

Vindkraft förutsättningar och ekonomi



Storlek

- Ett 2 MW vindkraftverk har en tornhöjd på 80-100 meter och en rotordiameter på 80-100 meter
- De största verk som är i kommersiell drift i Sverige har ett 100 meter högt torn med en rotordiameter av 100 meter. Det är på 3 MW och producerar cirka 8 000 MWh per år
- Det lönar sig att bygga flera vindkraftverk i en park då kostnaden för infrastrukturen kan fördelas på flera verk

Produktion

- Ett vindkraftverk producerar energi när det blåser mellan ca 4 och 25 meter per se-kund. När det blåser mer stängs vindkraft-verket ned av säkerhetsskäl
- Man brukar räkna med att det blåser tillräckligt för att ett vindkraftverk ska producera drygt 6 000 av årets 8 760 timmar, alltså cirka 80 procent av tiden
- I ett gott vindläge på land ger ett modernt vindkraftverk om 2 MW drygt 6 GWh per år vilket motsvarar elförbrukningen i cirka 250 eluppvärmda villor
- Elproduktionen från ett vindkraftverk ökar med vindstyrkan i kubik.

Reglerkraft

- El förbrukas i samma stund som den produceras
- När det inte blåser eller när det blåser för mycket kan inte vindkraften användas
- Andra energikällor måste då användas
- Reglerkraften ska löpande balansera den samlade elproduktionen mot den varierande elförbrukningen

Reglerkraft

- Enligt KTH och Elforsk är det tekniskt möjligt att integrera stora mängder vindkraft i det svenska elsystemet. Om man balanserar vindkraften med vattenkraft skulle man kunna nå upp till cirka 15 TWh per år
- Sverige kommer under de närmaste 10 åren att bygga fler elkablar till utlandet, främst till Litauen och Tyskland, vilket gör att det blir lättare att reglera vindkraften genom export eller import från utlandet.

Utveckling

- Vindkraftverken blir större och priserna pressas neråt på grund av ökad konkurrens.
- För 4 år sedan hade verken en effekt på ca 1 MW, för ett par år sedan var det ca 1,5 MW i år är det ca 2-2,3 MW och trenden är att de närmar sig 3 MW
- I Tyskland är vindkraftverk med en effekt på 6 MW under projektering
- Det finns även skisser på kraftverk med en effekt på 10 MW inför framtiden.

Havsbaserad vindkraft

E.ON invigde 90 vindkraftverk i havet utanför danska Rödby 2010. Parken producerar varje år omkring 800 gigawattimmar dvs ca 9 GWh/verk

