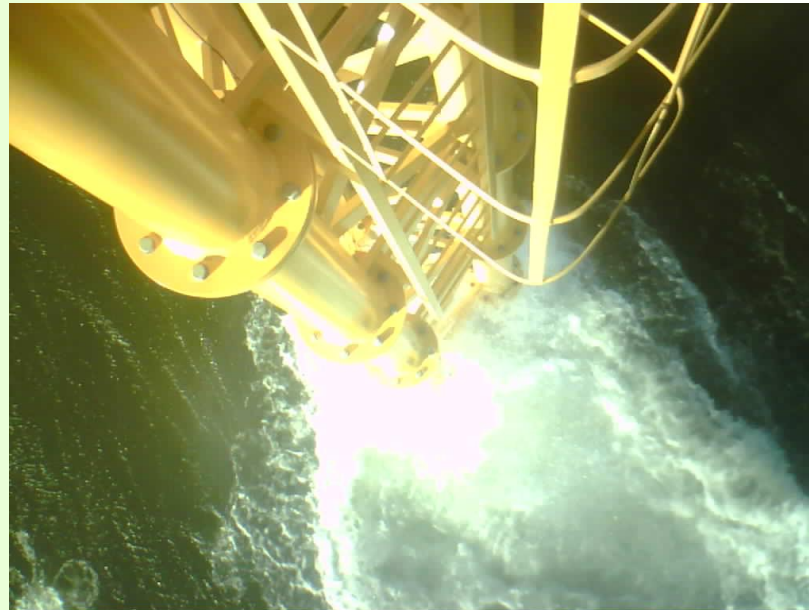


Avameretuulikute rajamisest Kihnu lähistele

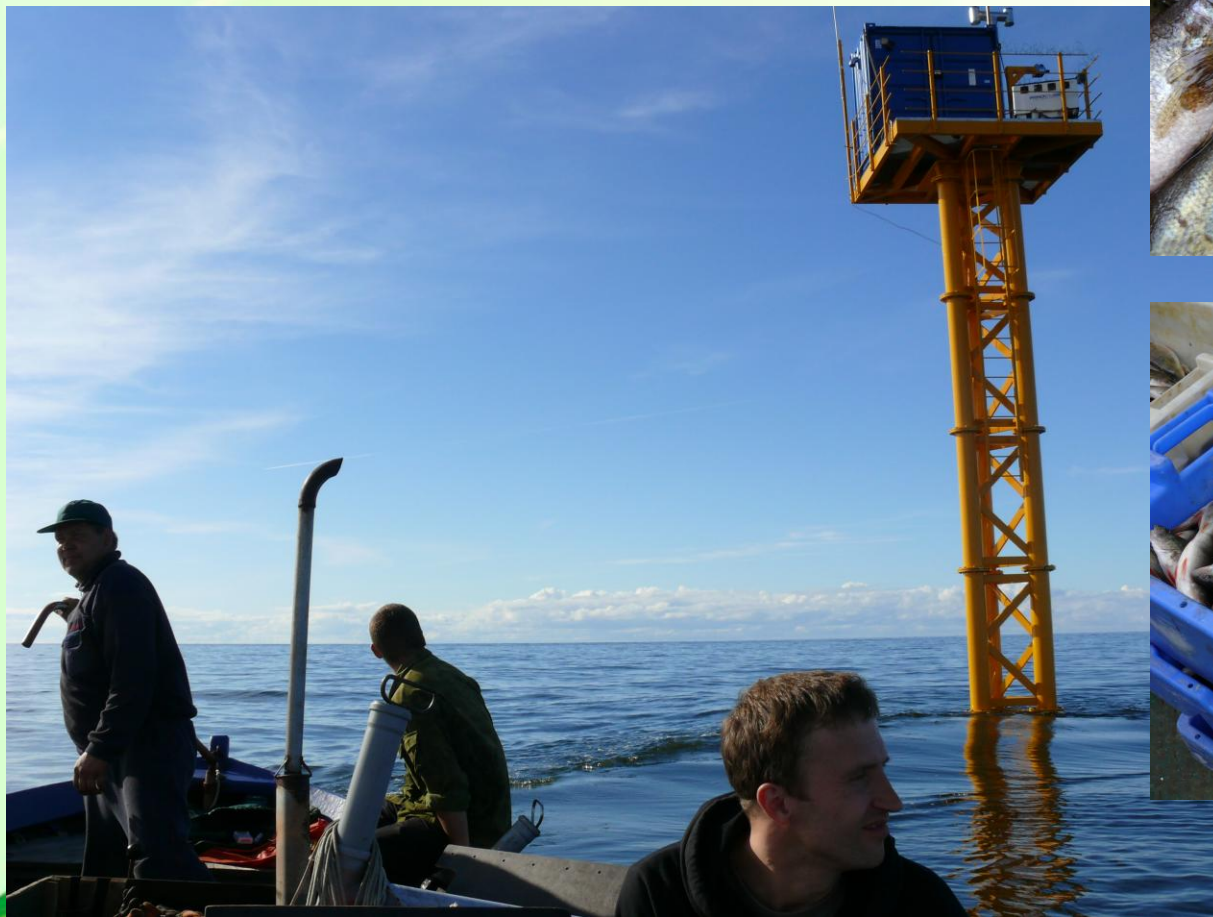
Eero Saava, Eesti Energia

20 Aprill 2011, GORWIND seminar, Pärnu



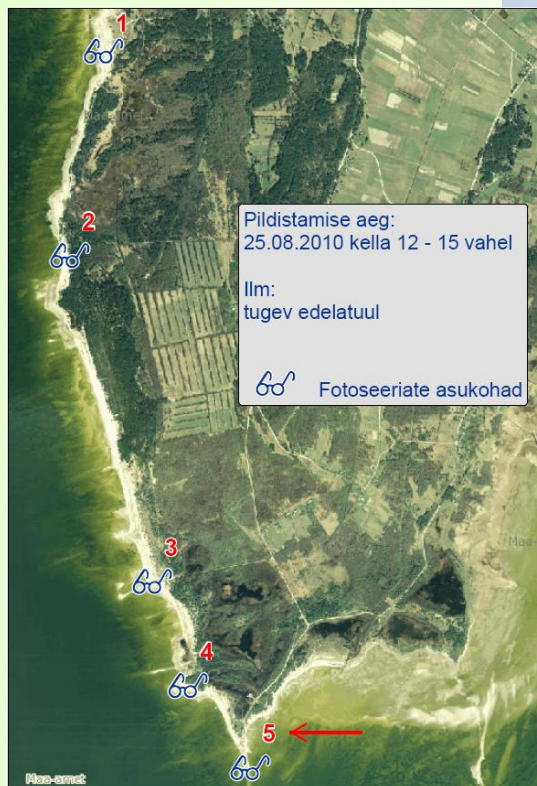
Eesti Energia

Kihnu praamil on tore vaadata, kuidas kalad pääsevad ennekõike kaldale. Kalamehed pole seni abi keelanud, kui oleme uurimisplatvormil käinud.



Tuulikute nähtavus:

Organiseerime Kihnus näituse tuulikute fotomontaažhidega 5 vaatepunktist. Huvitav, et visuaalse põhijoonise dikteerib 2002. aastal ehitatud piirivalve 60 m radarimast. Tuulikute rivid peavad olema suunatud radarile, et too hästi näeks. Tundub, et mis hea radarisilmale, on hea ka inimsilmale.



