



FÖRSTUDIE OM SAMORDNINGSVINSTER MED ATT KOMBINERA VINDKRAFT OCH EN FAST FÖRBINDELSE

Kvarkenrådet 2009



En vision om vindkraft i Kvarken...



Förstudiens målsättning och utgångspunkter

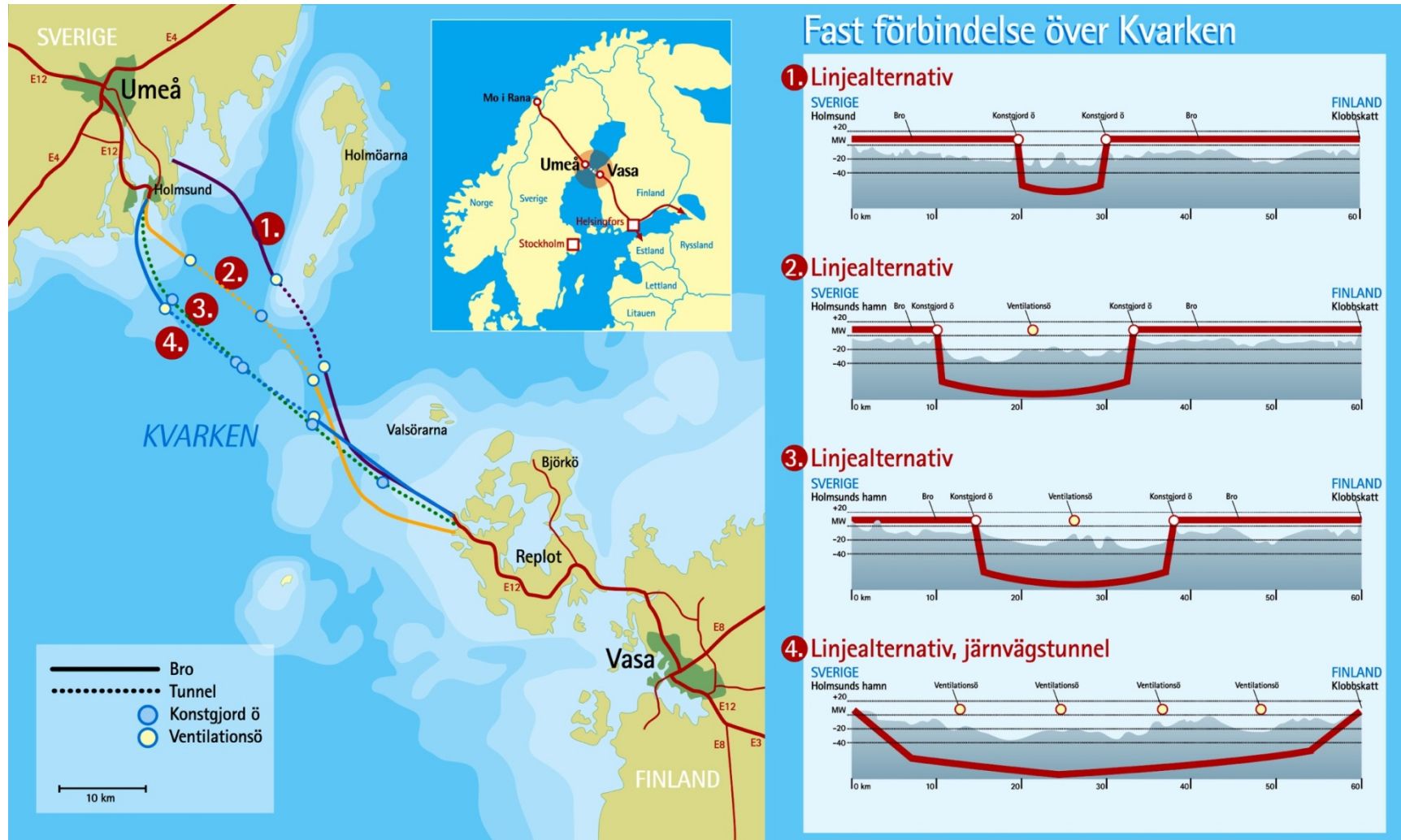
Målsättning

- Att kartlägga möjligheterna till synergieffekter genom att kombinera energiproduktion med en fast förbindelse över Kvarken.

