

Tude Å

Hydraulisk vurdering af fremtidigt grødeskæringsscenarie

DECEMBER 2020

Projektnavn	Tude Å: Hydraulisk vurdering af fremtidigt grødeskæringsscenarie
Kunde	Slagelse Kommune
Projektleder	Inger Klint Jensen
Projektnummer	3621900274
Udarbejdet af	Inger Klint Jensen, Klaus Schlüsen
Godkendt af	Lea Bjerre Schmidt
Version	01
Versionsdato	15-12-2020
Første udgivelsesdato	15-12-2020

INDHOLD

BAGGRUND	4
GÆLDENDE REGULATIV	4
SLAGELSE KOMMUNES FORSLAG TIL TILLÆGSREGULATIV	5
TUDE Å, VANDLØBSSKIKKELSE	6
OPLANDSAREALER	7
DATAANALYSE OG RESULTATER	7
BEREGNING AF VANDSTANDE	9
PÅVIRKNING AF AFVANDINGSTILSTAND	11
SAMMENFATNING	14

BAGGRUND

Slagelse Kommune er i gang med forarbejderne til et tillægsregulativ om ændret grødeskæring for en delstrækning af Tude Å. I tillægsregulativet beskrives der en grødeskæring i en smal strømmende på strækningen fra Øster Stillingrenden til Vårby Å.

Som en forsøgsordning har Slagelse Kommune i praksis udført grødeskæringen i en årrække, ligesom Vestsjællands Amt ligeledes har foretaget den beskrevne grødeskæring inden kommunesammenlægningen.

Slagelse Kommune ønsker med tillægsregulativet at indarbejde den nuværende praksis i de regulativmæssige bestemmelser. I den forbindelse ønsker kommunen at få lavet en konsekvensvurdering af grødeskæringen.

Denne rapport omhandler en hydraulisk vurdering af de ændrede grødeskæringsbestemmelser.

GÆLDENDE REGULATIV

Det gældende regulativ for Tude Å er vedtaget i 1994 og dækker strækningen fra st. 19811-32755 (Havrebjerg Bro til udløbet i Storebælt). Det er i regulativet beskrevet, at den første delstrækning fra st. 19811-23047 (Havrebjerg Bro – Valbygårds Bro) skal vedligeholdes således at de naturgivne forhold bevares og der er ikke fastsat dimensioner for denne strækning.

På den nedstrøms strækning fra st- 23047- 32755 (Valbygårds Bro – Storebælt) skal vedligeholdelsen tilrettelægges således, at der opretholdes et minimums-tværsnitsareal. For denne strækning er der fastsat dimensioner.

På strækningen fra st. 23047-25395 foretages der grødeskæring én gang i fuld regulativmæssig bundbredde i perioden fra 1/8-15/10, se tabel 1. På den øvrige del af Tude Å fra Havrebjerg Bro – Storebælt er der ikke beskrevet nogen grødeskæring.

Tabel 1: Oversigt over nuværende grødeskæringsbestemmelser i Tude Å.

Beskrivelse	Strækning	Regulativ Bundbredde (m)	Strømmendebredde (m)
Havrebjerg - jernbanebroen	19811-20620	-	-
Valbygårds Bro – Øster Stillingrenden	23047-24950	5,0	5,0
	24950-25395	4,0	4,0
Øster Stillingrenden - Storebælt	25395-32755	-	-

SLAGELSE KOMMUNES FORSLAG TIL TILLÆGSREGULATIV

Slagelse Kommune har fremsendt et udkast til tillægsregulativ for Tude Å som beskriver, at der fremover også skal foretages grødeskæring på strækningen fra Øster Stillingrenden til Vårby Å (st. 25394-29415).

Grøden på denne strækning skal skæres i en smal strømrønde, som skal være ca. 30-50 % af den teoretiske bundbredde. De nuværende og fremtidige regulativmæssige bestemmelser for grødeskæring fremgår af tabel 2 og er endvidere vist på kortet i figur 1 på næste side.

Tabel 2: Oversigt over nuværende grødeskæringsbestemmelser der videreføres (grøn skrift) og fremtidige (rød skrift) grødeskæringsbestemmelser i Tude Å. Grøden skæres én gang i perioden 1/8-15/10.

Beskrivelse	Strækning	Regulativ Bundbredde (m)	Nuværende regulativ grødeskæring Strømrøndebredde (m)	Fremtidig regulativ grødeskæring Strømrøndebredde (m)
Havrebjerg - jernbanebroen	19811-20620	Ingen dimensioner	-	-
Valbygårds Bro – Øster Stillingrenden	23047-24950	5,0	5,0	5,0
	24950-25395	4,0	4,0	4,0
Øster Stillingrenden – Vårby Å	25395-27205	5	-	2,0
	27205-28335	6	-	2,0
	28335-28955	6,5	-	2,0
	28955-29415	6	-	2,0

DATAGRUNDLAG

I det følgende redegøres der for de data der indgår i den hydrauliske vurdering af den ændrede grødeskæring.

