysegrøn = humus).



Figur 9 Jordtyper i fokusområdet. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.



Figur 10 Jordtyper i modelområdet. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.

Strømning i den mættede zone

Den mættede zone er defineret ved 6 beregningslag med unikke magasinsegenskaber for de hydrauliske ledningsevner m.m. Herudover er der indlagt 17 geografiske linser fordelt på de 6 beregningslag, hvor en yderligere nuancering af lagegenskaberne for hvert lag er foretaget.

Normalvis er dræning i MIKE SHE beskrevet ved et drænniveau (typisk 0,5 – 1,0 m under terræn) med en tilhørende dræntidskonstant, der definerer hvor hurtigt vandet skal strømme til nærmeste vandløb eller modelrand. I denne model for Ho bugt er dræningen på denne vis ikke medtaget, men er derimod medtaget som fysisk beskrevne vandløb og grøfter i MIKE 11 vandløbsmodellen. MIKE 11 vandløbsmodellen inkluderer også de stemmeværker som er lokaliseret ved flere af grøfterne, hvor overløbskoten justeres efter om det er for sommer- eller vinterperioden. Lokaliseringen af vandløb og grøfter i fokusområdet, vist som påvirkede beregningsceller i MIKE SHE modellen, er vist på Figur 11. Hertil er der i modelområdet indsat indvindingsboringer som er filtersat i deres respektive dybder, dog er der i selve fokusområdet ikke lokaliseret nogen boringer.



Figur 11 Påvirkede beregningsceller fra MIKE 11 vandløbsmodel i fokusområdet. Rød afgrænsning markerer fokusområdet.

Randbetingelser

MIKE SHE grundvandsmodellen benytter sig af en opdeling i randbetingelserne, hvor der langs kystlinjen anvendes havvandstanden i bugten, hvor der for den resterende rand gælder et fastholdt trykniveau, svarende til det initialt bestemte vandspejl ved simuleringernes start. Havvandstanden i bugten benyttes yderligere som randbetingelse for MIKE 11 modellen, hvor vandløb og grøfter løber til kysten. Omstrøms i vandløbene er der anvendt en vandføring svarende til en vurdering af historiske målinger.

Simuleringsperiode og tidsskridt

Simuleringsperioden er opdelt i to parter, defineret ved et sommer- og vinterscenarie. Sommerscenariet bygger på simuleringsperioden 1/6 – 15/10 og vinterscenariet dækker 15/10 – 1/6. Simuleringerne er gennemført med et maksimalt tilladt tidsskridt på 2 timer for den overfladiske afstrømning (OL), 2 timer for strømningen i den umættede zone (UZ) og 2 timer for strømningen i den mættede zone (SZ). Tilsvarende udtrækkes beregningsresultater hver 2. time, for bl.a. grundvandsspejlets beliggenhed i modellens område.

Modelusikkerheder og afvigelser

MIKE SHE modellens opløsning er udført i en 20 m opløsning, hvilket muligvis giver en hvis usikkerhed i bl.a. områder med kuperet terræn, hvor nuancer kan blive udvisket grundet modelopløsningen. Dertil kan opløsningen give usikkerhed hvor en høj nøjagtighed og modelopløsning for modeftervisning er krævet. Dette kan bl.a. være hvor grundvandsspejlet ligger nært terræn, hvorfor en høj modelopløsning kan være nødvendig for eftervisning af en korrekt afvandingsdybde. Hertil er modellens data og egenskaber udtrukket fra kalibreret model på 50 m opløsning og nøjagtighed, hvorfor modellen nødvendigvis ikke er retvisende ved en opløsning på udførte 20 m. Modellen er ikke yderligere kalibreret på målinger, men evalueret på visuel inspektion. Translationen fra MIKE 11 vandløbsmodellen til MIKE SHE grundvandsmodellen er styret af opløsning på MIKE SHE modellen samt de koblingsparametre der er valgt mellem modellerne. Koblingsparametrene mellem disse er valgt jf. observerede jordtyper i forkusområdet og er ikke videre behandlet, foruden visuel inspektion af modelresultater. Resultater og udtræk af grundvandsmodellen inddeles i 25 cm intervaller, hvilket betinger en modelvariation mindre end dette. Hvorvidt modellen kan eftervise sådan præcision er ikke videre evalueret.