Utgångspunkter

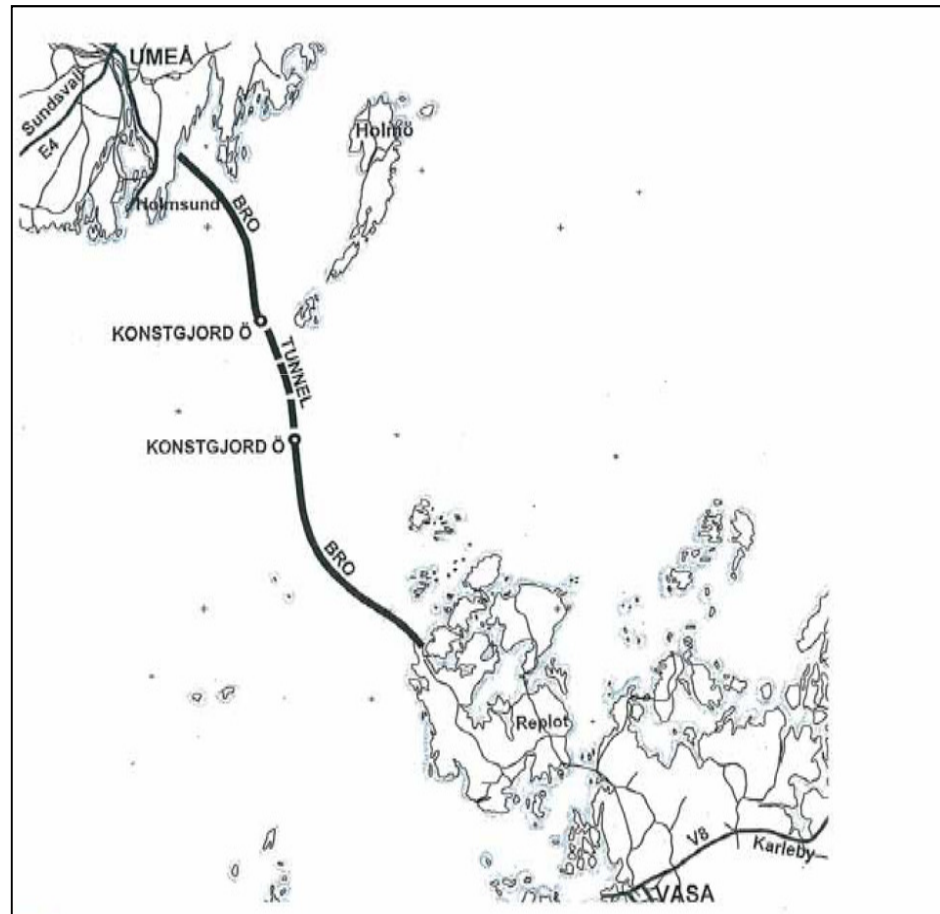
- Fast förbindelse över Kvarken enligt alternativet N1 (Talentek Oy et. al. 2000)
- Strömöverföring mellan Sverige och Finland
- Horisontalaxlad vindkraft
- Vertikalaxlad vindkraft
- Vågenergi

Tidigare undersökta alternativ (Talentek et. al. 2000)



Förstudiens utgångspunkt: "Bro – Tunnel – Bro" - förbindelse enligt alternativet N1

- Bro mellan Holmsund och Holmögadd, totallängd 19,2 km
- Tunnel mellan de konstgjorda öarna totallängd 10 km
- Bro mellan Replots västra strand och söder om Nordvalens ledfyr, totallängd 30 km





Horisontalaxlad vindkraft och den fasta förbindelsen

Var kunde vindkraft tillämpas?

