

# Bilaga 5 Fördelar med tillstånd utan fasta positioner

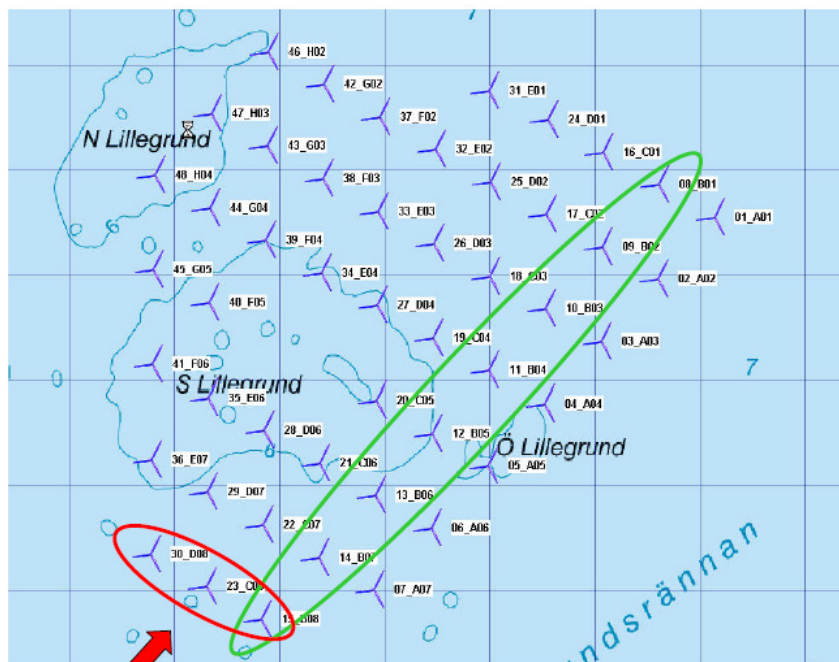
# Sammanfattning fördelar med att inte koordinatsätta

- Energiutbytet blir så högt som möjligt i förhållande till omgivningspåverkan
  - Rätt vindkraftverk för platsen och tiden kan användas
- Bästa möjliga teknik kan användas – senaste modellerna av vindkraftverk producerar alltid bättre än förra generationen
- Miljöpåverkan minskar från ett livscykelperspektiv, upp till 50% lägre koldioxidutsläpp om senaste teknik kan användas.
- Möjliggör konkurrens vid upphandlingen
  - Priserna blir betydligt högre om bara en turbin än möjlig
  - Möjliggör att den mest kostnadseffektiva turbinen kan upphandlas
- Det blir enklare att ta hänsyn till värden som upptäcks vid byggnation, t.ex. rödlistade arter och kulturlämningar
- Vindkraftverken håller längre
  - Inbördes avstånd kan hållas enligt vindkraftverkstillverkarens rekommendationer
- Större sannolikhet att vindkraftanläggningen faktiskt kan förverkligas

## Bästa möjliga teknik kräver tillstånd utan koordinater

- Det optimala avståndet mellan vindkraftverk är olika för olika turbin typer. Skillnaderna är stora.
- Det optimala avståndet styrs bl.a. av rotordiameter och källjud
- Om vindkraftverken placeras med rätt avstånd
  - Ökar produktionen avsevärt
  - Verkens livslängd blir längre
  - Miljöpåverkan ur ett livscykel perspektiv blir mindre

# Exemplet Lillgrund – vindkraftverk för tätt placerade



- Layouten fastslagen i tillstånd och detaljplan
- Teknikutvecklingen gick framåt under handläggningstiden så att kommersiella vindkraftverk var betydligt större än vad man trott i tillståndprocessen
- Vindkraftverken står för tätt och ”stjäl vind” från varandra
- Upp till 70 % av produktionen försvinner på grund av vakeffekter i de bakre raderna i vindriktningen