Tuulikute nähtavus:

Tuulikud on rivides, mis on suunatud piirivalve radarile. Rivide vahekaugus on ca 625 - 700m, ja on arvata, et see suureneb tulevikus üle kilomeetri ning nii rivisid kui tuulikuid jääb vähemaks, sest tuulikud ise võivad minna poolteist korda suuremateks (rootor 116m >>> 190m) ja 2-3 korda võimsamateks (5 MW >>> 15 MW). Piirivalveradar saab jätkuvalt kaitsta meid Läti traalide salaretkede eest, kuna radar näeb ridade vahelt läbi 😊.

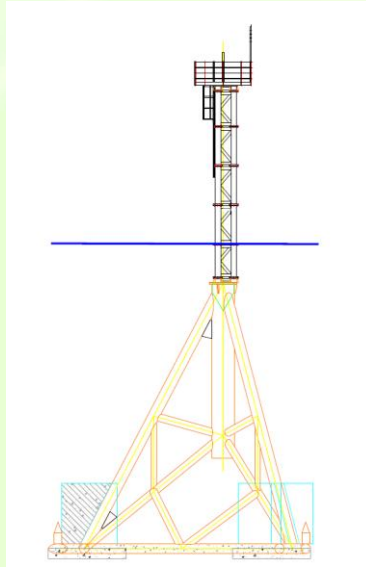
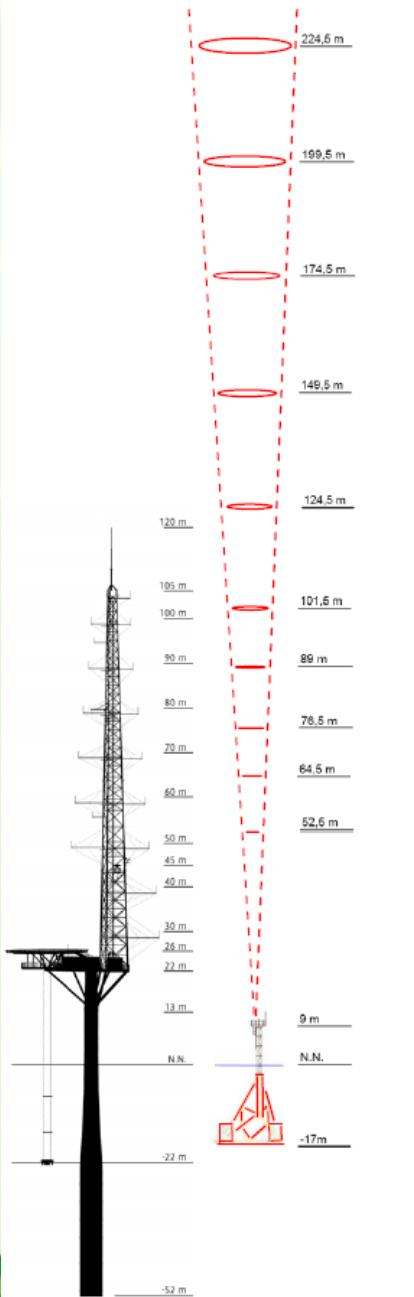