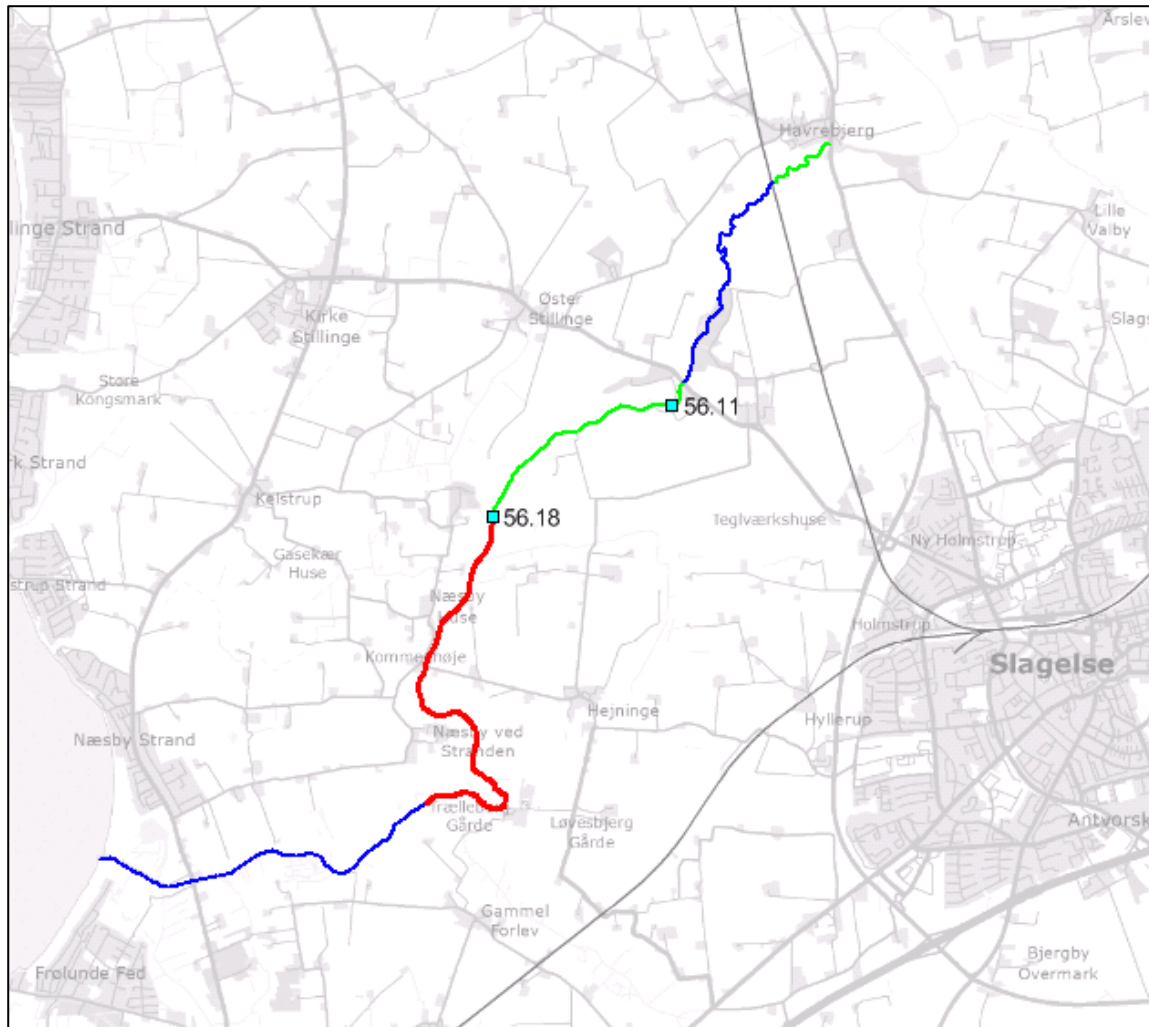
MÅLESTATIONER

MST 56.18, Tude Å opstrøms Øster Stillingrenden, har en lang tidserie for vandstande og ligger umiddelbart opstrøms den strækning hvor tillægsregulativet beskriver den fremtidige grødeskæring som har været udført som en forsøgsordning. Målestationen er derfor velegnet til at vise forholdene og effekten af den nuværende grødeskæringspraksis på strækningen.

Målestationen kan dermed anvendes til at give et godt estimat af, hvad grødeskæringen betyder for udviklingen i Manningtal.

Opstrøms denne station ligger målestation 56.11, Tude Å, Valbygård, der har lange tidsserier for både vandstand og vandføring. Målestationen anvendes til at bestemme afstrømningsdata for Tude å.

Målestationernes placering fremgår af figur 1, hvor strækningen der er omfattet af det nye tillægsregulativ er markeret med en rød streg.



Figur 1: Strækninger med grødeskæring (grøn linje) hvor grødeskæringsbestemmelserne videreføres i det nye regulativ og strækning hvor det nye regulativ indfører grødeskæring i en smal strømrende fra Øster Stillingenderen til Vårby Å (rød linje). Turkis mærker angiver målestationer. MST 56.18 har tidsserier for vandstand, mens MST 56.11 har tidsserier for både vandstand og vandføring.

TUDE Å, VANDLØBSSKIKKELSE

Slagelse Kommune har fremsendt en opmåling af Tude Å, foretaget i foråret 2020. Denne opmåling anvendes til Manningtalsbestemmelsen og til konsekvensberegninger.

OPLANDSAREALER

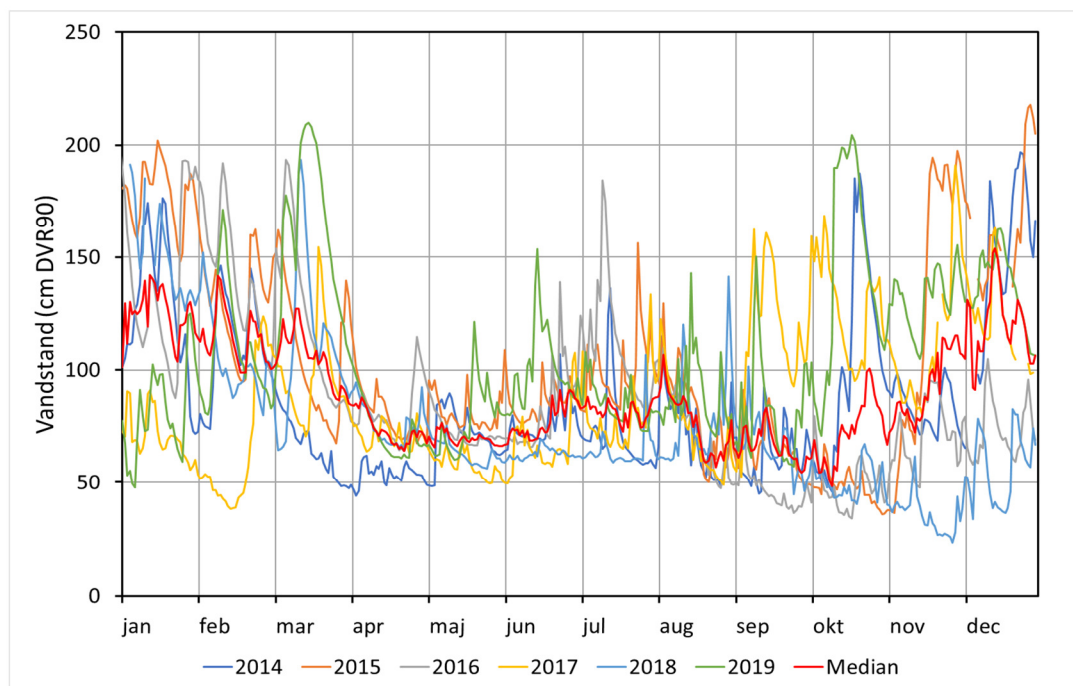
Slagelse Kommune har i 2016 fået udtaget følgende oplandsarealer til Tude Å, se tabel 3.