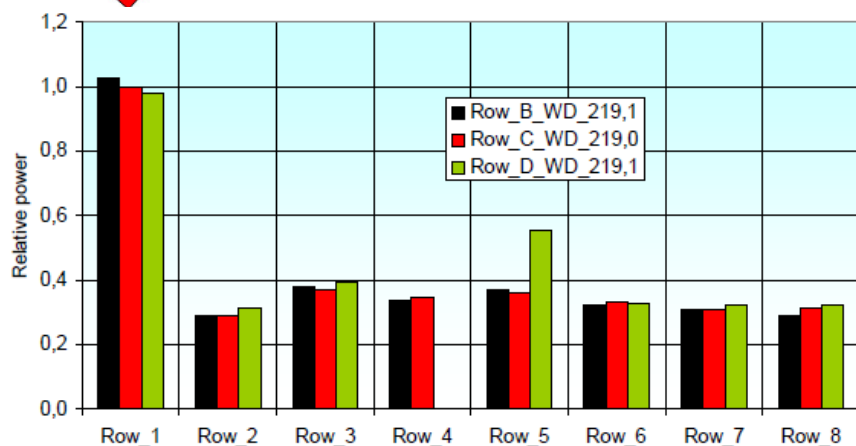


Figure 23 - Relative power levels for the turbines in row B; C and D when the wind is blowing along the rows. Note the markedly increased power for the turbine behind the gap in the row.

# Vindkraftverkens blir snabbt större och effektivare

År	1994	1998	2002	2006	2010	2014	F2015
Modell	V44	V66	V90	V100	V112	V117	V126
Rotor diameter (m)	44	66	90	100	112	117	126
Svepyta (m <sup>2</sup> )	1520	3421	6361	7853	10000	10750	13273
Effekt (kW)	600	1750	3000	2750	3000	3300	3300
Typisk navhöjd (m)	45	60	95	100	105	105	105
medelvind @ navhöjd (7 m/s @100)	5,5	6	6,9	7	7,1	7,1	7,1
Årlig produktion @ 7 m/s site (@ 100m $\alpha=0,3$ ) (MWh)	320	2500	6500	6900	9200	9900	10800
Vikt (ton)	60	180	339	349	490	500	525
MWh/ton	5	14	19	20	19	20	21
Pris M€			2,5	2,52	3,0	3,1	3,26
M€/GWh			0,38	0,37	0,33	0,31	0,3

# Förutsättningar för vindkraften 2015-2020

- Låga elpriser
  - Idag finns god tillgång på elproduktion i Sverige. Efterfrågan är dock låg och elpriserna kommer att förbli låga de närmaste åren.
  - Möjlighet att upphandla den mest kostnadseffektiva turbinen nödvändigt för att projekt ska kunna förverkligas.
- Låg ersättning för elcertifikat
  - Systemet för elcertifikat är teknikneutralt varför den senaste investerade förnybara elproduktionsanläggningen sätter nivån för ersättningen.
  - Systemet bygger på att den kostnadseffektivaste tekniken kan användas
- Fortsatt snabb teknikutveckling
  - Vindkraftverken utvecklas alltjämt och större rotor och högre tornhöjder lanseras ständigt. Dessa två parametrar möjliggör att fortsatt kunna bygga lönsam förnybar elproduktion trots låga elpriser och certifikatpriser.
- Tillståndsprocesserna långa
  - Teknikutvecklingen går snabbare än tillståndsprocessen
  - I regel tar det mer än 5 år från samråd tills det att ett investeringsbeslut kan tas.
  - Det kostar 5 – 10 miljoner att utveckla ett projekt fram till tillstånd. Fasta koordinater och för detaljerade tillstånd leder ofta till att projekt är omoderna när tillståndet vunnit laga kraft och inte kan byggas på grund av bristande lönsamhet.

# Teknikutvecklingen går snabbare än tillståndprocessen

- Tabellen redovisar en normaliserad tidplan för ett tillstånd enligt miljöbalken i förhållande till en normaliserad tidplan för vindkraftverkens utveckling.

