

# Dalby Bugten

Diverse bilag, rapportering vedrørende  
evt. forstærkningstiltag

November 2014



### Effectve Fetch old edition / 10 power as "SPM"

Fetches in meters measured under dependence of reefs or low water fields

$i := 1, 2.. 15$

$$dm := 70000 \quad \text{measurementfactor}$$

$$v_i :=$$

$$cm_i :=$$

$$F_i =$$

$$F_i := dm \cdot cm_i \quad \text{part-fethces in meters}$$

-42·deg
-36·deg
-30·deg
-24·deg
-18·deg
-12·deg
-6·deg
0·deg
6·deg
12·deg
18·deg
24·deg
30·deg
36·deg
42·deg

3.3
4
4.3
2.8·10 <sup>5</sup>
4.6
3.01·10 <sup>5</sup>
42.85
3.22·10 <sup>5</sup>
113.14
2.999·10 <sup>6</sup>
65.28
7.92·10 <sup>6</sup>
67.7
43
4.57·10 <sup>6</sup>
46.2
4.739·10 <sup>6</sup>
65.5
3.01·10 <sup>6</sup>
60
3.234·10 <sup>6</sup>
50
4.585·10 <sup>6</sup>
15.2
4.2·10 <sup>6</sup>
3.5·10 <sup>6</sup>
1.064·10 <sup>6</sup>
7.21·10 <sup>5</sup>

$$F_{\text{real}} := \sum_{i=1}^{15} [F_i \cdot \cos((|v_i|))] \cdot \left[ \sum_{i=1}^{15} \cos((|v_i|)) \right]^{-1} \cdot 10^{-2}$$

$$F_{\text{real}} = 2.932 \times 10^4 \quad \text{metrs} \quad \text{old edition}$$

$$F_{\text{new}} := \sum_{i=1}^{15} [F_i \cdot \cos((|v_i|)^{10})] \cdot \left[ \sum_{i=1}^{15} \cos((|v_i|)^{10}) \right]^{-1} \cdot 10^{-2}$$

$$F_{\text{new}} = 3.085 \times 10^4 \quad \text{10 power methode}$$

$$F_{\text{jonswarp}} := 10^{-2} \cdot \sum_{i=4}^{12} [F_i \cdot \cos((|v_i|)^{10})] \cdot \left[ \sum_{i=4}^{12} \cos((|v_i|)^{10}) \right]^{-1} \quad F_{\text{jonswarp}} = 4.102 \times 10^4$$

10 power methode  
on a small spread of centerangel  
for jonswarp only

dalby bay nov 14

vælger  $F = 30000 \text{ m}$

vind 28 mpr sec dact=20

$$F_{\text{jonswarp}} = 4.102 \times 10^4$$

## Resulting Waves:

$U_{10} = 23.6 \text{ ms}$        $d \text{ average}$        $d = 20.8$        $F = 3.0275 \times 10^4 \text{ meters}$  included added  
 $\beta_a = 4^\circ \text{ deg}$       to       $d_{act} = 12$        $k_r = 0.9996$       only for coastparallel primary reduction  
 offshore refraction and shoaling       $k_s = 0.9829$       depthtcontours  
 reduction to  $d_{str} = 2.2$        $\beta_s = 0^\circ \text{ deg}$        $k_{rstr} = 1$        $k_{3d} = 0.998$  factor for crossingwaves  
 $k_c = 1$  ..... currentfactor  $H$   
 $k_{cl} = 1$  ..... currentfactor  $L$   
 shoaling       $d_{act}$       to       $d_{str}$        $k_{sstr} = 0.8729$        $k_{ri} = 0.3922$       sec refraction

From  $d_{act} = 12$       to       $d_{str} = 2.2$        $d_{pf} = 600 \text{ m}$        $k_{f2} = 0.9309$  .... frict plus percolatio  
 $\gamma = 5.5$        $d_f = 1.0092$  added free fetch  
 Jonswap      Duration by iteration to  $F$        $Dur = 1.08 \times 10^4$