Tabel 3: Tude Å, Oplandsarealer

Station (m)	Opland Km2	Bemærkning
18916	256.44	Nedstrøms skidenrenden
25393	263.64	Opstrøms Øster Stillingerenden
25394	268.58	Nedstrøms Øster Stillingerenden
25823	269.01	Opstrøms Valbæk
25824	274.31	Nedstrøms Valbæk
25829	279.41	Nedstrøms Birkemoserenden
29414	286.31	Opstrøms Vårby å
29415	450.86	Nedstrøms Vårby å
32177	454.10	Opstrøms Bækkerenden
32178	474.75	Nedstrøms Bækkerenden
32755	475.57	Udløb til Storebælt

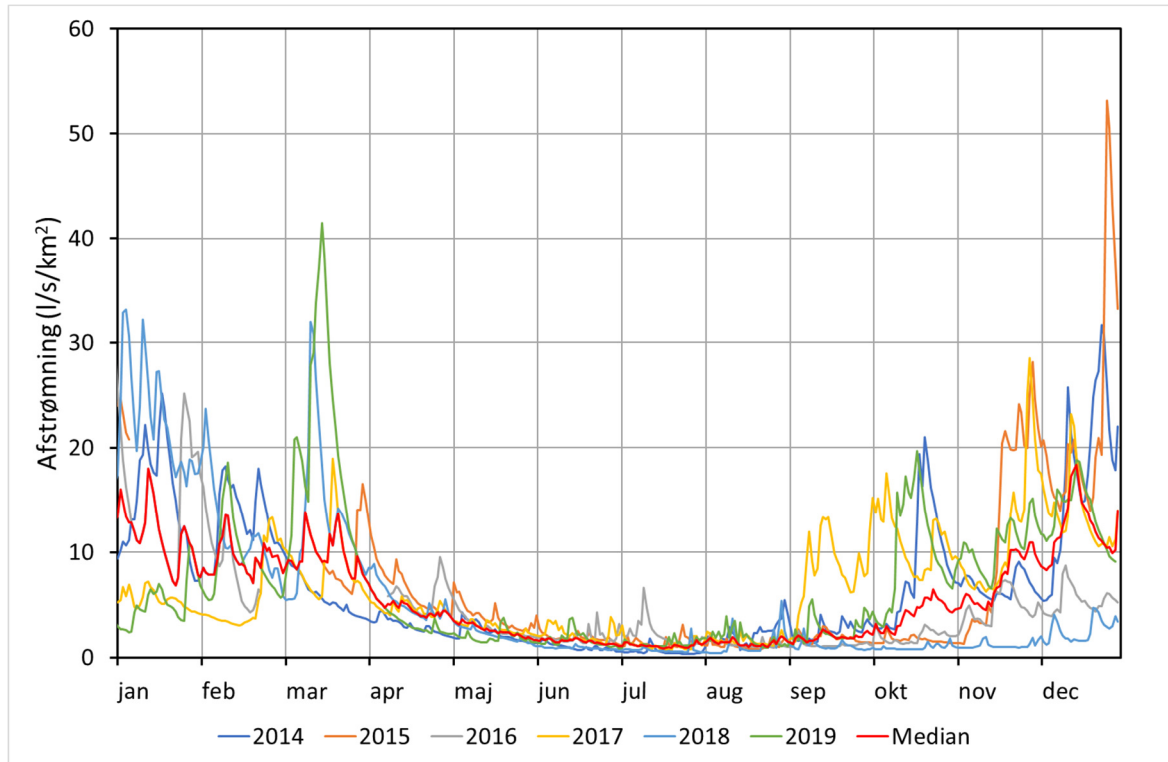
DATAANALYSE OG RESULTATER

På baggrund af MST 56.18, Tude Å opstrøms Øster Stillingerenden er der udtaget daglige værdier for vandstande for perioden 2014-2019. Vandstandene fremgår af figur 2, hvor der også er vist medianværdien af vandstande for perioden.



Figur 2: Tude Å: Daglige vandstande ved MST 56.18 opstrøms Østerstilligerenden i perioden 2014-2019. Den røde streg viser medianvandstanden ved målestationen for den viste periode.

På baggrund af MST 56.11, Tude Å, Valbygård er der udtaget daglige afstrømningsværdier for perioden 2014-2019. Afstrømningerne fremgår af figur 3, hvor der også er vist medianværdien af afstrømningsværdier for perioden.



Figur 3 Tude Å: Daglige afstrømningsværdier ved MST 56.11, Tude Å Valbygård i perioden 2014-2019. Den røde streg viser medianafstrømningen ved målestationen for den viste periode.

På baggrund af de daglige vandstande sammenholdt med de daglige afstrømningsværdier er der beregnet daglige værdier af Manningtal ved målestation 56.18 opstrøms den strækning hvor der som forsøgsordning foretages grødeskæring i en strømrende.

