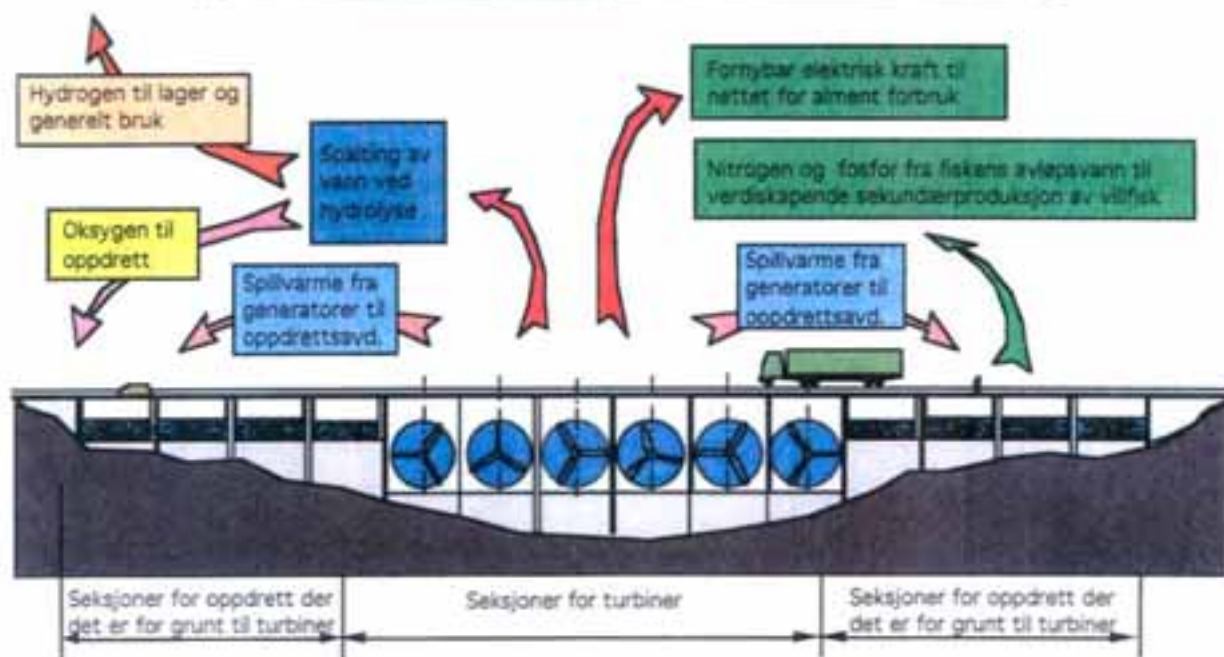


**HØRINGSUTTALELSE
FRA
TIDETEC AS
TIL
NOU 2006:18
"ET
KLIMAVENNLIG
NORGE"**

(Lavutslippsutvalgets innstilling 2006)



Innholdsfortegnelse:

1	Innholdsfortegnelse	side 2
2	Sammendrag	« 3
3	Innledning	« 4
4	Lavutslippsutvalgets uttalelser om tidevannskraft	« 4
	4.1 Hvorfor slik usikkerhet i Lavutslippsutvalgets innstilling?	« 4
5	Fokusering av tidevannsstrømmen	« 6
6	Magasin- eller fristrømsanlegg	« 6
7	La Rance tidevannsanlegg i Frankrike	« 7
8	Russisk tidevannsforskning i Moskva og på Kola	« 8
9	Sihwa tidevannskraftverk i Syd-Korea	« 10
10	Virkningsgrad med TideTecs patenterte turbin	« 10
11	Andre tidevannskraftverk under utvikling i Norge	« 11
12	Flersidig verdiskapning og pris pr. KWh	« 12
13	Hamarøy - Lokalitet både for FoU og fullskalaanlegg	« 12
14	Værøys fastlandsforbindelse med tidevannskraftverk	« 16
15	Positive eller negative påvirkninger på villfisk	« 19
16	Innsamling av krill og rauåte	« 20
17	Ekспортpotensialet	« 21
18	Pilotanlegg for forskning og utvikling	« 22
19	Marine verneplaner i Norge	« 22
20	FoU-anlegg på forurensningsfri fornybar vind- og vannkraft i Norge	« 23
21	Forslag om hurtigarbeidende utvalg om tidevannskraft og miljøpåvirkninger	« 23

Vedlegg:

- 1 TideTec prospekt «TideTec gjør store og små tidevannsressursene verdifulle»
- 2 « info om russisk tidevannsforskning side 1 og 2 - 070106

2 Sammendrag

Lavutslippsutvalget konkluderer med at potensialet for tidevannsenergi er lite. *Etter TideTecs syn kan tidevannsenergi bli en meget viktig kilde til «evig» fornybar og forurensningsfri energi også i Norge.*

Det ble skapt en myte i norske forskningsmiljø om at tidevannsforskjellene må være over 3 m for å kunne utnyttes til kraftproduksjon. Denne påstand går igjen i en rekke offentlige dokumenter. Lavutslippsutvalgets konklusjon synes å bygge på slike foreldete dokumenter.

Norge har verdens kraftigste tidevannsstrøm, Saltstraumen, ved Bodø. Forskjell på middels høyvann og middels lavvann i Bodø er 1,74 m. TideTec deler det syn at Saltstraumen bør vernes. Det forhold at midlere tidevannsforskjell på 1,74 m kan gi «verdens kraftigste malstrøm» viser at moderat tidevannsforskjell i Norge sammenlignet med resten av verden isolert sett ikke gir grunnlag for å trekke ovennevnte konklusjon. Vi har andre viktige forhold som gjør at Norge har meget gode forutsetninger for tidevannskraft. TideTec utvikler ny teknologi som forsterker naturgitte muligheter for lønnsom og miljøvennlig energiproduksjon.

Russland har større tidevannsforskjeller, men andre problemer som is, løsmasse sjøbunn m. m. Likevel hevder russiske forskere at 25 % av Russlands behov for elektrisk kraft kan dekket fra tidevann. De planlegger et tidevannsanlegg i Kvitsjøen som alene kan gi like mye elektrisk kraft som 1/3 av hele Norges utbyggede vannkraft. Russiske kilder sier også at 15 % av verdens behov for elektrisk kraft kan dekket fra tidevann.

Norge har en enestående kyst med en rekke terskelfjorder som gir noe av samme effekt som Saltstraumen. Vi har god byggegrunn og minimale isproblem. Utnytting av våre naturgitte kraftige tidevannstrømmer, ny teknologi, økte energipriser og flersidig verdiskaping medfører at tidevannskraft kan gi et meget viktig bidrag til erstatning av fossile brennstoff, styrke næringsgrunnlaget, skape kommunikasjon og bosetning i Norge fra Møre og nordover.

Et pilotanlegg for videre forskning og utvikling på tidevannskraft og miljø bør bygges snarest mulig. Det vil styrke Norges internasjonale posisjon som ledende nasjon på energi, miljøforvaltning og miljøteknologi og gi et verdifullt bidrag til Norges klimaforpliktelser.

Notatet konkluderer med forslag til et regjeringsoppnevnt, hurtigarbeidende utvalg for klarlegging av hvor FoU-anlegget bør bygges, eierskap og finansiering.

3 Innledning

Lavprisutvalgets innstilling fremlagt i NOU 2006:18 gir inntrykk av et grundig arbeide for hvordan Norge kan bidra til bl. a. å mestre klimaforpliktelsene Norge har påtatt seg.

Likevel tillater vi oss å peke på den mangelfulle belysning denne NOU-en gir om Norges gode mulighetene for forurensningsfri og «evig» fornybar energiproduksjon fra tidevann. TideTec har «støvsugd» markedet etter relevant informasjon om tidevannskraft og nedlagt et betydelig FoU-arbeide med å utvikle ny teknologi. Vi ser nye og langt bedre muligheter enn hva en rekke offentlige dokumenter viser. Derfor dette innspill fra TideTec.

4 Lavutslippsutvalgets innstilling om tidevannskraft

NOU 2006:18 sier under avsnitt 6.8.1 Prioritering av tiltak, side 83:

"Det er knyttet stor usikkerhet til potensialet for tidevannsenergi. Et anslag er at potensialet i Nord-Norge er 2 TWh / år, men dette er ikke verifisert. Trolig er potensialet lite, og denne kilden til kraft er derfor ikke vurdert nærmere."

Dette er etter vårt syn direkte feil og en alt for pessimistisk konklusjon.

Med de føringer Regjeringen har lagt opp til:

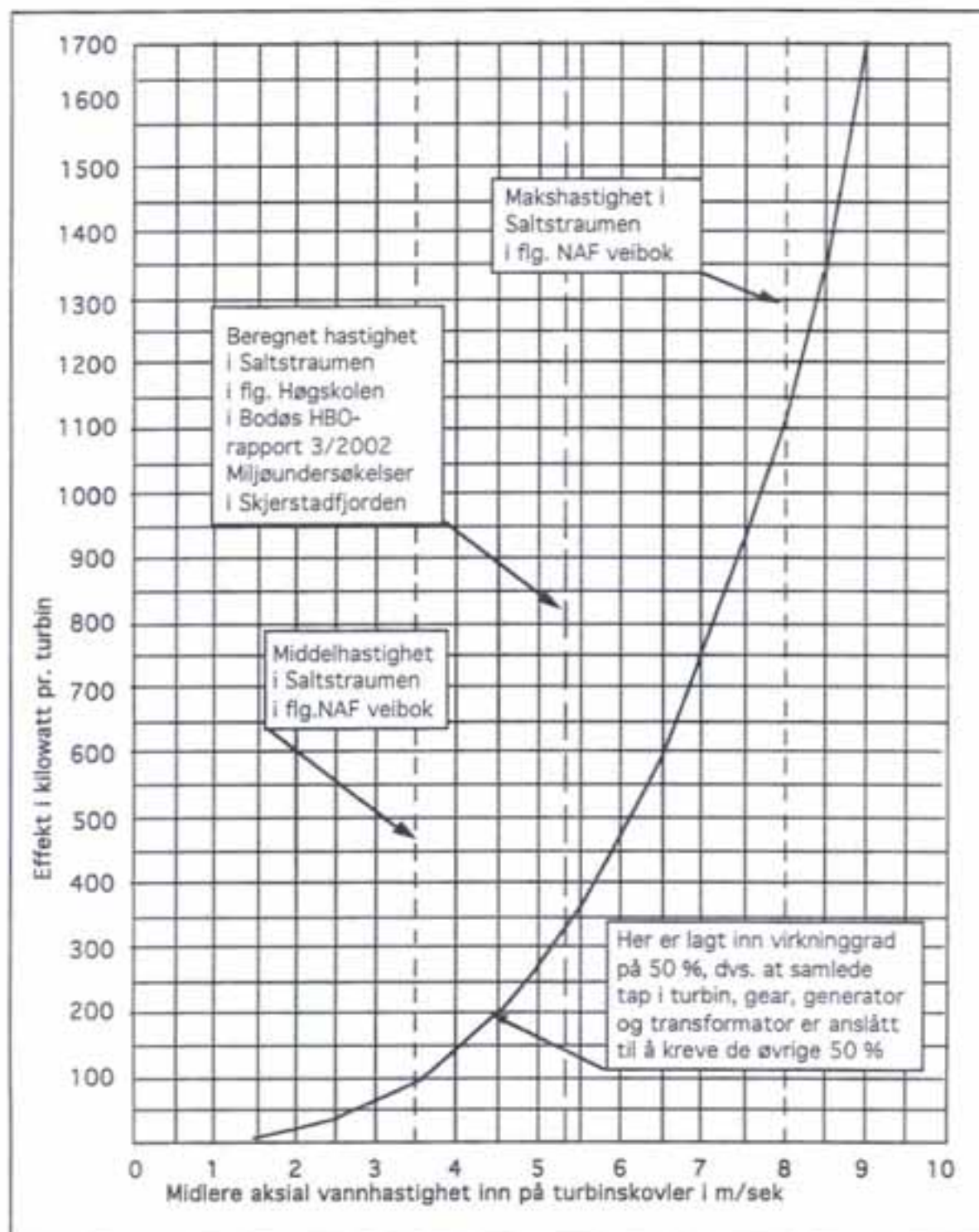
- at Norge skal bli ledende på miljøteknologi
- at Norge skal oppfylle sine Kyoto-forpliktelser og kanskje ytterligere senke sine klimautslipp til EU's vedtatte nivå
- sammen med Russland satse sterkt på nordområdene

og når de nye teknologier som bl. a. TideTec arbeider med utviklingen av kommer på markedet, kan bidraget fra tidevannskraft bli langt høyere enn hva Lavutslippsutvalgets konkluderer med.

4.1 Hvorfor slik usikkerhet i Lavutslippsutvalgets innstilling?

Vi har grunn til anta at dette har sammenheng med foreldede konklusjoner, bl. a. fra forskning på tidevannskraft gjennomført ved NTNU / SINTEF for 10 - 20 år siden. Da hadde Norge gode forutsetninger for mer utbygging av tradisjonell vannkraft og prisnivået var lavt. Dessuten var det da ikke utviklet effektive turbiner for tidevann. Tidevannsforskjellene i Norge er isolert sett moderate sammenlignet med resten av verden.