<u>unrefracted</u> we have			<u>at site</u>	on	dept	$d_{act} = 12$	we
JONSWAP SPM Average			JONSWAP	SPM	Average		
$H_{usj} = 2.5985$	$H_{s0} = 2.7203$	$H_{asj} = 2.6594$	$H_{sj} = 2.5531$	$H_{sact} = 2.6675$	$H_{sa} = 2.6103$		
$T_{maxj} = 6.0869$			$L_{actj} = 37.8085$	$L_{act} = 46.6126$	$L_{sa} = 42.2106$		
$T_{hsj} = 5.0151$	$T_s = 5.6858$	$T_{asj} = 5.3504$	$T_{hsj} = 5.0151$	$T_s = 5.6858$	$T_{sa} = 5.3504$		
$L_{sj} = 39.2361$	$L_s = 50.4319$	$L_{asj} = 44.834$	on $d_{act} = 12$	$H_{sbr} = 5.8642$			
			$H_{aj} = 1.6005$	$H_{ave} = 1.6691$	$H_{avea} = 1.6348$		
			$H_{10j} = 2.7355$	$H_{10act} = 3.3877$	$H_{10a} = 3.0616$		
			$H_{2j} = 3.567$	$H_{2act} = 4.1067$	$H_{2a} = 3.8369$		
			$H_{1j} = 3.8705$	$H_{1act} = 4.4547$	$H_{1a} = 4.1626$		
			$H_{mj} = 4.7377$	$H_{ma} = 5.1864$	$H_{maa} = 4.962$		

$s_{op} = 0.0539$       steepness      samlet refraktion       $K_r = 0.3215$

$$H_{10a} \cdot \left( g \cdot T_{sa}^2 \right)^{-1} = 0.0109$$

xx..

### At construction site we have:

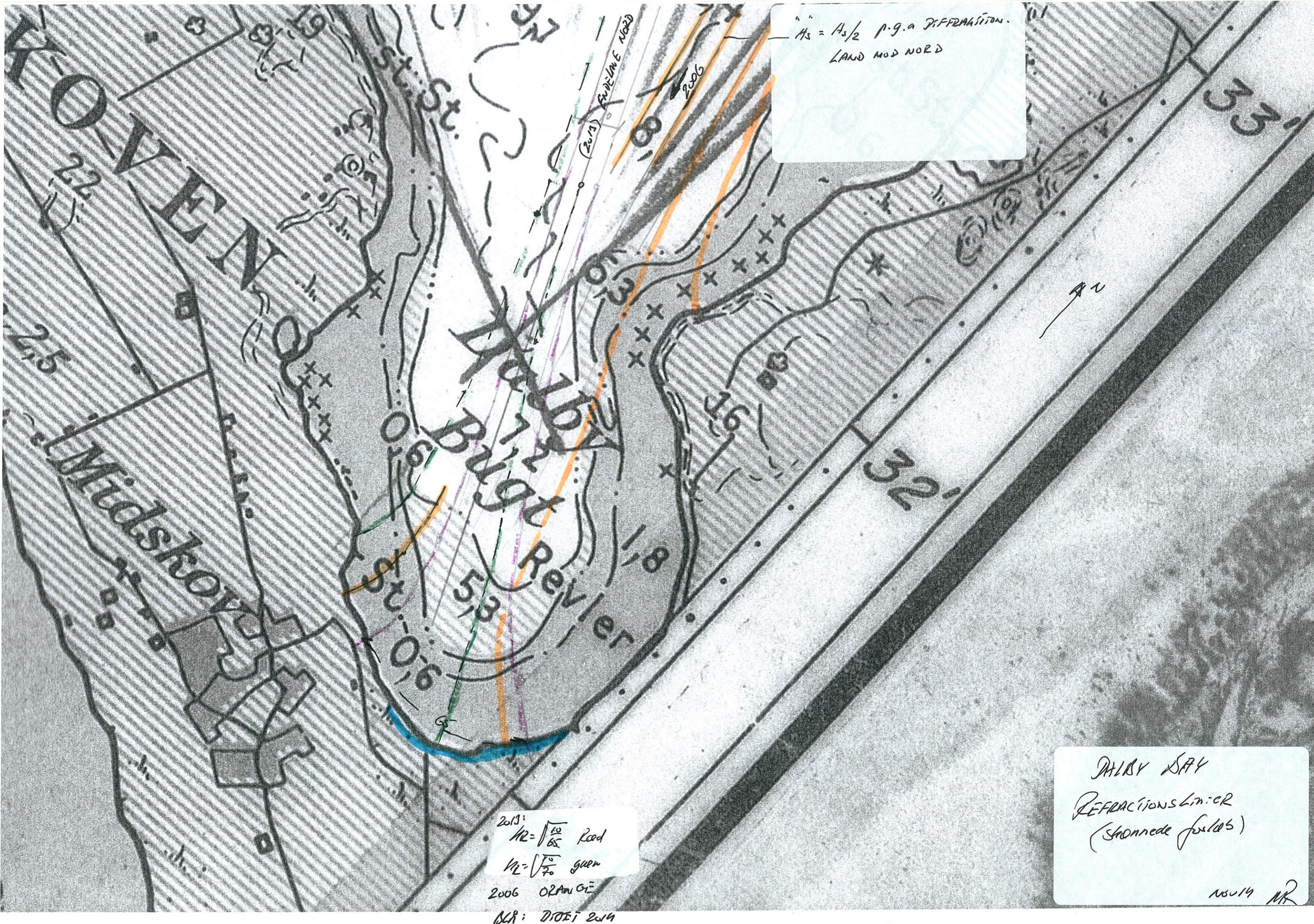
$b_m = 65$       incom  $b_i = 10$       both equal if refractionfan not known  
 waverun to shore       $d_{pf} = 600$       metrs      secondare      fric percola in  $d_{str} = 2.2$