- På konstgjorda öar
 - + Offshore vindförhållanden med onshore-teknik
 - + Lättillgänglig
 - Begränsade utbyggnadsmöjligheter
- På brostöds konstruktioner
 - + offshore vindförhållanden med onshore-teknik
 - + Lättillgängliga
 - Begränsade utbyggnadsmöjligheter
 - Stora tilläggskostnader krävs för brons förstärkning
- På grunda områden nära vägförbindelsen
 - + Offshore vindförhållanden "nära land"
 - + Obegränsade utbyggnadsmöjligheter
 - Tekniken ännu under utveckling
 - Mindre samordningsvinster



Potentiella områden för vindkraft i närheten av förbindelsen

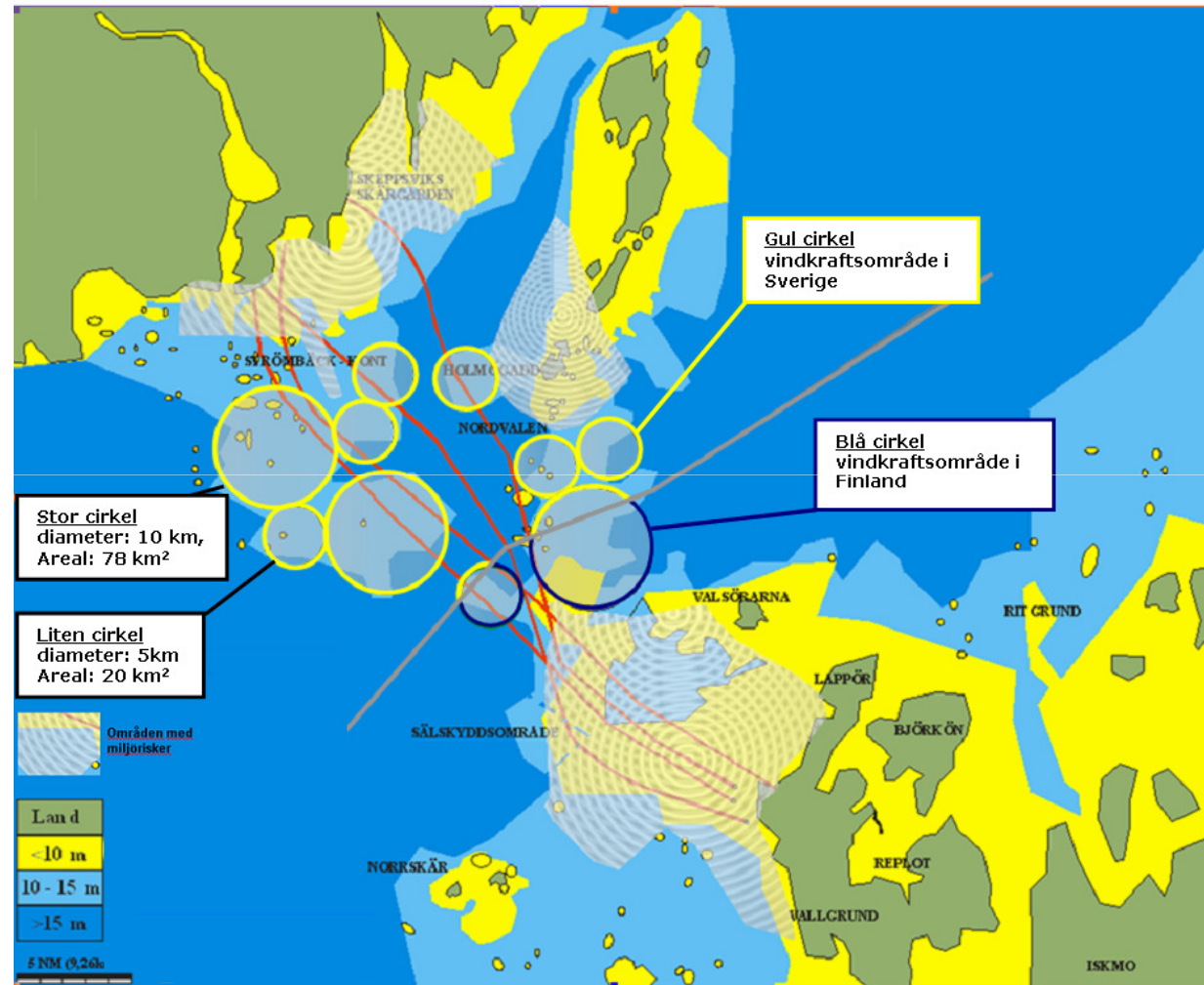
Kriterier för placering av vindkraftsområde bl.a:

§ Minst 10 km från land

§ Vattendjup < 15 m

§ Utanför områden med miljörisker

§ Område för vindkraft = 800 km²



Horisontalaxlad vindkraft – konklusioner

- Vindpark på 500 turbiner i närheten av förbindelsen och på konstgjorda öar har beräknats kosta **minst 10 miljarder €** (investeringskostnader ~1,8 miljoner euro/MW)
- Med dagens elpris (garantipris 83,5€/MWh) blir bruttointäkterna minst **1 miljard €/år**
Med O&M-kostnader samt en räntesats på 4,5% kan återbetalningstiden vara ca 13 år
- Nuvarande krav på trafiksäkerhet och byggnormer begränsar möjligheten att bygga vindkraft på brons strödkonstruktioner.





Vertikalaxlad vindkraft och den fasta förbindelsen

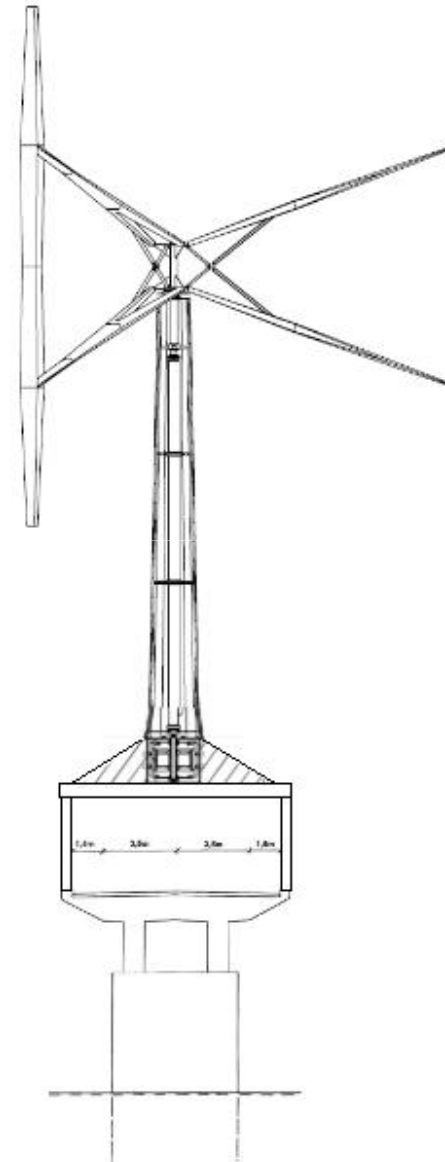
Vertikalaxlad vindkraft

- Enkel och robust teknik
- Vindenergi från alla vindriktningar
- I nuläget = 200 KW/kraftverk
- Då förbindelsen byggs =
~ 10 MW/kraftverk
- Pilotprojekt i Falkenberg i Sverige höste 2009