Tuulikute nähtavus:

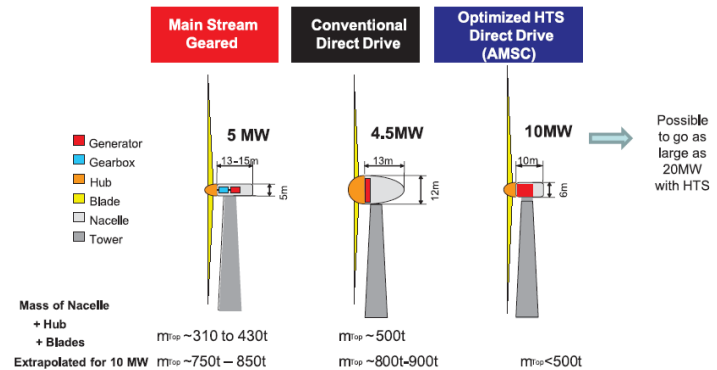
Et kaldalt reaalselt midagi näha oleks, tuleks kaldale panna statsionaarne teleskoop (miks mitte?). Soovitav on tutvuda näitusega, kus hea kvaliteediga fotodelt tuulikud on siiski hästi leitavad.



Mõõdame tuult 225 m kõrguseni. (võrdlus meie platvormi ja FINO3 mastiga). Aastal 2015 võivad olla turul juba 10 MW 190 m rootoriga ilma reduktorita tuulik SEATITAN – arendus on hoogne.



Size Comparison of Large Wind Turbines



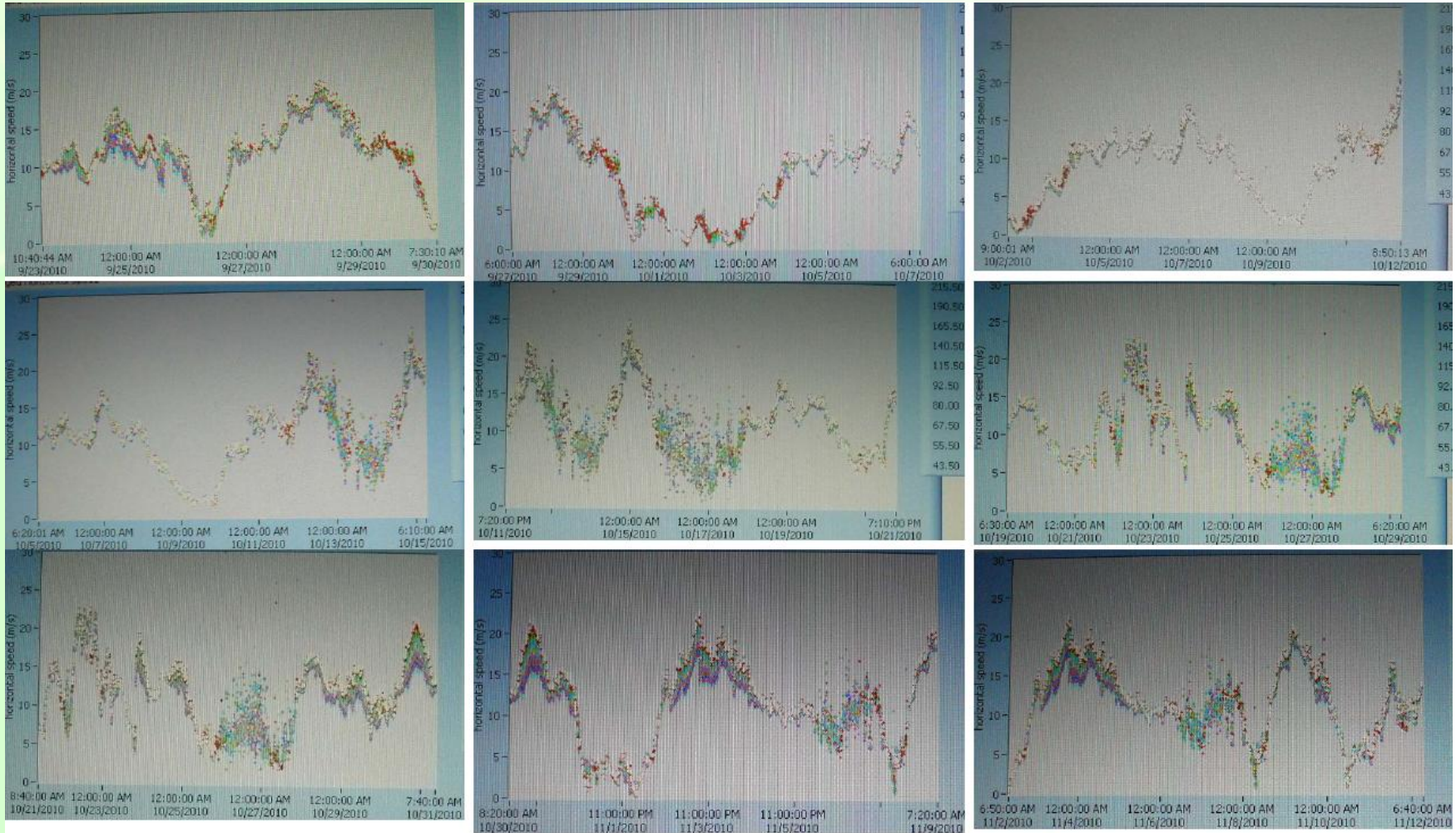
Technical Data (Preliminary)