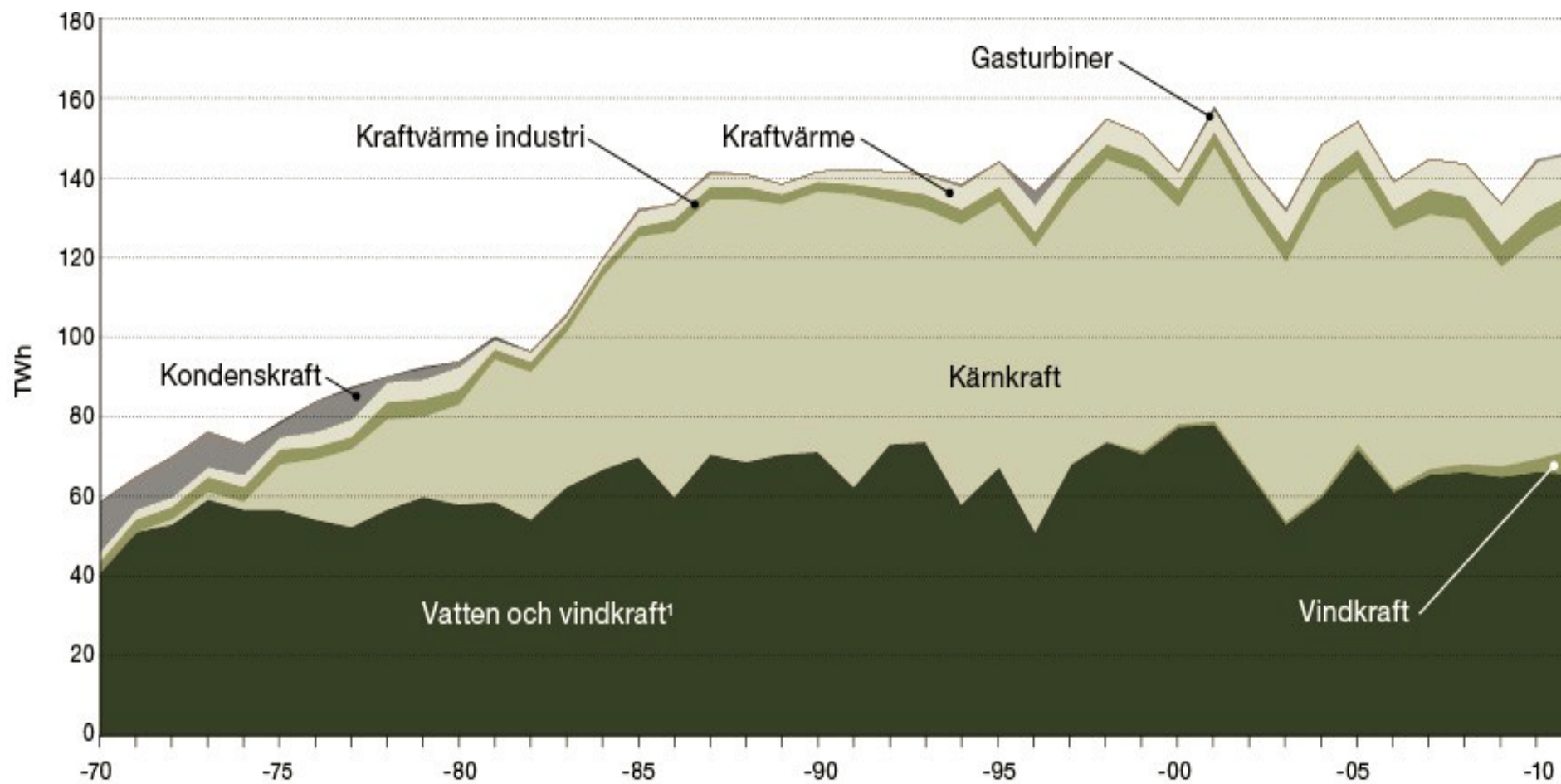
Havsbaserade vindkraftverk på 3 MW som Vattenfall byggt utanför Kents kust kostade 90 miljoner kronor per verk.

Vattenfall planerar för närvarande en vindkraftpark till havs vid Lillgrund i Öresund. Avsikten är att bygga 48 vindkraftverk och kostnaden beräknas till 1,5 miljarder kronor, dvs 31 miljoner per verk.