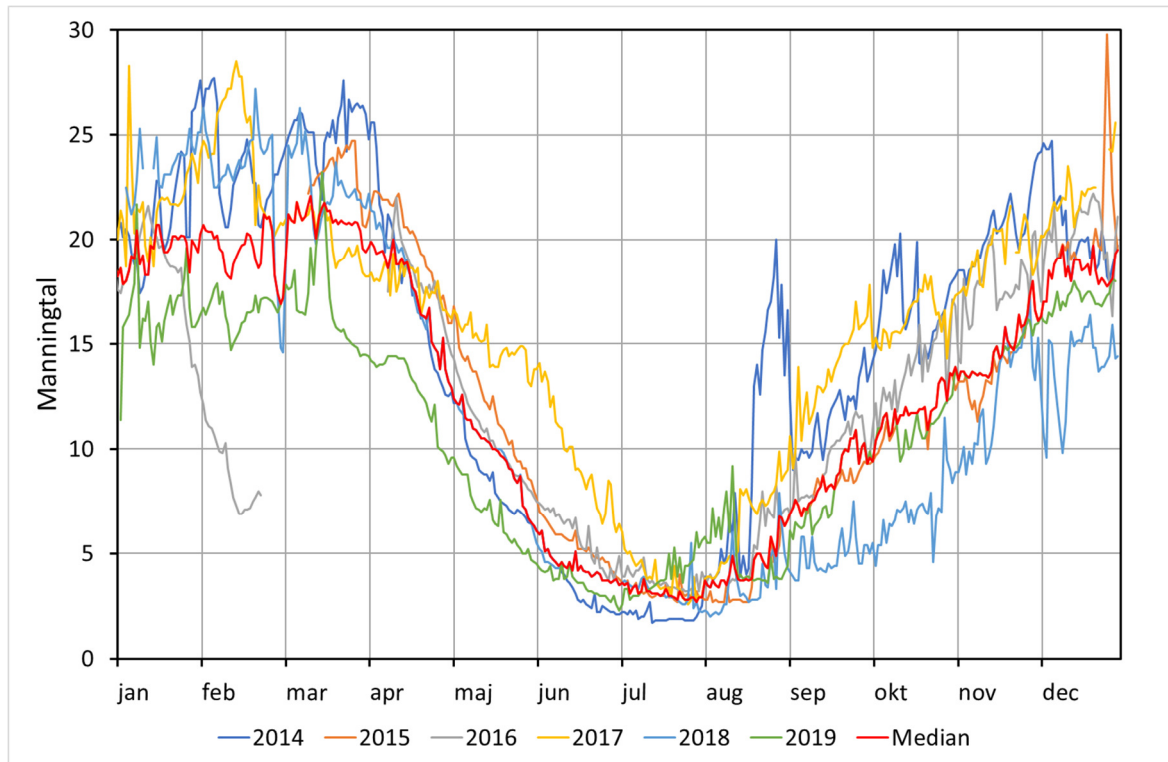
De daglige beregnede værdier af Manningtal for perioden 2014-2019 fremgår af figur 4, hvor medianværdien for Manningtal også er vist.

På baggrund af medianværdien for Manningtal er der lavet en Manningtalsmodel for det scenarie hvor der som forsøgsordning er foretaget en grødeskæring i en smal strømrende, se figur 5.

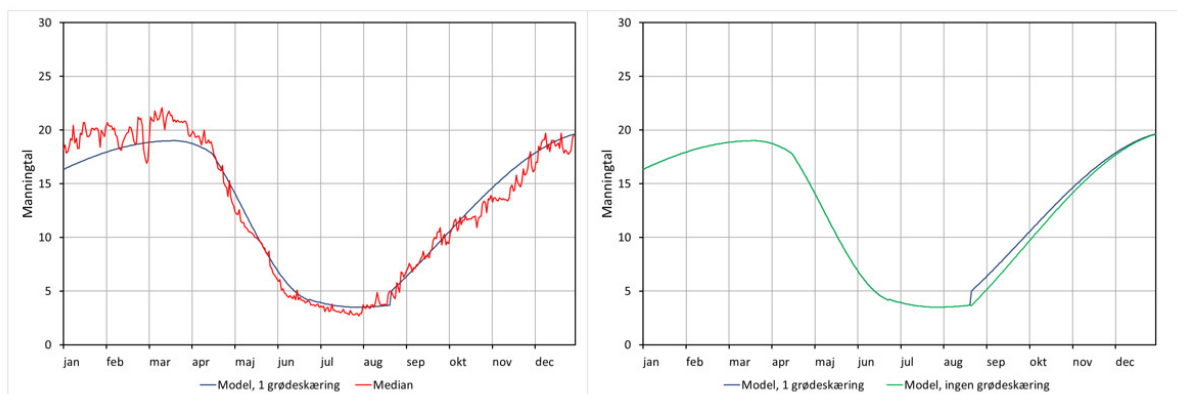
Grødeskæringen skal i henhold til regulativet foretages i perioden fra den 1/8-15/10. Slagelse Kommune har oplyst at grødeskæringen normalt bliver foretaget i august måned.

På baggrund af data for vandstanden er grødeskæringen i Manningtalsmodellen sat til den 21. august.

Endelig er der lavet en Manningtalsmodel der simulerer at der ikke foretages grødeskæring på strækningen. Begge Manningtalsmodeller fremgår af figur 5.