År	0	1	2	3	4	5	6	7
Generell tidplan för tillstånd	Samråd	Ansökan lämnas in	Kungörelse av ansökan	Tillstånd	Lagakraftvunnet tillstånd	Investering sbeslut		
Inte ovanlig tidplan för tillstånd sökta 2011	Samråd		Ansökan lämnas in		Kungörelse av ansökan	Tillstånd	Lagakraftvunnet tillstånd	Investering sbeslut
Installation av Vestasverk (rotordiameter)	V44		V47		V66	V80		V90
Märkeffekt på verken (kW)	600		660		1750	2000		3000
ProduktionM Wh/år	1581		1947		4705	6768		9152

## Slutsatser från föregående bilder

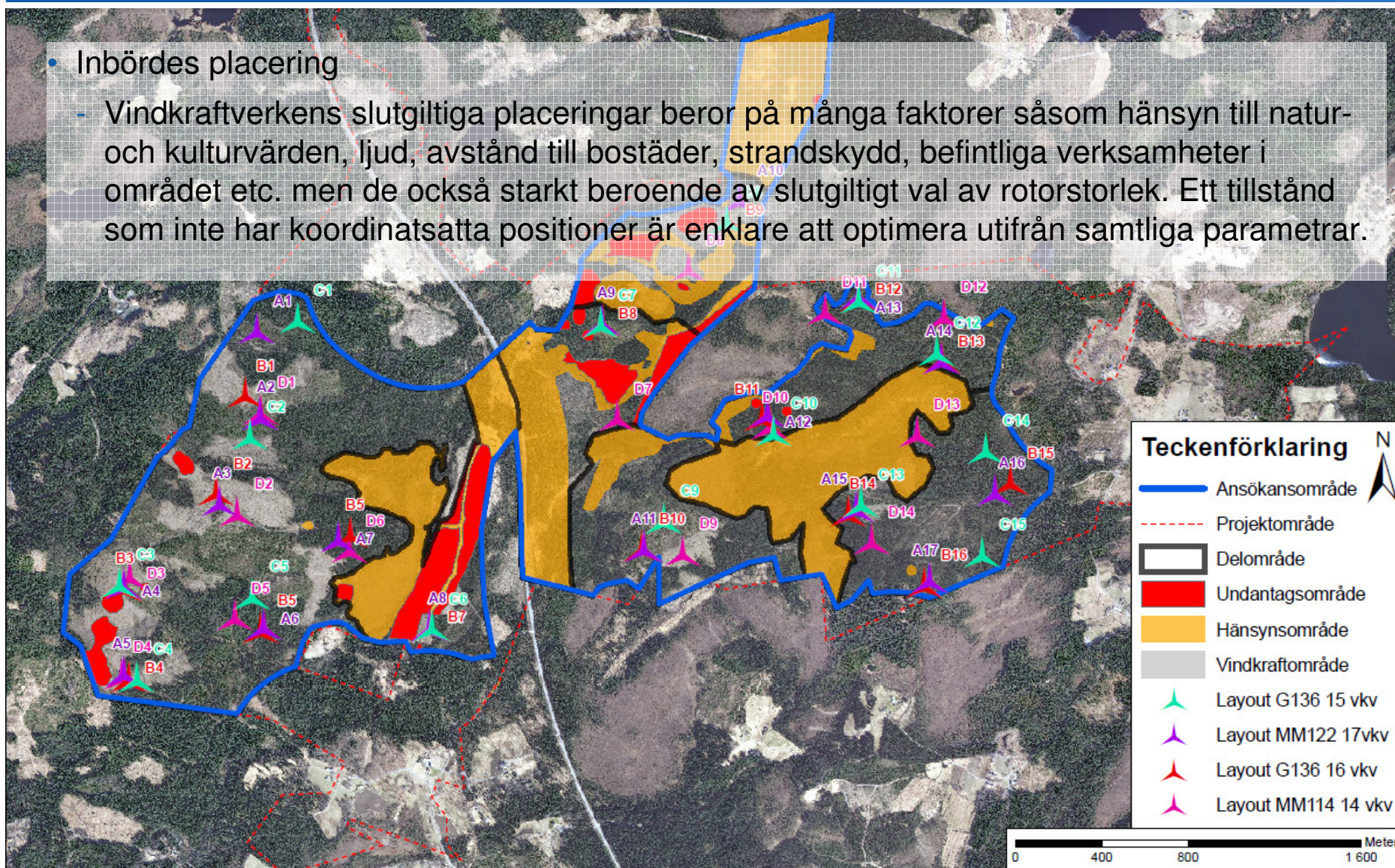
- Att hålla samråd för ett verk som är aktuellt idag är att samråda kring något som definitivt inte kommer att byggas.
- Att hålla samråd för ett verk som är aktuellt att bygga då tillstånd erhålls (år 2) är inte heller nödvändigtvis genomförbart.
- Att hålla samråd för ett verk som är aktuellt att bygga vid investeringsbeslut är svårbegripligt och svårt att förutspå.
- Att koordinatsätta verksplaceringarna utifrån ett verk som är modernt idag är att koordinatsätta fel från teknikutvecklingssynpunkt.
- Energiutbytet för verket som kan byggas år 7 är mer än 5 gånger så högt som verket som kunde byggas år 0.