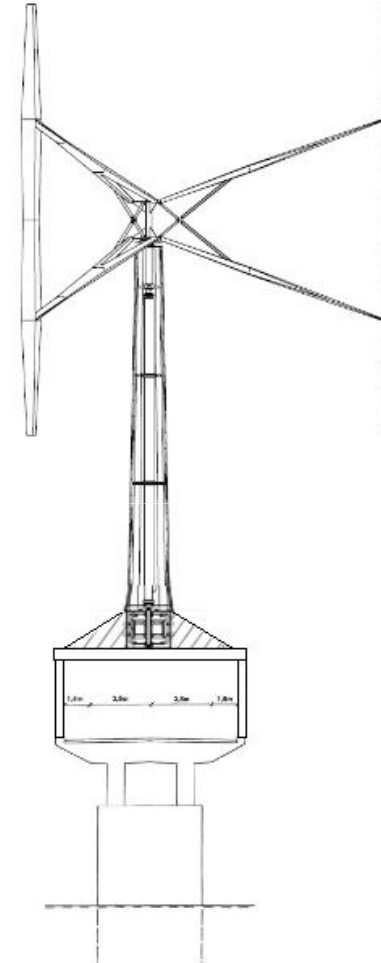
Vertikalaxlad vindkraft

- Vertikalaxlade vindkraftverk placeras på
- Brostöd
- Konstgjorda öar
- Havsområden nära vägförbindelsen



Vertikal vindturbin på bropelare - konklusioner

- Ett mindre vertikalaxlat verk 200-500 kW kan utformas för att monteras på bropelare.
- Potential: **500 ställverk om 200 kW => 100 MW**
- Fördelar:
 - + Lägre kostnad för vindkraftinstallation
- Risker:
 - möjligen kan störa trafik på bron
 - Regler för närhet till vägbana kan hindra
 - Fördyrar brokonstruktion 2-3%
- Vertikalvindkraftverk i storleken 10- 20 MW kommer vara tillgängliga år 2020, vilket möjliggör vindkraftspark från 200 MW till flera GW beroende på ekonomi, lokalisering och överföringskapacitet.



Slutsatser: lönsamhet

- Både vindkraftens kapacitet i Kvarken och elproduktionens årliga värde är märkbart stora

Installerad kapacitet	Effekt	Års produktion	Elförsäljning	Års produktion	Fastförbindelse investering
	MW	TWh	milj. €	milj. €	milj. €
Min	60	0,186	9,3	1,395	3010
Medel	2000	6,2	310	46,5	3010
Optimistisk	5000	15,5	775	116,25	3010
på bron*	100	0,31	15,5	2,325	3100,3
* Förbindelse investering ökar 3 %					

Slutsatser

- I minsta fall kan man nå en kapacitet på 60-100 MW effekt
- Den teoretiska kapaciteten kan uppgå till ca 2000-5000 MW
- Horisontal vindkraft kan anläggas på de konstgjorda öarna
- Vertikal vindkraft kan byggas i en större utsträckning på bron, men förorsakar extra kostnader och risker för trafiken
 - T.ex. måste brons kanter och brostöden förstärkas. Tilläggskostnad ca 30 000 euro/brostöd.
- Både horisontal och vertikal vindkraft kan anläggas i närheten av förbindelsen i offshore vindparker och kan utnyttja elöverföringskapaciteten på bron.

Slutsatser

- Riktiga samordningsvinter kan uppnås med Public-Private-Partnership för finansiering av den fasta förbindelsen samt vindkraftsinvesteringarna
- En viktig förutsättning för förverkligande av vindkraftsinvesteringarna i Kvarken är ett anpassat stödssystem både i Finland och i Sverige
- EU Kommissionen ger stöd till stora vindkraft samt CCS projekt för att återuppliva EU 's ekonomi -> vindkraftteknologi industrin, energibolagen i Sverige/Finland samt stamnätbolagen Fingrid och Svenska Kraftnät kunde förbereda en gemensam ansökan till EU Kommissionen

Tack för uppmärksamheten!