Vindkraftutbyggnad i Sverige

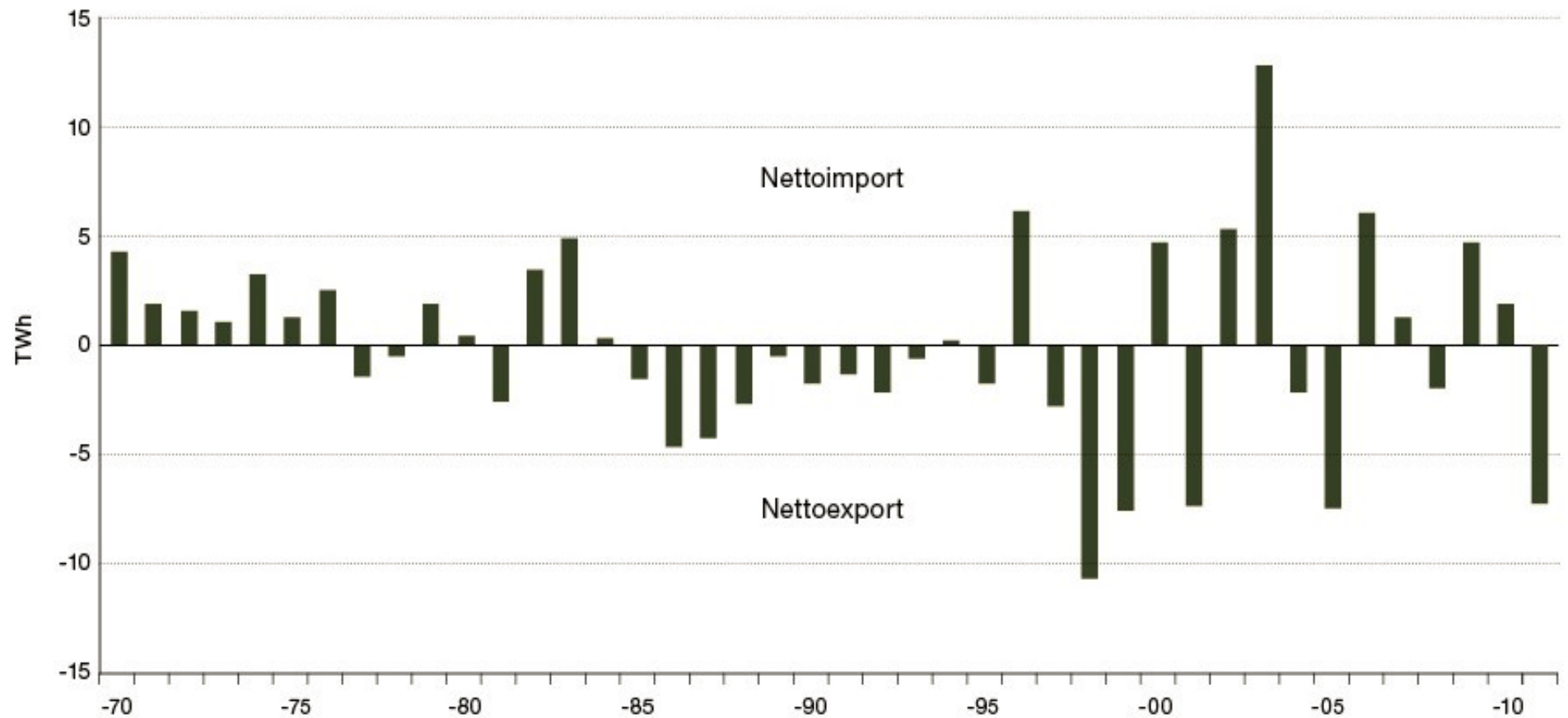
- Sveriges produktion av vindkraft är cirka 6 TWh/år
- Riksdagen har angett planeringsramen att till år 2020 ska vara möjligt att bygga vindkraft för en produktionen på cirka 30 TWh/år
- Planeringsramen innebär att kommunerna ska lägga fast lämpliga områden för en vindkraft-utbyggnad
- Totalt handlar det om en utbyggnad med 3 000 – 6 000 vindkraftverk vilket är orealistiskt högt
- Troligen kan vi i realiteten högst nå upp till 15 TWh/år

Sveriges elproduktion 1970-2011



Vattenkraft och vindkraft samredovisas till och med 1996. därefter särredovisas vindkraften i en egen serie.

Sveriges nettoexport och nettoimport av el 1970-2011



Källa: Energimyndigheten och SCB

Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat stödsystem som ska öka produktionen av förnybar el på ett kostnadseffektivt sätt. I Sverige ska elcertifikatsystemet bidra till 25 TWh förnybar el från år 2002 fram till år 2020. Tillsammans med Norge ska ytterligare 13,2 TWh förnybar el produceras mellan åren 2012 och 2020.

Elcertifikat forts.

- De energikällor som har rätt att tilldelas elcertifikat är vindkraft, viss vattenkraft, vissa biobränslen, solenergi, geotermisk energi, vågenergi och torv i kraftvärmeverk.
- Efterfrågan på elcertifikat skapas genom kvotplikt.
- Den som är kvotpliktig måste köpa en viss andel elcertifikat i förhållande till sin elförsäljning
- För 2012 är kvotplikten 17,9 %
- För 2020 är kvotplikten 19,5 %

Elcertifikat forts.

För varje producerad MWh förnybar el får producenterna ett elcertifikat av staten.