# Koordinatsatta positioner i förhållande till verkstyp

- Inbördes placering

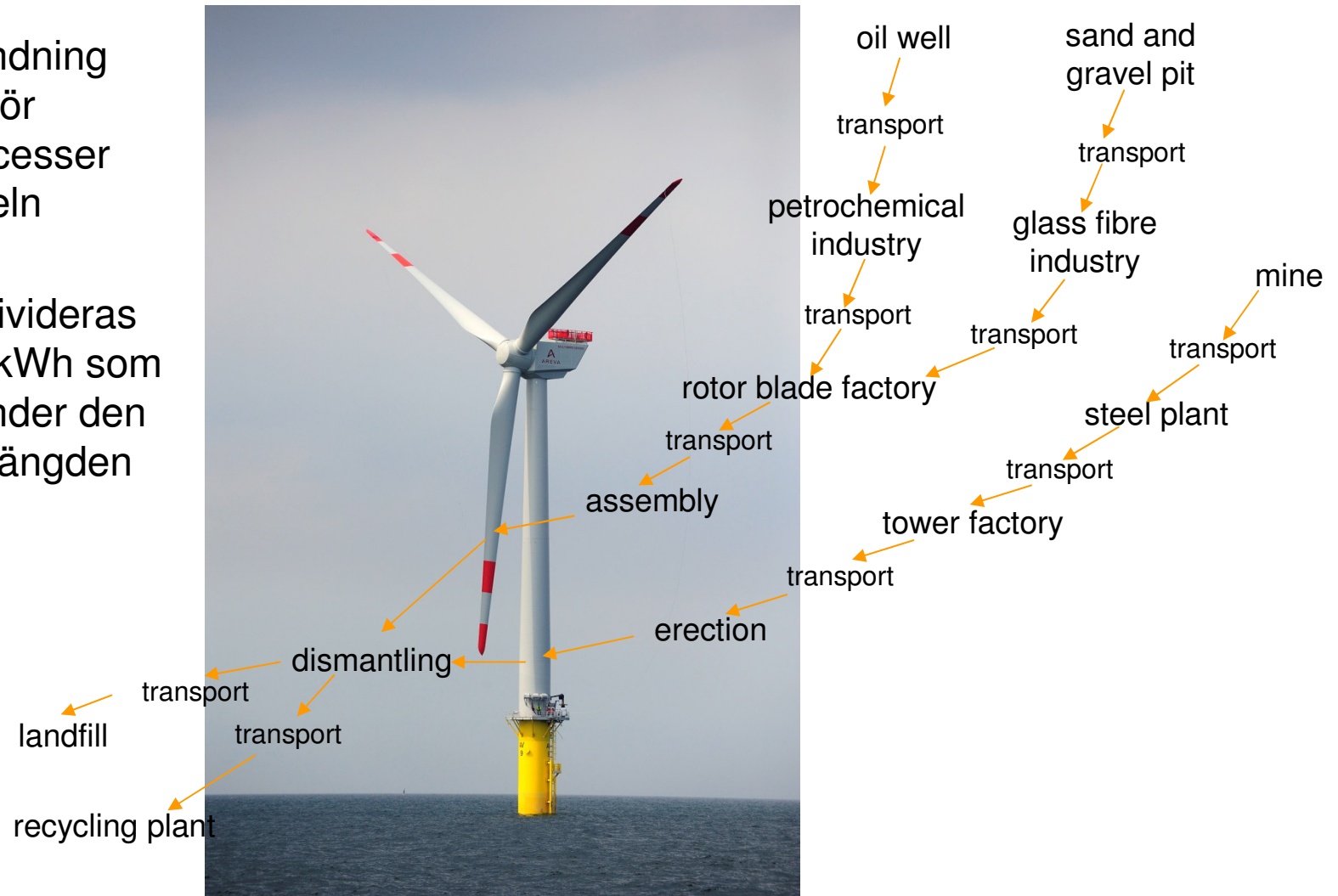
- Vindkraftverkens slutgiltiga placeringar beror på många faktorer såsom hänsyn till natur- och kulturvärden, ljud, avstånd till bostäder, strandskydd, befintliga verksamheter i området etc. men de också starkt beroende av slutgiltigt val av rotorstorlek. Ett tillstånd som inte har koordinatsatta positioner är enklare att optimera utifrån samtliga parametrar.