NOU 1998:11 Energi- og kraftbalansen mot 2020, sier at moderne utnytting av tidevannet begrenses til steder med stor tidevannsforskjell (> 3 m). Dette er en foreldet påstand som går igjen i en rekke dokumenter, bl. a. i Norges Forskningsråds og NVE's "Nye fornybare energikilder" og i Enovas og Innovasjon Norges beskrivelser om tidevannskraft. Bode har mindre enn 3 m. Nedenstående diagram viser at det er for enkelt å sette likhetstegn mellom tidevannsforskjell og egnethet for uttak av tidevannskraft.



Norge har en rekke terskelfjorder hvor tidevannet presses ut og inn over relativt grunne og smale sund til hastigheter og vannmengder som er og i fremtiden blir enda mer interessante for elektrisk kraftproduksjon. I tillegg er det på mange slike steder behov for nye vei / bro / moloforbindelser eller utbedring av eksisterende. Ved å kombinere forskjellige behov kan det skapes flersidig verdiskapning og bedre lønnsomhet.

NOU 1998:11, Energi og kraftbalansen mot 2 020, viser en tegning fra Statoils Forskningscenter for et planlagt tidevannsanlegg i Kvalsundet syd for Hammerfest. Dette konseptet ble patentsøkt i 1997 av SINTEF datterselskap Sinvent. Konseptet bygget på turbinhjul som franskmannen Darrieus oppfant og patenterte i 1932. Det har fordel av at det med vertikal akse kan utnytte en tidevanns- eller luftstrøm fra forskjellige retninger. Også kanadiske og russiske forskere har arbeidet med dette konseptet. En annen fordel er at selve turbinhjulene er enkle og billige å produsere. Imidlertid er virkningsgraden for denne type meget lav. Statoils Forskningscenter har oppgitt bare 20 % med faste skovler. Konseptet ble da også forlatt til fordel for propellertype turbin av Hammerfest Strøm / Statoil.

Med så lav virkningsgrad og med de lave energipriser man hadde i Norge i 80 - 90 årene er det forståelig at konklusjonen da ble som nevnt ovenfor.

5 Fokusering av tidevannsstrømmen

Darrieus prinsipp ble iflg. kanadiske kilder gjenoppfunnet der i 1970. Ved modellforsøk fant de ut at ved å sette samme turbin i et lukket løp med kone inn- og utløp i stedet for i en fri strøm, så kunne man få ut 5 ganger så mye energi. Dette prinsipp utnyttes nå av både russiske forskere og TideTec.

University of Auckland, New Zealand, har gjort lignende forsøk med vindturbiner. Alternativ til å fokusere vann- eller luftstrømmene er å hente energi fra et større tverrsnitt. Det vil si å øke turbindiameteren i stedet for å samle energien gjennom et kont innløp til høyere hastighet inn i turbinen. Utviklingen på vindturbiner har i stedet gått mot stadig større turbindiameterer. Mange av våre beste tidevannsstrømmer er imidlertid for grunne for at dette prinsipp egner seg for tidevannskraftverk.

6 Magasin- eller fristrømsanlegg

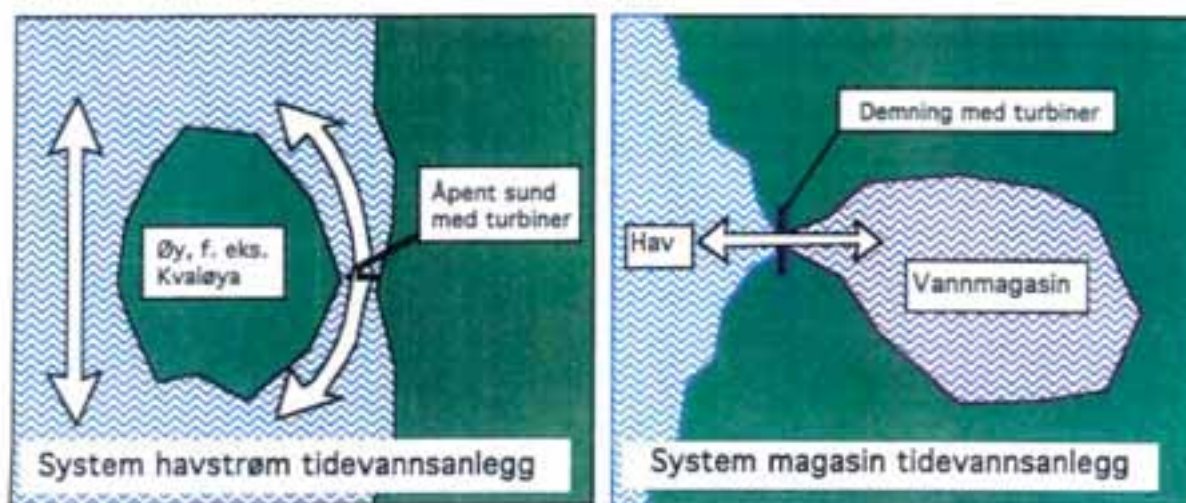
Norges Forskningsråd / NVE's «Nye fornybare energikilder» sier:

«Energien i tidevann kan produseres enten ved å utnytte nivåforskjellen mellom høy og lav vannstand (potensiell energi) eller utnytte vannstrømmer som oppstår som resultat av tidevannsstrømmene (kinetisk energi).»

TideTecs turbinkonsept utnytter begge former for energi og ved begge tidevannsretninger.

I SINTEF-info om tidevann på internett (Nedlastet 29.10.06) sies det:

«Enten kan en utnytte høydeforskjellen mellom flo og fjære (Bør være større enn 5 meter) eller så kan en utnytte hastighetsenergien i vannet.»



TideTecs turbinkonsept egner seg for begge strømningsalternativ.

TideTec samler inn og bruker begge former for energi. For å hindre at fisk, f. eks. stor laks, som driver eller svømmer gjennom turbinløpet skal kunne bli klemt vil vi bygge inn klaring for dette. Det vil si at turbinen bygges med plass for fisken også mellom betonghus og spiss på turbinvinger. Vi «sløser med vannet» i forhold til et elvekraftverk med kaplan / propeller turbin, men skaper sugeeffekt på utløpssiden.

Vi forventer samtidig en oppstuvningseffekt, dvs. høyere vannstand på innløpssiden enn på utløpssiden. Sagt med andre ord: Vi får i samme turbin ut en blanding av potensiell energi som ved et elvekraftverk og bevegelsesenergi som ved en fristrøms propellerturbin kraftverk.

Når tidevannet snur, startes automatisk små motorer som dreier hele turbinen 180 grader så vi får like strømningsforhold ved begge tidevannsretninger. TideTec har oppnådd norsk patent på dette, godkjent EPO patent i EU og har søknader inne i Russland, China, Japan, Syd-Korea og Canada.

7 La Rance tidevannsanlegg i Frankrike

Sammen med representanter fra Statens Vegvesen og Fylkeskommunen i Nordland gjennomførte TideTec i 2003 en studietur til det store tidevannsanlegget La Rance i Frankrike. Det har gjennom mange år gitt sikker, årlig produksjon på ca. 600 GWh med Frankrikes laveste energikostnader (Kilde: Engelskspråklig utgave av russiske «Tidal Power Plants» utgitt i Korea). Samtidig har anlegget skaffet en viktig veg / broforbindelse og blitt en stor turistattraksjon med 3 - 400 000 årlige besøk. Konklusjonen fra deltagerne etter turen var at kombinasjonen bro / vegforbindelse og tidevannskraftverk også måtte være noe for Norge.

Anlegget anvender standard Kaplan turbiner. Den danske boken "Tidevandskraft" oppgir for La Rance følgende produksjonstall:

Kraftproduksjon fra reservoaret til havet	537,0 GWh
+ « « havet til reservoaret	71,5 «
	<hr/>
Sum brutto årlig kraftproduksjon	608,6 GWh
- Energi anvendt til pumping	64,5 «
	<hr/>
Netto årlig produksjon til nett	544 GWh

Tallene viser at energiutbyttet ville bli langt større med turbiner som gir full effekt i begge tidevannsretninger slik TideTecs turbin gjør.

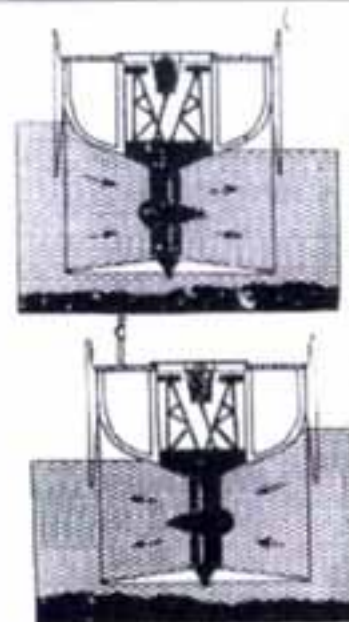
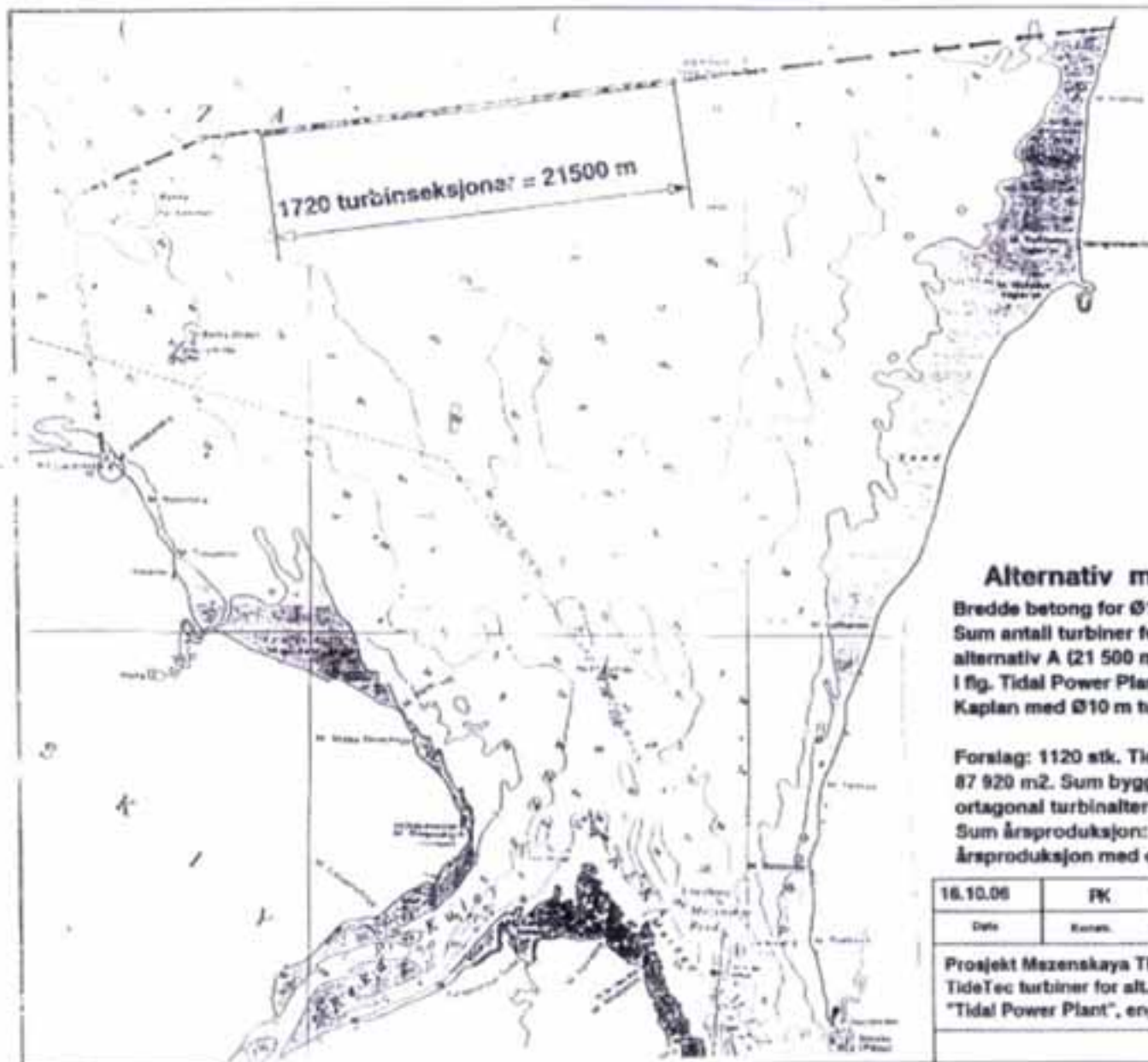
8 Russisk tidevannsforskning i Moskva og på Kola

Sammen med representanter fra Varangerkraft og Norconsult gjennomførte TideTec i 2006 en studietur til Murmansk og Moskva. Formålet var å utveksle informasjon og sondere mulighetene for samarbeide / lisensiering.