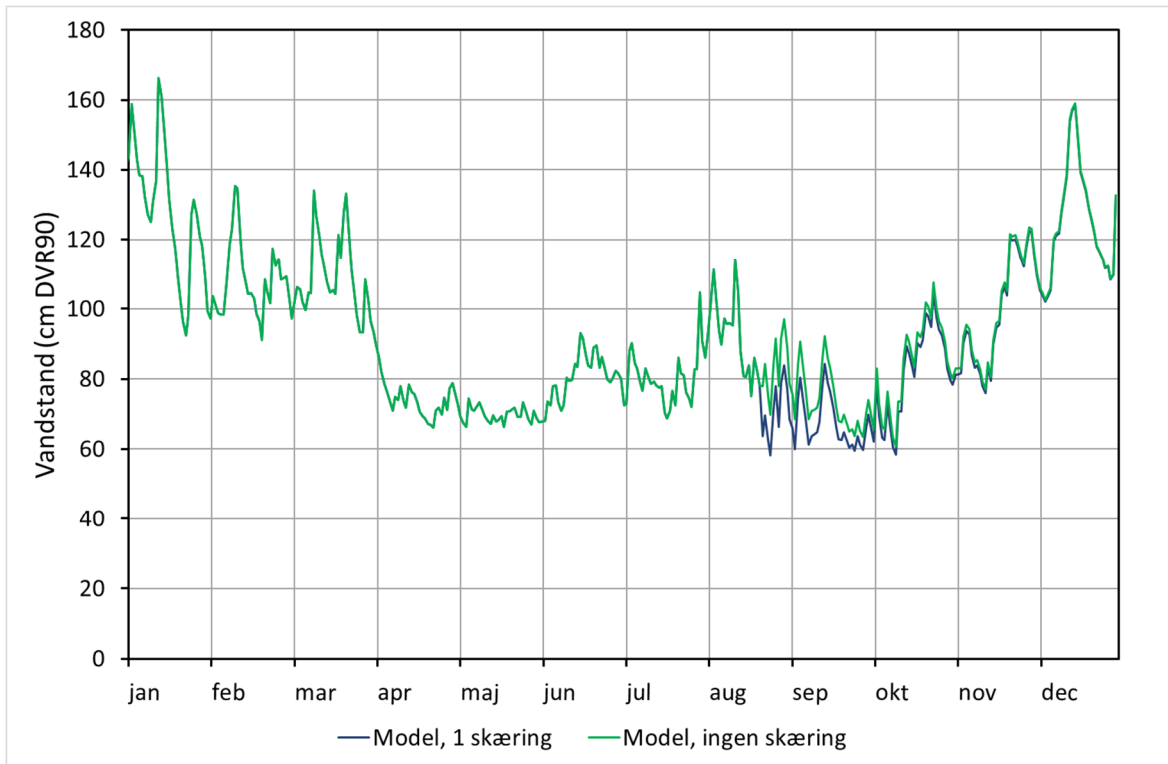
Figur 4: Tude Å: Daglige værdier for Manningtal ved MST 56.18, Tude Å, opstrøms Øster Stillingenderen i perioden 2014-2019. Den røde streg viser medianværdien for Manningtal ved målestationen for den viste periode



Figur 5: Tude Å, ved målestation 56.18: Medianmanningtal for perioden 2014-2019 og Manningtalsmodel for henholdsvis 1 og ingen grødeskæring.

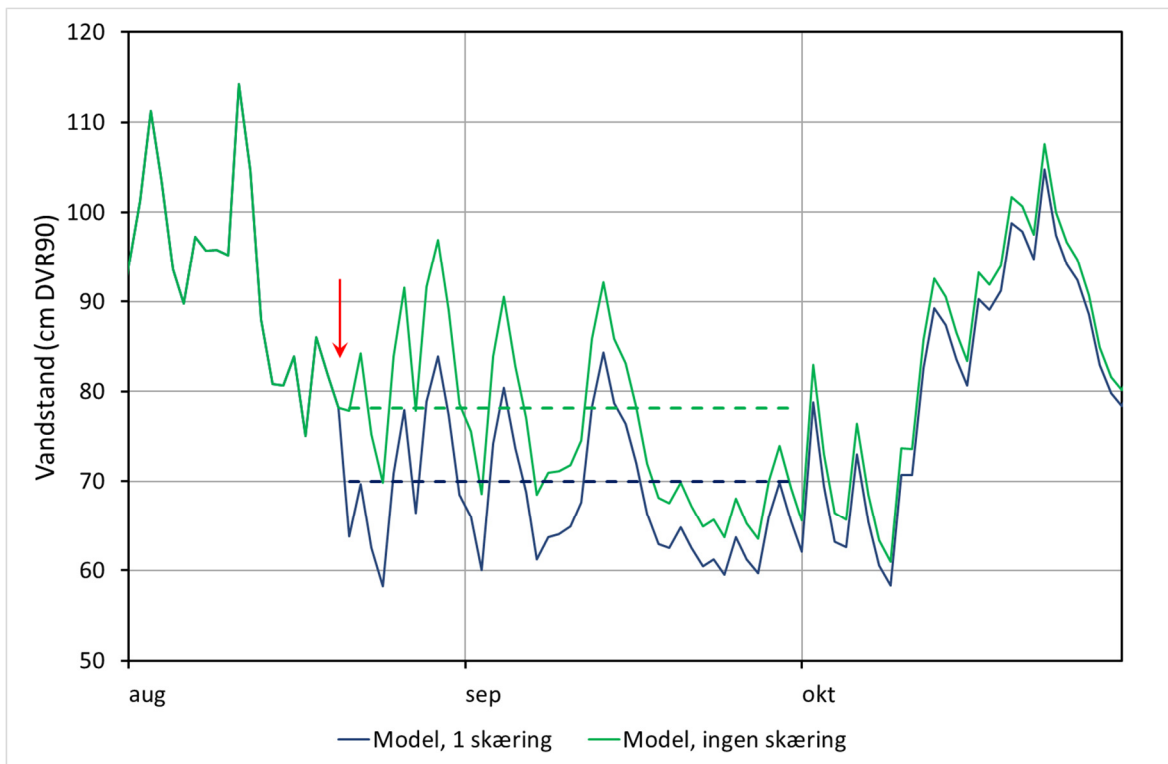
BEREGNING AF VANDSTANDE

På baggrund af de to Manningtalsmodeller og medianafstrømningen er der herefter beregnet 2 tidsserier for vandstande, en serie der viser vandstanden med 1 grødeskæring i en strømrende og en serie uden grødeskæring. De beregnede vandstande fremgår af figur 6.



Figur 6: Tude Å ved målestation 56.18: Beregnede modelvandstande ved henholdsvis 1 og ingen grødeskæring.

Som modellen viste vil der være en målbar effekt af grødeskæringen fra den 21. august og hen til ca. 1. oktober. Herefter vil grøden begynde at henfalde og effekten af grødeskæringen vil aftage.