# Vindkraftverks miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv

# Livscykelanalysen anger miljöpåverkan ”från vaggan till graven”

- Resursanvändning och utsläpp för samtliga processer inom livscykeln summeras
- Resultaten divideras med antalet kWh som genereras under den tekniska livslängden (20år)



# Vindkraftens miljöpåverkan främst från råmaterial i tillverkning av vindkraftverket – möjlighet till återvinning

## Vindkraftverkets livscykel

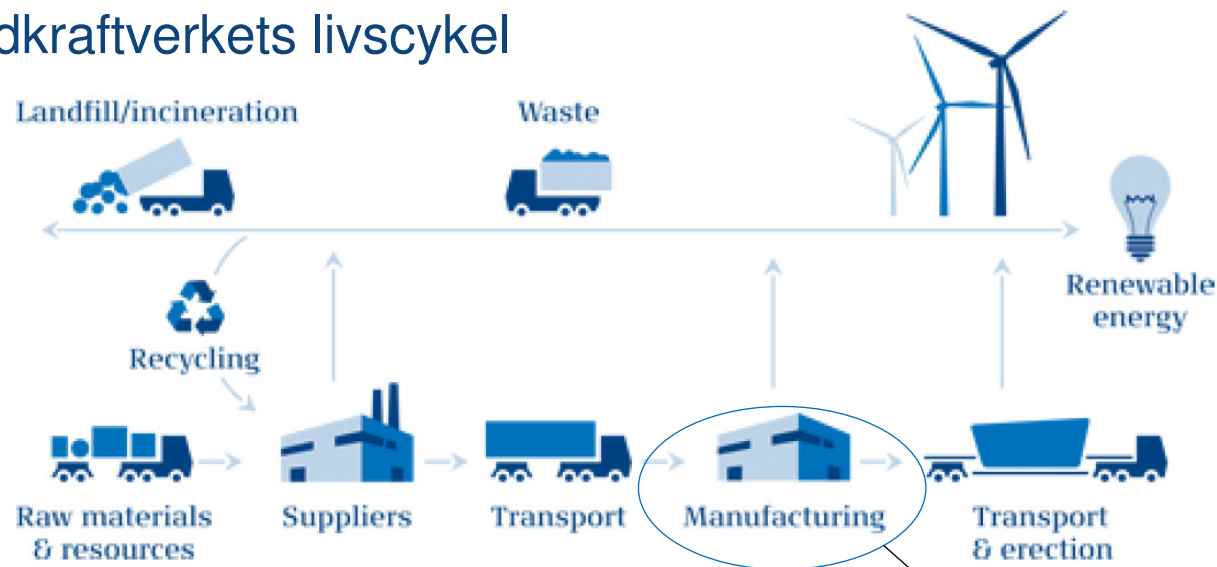
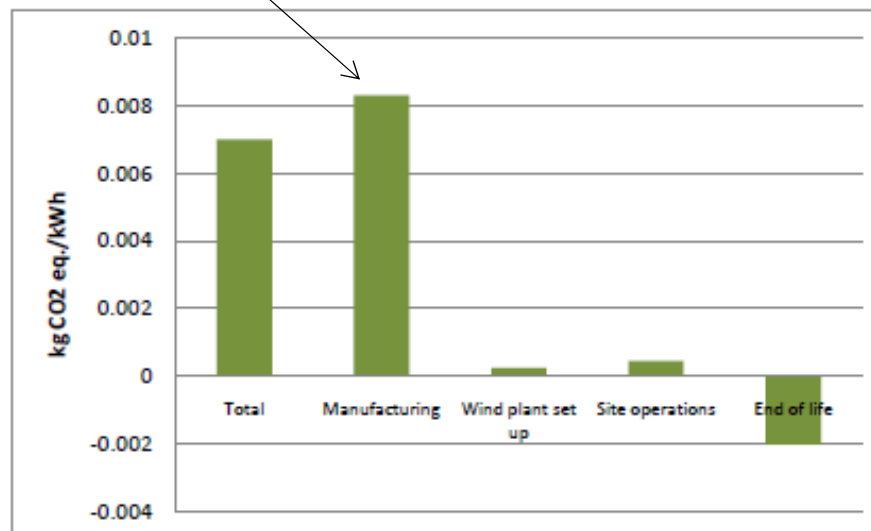


Figure 11: Contribution from each life cycle stage towards GWP



### Andel av påverkan från tillverkning:

- Torn 29 %
- Rotorblad 16 %
- Växellåda och drivlina 12 %
- Turbinhus 10 %

Källa: LCA for a wind farm with 33 x V112 3 MW (Vestas)

# Miljöpåverkan i ett livscykelerspektiv från vindkraft påverkas av vindläget och tillståndets utformning

## 1. Vindlägets påverkan: + 44 % högre utsläpp (CO<sup>2-e</sup>) i ett dåligt vindläge. Exempel: Stor-Rotliden jämfört med Ryningsnäs

- Stor-Rotliden: medelvind 7,3 m/s (V90, 95 m) ger produktion 6573 MWh/år
- Ryningsnäs: medelvind 5,8 m/s, (V90 95 m) ger produktion 4559 MWh/år
- Det krävs 144 V90-turbiner på Ryningsnäs för att ge samma produktion som 100 V90-turbiner på Stor-Rotliden.
- Miljöpåverkan i form av utsläpp av växthusgaser är 44 % högre om turbinerna placeras på Ryningsnäs jämfört med Stor-Rotliden.

## 2. Möjlighet att enligt tillståndet använda senaste teknik: 52 % högre utsläpp för parker som kan utnyttja bästa möjliga teknik (samma vindläge)

- Begränsat tillstånd: V100- 100 m tornhöjd ger produktion 6586 MWh/år
- Icke-begränsat tillstånd: V112 -119 m tornhöjd ger produktion 11291 MWh/år
- Miljöpåverkan i form av utsläpp av växthusgaser är 52 % högre om samma antal turbiner, i samma vindläge, byggs med lägre totalhöjd eller rotordiameter.
- En extrapolering av resultatet till 20 TWh vindkraftsproduktion betyder 1,7 miljoner ton CO<sup>2-e</sup>