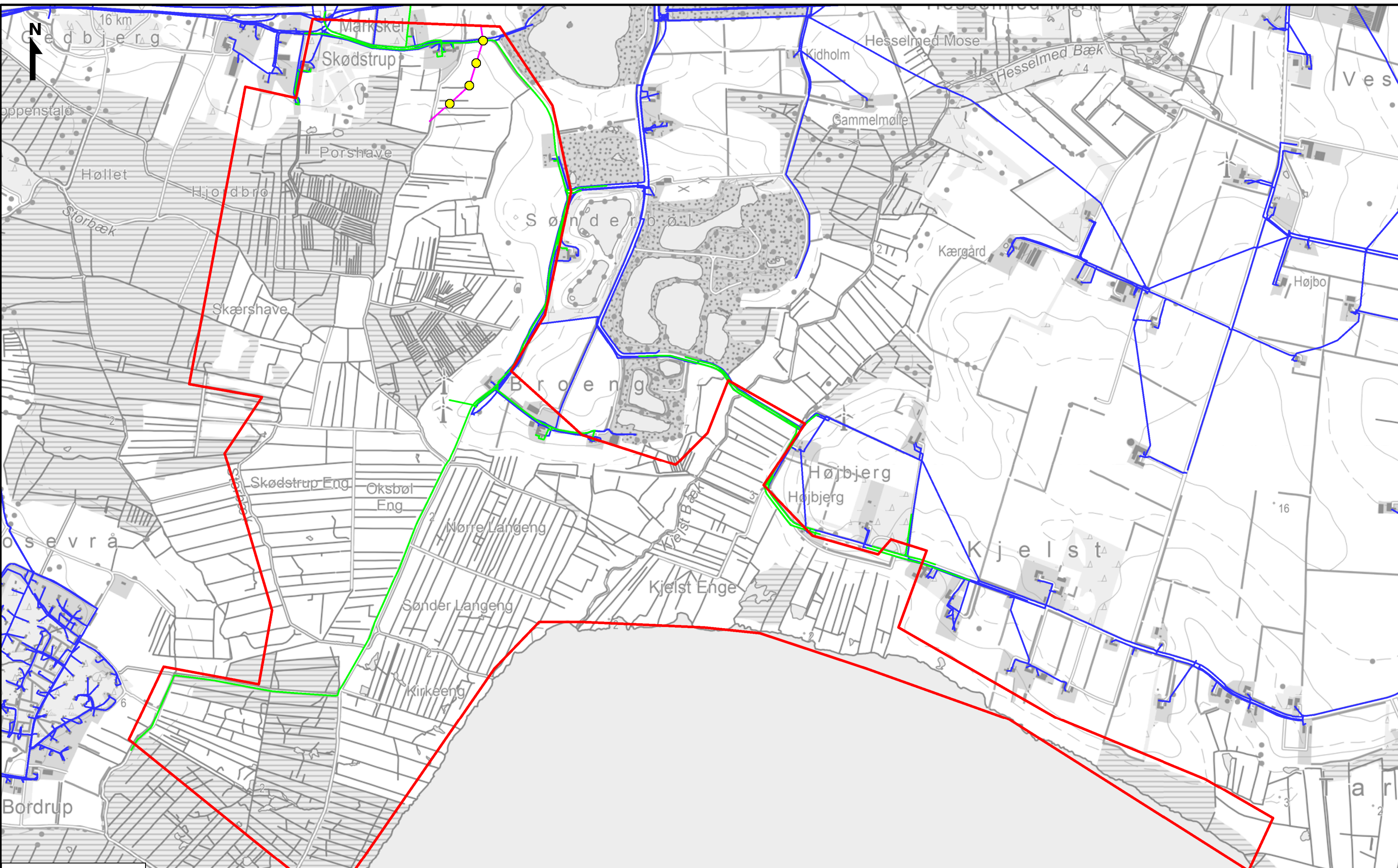
Resultater

Bla bla bla.






12 (13)

NOTAT
2017-04-11

NOTAT
2017-04-11



Signaturforklaring:

	Projektområde
	Kloakledning
	TDC A/S
	Elkabel
	Kloakbrønd



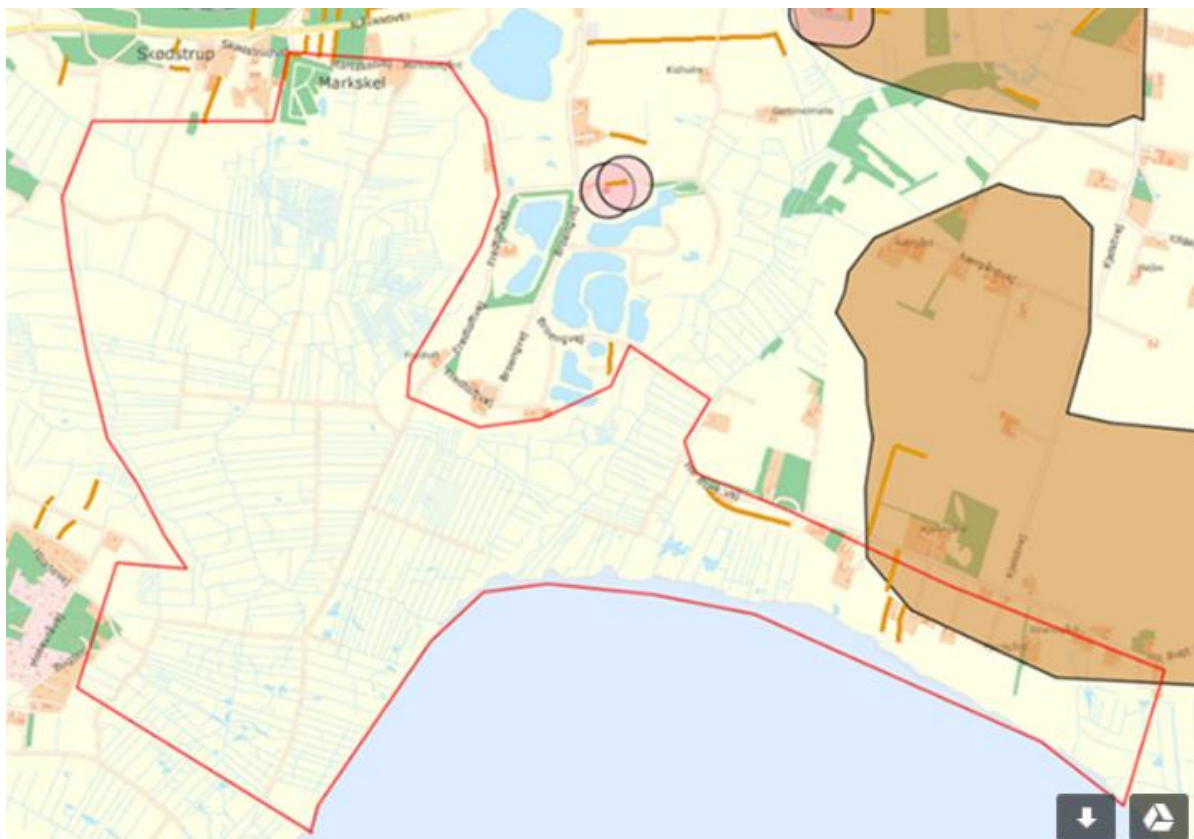
Sag	Hydrologiprojekt, Ho Bugt	Sag nr.	31.1017.01	Dato	2017.04.28	
	Emne	Ledningsoplysninger	Tegn. nr.	1	Mal	1:12000
		Bilag 9	Tegn. cup		Kontrol. hpt	Godk. pap

Hans Paarup Thomsen
SWECO Danmark
hanspaarup.thomsen@sweco.dk

20. april 2017
ARV K 2017-0032

Museal udtalelse i forbindelse sløjfning af grøfter, og skrab i terrænet på kanten af Ho bugt.

Arkæologisk kender vi det pågældende område ganske godt og har løbende udgravet de store grusindvindingsområder nord for som er spækket med spor fra jernalderen. De lavere liggende våde områder har næppe været bebygget i jernalderen, selvom vi i det østligste område, syd for Ho Bugt vej nr. 27 blev noget overraskede, over i forbindelse med anlæggelsen af en privat indkørsel, at finde jernalderhuse helt nede i kote 4.