Figur 7: Tude Å: Vandstande ved mst 56.18 ved henholdsvis ingen og 1 grødeskæring. Middelvandstanden for de 2 scenarier er vist med en stiplede linje. Den røde pil angiver tidspunktet for grødeskæringen.

I figur 7 er grødeskæringens effekt på middelvandstanden vist for denne periode (21. august – 1. oktober). Middelvandstanden for perioden vil ved målestationen være i ca. kote 78 cm DVR90 i scenariet uden grødeskæring. Ved den foreslåede grødeskæring i en smal strømrønde vil middelvandstanden for perioden blive sænket ca. 8 cm til kote 70 cm DVR90.

Middelafstrømningen for perioden hvor grødeskæringen har en effekt er bestemt til 1,77 l/sek/km². Denne afstrømning er benyttet til at skønne hvilket Manningtal der vil være på strækningen nedstrøms målestationen når middelvandstanden er henholdsvis 70 og 78 cm DVR90.

Resultatet af vandspejlsberegningerne for de 2 scenarier viser at det skønnede middel Manningtal for perioden vil være 7,0 for scenariet med 1 grødeskæring og 5,9 for scenariet uden grødeskæring. Vandspejlsberegningerne fremgår af bilag 1. Indførelse af den ene grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415 har en effekt på vandspejlet på strækningen fra ca. st. 24520-29415 og forskellen på de beregnede vandspejl med og uden grødeskæring er fra 0-8 cm, når vandstanden i Storebælt er i kote 0 cm. Er der højvande i Storebælt vil effekten af grødeskæringen være mindre.

For at undersøge hvilken effekt grødeskæringen vil have ved en høj afstrømning er der beregnet 2 vandspejlfølgeb for begge scenarier med og uden grødeskæring ved samme Manningtal som ovenfor, men ved en afstrømningsværdi på 5,40 l/sek/km², som svarer til en medianmaksimum for perioden fra 21. august til 1. oktober. Beregningerne fremgår ligeledes af bilag 1, hvor man kan se at forskellen i de beregnede vandspejl er på 0-14 cm på strækningen fra ca. st. 23950-29415. Som det gør sig gældende for middelafstrømningen vil effekten af grødeskæringen aftage ved højvande.

PÅVIRKNING AF AFVANDINGSTILSTAND

I forhold til arealanvendelse er det særligt middelvandstanden der har betydning.

Vandstanden i Tude Å er særligt påvirket af grødeskæringen i perioden fra grødeskæringen og ca. 1,5 måned frem. I disse scenarieberegninger er påvirkningen af grødeskæringen sat til perioden fra 21. august – 1. oktober.

De beregnede vandspejl fra middelvandføringen i denne periode er projiceret vandret ud til siderne og sammenholdt med det omgivende terræn ved hjælp af den nyeste højdemodel.

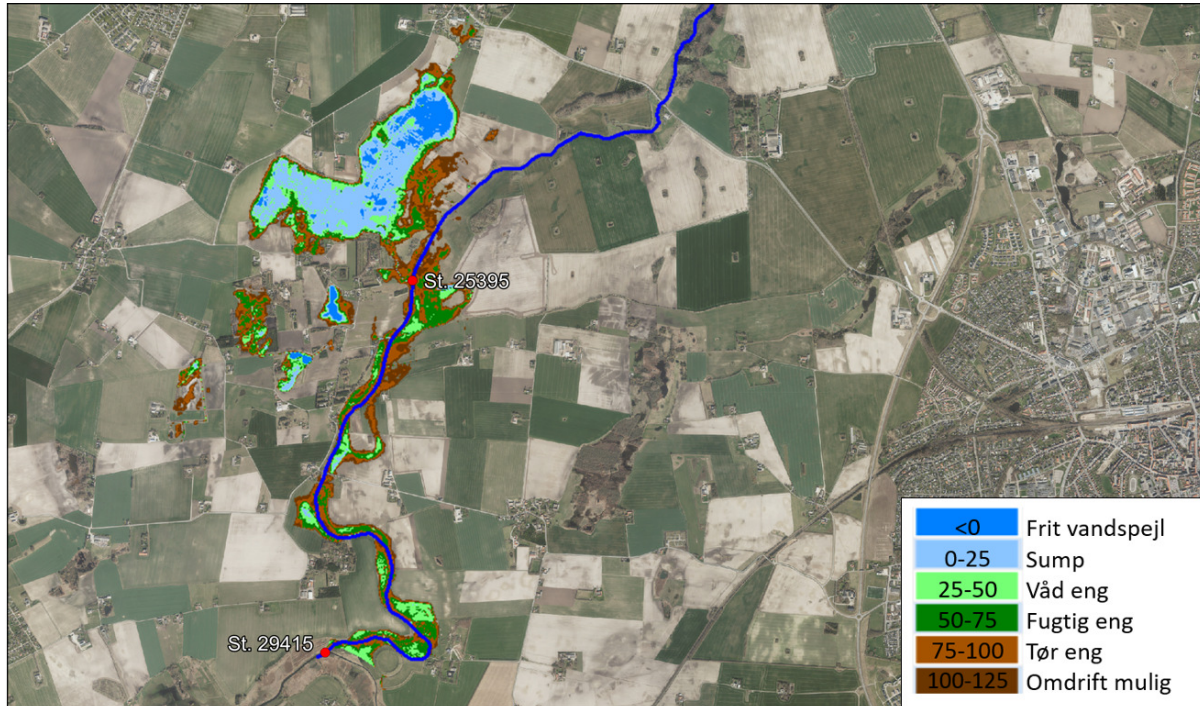
De påvirkede arealer med en afvandingstilstand på under 125 cm er herefter tematiseret, se figur 8 (ingen grødeskæring) og figur 9 (1 grødeskæring i en smal strømrønde).

På baggrund af figur 8 og 9 er arealstørrelsen af de enkelte afvandingsklasser opgjort i tabel 4 ved de to valgte scenarier.