Rated Power:	10 MW
Rotor Diameter:	190m
Number of blades:	3
Tower height:	125m
Type Class:	TC IB Offshore according to GL Offshore rules
Cut in wind speed:	4m/s
Rated wind speed:	11.5m/s
Cut out wind speed:	30m/s
Ambient survival temp.:	-20 to 50°C
Ambient temp in operation:	-10 to 40°C
Rated speed:	10 RPM
Power control method:	Blade pitching
Position relative to tower:	Upwind



Kihnu uurimisplatvormi tuulekliima 23.09.2010 kuni 12.11.2010

[> 12,5 m/s = 100% P_n ; 10-12,5 m/s = keskmiselt 90% P_n ; 8-10 m/s = keskmiselt 65% P_n ; < 8 m/s = vähem kui 50% P_n]
iga pilt on 10-päevane periood 10-minutikeskmise tuulekiirusega 10-l mõõtekõrgusel (50m – 225m)



Kihnu uurimisplatvormi tuulekliima 23.09.2010 kuni 12.11.2010

[> 12,5 m/s = 100% P_n ; 10-12,5 m/s = keskmiselt 90% P_n ; 8-10 m/s = keskmiselt 65% P_n , < 8 m/s = vähem kui 50% P_n]

iga pilt on 10-päevane periood 10-minutikeskmise tuulekiirusega 10-l mõõtekõrgusel (50m – 225m)

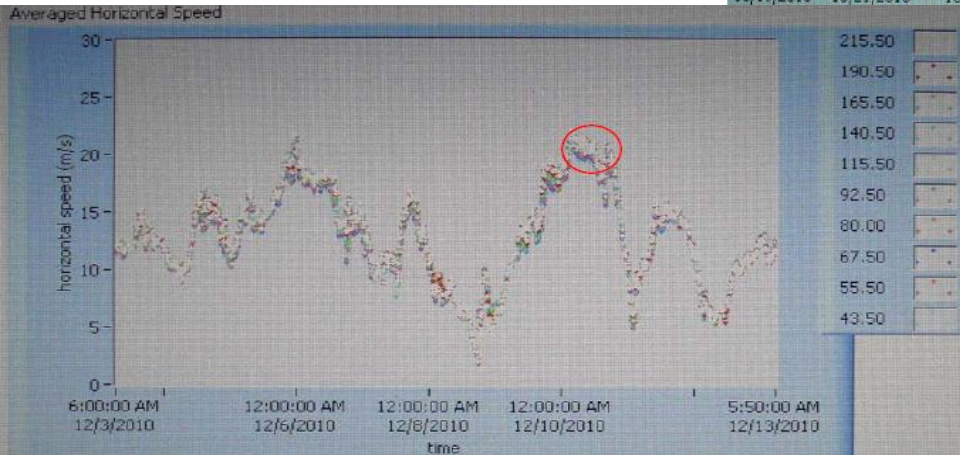
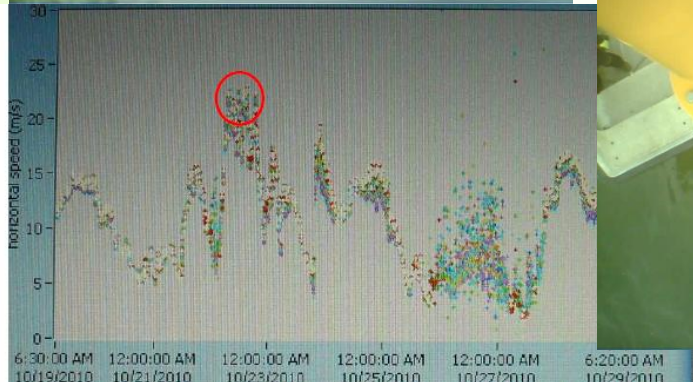
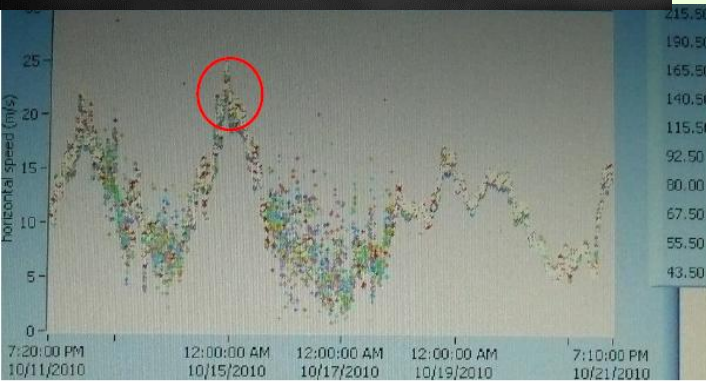


Elektrisüsteemi tasakaalustamiseks vajalike biokütus, gaasi- või diiseljaamade koormus on meretuulikute korral väiksem kui maismaatuulel – meretuulikud töötavad siiski enamuse ajast. Järelikult on Eesti meretuulepargid oma suure koormusteguriga suhteliselt head partnerid ka Läänemere äärsetele tuumajaamadele. Atlandilt saabuvate tsüklonite pakutav tuuleelektri hetkevõimsus tasakaalustub tulevikus väga hästi, kui Läänemere ja Põhjamerere tuulepargid on ühendatud ühisesse võrku.