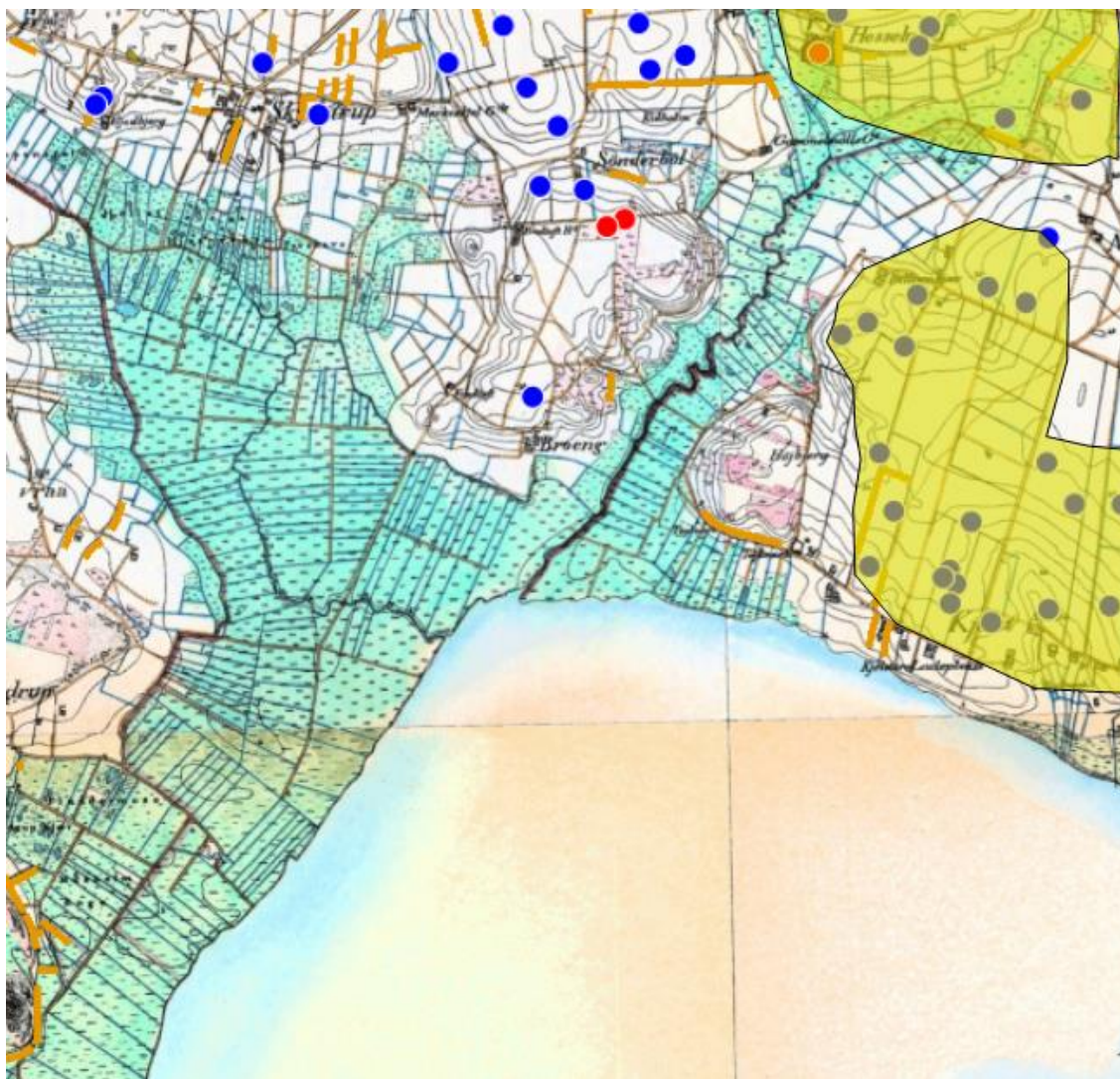
Projektområde.

ARKVEST | Arkæologi Vestjylland
Vardemuseerne | Lundvej 4 | 6800 Varde | T: 75 22 08 77
post@arkvest.dk | www.arkvest.dk
Sydbank: 7700-1392026 | CVR 32 91 47 13

ARKVEST har ansvaret for de arkæologiske udgravninger i Varde Kommune og Ringkøbing-Skjern Kommune.
ARKVEST er et samarbejde mellem Vardemuseerne og Ringkøbing-Skjern Museum.

Risikoen for at støde på fortidsminder er klart størst på de lidt højere liggende områder.

Umiddelbart vil vi anbefale at jordarbejder, der går dybere end pløjelag/tørv, uden for de blå engområder på nedenstående ældre kort, overvåges af en arkæolog. I forbindelse med skrab i terrænet i de lavere, marskdannede områder skal man gøre entreprenøren opmærksom på, at hvis man støder på større sten eller træ skal anlægsarbejdet indstilles og Arkvest kontaktes.



Fund og Fortidsminder, Høje målebordsblade.

Jeg vedhæfter til orientering vores folder om arkæologi og museumsloven og vil bede om, at hvis man skal grave på de højereliggende område kontakter os i god tid for nærmere planlægning.

Med venlig hilsen

Lene B. Frandsen

museumsinspektør