Elproducenterna kan sedan sälja elcertifikaten på en öppen marknad där priset bestäms mellan säljare och köpare

Medelpriset 2008 var	247 kronor
2009	293 ”
2010	295 ”
2011	247 ”
2012	201 ”

Vad kostar ett vindkraftverk?

Som riktvärde har man tidigare räknat med att ett landbaserat vindkraftverk kostar 10 miljoner kronor per MW att bygga.

En tumregel från Energimyndigheten är nu att en investering i vindkraft kostar 15-17 miljoner kronor per MW när anläggningen är installerad och klar att leverera kraft till nätet. Naturligtvis är detta beroende på avstånd till nätanslutning och övrig infrastruktur. Vattenfall anger som tumregel 500kr/meter för ledningsdragning

Tänkbart vindkraftverk

- Standardverket idag är på 2,3 MW
- Har en navhöjd på ca 110 m
- Kan producera 6 500 MWh
- Motsvarar elförbrukningen hos 3-400 eluppvärmda villor
- Totalkostnad ca 35 miljoner kronor

Projektering och montering

- Geoteknisk under-sökning som ligger till grund för val av fundament
- Ledningar och kablar skall dras, vägar förbättras eller anläggs
- Kontroll- och transformator-byggnader uppförs
- Efter att ett fundament gjutits ska det härda minst en månad innan vindkraft-verket kan resas
- Tornet monteras ihop och sätts på plats
- Maskinhuset lyfts därefter på plats och sedan rotorbladen
- Transformator och kabel fram till närmaste anslutningspunkt byggs
- När vindkraftver-ke är färdigbyggt sker grundliga tester

Drift och underhåll

Drift och underhåll bland annat serviceavtal, markarrenden, an-slutningsavgifter, försäkringar och administration av ett vindkraftverk uppgår årligen till mellan 10 till 16 öre/kWh

Markarrende

- Det har utvecklats en mall som anger att markägaren ersätts med 4 % på värdet av den levererade elen.
- Detta skulle ge markägaren mellan 100-150 000 per år om man uppför ett verk på 2,3 MW utan några andra förpliktelser än att upplåta marken

Risker

- På grund av iskastning och kringflygande delar från vindkraftverket finns krav på ett säkerhetsavstånd
- Energimyndigheten rekommenderar ett säkerhetsavstånd som är minst $1,5 \cdot (\text{navhöjden} + \text{rotordiametern})$
- Än så länge finns inte några vindkraftverk med avisningssystem i Sverige
- Krav på avisningssystem kommer att fördyra vindkraftverken

Skatter

I Sverige tas skatter och avgifter ut vid produktion av el:

fastighetsskatt, skatter och avgifter på bränslen, skatt på kärnkraft och skatt CO₂ - utsläpp