Valvekaamera lainepildid:

Loodetormide lained on olnud üllatavalt kõrged – hari on käinud 6m üle merepinna. Aga korralikku edelatormi pole veel olnudki



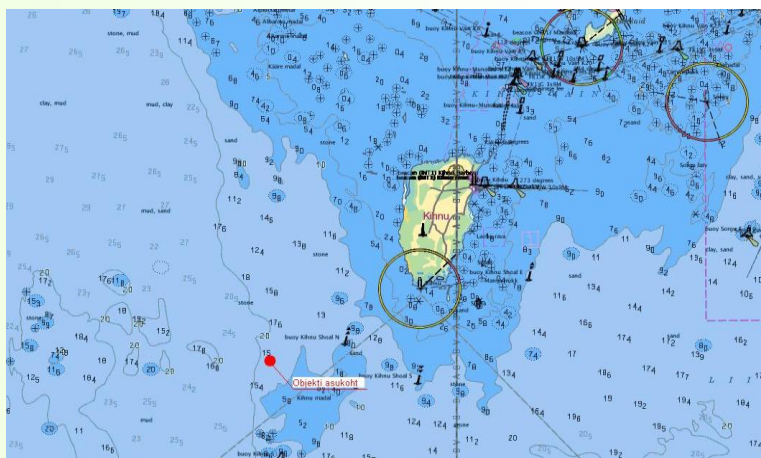
Valvekaamera jääpildid (13-14.12.2010):

Jää moodustub kiiresti, kui ilm on sobiv. All paremal pildil näha, kuidas mast murrab juba jääd.



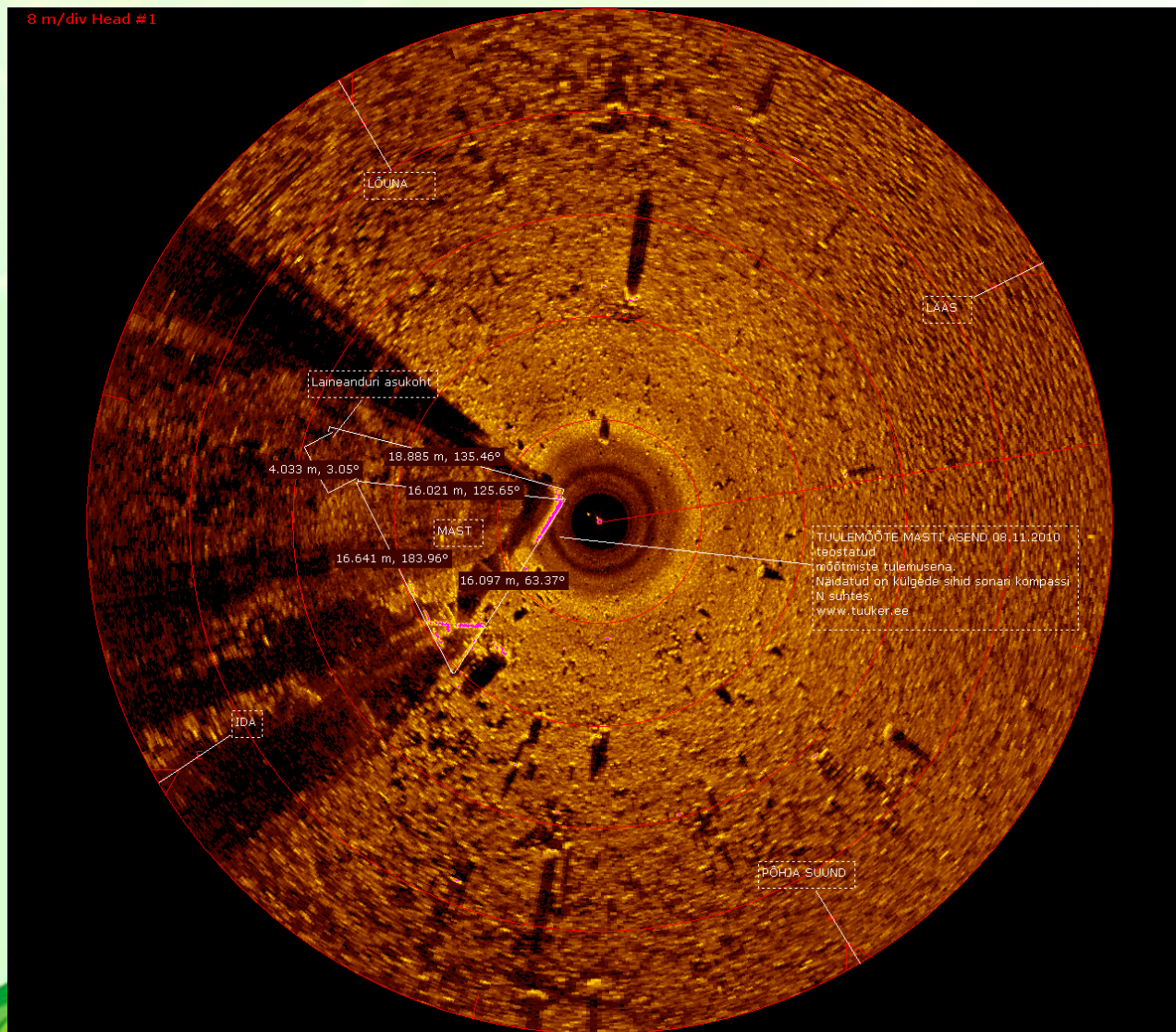
Uurimisplatvormi ülemise osa demonteerimine EVA-316-ga (15.12.2010):