Russerne har forsket mye på tidevann, hadde et forskningsanlegg klart med en franskbygget Kaplan turbin i 1968 og planer for et stort kraftverk, Mezenskaya i Kvitsjøen med opp til 50 TWh årsproduksjon. Så kom den kalde krigen, Kola fikk 4 atomreaktorer med 12 - 13 TWh årsproduksjon og tidevannsforskningen ble skjøvet til side. De 2 eldste atomreaktorene er av den farlige Tjernobylytten. Etter sovjets fall ble prioriteringene endret igjen, og forskningsanlegget komplettert med en russiskbygget turbin av Darrieus type. Vi tror hovedmotivet for dette valget var betydningen av å få likeverdig energi ved begge tidevannsretninger. Jevnfør ovennevnte produksjonstall fra Frankrike.

Vi tror også at russerne kan ha oppnådd forbedringer med hensyn til virkningsgrad i forhold til SINTEF's forskning på Darrieus turbinhjul, men har valgt feil spor for sin foreløpige utvikling. Forskningsleder dr. Igor Usachev ved Institutt for energistudiers tilbakemelding 18.10.06 (se vedlegg) tyder på at de betrakter TideTec turbin som et interessant, for ikke å si bedre alternativ enn deres Darrieus type. Det gjenstår å bevise.

De skandinaviske land og Russland har felles interesser i å få erstattet de gamle og farlige atomreaktorene på Kola med tidevannskraft. 4 atomreaktorer her (2 av Tsjernobyl type) gir 12 - 13 TWh/år. Det er et viktig mål for TideTec å få de russiske forskere til å velge TideTecs turbiner til bl. a. Mezenskaya. De kontakter som er opprettet bør videreføres. Se vedlegg. Å få bygget et pilotanlegg også i Norge er et viktig neste trinn.



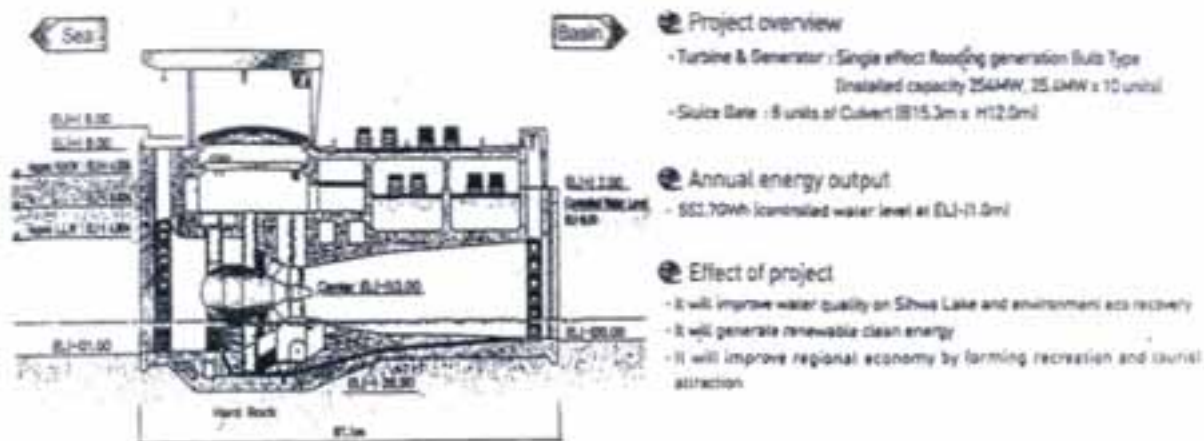
Alternativ med TideTec turbiner

Bredden betong for Ø10 m turbin: Ca. 12,5 m / turbin
 Sum antall turbiner for samme totalbredde som for alternativ A (21 500 m) = 1 720 turbiner.
 I fig. Tidal Power Plant side 360 er det optimale antall Kaplan med Ø10 m turbinhjul for Mezenskaya 1120 stk.

Forslag: 1120 stk. TideTec turbiner. Sveipeareal: 87 920 m². Sum byggebredde på betongseksjoner = ortogonal turbinalternativet eller mindre.
 Sum årsproduksjon: Opp mot 50 TWh? (2 - 3 ganger årsproduksjon med ortogonalturbiner?)

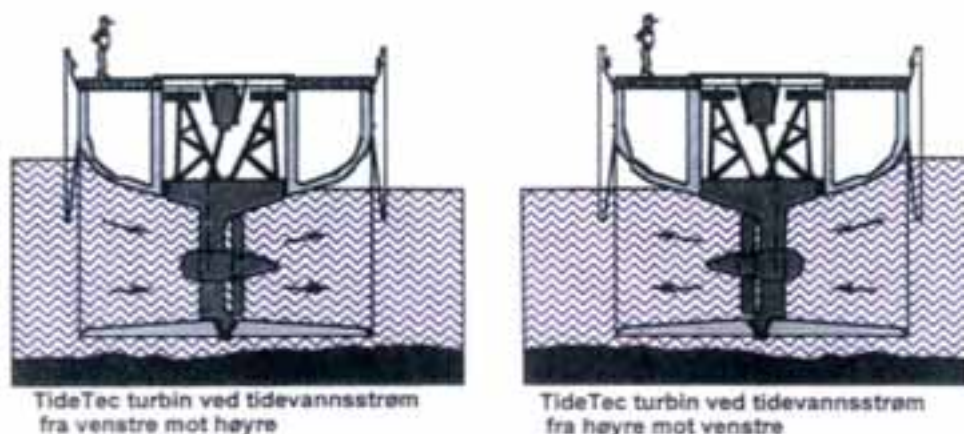
16.10.06	PK		Miljøetisk	Tide Tec
Date	Konst.	Konst.		
Prosjekt Mezenskaya TPP, Russland, med TideTec turbiner for alt. IX side 358 i boka "Tidal Power Plant", engelskspråklig utg.				27 252 A

9 Sihwa tidevannskraftverk i Syd-Korea



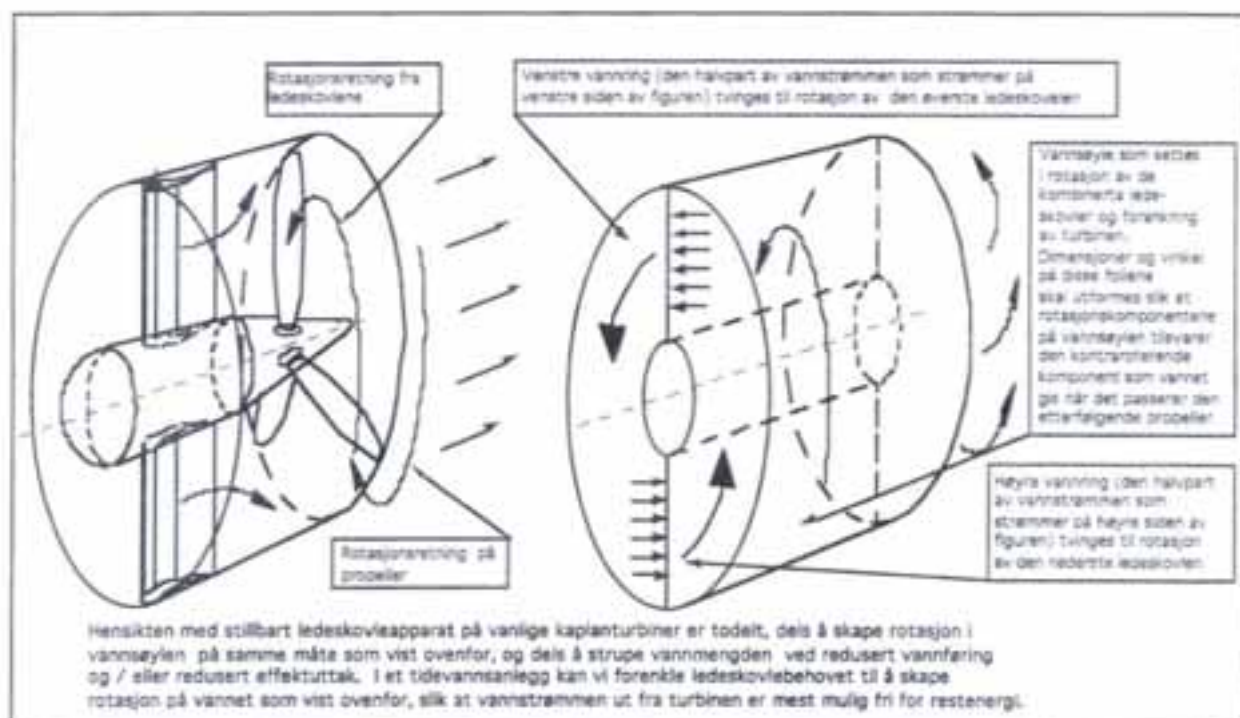
Også på dette tidevannskraftverket, som er under bygging i Syd-Korea, anvendes Kaplan-turbiner. De har valgt å kjøre turbinene bare ved en tidevannsretning. Interessant er også argumentene ovenfor om forventet effekt av prosjektet.

10 Virkningsgrad med TideTecs patenterte turbin



Ved «riktig» tidevanns strømrretning, først gjennom ledeskovlene, deretter forbi turbinvingene, garanterte franske Neyrpic-Ahlstom 86 % virkningsgrad på Kaplan-turbinen de leverte til Kislaya Guba forsøksstasjon på Kola. I 2 / 3 av tiden oppnådde russerne 91 % virkningsgrad. Når de russiske forskere likevel valgte å utvikle et annet konsept (Darrieus prinsipp), viser det hvor viktig det er å få turbiner som har fullverdige egenskaper ved begge tidevannsretninger.

Russernes Ortogonal og TideTecs kaplanvariant er i så henseende likeverdige. Andre likhetstrekk er kone inn- og utløp og ingen bevegelige ledeskovler.



For å få så høy virkningsgrad som mulig er det viktig at utstrømmende tidevann har lav restenergi. TideTecs turbin ivaretar dette ved at

- tidevannet gis motrotasjon som beskrevet ovenfor før det treffer turbinvingene. Dermed reduseres restenergi i form av rotasjon motsatt veg etter turbinen
- vannløpets tverrsnittet etter turbinvingene er større enn foran ved begge tidevannsretninger.

Ledeapparatet ved vanlige kaplan turbiner utgjør dessuten en ikke ubetydelig del av kostnadene. Hvor høy virkningsgrad TideTecs turbinkonsept kan få vil først kunne fastslås med full sikkerhet i en full skala prototype. Vi tror at den vil ligge så mye høyere enn russernes Darrieus type at i valg mellom disse 2 typer så vil energiselskapene velge TideTecs konsept.

11 Andre tidevannskraftverk under utvikling i Norge

Hammerfest Strøm AS med Statoil i ryggen var pionerer i Norge med en bunnstående turbin i Kvalsundet syd for Hammerfest. Anlegget er helt nedsenket slik at skipstrafikk skal kunne skje fritt over anlegget.

Harstad-selskapet HTET AS med bl. a. Statkraft på eiersiden har satset på et flytende konsept med 2 stk. 3-bladete propellerturbiner direktekoblet til hver generator slik at en propell driver statoren men den andre driver rotoren i motsatt dreieretning. Begge systemer har sine fordeler og ulemper. Felles for ovennevnte er at de krever så store sjødyp at mange av de beste lokaliteter i Norge blir for grunne for ovennevnte. Også andre tidevannskonsept er under utvikling både i Norge og i andre land. Det vil imidlertid føre for langt å gå inn på disse her.

12 Flersidig verdiskapning og pris pr. kWh

Et helt sentrale spørsmål for kraftselskap og investorer er:

«Hva blir prisen pr. kWh på tidevannskraft?»

TideTec er ikke kommet så langt i sitt utviklingsarbeid at vi kan gi pålitelig svar på dette. På samme måte som for vindkraft er det grunn til å forvente en sterkt fallende kostnadskurve etter hvert som teknologien og produksjonsutstyret forbedres og seriestørrelsene kan økes.

Et vesentlig moment for vårt konsept er mulighet for flersidig verdiskapning der det også er behov for en vei / broforbindelse. Sammenknytting av fylkesveier 661 og 662 mellom Finnøy og Nes i Hamarøy i Nordland er et godt eksempel på slike muligheter. Se kart nedenfor. Her kan et gammelt vei / brokrav innfries og samtidig skapes betydelig «evig» fornybar og forurensningsfri elektrisk kraft. Foreløpige beregninger sier 70 GWh / år fordelt på 50 turbiner med 5 m diameter.