År 2010 uppgick skatter och avgifter på elproduktion till cirka 7,5 miljarder

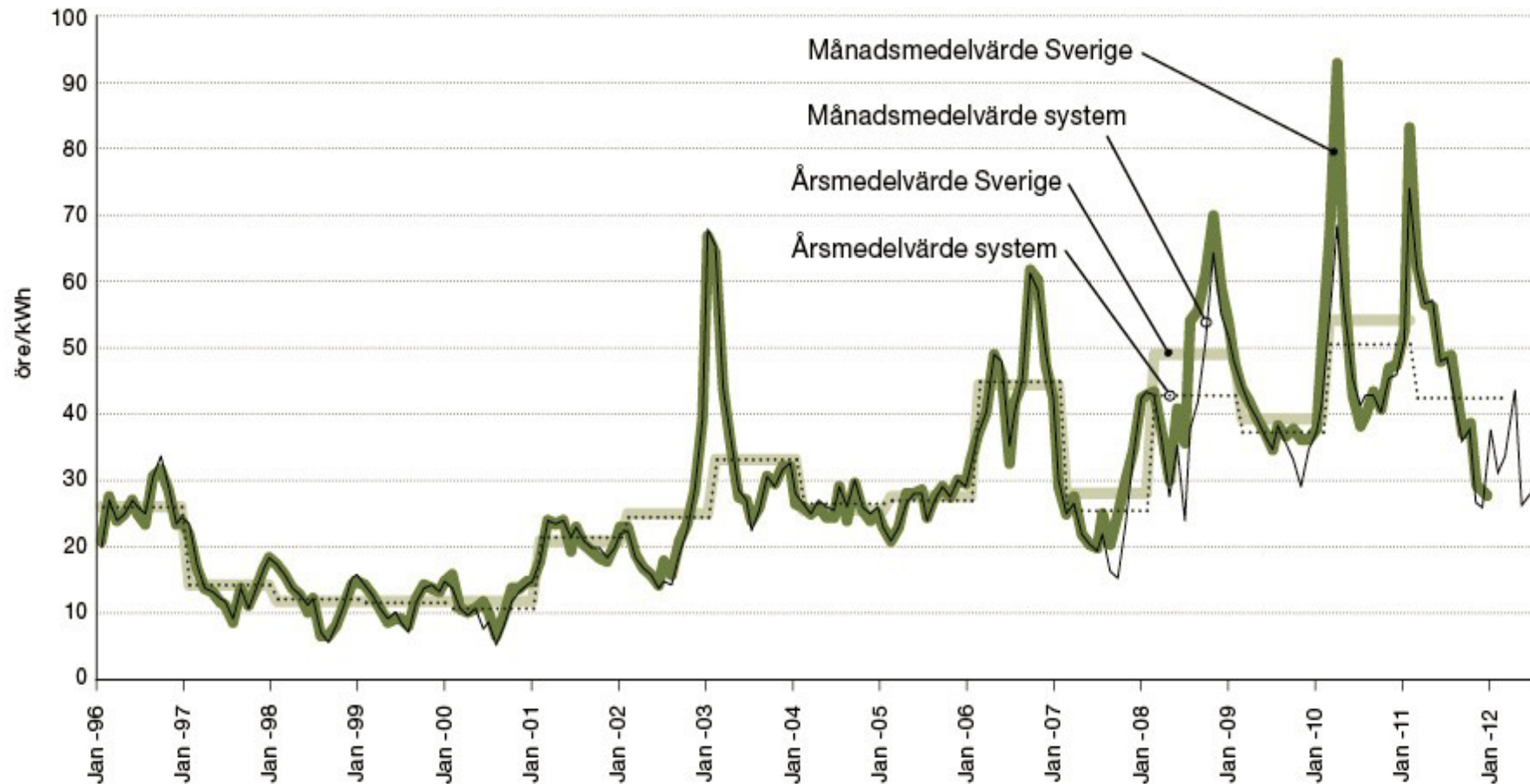
Alla elproduktionsanläggningar belastas med en generell industriell fastighetsskatt:

- för vindkraftverk är skatten 0,2 % av taxeringsvärdet för fastigheten
- för vattenkraftverk 2,8 %
- för övriga elproduktionsanläggningar 0,5 %

Detta motsvarar cirka 5,5 öre/kWh i genomsnitt för vattenkraft, 0,4 öre för vindkraft, 0,3 öre för kärnkraft och mellan 0,1 och 0,5 öre för övrig värmekraft

Spottpriser Nord Pool

Medelpriset 2012 var 28 öre/kWh



Sedan 1 november 2011 är Sverige indelat i elområden och det tidigare Sverigepriset upphör därför.

Lönsamhet

- Spotpriserna är mycket varierande
- För uthålligt lönsam vindkraft måste vi kunna producera el som ligger under medelpriset på spotpriserna
- Flera vindkraftproducenter anger att de producerar el för 20-25 öre/KWh
- Spottpriserna har stundtals legat lägre
- Finansieringskostnaderna är avgörande

Elpriser på sikt

- Många hävdar att elpriserna kommer att stiga och då kommer det vara mycket lönsamt med ett eget ägande i vindkraft
- För nyutbyggnad av elkraft är det billigast med vattenkraft därefter kommer vindkraft och kärnkraft med ungefär lika stora kostnader
- Det alltså avgörande var statsmakterna lägger sina subventioner

Hur kan vi uppnå lönsamhet på ett vindkraftverk i Roslagen

Vid vårt fortsatta seminarium i eftermiddag kommer vi att presentera vilka förutsättningar som finns och även de svårigheter som gäller
Ni är alla välkomna i diskussionen