Jäätunud pritsmed katavad enne püsivat jääkatte tekkimist esimesed 6-8 meetrit. Talvine varusissepääs torni tuleb projekteerida ca 10 meetri peale (kaugjuhitava kerimismehhanismiga nööriredel). Lisaks kasutatakse helikopterit.



Pinnas tuulemõõtemasti all:

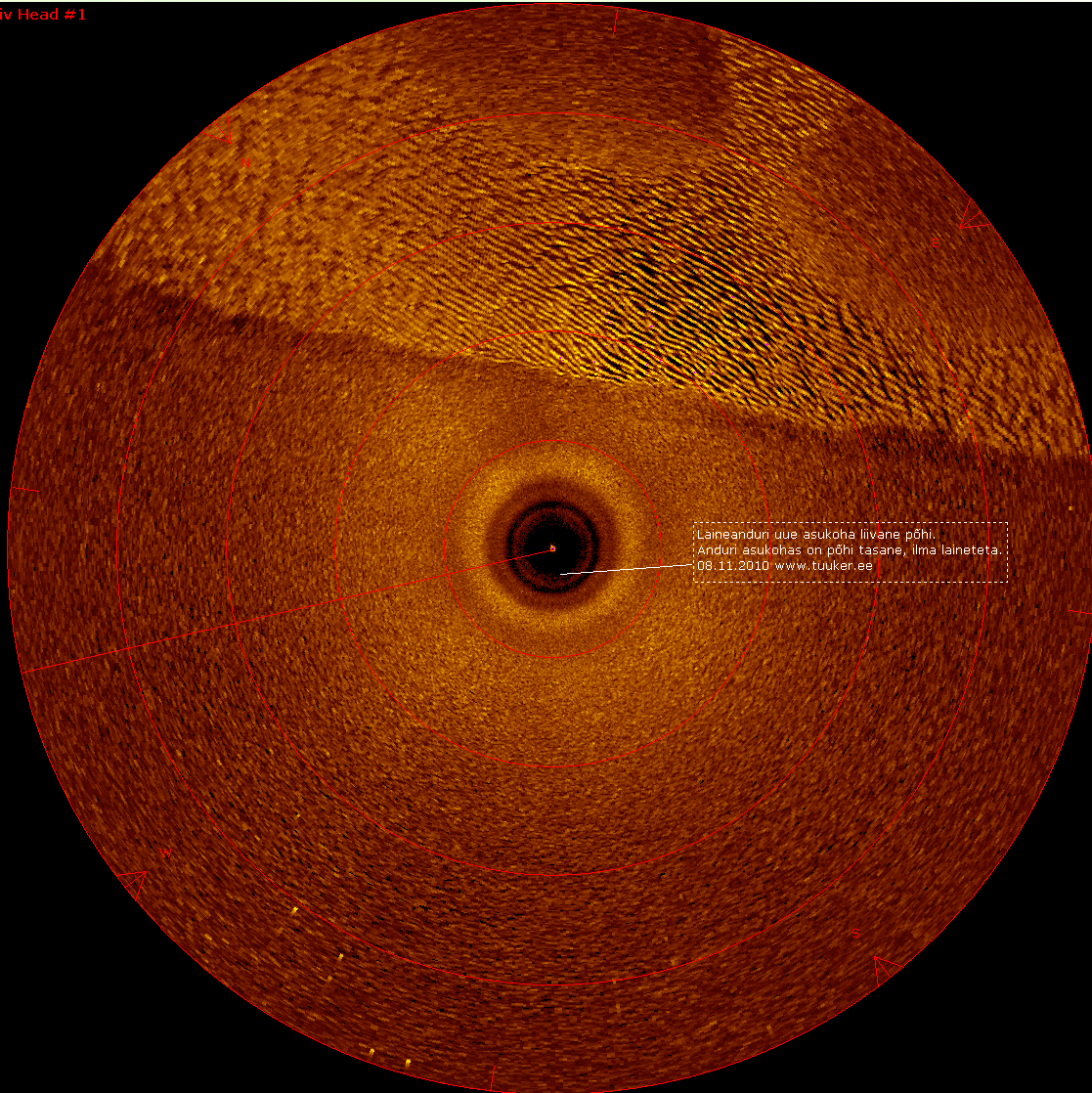
Sügavus -17m. Pinnaseproovi võtmine plastmassist kopsikuga ebaõnnestus, kuna põhi oli liiga kõva ja kergelt savikas.



Pinnas lainemõõtja asukohas:

Sügavus – 20 m. Pinnaseks liiv.