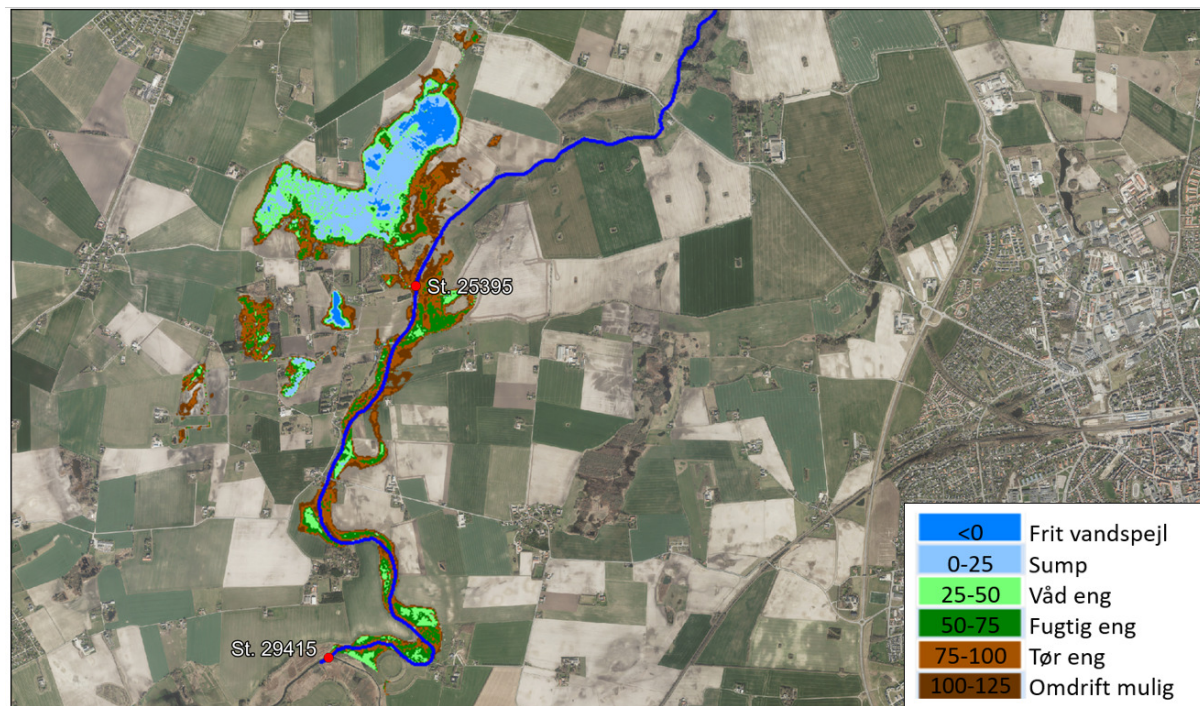
Tabel 4: Opgørelse af arealer med afvandingsklasser under 1,25 cm som vil være påvirkede af grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415.. Arealerne er opgjort ved scenarier med og uden grødeskæringen.

Afvandingsdybde i cm		Areal i ha	
		Ingen grødeskæring	1 grødeskæring
< 0 cm	Frit vandspejl	11,58	9,31
0-25	Sump	41,63	35,10
25-50	Våd eng	24,07	26,69
50-75	Fugtig eng	35,14	31,74
75-100	Tør eng	36,90	37,14
100-125	Omdrift mulig	31,22	32,26
Areal i alt		180,54	172,24

Som det ses tabellen, er der et lidt større areal med en afvandingsklasse under 125 cm hvis der ikke grødeskæres på strækningen i forhold til hvis der grødeskæres. Effekten ses særligt på de vådere arealer med afvandingsklasser på under 25 cm.

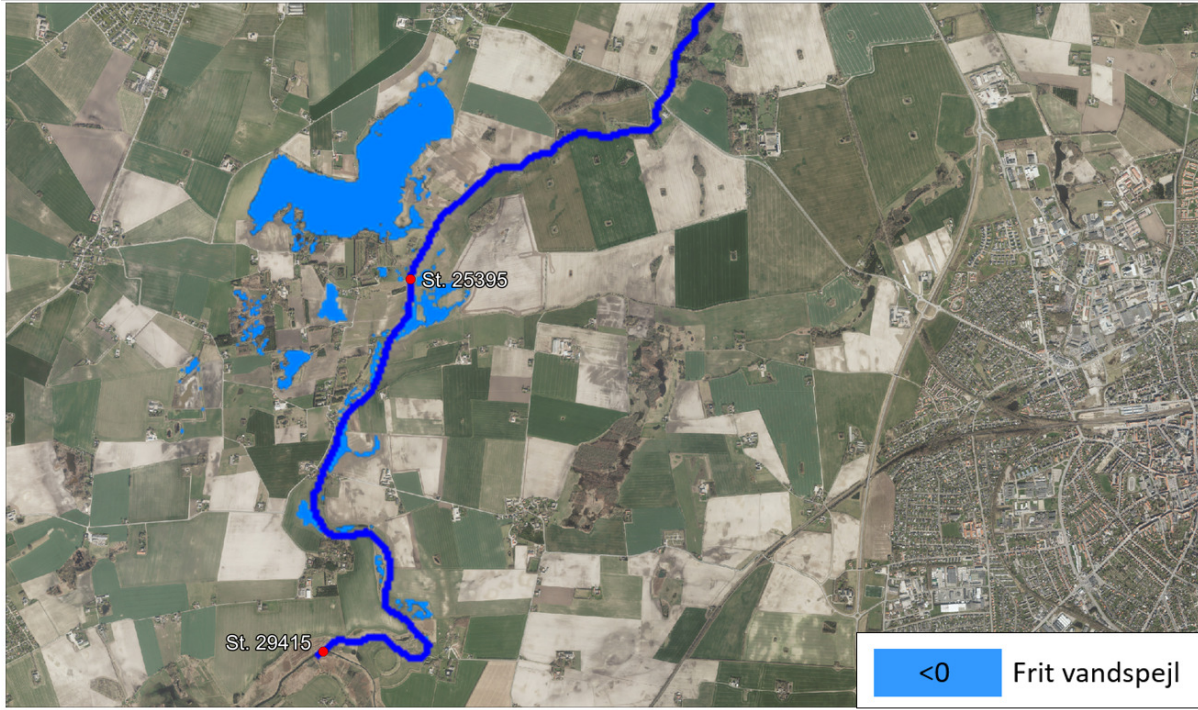


Figur 8: Tude Å: Arealer der har en afvandingsstilstand under 125 cm ved en afstrømning på 1,77 l/sek/km² ved scenarie med ingen grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415.