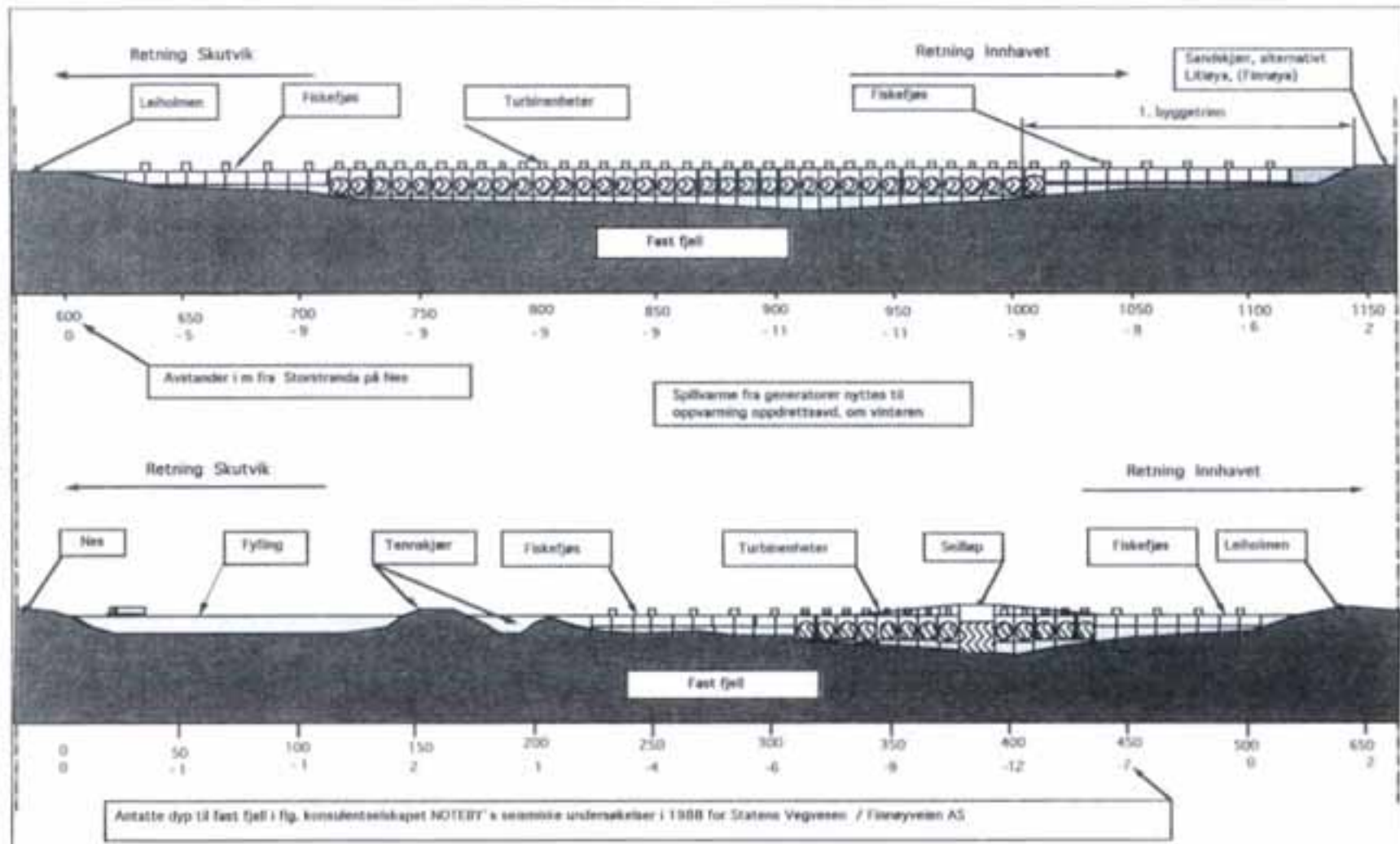
Statens Vegvesen har her foreslått lange steinfyllinger i samband med broer. Som alternativ til slike steinfyllinger har TideTec utarbeidet og patentert et konsept for prefabrikkerte «fiskefjes» som vist i vedlagte prospekt.

Nordland har en rekke terskelfjorder mellom Bodø og Narvik egnet for lignende utbygging. Kombinasjoner flytebro med tidevannskraft er også et interessant fremtidsscenario der sjødyppet er for stort, f. eks. for kryssing av Tysfjorden og Rombakksfjorden.

13 Hamarøy - Lokalitet både for FoU- og fullskalaanlegg



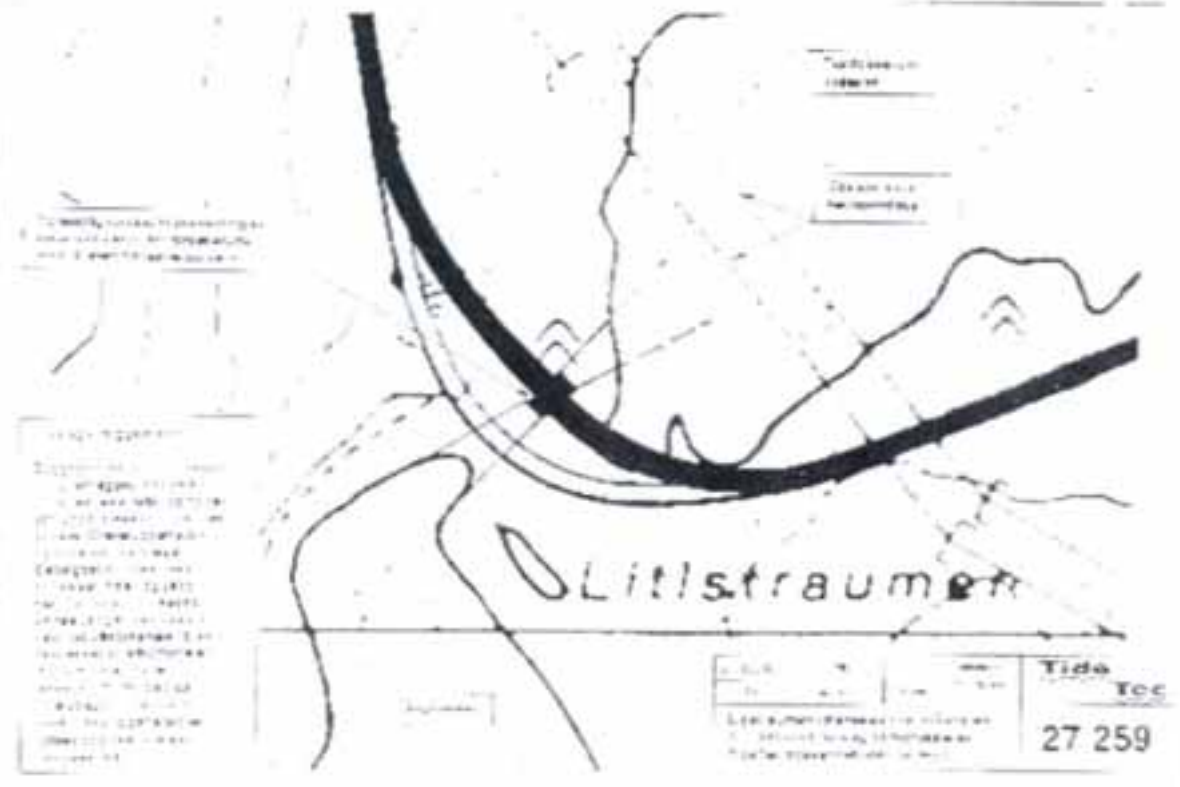
Litjstraumen ved Innhavet egner seg godt for FOU-anlegg og Nesstraumen ved Skutvik for et kommersielt anlegg. Begge anlegg blir en del av Vegvesenets plan for Finnøyveien.



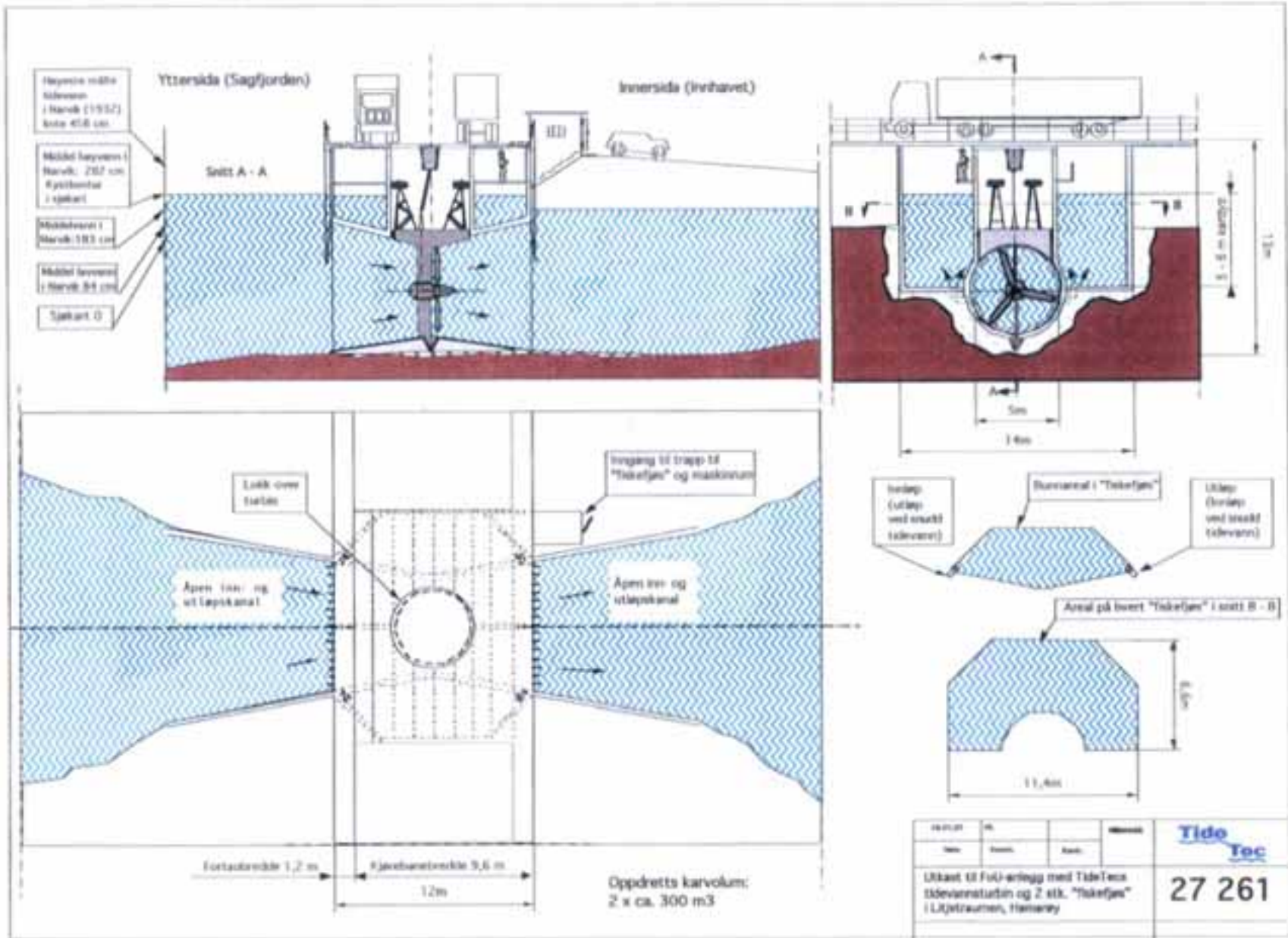
Øverste snitt viser utbygging med start fra Finnsøysiden. 1. byggetrinn med 1 forsøkturbin må omfatte det antall fiskefjes som kreves for å komme ut til nok dyp til fast fjell for 1 turbinhus. Siden komplettering med energihus og fiskefjes frem til Leiholmen.

Dagens sellap er fra gammelt av oppmerket mellom Nes og Leiholmen. Når siste byggetrinn med sellap her skal dimensjoneres, vil erfaringene fra tidligere byggetrinn gi gode holdepunkter for fastlegging av hvor til total vann gjennomstrømming og sellap høyde og bredde.