### RESULTS      All as average Jonswap and SPM

$$H_{aveastrc} = 1.3053 \quad H_{sastrc} = 0.8391 \quad H_{10astrc} = 0.9842 \quad H_{2astrc} = 1.2334$$

$$H_{1astrc} = 1.3381 \quad H_{sbs} = 1.7254 \quad \text{Breakermax at } d_{str} = 2.2$$

$$L_{astr} = 23.5542 \quad T_{sa} = 5.3504 \quad T_{maxj} = 6.0869 \quad \text{windduration min} \quad t_{ssw} = 5756.0307$$



**Project: dalby bay**  
**Group: dalby bay**

**Case: dalby bay Bodil case**

**Wave Setup Across Surf Zone**

Acceleration of gravity (g):	9.806000 m/sec <sup>2</sup>	$\bar{H}_o$	2.660000 m
T	5.500000 sec	$\bar{H}_o$	0.006790 m
$K_R$	0.321500		
H (unrefracted)	0.85519 m	$L_o$	47.2104 m
$Q_b$	1.24906	$H_b$	1.06818 m
a	5.23544	b	0.830881 m
$\gamma_b$	0.812028	$d_b$	1.31545 m
Setup gradient	0.00132827	Width of surf zone	196.3336 m
$\bar{\eta}_b$ [setdown]	-0.0542122 m	$\bar{\eta}_s$ [shoreline]	0.206576 m
$\eta_{max}$	0.257656 m	Shoreward displacement	38.4561 m

**Gradient in the Wave Setup**

Surf Zone	Still Water Depth, h (m)	Setup (m)
196.336	1.31545	-0.0542122
160	1.072	-0.00594815
140	0.938	0.0206173
120	0.804	0.0471828
100	0.67	0.0737482
80	0.536	0.100314
60	0.402	0.126879
40	0.268	0.153445
0	0	0.206576

0, 21 m

### Bølgeopløb på diger og stenkastninger

samt overskyl

**STED** Dalby dike 1  
time max hw

<u>Bølgedata</u>	$H_{sstr} = 0.84$	m	$H_0 = 2.66$	deepw	$L_{act} = 25.55$	m	mean	peak
<u>Profildata</u>			H.s	dybt vand			$L_0 = 44.8$	$T_{0p} = 6.09$
$L_T = 2.31$	kote vandstand		(lig vandstand en fjerdedel bølgelængde fra glacisfod )					$L_{0p} = 57.857$
$L_{T_{spm}} = 2.11$	do excl setup			$B_c = 2.5$	m	øvre kronebredde		
$L_c = 3$	kote krone			$TW = 3$		kote til evt topvæg (lig kronekoten hvis der ikke er en topvæg)		
$B_b = 5$	bærmebredde							
$L_b = 1$	bærmekote lig digefod hvis ingen bærme				$L_f = 0$		kote digefod	
$DT = 7200$	sec	varighed			$DL = 900$	m	diketængde med overskyl	
$\beta_b = 15$	cot for evt nedre skränt eller bærmeskränt				$\beta = 6$		cot for den øvre skränt /digeside	
$\beta_h = 130$	cot til bundhældningen før nedre skränt				$\chi = 85$		vinkel mellem vindretning og kyst	
$v = 21$	m pr sec	vindstyrken	90 deg på diget		$\omega_{deg} = 5$		vinkel mellem bølgefront og kyst	
$\nu_t = 1$	evt buske /træers indv på opløbet				$\nu_v = 1$		vegetationsfaktor på windsprøjet	
$\nu_h = 0.95$	damping if shallow water foreshore (1 er lig ingen virkning)							
$\nu_r = 0.95$	ruhedstal for skrånningen	Styrer om	stenkastning eller ej		hvis mindre end 0.75 da stenkastning			

fribordet  $Fr = 0.69$   $F_{rr} = 0.69$  totaltopragende over vandet  $dW_f = 1.08$  windfactor lex SPM