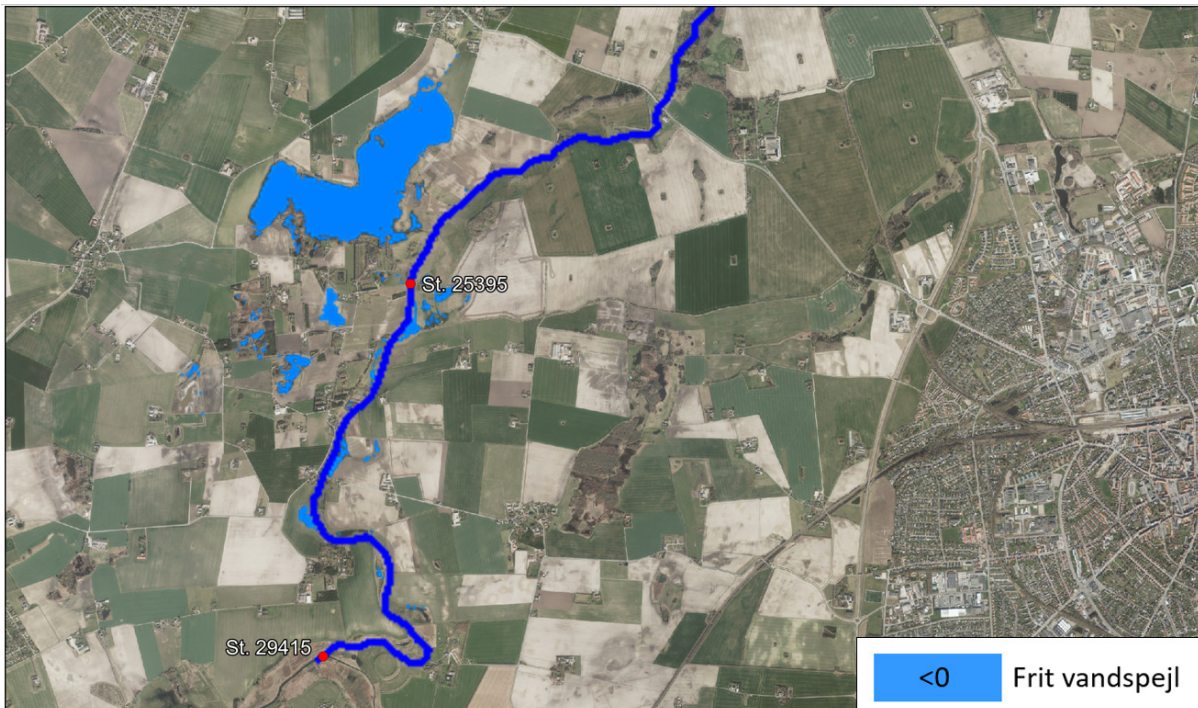


Figur 9: Tude Å: Arealer der har en afvandingsstilstand under 125 cm ved en afstrømning på 1,77 l/sek/km² ved scenarie med 1 grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415.

Figur 10 og 11 viser de arealer der er i risiko for oversvømmelse ved en stor afstrømning (5,40 l/sek/km²) ved de 2 scenarier med og uden grødeskæring på strækningen fra Øster Stillingenderen til Vårby Å.



Figur 10: Tude Å: Arealer der ligger under det beregnede vandspejl i Tude Å ved en afstrømning på 5,40 l/sek/km² ved scenarie med ingen grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415.



Figur 11: Tude Å: Arealer der ligger under det beregnede vandspejl i Tude Å ved en afstrømning på 5,40 l/sek/km² ved scenarie med 1 grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415.

På baggrund af figur 10 og 11 er arealstørrelsen af de oversvømmelsestruede arealer opgjort i tabel 5 ved de to valgte scenarier.

Tabel 5: Opgørelse af de arealer med risiko for oversvømmelse som vil være påvirkede af grødeskæring på strækningen fra st. 25395-29415.. Arealerne er opgjort ved scenarier med og uden grødeskæringen.

Afvandingsdybde i cm		Areal i ha	
		Ingen grødeskæring	1 grødeskæring
< 0 cm	Frit vandspejl	94,40	78,60

Som det ses af tabel 5 vil det areal der er i risiko for at bliver vanddækket ved store afstrømninger være ca. 20 % større hvis der ikke grødeskæres i forhold til hvis der gennemføres en grødeskæring.

SAMMENFATNING

Analysen af hvorvidt der gennemføres en grødeskæring i Tude Å på strækningen fra st. 25395-29415 viser, at grødeskæringen har en effekt på op til 1,5 måned efter grødeskæringen.

Middelvandspejlet vil i denne periode sænkes med op til 8 cm, mens vandspejlet vil blive sænket op til 14 cm ved høje afstrømninger ved en vandstand i Storebælt på 0 cm DVR90. Ved højvande vil effekten af grødeskæringen være mindre.

I den periode hvor grødeskæringen har en effekt vil der blive et lidt større areal (ca. 8 ha) med afvandingsklasse på under 125 cm hvis der ikke foretages nogen grødeskæring i forhold til hvis der foretages 1 grødeskæring.

Ligeledes vil der i perioden efter den planlagte grødeskæring være en forhøjet risiko for oversvømmelse på ca. 16 ha hvis der ikke grødeskæres. Som for afvandingsstilstanden er denne risiko større i perioden umiddelbart efter grødeskæringsterminen.