11.02.08	PK			TideTec AS
Utkast for tidevarmedrevet kraftproduksjon, fiskeoppdrett og vel Nes - Finnsøy, Finnøy				27 178 C

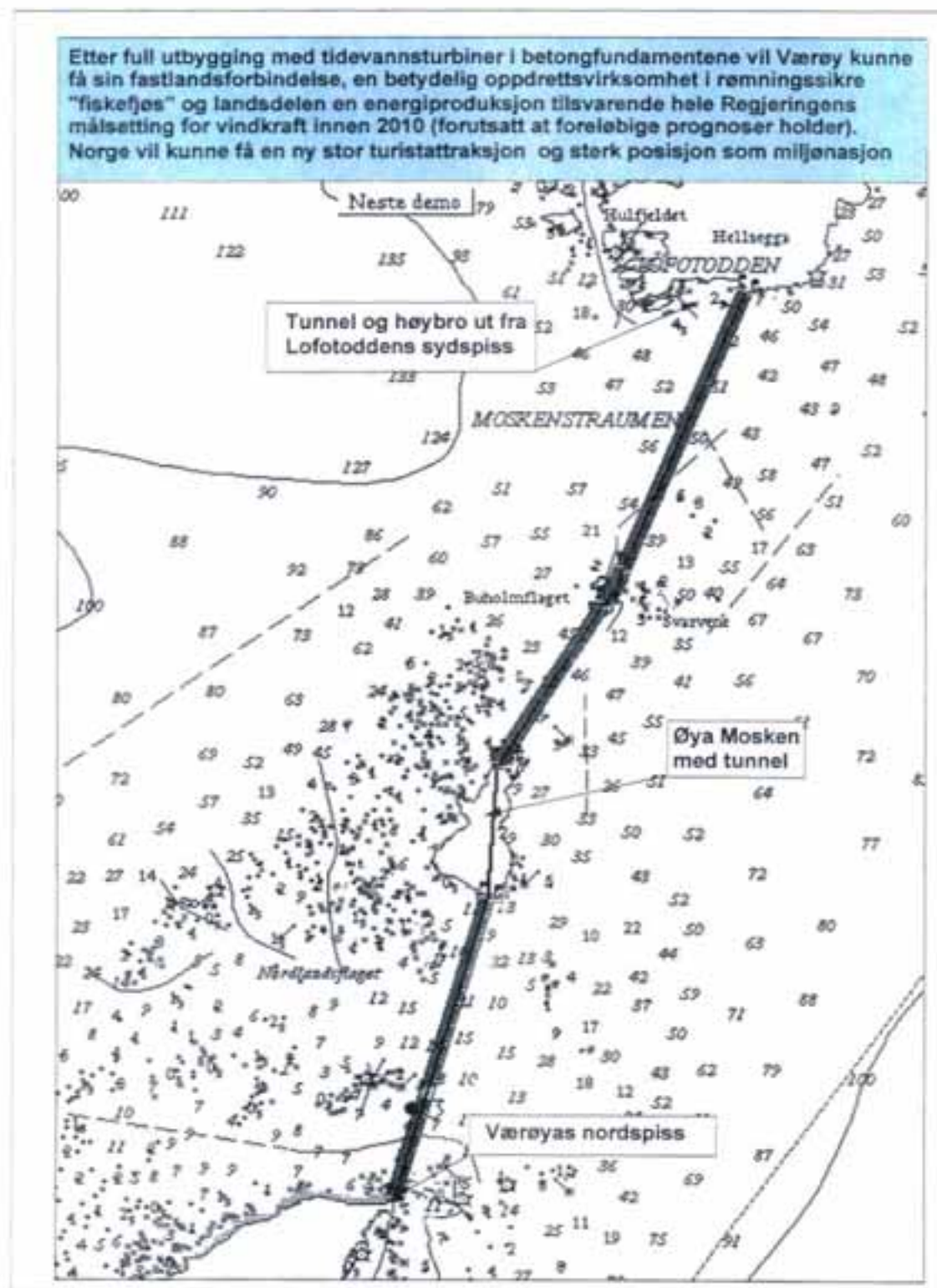


Pilotanlegget i Litjstraumen vil erstatte vegfylling med gjennomløp og gi bedre kurve og stigning som planlagt av Vegkontoret i tillegg til bedre vannutskifting i Innhavsbassenget



Tide Tec		27 261
Utkast til Full-erlegg med TideTecs tidevannstativ og 2 stk. "fiskefjes" i LITJØRAUMEN, HANSENY		

14 Værøys fastlandsforbindelse med tidevannskraftverk



Norges Forskningsråds «Forskning nr. 6-1997» sler under henvisning til forskningsrapport gjengitt i bl. a. forskningsbladsskriftet «Nature» fra professor Gjevik og hans medarbeidere Halvard Moe og Atle Ommundsen ved Matematisk Institutt, Universitetet i Oslo:

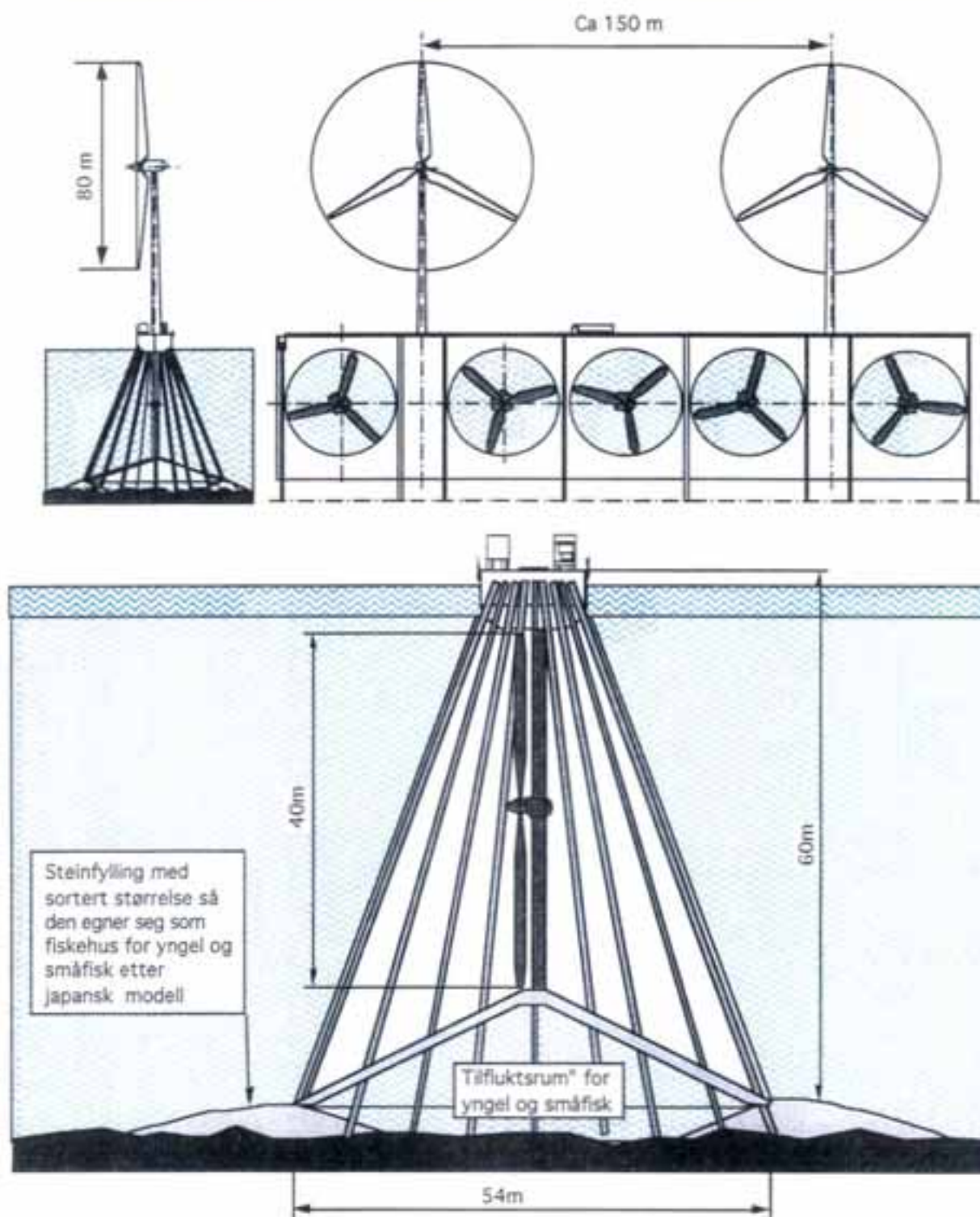
«Når tidevannsbølgen kommer nordover, blir vannet som strømmer inn i Vestfjorden, blokkert av øyrekken og den grunne Røstbanken, som strekker seg nesten ut til sokkelkanten. Dette fører til at vannet presses opp i Vestfjorden, slik at det ved høyvann kan stå opptil 25 - 50 cm høyere enn i Vesterålen på nordsiden av Lofoten. Ved lavvann formelig suges vannet ut av Vestfjorden, slik at vannstanden der blir lavere enn i Vesterålen. Ved springflo frakter Moskstraumen om lag 600 000 kubikkmeter vann pr. sekund over den grunne ryggen mellom Lofotodden og Værøy, med en middelhastighet på ca. 2 m/sek. Dette tilsvarer 20 000 tredveltonns lastebiler per sekund, legger Gjøvik til.»

Her beskrives både hastighetskomponent, (bevegelsesenergi) og høydeforskjell (potensiell energi).

Foreløbig overslag tidevanns kraftanlegg m/ vei Værøy-Lofotodden							
Utf. PK. Arkiv: Moskstraumtrace 1.08.04							
Sted: (Avstand i m)	Værøy-	Skarvskjær-	Mosken	Buholm-	Kjeldholmene	Mosken-	Sum
	Skarvskjær	Mosken		flaget		straumen	
Type vegforbindelse	Steinfylling	Betong-	Tunnel	Betong-	Steinfylling	Betong-	
		seksjoner		seksjoner		seksjoner	
Delsum veggengder i meter	500	4 400	2 000	2 600	600	4 700	14800
For grunt, for fiskefjes	500			50	400	Sellåpbredde = 50	
Dyp egnet " "		200		200	200		
" " " for Ø 5 m turbiner		200		150		200	
" " " " Ø 10 m turbiner		4 000		700		1 000	
" " " " Ø 20 m "				1 500		1 450	
" " " " Ø 40 m turbiner						2 000	
Antall fiskefjes B = 6 m		33		33		0	66
Beregnet installert generatorytelse forutsatt at							
Ø 5 m turbin = 0,3 MW, Ø 10 = 1,2 MW, Ø 20 = 4,8 MW og Ø 40 = 19,2 MW							
Antall 5 m turbiner B=6 m		33		25		33	91
Generatoreffekt herfra		9,9	0	7,5	0	9,9	27,3
Antall 10 m turbiner B = 11 m		363		63		91	517
Effekt herfra		435,6	0	75,6	0	109,2	620,4
Antall 20 m turbiner B = 22 m		0		68		65	133
Effekt herfra		0		326	0	312	638
Antall 40 m turbiner B = 43 m						46	46
Effekt herfra						883	883
Totalsum antall turbiner		396	0	156	0	235	787
Sum installert effekt MW		445,5	0	409,5	0	1314,3	2169
Inst. effekt = 2 169 MW som ved bare 1500 timer/år eff. brukstid gir 2169x 1500 / 1000 000 gir 3,25 TWh / år							
Det vil si som 4 - 5 Alta-kraftverk = kraft nok til 177 000 husstander.							

Disse tallene er foreløpige. Strømmålinger og driftserfaringer fra prototype turbin i planlagt FOU-anlegg vil gi pålitelige prognoser for en slik utbygging.

Værøys fastlandsforbindelse kan tenkes kombinert med vindmøller.

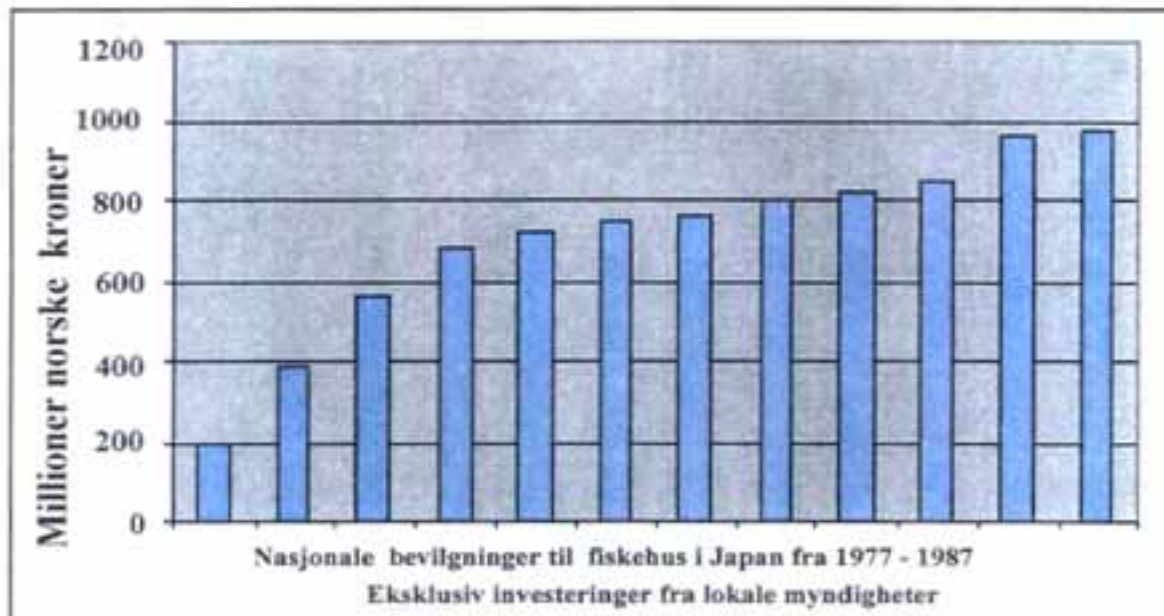


Tiltransportert grovkunst, sortert steinfylling uten finstoff som tjener som "sil" som slipper yngel og småfisk inn, men holder kanibalistisk storfisk ute. "Lekkasje" gjennom steinfyllingene gir tilførsel av friskt, næringsrikt vann. Spørsmålet bli: Kan dette styrke oppvekstforholdene for yngel og småtorsk? Jevnfør japanske betongløsninger og Lofilabs forsøk i Lofoten for en del år side

15 Positiv eller negativ påvirkning på villfisk?

Regjeringen har oppnevnt et utvalg som skal utrede forskning på Torium atomkraftverk i Norge. Her er tidsperspektivet fra 20 år og oppover. Sammenlignet med usikkerheten her er forannevnte «Værfast» prosjekt jordnært og moderat. Forskning rundt en pilot fullskala turbin er helt nødvendig for å skaffe pålitelig kunnskaper for areal- og miljø planlegging, konsesjonsbehandling osv.