$dB = 0.4$  Virkningen af brede kroner er medregnet (efter Burchard)

$d\chi_1 = 0.992$  vindretningsfaktor  $\nu_B = 1$  reduktionsfaktor pga bærmens

$\nu_\beta = 0.996$  reduktion anløbsvinkel

### RESULTATER

run-uppet bestemt som middel af V D Meer og Ahrens

$R = 1.954$

meter

$m^3$  over hele  
diget i hele tiden  $I \text{ pr sec pr m}$   $I \text{ pr m pr}$   $m^3 \text{ pr bølge over}$  Anvendt  
Anvendt  
teori teori

$$m^3 = \begin{pmatrix} 48724.21 \\ 17641.312 \\ 124522.967 \\ 63629.496 \\ 5122.049 \end{pmatrix} \quad I_{ps} = \begin{pmatrix} 7.519 \\ -2.722 \\ 19.217 \\ 9.819 \\ 0.79 \end{pmatrix} \quad I_{bm} = \begin{pmatrix} 40.228 \\ 44.565 \\ 102.808 \\ 52.534 \\ 4.229 \end{pmatrix} \quad m^3_{bs} = \begin{pmatrix} 36.205 \\ -13.108 \\ 92.527 \\ 47.28 \\ 3.806 \end{pmatrix}$$

Spm  
Burchard  
vdm meer  
middel hvor  
vinddelen udgør

<u>Bølgeopløb på diger og stenkastninger</u>				<u>samt overskyl</u>	<u>STED</u> Dalby dike 1 time max hw
<u>Bølgedata</u>	$H_{sstr} = 0.84$	m	$H_0 = 2.66$ deepw	$L_{act} = 25.55$	m mean peak
<u>Profildata</u>			H.s dybt vand	$T_s = 5.35$	sec $L_0 = 44.8$ $T_{0p} = 6.09$
$L_T = 2$	kote vandstand		(lig vandstand en fjerdedel bølgelængde fra glacisfod)		$L_{0p} = 57.857$
$L_{T_{spm}} = 1.9$	do excl setup		$B_c = 2.5$	m øvre kronebredde	
$L_c = 3$	kote krone		$TW = 3$	kote til evt topvæg (lig kronekoten hvis der ikke er en topvæg)	
$B_b = 5$	bærmebredde				
$L_b = 1$	bærmekote lig digefod hvis ingen bærme			$L_f = 0$	kote digefod
$DT = 7200$	sec varighed			$DL = 900$	m dikelængde med overskyl
$\beta_b = 15$	cot for evt nedre skrænt eller bærmeskærnt			$\beta = 6$	cot for den øvre skrænt /digeside
$\beta_h = 130$	cot til bundhældningen før nedre skrænt			$\chi = 85$	vinkel mellem vindretning og kyst
$v = 21$	m pr sec vindstyrken	90 deg på diget		$\omega_{deg} = 5$	vinkel mellem bølgefront og kyst
$\nu_t = 1$	evt buske /træers indv på opløbet			$\nu_v = 1$	vegetationsfaktor på vindsprøjet
$\nu_h = 0.95$	damping if shallow water foreshore (1 er lig ingen virkning)				
$\nu_r = 0.95$	ruhedstal for skråningen	Styrer om stenkastning eller ej		hvis mindre end 0.75 da stenkastning	
fribordet	$Fr = 1$	$F_{ff} = 1$	totaltopragende over vandet	$dW_f = 1.118$	windfactor lex SPM
$dB = 0.4$			Virkningen af brede kroner er medregnet (efter Burchard)		
$d\chi_1 = 0.992$			vindretningsfaktor	$\nu_B = 0.903$	reduktionsfaktor pga bærmen
$\nu_\beta = 0.996$			reduktion anløbsvinkel		
<u>RESULTATER</u>	run-uppet bestemt som middel af V D Meer og Ahrens			$R = 1.765$	meter
$m^3$ over hele diget i hele tiden	$I \text{ pr sec pr m}$	$I \text{ pr m pr bølge}$	$m^3$ pr bølge over hele længden		Anvendt teori
$m^3 = \begin{pmatrix} 20253.36 \\ 8739.181 \\ 30677.976 \\ 18223.506 \\ 2157.757 \end{pmatrix}$	$Ips = \begin{pmatrix} 3.126 \\ -0.577 \\ 4.734 \\ 2.812 \\ 0.333 \end{pmatrix}$	$Ibm = \begin{pmatrix} 16.722 \\ 9.087 \\ 25.328 \\ 15.046 \\ 1.781 \end{pmatrix}$	$m3bs = \begin{pmatrix} 15.049 \\ -2.798 \\ 22.795 \\ 13.541 \\ 1.603 \end{pmatrix}$		Spm Burchard vdm meer middel hvor vinddelen udgør