10 m/div Head #1



Biomassi juurdekasv:

3 kuud sooja vett (02.08. – 08.11.2010) kattis masti koorikloomade kiht koos pruuni ollusega (originaalis helekollane). Vesi on halva läbipaistvusega, peale 10 meetrit juba pime (fotosünteesi lõpp).



17 meetri sügavuses oli koorikloomi väga vähe:

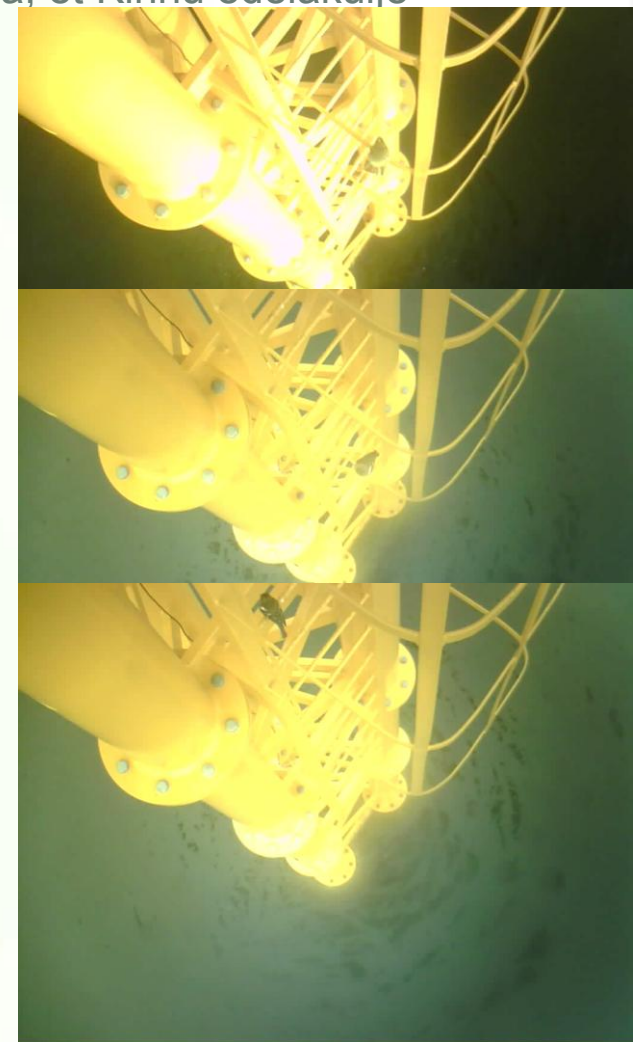
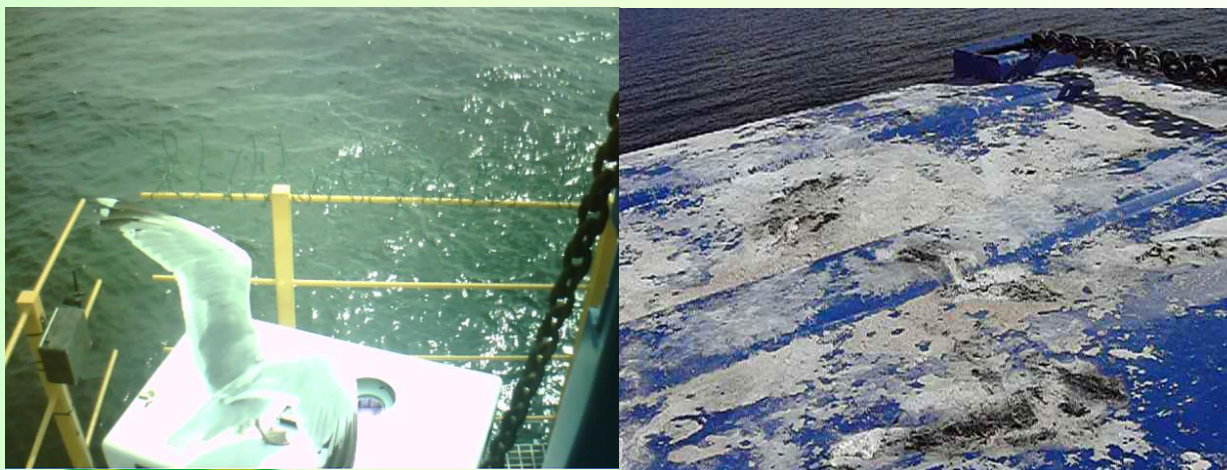


Mõni kilomeeter edasi ning leidsime liivapõhja:



Linnud:

Uurimisplatvorm oli püsielupaigaks kalakajakate kolooniale (hiljem paigaldasime lidarile jalamati traadipusaga – lidar jäetigi rahule) . Kahel erineval päeval 7.08. ja 26.09. sattus platvormile tiiba puhkama kirjurähn. Masti küljestustel torkas silma, et Kihnu edelakülje merealadel oli vaid üksikuid linde.