Norges Forskningsråd bistod i 1988 Fiskehus AS / Lofilab AS med finansiering av forsøk i Lofoten med fiskehus på sjøbunnen, dvs. kunstige rev etter japansk tegninger. Slike kunstige skjul for yngel og småfisk har mange steder vist seg effektive for å hjelpe opp villfiskbestandene. Fundamentering med et begrenset gjennomløp gjennom grove steinfyllinger (se prinsippskisse på forrige side) bør kunne gi lignende effekt og styrke villfisk tilgangen mer enn mulige skader gjennom turbinene.



Fra rapport 1.08.90 om japansk fiskehusteknologi fra P.J. Consult AS



Japansk betong fiskehus

En rekke betongfabrikker i Japan prefabrikerer fiskehus i forskjellige former og størrelser fra ganske små op til enheter på 24 tonn.

Vi tror at disse grove steinblokker gir småfisk omlag like gode gjemmesteder som slike betongstrukturer og da til vesentlig lavere kostnader.

Vi tror også at tidevannsanlegg av denne type vil gi bedre oppvekstvilkår for småfisk og at næringssaltene fra oppdrettsseksjonene vil gi større planktonoppblomstring og øket næringstilgang i nærområdet. Det gjenstår å bevise.

Her er viktige forskningsoppgaver knyttet til fisk og miljø.

16 Innsamling av krill og rauåte

Begrensede ressurser av industrifisk til fiskefôr har skapt interesse for å gå lenger ned i næringskjeden. Krill og rauåte opptrer også i perioder av året i store mengder i Norges nærrområder. Kan tidevannsenergi utnyttes direkte, ikke bare til vannpumping gjennom fiskefjøs der sjødypet er for lite for turbiner, men også til utsiling av fiskefôr i form av krill og rauåte? Kan tidevannsanlegg i demning kompletteres med slik innsamlingsteknologi i konkurranse med trålere til Sydishavet?

Foreslått FoU-anlegg kan med forholdsvis enkle midler kompletteres for slike forsøk og medvirke til verdifull kunnskapsbygging for en bærekraftig fremtid.



Klimakrise vil gi økonomisk depresjon

●●● Kostnadene ved å redusere klimagassutslippene vil trolig være langt mindre enn kostnadene som er forbundet ved å la være å gjøre noe. Det viser en ny rapport utarbeidet på oppdrag av den britiske regjeringen. Rapporten er skrevet av Sir Nicholas Stern, tidligere sjefsøkonom for Verdensbanken, og er basert på over 200

vurderinger fra eksperter på området. En av konklusjonene i rapporten er at vi, om vi ikke gjør noe, vil oppleve en nedgang i verdensøkonomien av samme størrelse om under den store depresjonen før andre verdenskrig, og under selve krigen. De som trolig vil lide mest er de fattigste.

Kilde: Naturvernforbundet

17 Eksportpotensialet

Russiske forskere hevder at 15 % av verdens behov og 25 % av Russlands behov for elektrisk kraft kan dekkes av tidevannskraftverk av denne type. Mezenskaya tidevannskraftverk i Kvitsjøen, som russiske forskere lenge har arbeidet for, vil kunne gi mere enn 1 / 3 av hele Norges vannkraft.

London har allerede bygget et kraftig flomvern for å hindre at ekstremt høyt tidevann skal oversvømme byen. Med forskernes prognoser for nedsmelting av isbreer og stigning av havnivå er det grunn til vente at lignende systemer vil komme mange steder for beskyttelse av lavtliggende by- og landområder. Slike flomsikringsanlegg kan kombineres med tidevannsturbiner.

Globale tidevanns kraftverksprosjekter

Fra boken Tidal Power Plants, oversatt fra russisk av Korea Ocean Research & Development Institute 1996

Stedsnavn	Land	MHV-MLW Tidevannsforskjell i m	Magasinareal i k m ²	Energiproduksjon i GWh/år
La Rance	Frankrike	8,5	22	500
Kislaya Guba	Russland	2,27	1,1	1,2
Mezen	"	5,66	2640	45 370
Lumbovsk "	" 4,2		92	2 000
Penzhink syd	"	6,2	20 530	190 000
" nord	"	6,2	6 788	71 400
Augur	"	5,38	1 080	16 200
Kolikk	"	2,36	5,57	21
Chaussee	Frankrike	8,5	730	23 000
Cotentin	"	8	4 750	120 000
Guren	England	8,3	480	17 000
Sihwa	"	5,1	777	10 050
Morecambe	"	6,2	234	5 400
DN	"	5,95	50	1 160
Haamer	"	4,1	228	2 010
Fish	"	4,45	450	4 690
Remy	"	6,5	60	1 390
Strangford "	" 3		144	1 600
Cumberland A8	Canada	9,8	86	3 400
Cobequid B9	"	11,8	264	11 770
Shepody A6	"	9,6	100	5 400
Anatoly	"	6,4	15	30
Passamaquoddy	USA	5,5	120	2 100
Half-Moon "	" 5,5		3	32
Kutch	India	5,3	639	3 000
Cambay	"	6,8	1 972	15 400
Jiangxia	China	5,08	1,4	6
Lequinwan "	" 4,51		178	1 040
Jantiaogang	"	4,18	9,4	60
Bachimen	"	4,65	20	86
Luoyanwan	"	5,02	160	1 300
Incheon	Korea	5,86	200	2 080
Asan	"	6,1	100	2 080
Garolim	"	4,72	95	838
Ferre	Australia	5,6	130	1 670
San Jose	Argentina	5,98	753	18 000
"	"	5,98	725	9 400
Sum (inkl. 42 studier i Brasil)				Ca 2 037 000

18 Pilotanlegg for forskning og utvikling

TideTecs søknader til RENERGI-programmet i 2004, 2005 og 2006 i Norges Forskningsråd nådde ikke opp. Det er vanskelig å få kraftselskap og investorer til å satse på ny teknologi uten positive holdninger fra statlige etater som Norges Forskningsråd. Det er nærliggende å sammenligne med vindkraft. På samme måte som at Trøndelag har fått sitt FoU-anlegg på vindkraft, så bør Nordland få et tilsvarende på tidevannskraft.

Dette ble 3.02.06 drøftet i et bredt anlagt møte hos Ordføreren i Bodø hvor dessuten representanter fra Høgskolen i Bodø, Bodø Energi, Nordland Fylkeskommune, Norconsult og TideTec deltok. TideTec utarbeidet deretter konsesjonssøknad som ble innlevert til NVE 10.04.06 på et slikt anlegg i Sundstraumen. Den er en sidearm til Saltstraumen.

I høringsfasen innkam en rekke anmerkninger, bl. a. fra Fylkesmannens miljøavdeling. TideTec har deretter sett nærmere på alternativer, bl. a. Litjstraumen i Hamarøy. Kommunen er svært interessert i en slik løsning.

Et 3. alternativ er å satse på et samarbeide for utprøving av turbinen i Russland slik forskningsleder ved Institutt for energistudier i Moskva, dr. Igor Usachev inviterer til, se vedlegg.

19 Marine verneplaner i Norge

Flere gode lokaliteter for denne form for tidevannskraft ligger innenfor forslag til marine verneplaner, bl. a. både Sundstraumen i Bodø og Litjstraumen i Hamarøy.

I statuttene for marint vern, St.meld. nr. 43 (1998-99) Vern og bruk av kystsona, sies det at:

«Vernet skal ikke være strengere og få større geografisk utstrekning enn det som er nødvendig for å sikre verneverdiene» og

«Det skal være mulig å kombinere vern av et sjøareal og bruk av det samme areal i havbruksvirksomhet i større grad enn ved tidligere vernevedtak, forutsatt at aktiviteten ikke strider mot verneformålet.»

Tidevannskraftverk av denne type vil bli meget miljøvennlig. På den annen side er denne form for fornybar kraft ny og så godt som uprøvd i Norge. Mye av usikkerheten vil i løpet av relativt kort tid kunne fjernes ved bygging av et pilotanlegg med 1 turbin og oppfølgende forskning knyttet til et slikt FoU-anlegg.

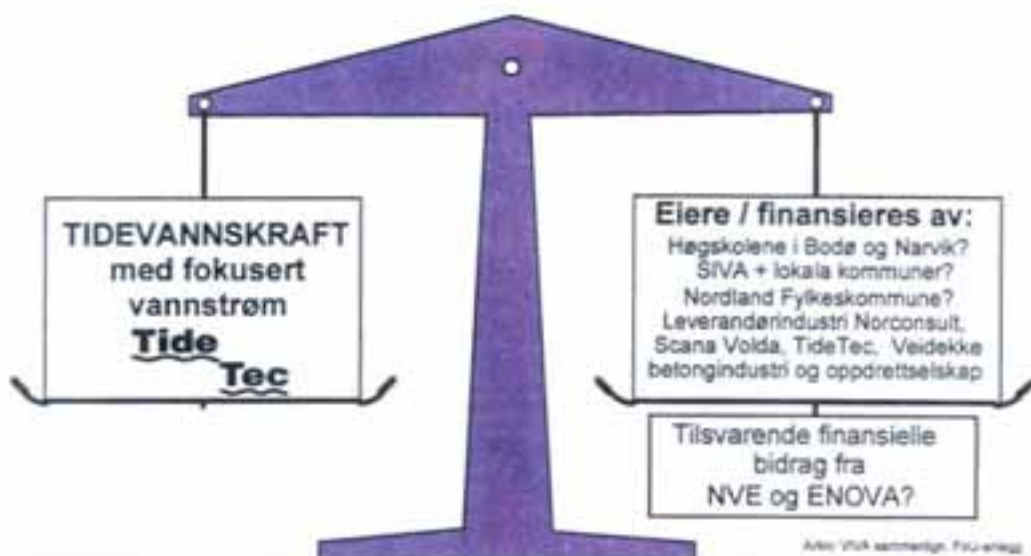
Trøndelag har fått et FOU-anlegg på vindkraft. Nå bør forskning på tidevannskraft og miljø få et tilsvarende verktøy i Nordland.

FoU-anlegg på forurensningsfri fornybar kraft i Norge



Danmark har satsset sterkt og bygget opp en milliardindustri på vindkraft. Her kan Norge kjøpe ferdig utviklet teknologi. Likevel har som vist ovenfor Trøndelag fått et FoU-anlegg på vindkraft. Langt viktigere for Norge må det være med FoU på miljøvennlig tidevannskraft ut fra landets naturgitte fjorder og kystlinje. Tilsvarende vannkraftteknologi er i dag ikke tilgjengelig på verdensmarkedet.

Russland presenterte på Verdensutstillingen 2 005 i Japan planer for et stort tidevannsprøsjekt i Kvitsjøen, Mezenskaya, med ytelse ca. 1/3 av Norges utbyggede vandkraft. Det vil i samkjøring med nordisk vannkraft erstatte gamle og risikofylte atomreaktorer av Tsjernobyl type. Russiske forskere har et gammelt forskningsanlegg for tidevann på Kola hvor russiskbyggede turbiner av Darrieus type er under utprøving. Samtidig har de signalisert interesse for utprøving av TideTecs turbin. Den forventes å gi vesentlig bedre virkningsgrad. Det gjenstår å bevise. Et FoU-anlegg som foreslått vil få stor betydning for undervisning ved høyskolene og i markedsføring av teknologi i inn- og utland.



21 Forslag om hurtigarbeidende utvalg om tidevannskraft og miljøpåvirkninger i Norge

Det er et stort behov for kunnskapsbygging om tidevannets muligheter i Norge. Det vil dessuten være miljøpolitisk meget uheldig om marint vern gjennomføres uten i forkant å ha fått en grundig belysning av kombinasjonen vern og utbygging av tidevannsanlegg.

TideTec tillater seg derfor å fremsette følgende forslag:

Miljødepartementet (eventuelt i samarbeide med andre departementer) bevilger midler til og oppnevner et hurtigarbeidende utvalg med følgende mandat:

- *Bearbeide utkastene til FoU-anlegg på tidevannskraft og konkludere med forslag til lokalisering, teknisk løsning, budsjett, eierskap og finansiering av bygging og drift av et slikt anlegg i Norge. Belyse tidevannskraft i forhold til marint vern.*

Forslag til utvalgs sammensetning:

- 1 repr. fra Miljødepartementet (Direktoratet for naturforvaltning?)*
- 1 « « Nordland Fylkeskommune / Nordlandskraft*
- 1 « « Høgskolen i Bodø / Høgskolen i Narvik,*
- 1 « « Norconsult AS og*
- 1 « « TideTec AS*

Inntil utvalgets innstilling foreligger, bør marint vern på lokaliteter egnet for tidevannskraft utsettes.