Bølgeopløb på diger og stenkastninger samt overskyl

STED Dalby dike 1  
time max hw

<u>Bølgedata</u>	$H_{sstr} = 0.84$ m	$H_0 = 2.66$ deepw	$L_{act} = 25.55$ m	mean	peak
<u>Profildata</u>		H.s dybt vand		$L_0 = 44.8$	$T_{0p} = 6.09$
$L_T = 1.8$	kote vandstand	(lig vandstand en fjerdedel bølgelængde fra glacisfod)			$L_{0p} = 57.857$
$L_{T_{spm}} = 1.73$	do excl setup	$B_c = 2.5$ m øvre kronebredde			
$L_c = 3$	kote krone	$TW = 3$	kote til evt topvæg (lig kronekoten hvis der ikke er en topvæg)		
$B_b = 5$	bærmebredde				
$L_b = 1$	bærmekote lig digefod hvis ingen bærme		$L_f = 0$	kote digefod	
$DT = 7200$	sec varighed		$DL = 900$ m	dikelængde med overskyl	
$\beta_b = 15$	cot for evt nedre skrænt eller bærmeskærnt		$\beta = 6$	cot for den øvre skrænt /digeside	
$\beta_h = 130$	cot til bundhældningen før nedre skrænt		$\chi = 85$	vinkel mellem vindretning og kyst	
$v = 21$	m pr sec vindstyrken 90 deg på diget		$\omega_{deg} = 5$	vinkel mellem bølgefront og kyst	
$\nu_t = 1$	evt buske /træers indv på opløbet		$\nu_v = 1$	vegetationsfaktor på vindsprøjet	
$\nu_h = 0.95$	damping if shallow water foreshore (1 er lig ingen virkning)				
$\nu_r = 0.95$	ruhedstal for skråningen Styrer om stenkastning eller ej hvis mindre end 0.75 da stenkastning				

fribordet	$Fr = 1.2$	$F_{rr} = 1.2$ totaltopragende over vandet	$dW_f = 1.083$	windfactor lex SPM
$dB = 0.4$		Virkningen af brede kroner er medregnet (efter Burchard)		
$d\chi_l = 0.992$		vindretningsfaktor	$\nu_B = 0.898$	reduktionsfaktor pga bærmens
$\nu_\beta = 0.996$		reduktion anløbsvinkel		

RESULTATER

run-uppet bestemt som middel af V D Meer og Ahrens

$R = 1.335$

meter

$m^3$ over hele diget i hele tiden	$I$ pr sec pr m	$I$ pr m pr bølge	$m^3$ pr bølge over hele længden	Anvendt teori
$m^3 = \begin{pmatrix} 2059.251 \\ 1735.764 \\ 13498.254 \\ 5764.423 \\ 477.194 \end{pmatrix}$	$Ips = \begin{pmatrix} 0.318 \\ -0.268 \\ 2.083 \\ 0.89 \\ 0.074 \end{pmatrix}$	$Ibm = \begin{pmatrix} 1.7 \\ +4.93 \\ 11.144 \\ 4.759 \\ 0.394 \end{pmatrix}$	$m3bs = \begin{pmatrix} 1.53 \\ -1.29 \\ 10.03 \\ 4.283 \\ 0.355 \end{pmatrix}$	Spm Burchard vdm meer middel hvor vinddelen udgør

## Overløbet.

Sec. I tiden	Ved vandstand	Over m Dige	Dige-top	~ m/s	ℓ/s/m Q	m³ Σ Q
7200	2,31	900	3,0	21	13,3	86300
7200	2,0	900	3,0	21	3,9	25500
7200	<u>1,8</u>	<u>900</u>	<u>3,0</u>	<u>21</u>	<u>1,2</u>	<u>8000</u>
Σ 6 timer	VAR	900	3,0	21		119800

Ved Areal ~  $700 \times 300 \text{ m}^2$  → stuvning =  $119800 / 700 \times 300 = 0,57 \text{ meter}$

Det vil sige kote 3,0 giver i overkanten af acceptabel stuvning.

Det vil sige kote 3,1 a 3,15 vil være passende digehøjde i en 2015 + 50 års situation.