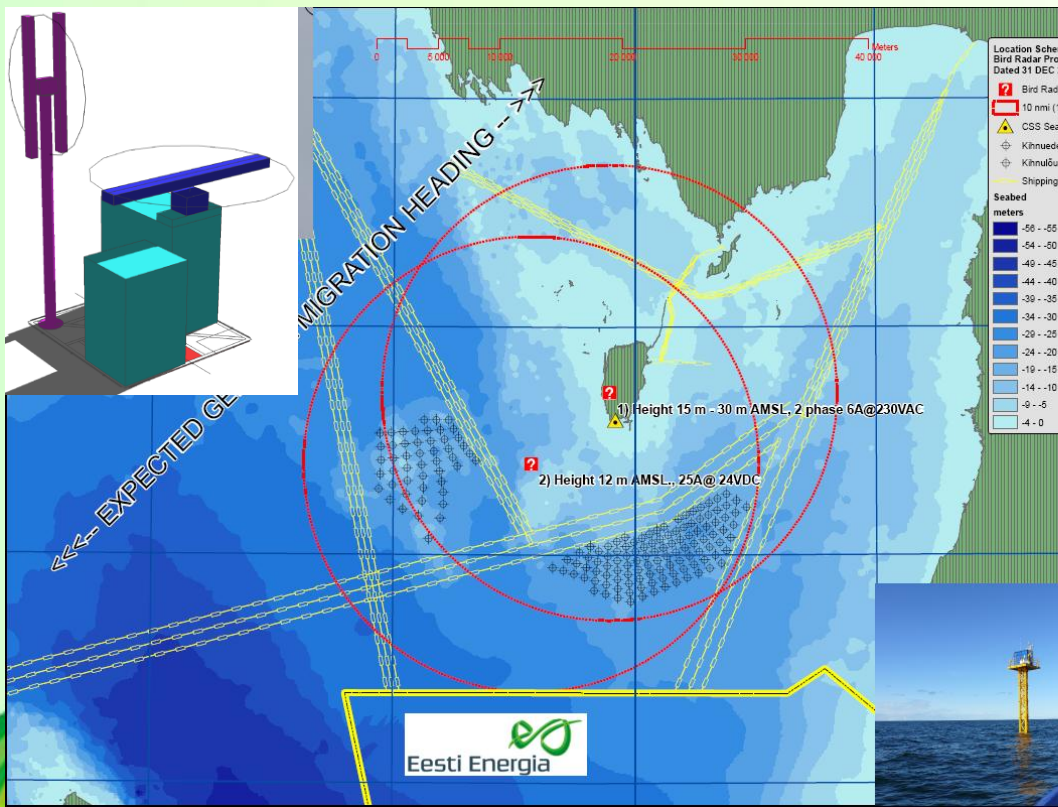


Ettevalmistused 3-aastaseks linnuseireks radarite abiga:

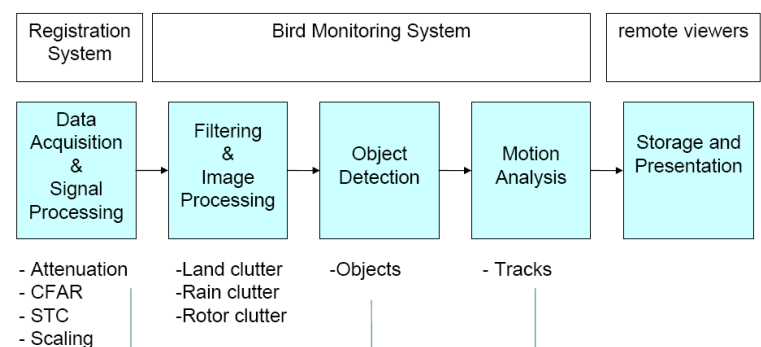
Eeskätt on huvi öiste rändlindude käitumise vastu, samas tekib andmekogu ka merelindude kohta. Kui lindude tuvastamine toimub tõrgeteta, siis on tehniliselt lihtne panna tuulepargi töö sõltuma radarisignaalist. Suurte lindude parved on radarile nähtavad alates 20 kilomeetrist. Tehniliselt on tegu tsiviilotstarbeliste merendusradaritega, mis tavaliselt paigaldatakse kaatriitele ja jahtidele. Linnuradariks saab tavaline tsiviilradar tänu andmetöötlus- ja mürafiltrilahendustele (Robin Radar Systems, Holland). Kahte radarit on eeskätt vaja kolmemõõtmelise liikumis- ja asendiinfo saamiseks.

Augustiks 2011 tahame süsteemi töökorda saada (>>> uurimisplatvormi tagasimontaazh, kinnitused radaritele, arvutid, automaatika ja juhtimine, toide ja side, radarite häälestamine) ning komplekteerida ornitoloogide meeskond, kes teevad paralleelseid laeva- ja/või maismaavaatlusi, nähes samaaegselt üle interneti reaalajas pilti mõlemast radarist. Üks radar on võimalik suunata linnuparvele ja registreerida tiivalöögisagedus, mis omakorda annab infot, mis liigiga võis olla tegu. Radar võimaldab tuulikuid välja lülitada, kui linnuparv ligineb ohtlike tingimustes (pime, halb nähtavus)

Tuulikute labade tipud varustame valguskaablite toitel (välgukindel) valgusallikatega. Võimalik on ka tuuliku võlli otsast valgustite suunamine piki laba, reflektormaterjalide jms kasutamine. Nii muutub labade pöörlemine lindudele öösel nähtavaks.



Robin data processing



Eesti Energia RFP Avian Radar



Täna!

Kontakt:

Eero Saava

Meretuuleparkide programmi juht

Eero.Saava@energia.ee

+372 50 67999