TIDETEC AS

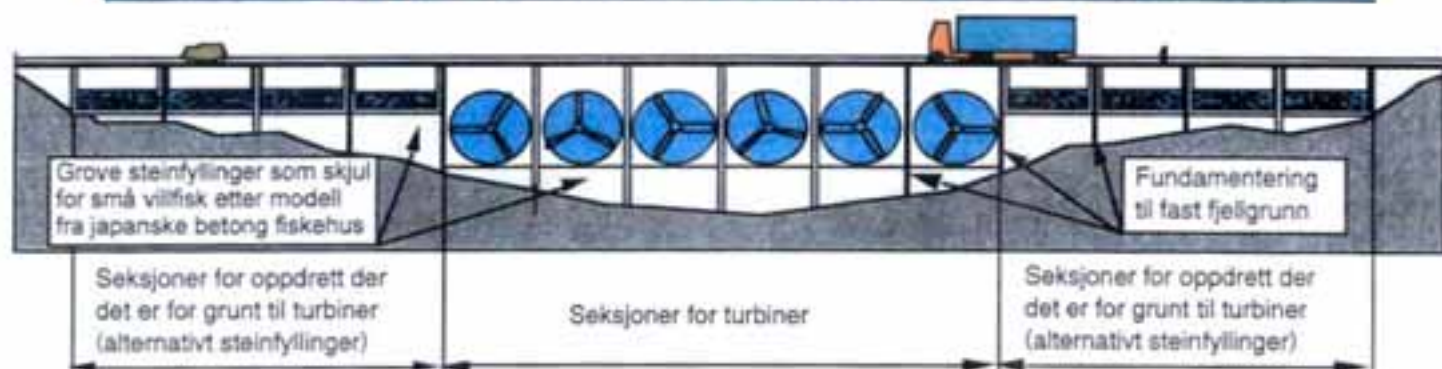


Per Kollandsrud
(arbeidende styreformann i TideTec AS)

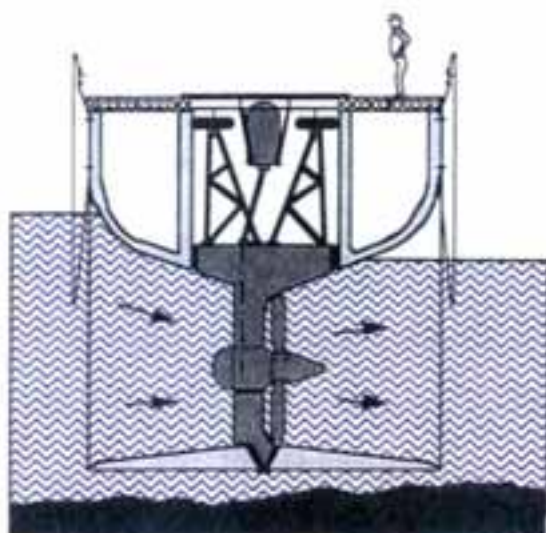
Vedlegg: Prospekt «TideTec gjør store og små tidevannsressurser verdifulle»
2 informasjonsblad om russisk tidevannsforskning

Tide Tec gjør store og små tidevannsressurser verdifulle

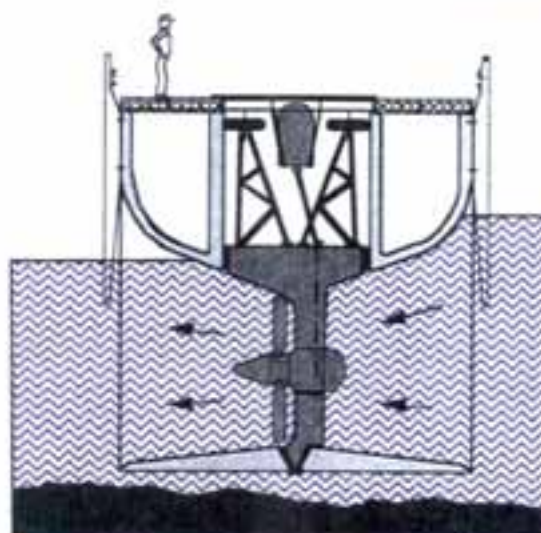
Miljøvennlig energiproduksjon, fiskeoppdrett og broforbindelse



Norges olje- og gassressurser har begrenset varighet. Tidevannsteknologi tilpasset Norges naturgitte kyst gir miljøvennlig og lønnsom "evig" fornybar energi.



Snitt TideTec turbin ved inngående tidevann



Snitt TideTec turbin ved utgående tidevann

Norge, Russland og mange industriland har undertegnet Kyoto-avtalen og dermed påtatt seg sterke forpliktelser om å få ned utslipp av farlige klimagasser.

Naturgitte muligheter nord for Møre, ny teknologi, kunnskapsbygging og samarbeide med bl. a. Russland kan redusere miljøtrusler i nord og skape bærekraftig utvikling.

Hva kan vi lære av andre lands forskning og utvikling?

Fra Canada:

Ved å sette en forsøks turbin (Darrieus type) i et lukket løp med kone inn- og utløp oppnådde de opp til 5 ganger større effekt enn med samme turbin i fri vannstrøm

(National Research Council Hydraulics Laboratory, Ottawa 1982)

Fra Frankrike:

At tidevannskraftverk montert i vei / broforbindelse er en effektiv og miljøvennlig fornybar energikilde som samtidig kan bli en stor turistattraksjon med ca 300 000 besøkende hvert år

(Electricite de France / Teknisk Ukeblad / TideTec studietur til Normandie)

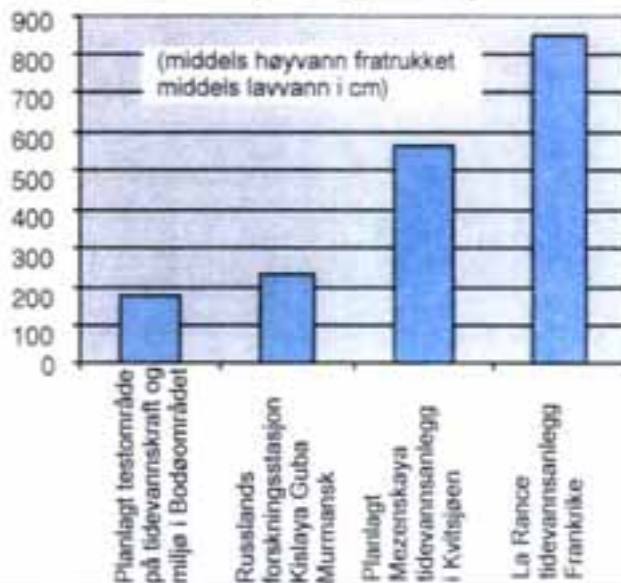
Fra Russland:

At deres byggesystem med prefabrikkert betong turbinhus til FoU-anlegget på Kola sparte både tid og kostnader.

At deres standard kaplanturbin ved "riktig" vannstrøm her oppnådde opptil 91 % virkningsgrad, og at de likevel i 2002 valgte en ortogonalturbin (Darrieus type) for forsøks turbin nr. 2 på Kola og for presentasjon på verdensutstillingen i Japan 2005. Hovedgrunn: Lik effekt ved begge strømretninger.

(Russiske "Tidal Power Plants", engelskspråklig utgave fra Korea Ocean Research & Development Institute, diverse tidsskrifter og info fra RAO LESR, fotografier av turbinju og anleggskonstruksjon for Mezonskaya tidevannsanlegg presentert i Japan 2005)

Tidevannsforskjeller i Bodø, Kola, Kvitsjøen og Bretagne



Norsk tidevannsforskning - hvor står den?

Det er bred politisk enighet om at Norge skal bli et foregangsland på miljøteknologi og miljøvern. Vi har en fantastisk natur å ta vare på. Vi har rike fiskerier og sterke føringar om å skape en bedre verden for kommende generasjoner.

En rekke offentlige dokumenter, "NoU-1998:11 Energi og kraftbalansen mot 2020", Forskningsrådets "Nye fornybare energikilder" m. fl. sier at tidevannsforskjellen må være over 3 m for å kunne utnyttes til energiproduksjon. Videre at man enten kan utnytte høydeforskjell (potensiell energi) eller vannhastigheten i kraftige strømmer (bevegelsesenergi).

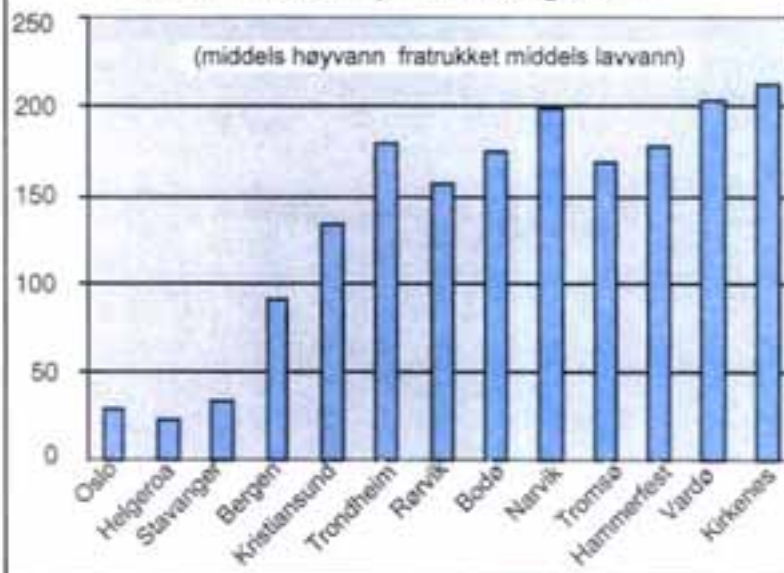
TideTec mener dette er foreleide oppfatninger som antas å stamme fra forskning på åpne vannmølesystem med Darrieus prinsipp (illustrasjon i NOU-1998-11, SINTEF- tidskrift Gemini m. fl.).

Statoils Forskningscenter (Hammerfest 1998) har oppgitt bare 20 % virkningsgrad med faste skovler på dette konseptet (Darrieus system).

Det ble forlatt i Norge, men synes å bli forsøkt ført videre hos russiske forskere.

Hammerfest Strøm / Statoil (pioner på tidevannskraft i Norge) og HTET / Statkraft har for sine prototyper valgt propellerturbiner.

Tidevannsforskjeller i Norge i cm



Kan vi også lære noe av "forskeren" Petter Dass (1647-1707):

Dikterpresten Petter Dass skrev:

*"Jo dypere Grunne, Jo saktere Fart,
på grundeste Vande gaar Strømmen jo hardt
og ved seg ey selv at Regiere"*

Dette forhold, kan vi utnytte ved å plassere turbinene i betonghus med kone inn- og utløp. At betonghusene samtidig kan være vei / brofundament, kai, molo, byggegrunn, øker verdiskapingen.

Fra Møre til Russergrensen kan det med ny teknologi skapes mange små og store anlegg med viktige distriktsarbeidsplasser med stor verdiskaping !

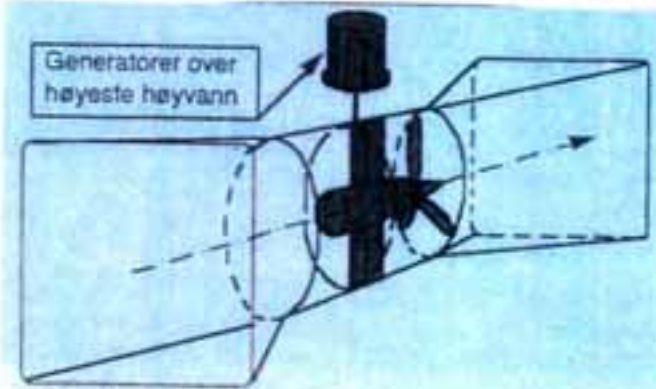
Hva er sentralt ved TideTecs konsept?

- 1 TideTec har utviklet en forenklet kaplantype turbin som fokuserer vannstrømmen inn på turbinhjulet og slipper den igjen med sugerørseffekt på utløpssiden. Turbinen har full virkningsgrad i begge tidevannsretninger.

PRINSIPPET FOR TIDETEC'S PATENTERTE TURBINKONSEPT

(Norsk patent nr. 318 654, patentsøkt i EU, Russland, Kina, Japan, Syd-Korea og Canada):

- * Ledeskovler og turbin dreies 180 grader om vertikal akse hver gang tidevannet snur. Dermed oppnås full turbinvirkningsgrad for begge strømretninger.
- * Vingeformede, øvre og nedre stammer som bærer turbinen, gis slik dimensjonering og vinkel at vannstrømmen gis rotasjon motsatt turbinens rotasjonsretning. Dermed vil utstrømmende vann være tilnærmet fritt for restenergi fra rotasjon.



Tidevannskraft av lignende type i Frankrike, Russland og Korea anvender standard Kaplan turbiner. De gir høy virkningsgrad for "riktig" tidevannsretning. Når tidevannet snur slippes tidevann tilbake gjennom store enveis luker uten kraftproduksjon.

2 Rasjonelt byggesystem

(TideTec patent nr. 320 988)

I sund hvor sjødyper er for lite for turbiner legges adkomstvei enten på steinfyllinger eller på taket av prefabrikerte og rømningssikre betong "fiskefjos".

Ved å slippe en kontrollert tidevannmengde gjennom "fiskefjosene" sikres oppdrettsfisken friskt vann.

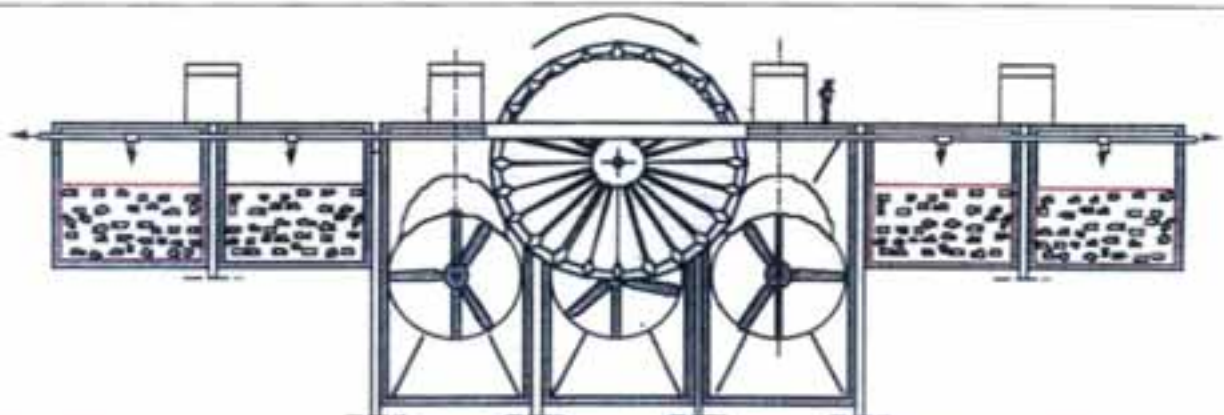
Tidevannet fra turbinene fortynner og sprer forspill og ekskrementer fra oppdrettsfisken.

Næringssaltene herfra er en ressurs for villfisk, skjell og fugl i nærområdene.



TideTec har utviklet et eget system for rasjonell montasje uten nevneverdig behov for dykkere.

Betongseksjoner støpes i dokk og flåtes på plass ved høyvann. Montasje skjer trinnvis fra en landside. Fundamentering til fast fjell skjer med et spesielt pelesystem fra montert huidekke kjørebane.



Innsamling av krill og rauåte til bl. a. oppdrettsfôr er blitt et viktig forskningsfelt. TideTecs konsept kan utvikles videre og bli et lønnsomt alternativ til tråling etter slike kosttilskudd

Fra Møre til russergrensen har Norge mange terskelfjorder og grunne sund som bør kartlegges for slik teknologi. Seilingsløp kan opprettholdes ved høybro / klaffebro / eller begrenset utbygging som molo med seilapp utenfor.

Sammenknytting av fylkesveiene 661 og 662 i Hamarøy er et godt eksempel på hva slik teknologi kan gi.

Fylkestinget i Nordland har her ført opp 70 MNOK i fra 2010 til vei / broprosjekt for oppfylling av gammelt veikrav om direkte forbindelse innhavet - Skutvik.

Foreløbige beregninger ut fra formel TideTec har mottatt fra russiske forskere gir her ca. 70 GWh / år.

Kombinasjon tidevannskraft + flytebro kan bli aktuell for fergefri kryssing av dypere fjorder, eks Tysfjorden.



Atlanterhavsvegen, stor turistattraksjon ved et av Norges mest værharde strøk, Hustadvika, Møre
Foto: Øivind Larsen

Værøybeboeres drøm om fastlandsforbindelse kan med slik teknologi bli en realitet i tillegg til en rik kilde for fornybar energi og fiskeoppdrett med tidevannsdrevet vannutskifting

Den kan bygges ut i flere byggetrinn. Anlegget kan produsere kraft til Værøy før det fullføres med siste del med høybro til Lofotodden.

Atlanterhavsvegen på Møre ble i 2005 kåret til århundrets byggverk i Norge. Værøys fastlandsforbindelse (VÆRFASST) med tidevannskraftverk kan bli en enda større turistattraksjon.

Internasjonale muligheter og forpliktelser

Norden og Russland har sterke ønsker om å få erstattet gamle og farlige atomreaktorer på Kola med ny kraft. Barentssamarbeide på regjeringensnivå og TideTecs etablerte kontakt med russiske forskere i Moskva og på Kola er et godt utgangspunkt for internasjonalt forskningsmessig samarbeide på tidevannskraft, miljø og økonomi.

Russiske forskere har uttrykt ønske om samarbeide for å utnytte TideTecs turbinpatent. De har beregnet kraftproduksjon fra Mezenskaya tidevannskraftverk i Kvitsjøen til opp mot 50 TWh / år forutsatt turbiner med produksjon i begge tidevannretninger. 4 foreldede atomrakterer på Kola gir 12 - 13 TWh / år. Mezenskaya planen forutsetter nordisk samkjøring.

Syd-Korea bygger verdens største tidevannskraftverk, Sihwa-Lake. Turbinene skal produsere el. kraft bare ved innstrømmende tidevann. TideTec turbinkonsept ville kunne gi høy produksjon både ved inngående og utgående tidevann.



Hovedkontor: Ingiers vei 17, 1167 Oslo. Tlf. / faks 22 28 58 12 Mobil tlf. 91 85 69 40
E-post: per.kollanderud@c2i.net Org. nr. 860 502 155 MVA
Avd. kontor: Labråteveien 8, 1454 Fagerstrand Tlf. / faks: 66 91 30 58
Mobil 99 02 14 33 E-post: johbru@online.no

Tidevannskraft

Russisk satsing på tidevannskraft

Tidevannskraft kan dekke 25 prosent av behovet for elektrisk energi i Russland, hvis nyutviklet teknologi gir vellykkede resultater, mener russiske forskere.

Tekst: Alexander Khrol

Det russiske firmaet Russian United Energy Systems (RAO UES) har finansiert utviklingen av ny teknologi for et tidevannskraftverk på kysten av Barentshavet. Modulen er produsert ved Sevmashtsipsverftet nær Arkhangelsk.

Prototypen av den rettvinklede turbinen som er brukt i modulen, er forventet å kunne fordoble effektiviteten på kraftproduksjon i tidevannskraftverk.

I følge Anatolij Chubais, direktør ved RAO UES, vil kostnaden for den nye modulen på 1500 kW være cirka 75 millioner norske kroner. Hvis testene viser at effektivitetsforventningene blir innfridd, kan det bli bygget to enorme tidevannskraftverk på 10 GW hver i Russland.

Atomkraft mot fornybar energi

Den russiske delen av Barentsregionen er potensielt ett av de farligste områdene i verden, på grunn de mange kildene til mulig atomforurensning. Økonomien i regionen er basert på kraft fra atomkraftverket på Kolahalvøya. Atomkraften dekker cirka 70 prosent av energibehovet i Murmansk-regionen.

Det foreligger også planer om at overskytende atomenergi som produseres i Murmansk, blir eksportert til Norge og Sverige. Samtidig representerer atomenergien større faremomenter, og Tsjernobyl-katastrofen er et meget klart eksempel på dette. Bruken av "grønn", fornybar energi er helt vital for nordområdene for å kunne sikre økologisk stabilitet og stabil energiforsyning over hele Barentsregionen.

Fra tidsskriftet "Petro & Industri nr. 6 2006



Russisk forskningsanlegg på tidevannskraft på Kola



Bildet viser fransk Kaplan turbinhjul som var i drift i ovennevnte anlegg fra 1968 til 2004. Den ga høy virkningsgrad ved "riktig" tidevannsretning, men meget dårlig effekt når tidevannet går "gal" vei, dvs. traff turbinhullet før ledeskovlene i stedet for motsatt.

Tidevannsanlegg, La Rance i Frankrike og Shiwa Lake i Syd-Korea (under bygging), anvender denne type Kaplan-turbiner. Disse anleggene har store luker som slipper tidevannet tilbake utenom turbinene. Det gir dårlig utnyttning av energipotensialet.



Russiske forskere har derfor erstattet Kaplan med vedstående Ortogonal turbin. Prinsippet for denne type ble oppfunnet av franskmannen Darrieus i 1920 årene. Det har fordel med enkel konstruksjon og gir lik effekt ved begge tidevannsretninger.

En stor svakhet med Darrieus (Ortogonal) er meget lav virkningsgrad. NTNU / SINTEF forsket på denne type turbinhjul for bl. a. Hammerfest Strøm, men konseptet ble forkastet til fordel for propellertype.

Arkiv: 070107 Russisk info side 1



I TideTec AS har vi stor respekt for russisk forskning på tidevannskraft. Vi bygger da på en rekke publikasjoner, besøk ved Institutt for energistudier (NIIES) i Moskva i 2006, deres bok "TIDAL POWER PLANT" (444 sider), engelskspråklig utgave 1996 fra Korea Ocean Research & Development Institute, ISBN: 89-44-1001-1.

Russernes forskningsanlegg for tidevannskraft på Kola (se Tide-Tecs info om russisk tidevannsforskning, side 1, 070105), og franskmennenes store La Rance tidevannsanlegg (besøkt av TideTec i 2004), viser at tidevannsdrevne kraftanlegg i demninger gir pålitelig og miljøvennlig "evig" fornybar elektrisk kraft til i dag fullt akseptable energipriser.

Atomopprustning i Sovjetsamveldet endret prioriteringer, og allerede i 1973 ble den første atomreaktor av den farlige Tjernobylytten satt i drift på Kola. 4 atomreaktorer der gir 12 - 13 TWh (Bellona rapport 3:2001)

Etter sovjetregimets fall og reorganisering av energiproduksjonen ble i 2002 nye ressurser satt inn på tidevannsforskningen. Publikasjoner fra Canada og Norge (NTNU / SINTEF, bl. a. patentsøknad 1997), NoU 1998:11 m. m.) viser forskning på Darrieus turbinprinsipp. Russisk patent 2 216 644 med prioritet fra 2001 viser et av flere Darrieus varianter ble vurdert. De gir i motsetning til Kaplan full effekt i begge tidevannsretninger. Det er derfor forståelig at russiske forskere tester ut dette ved forskningsanlegget på Kola.

TideTecs turbinkonsept gir også full effekt for begge tidevannsretninger. Etter at patentsøknad er godkjent i Norge, er ferdig gransket i EU og dessuten innlevert i Russland, Kina, Syd-Korea, Japan og Canada, ble TideTecs konsept presentert for kraftverksselskap i Murmansk og for forskere ved NIIES i Moskva høsten 2006.

Vårt syn i TideTec er at russernes konsept med kone inn og utløp og "neser" på hver side av turbinhjølet vil gi bedre virkningsgrad enn hva SINTEF kom frem til. Med faste skovler har Statoils Forskningscenter (seminar i Hammerfest 1998) oppgitt 20 % virkningsgrad. Med en dobling, som russerne i artikkelen på side 1 signaliserer, så ligger virkningsgraden fortsatt langt under hva TideTecs konsept bør kunne gi. Prof. Torbjørn Nilsen ved Vannkraftlab. på NTNU har signalisert over 70 %. TideTecs turbinkonsept bør gi vesentlig bedre ressursutnyttelse og lavere kWh-pris enn hva russernes Ortagonal (Darrieus) konsept kan gi. Det gjenstår å bevise. Her er duket for et viktig russisk / norsk samarbeide.



Russiske modeller av Ortagonal turbinhjul og Mezenskaya tidevannsprosjekt i Kvitsjøen
Fra verdensutstillingen i Japan 2005

Foto: Solvar Klakk

----- Original Message -----

From: "OMNE" <omne@niies.ru>
To: "John Brungot" <johbru@online.no>
Sent: Wednesday, October 18, 2006 8:24 AM
Subject: Re: Drawing - TideTec AS (??????)

Dear John,

French capsule hydroelectric unit has worked 36 years on the Kislogutskaya Tidal Power Plant. This hydroelectric unit was dismantled in 2004. At its place the pilot pattern of new orthogonal hydroelectric unit with working wheel of 2.5 m in diameter was installed. This one has been in experimental operation since December, 2004.

The bottom water conduit of the Kislogutskaya Tidal Power Plant, specially keeping free in order to install domestic machine in future, will be used from the end of 2006 as draft tube for pilot serial orthogonal hydroelectric

unit with working wheel of 5 m in diameter (777-5). Unfortunately, there isn't

more free water conduit for installation your turbine on the Kislogutskaya Tidal Power Plant. At present, the construction of Kola Tidal Power Plant with two 777-5 is planned on the Murmansk Coast. If you are interested in installation of your turbine on this new Tidal Power Plant, then, it is possible to consider joint financing of this project.

Yours sincerely,

Igor Usachev

Artikkel 070107 Info side 2