

# Status i Vattenfalls arbete med ny kärnkraft

240219

Ny kärnkraft

# Ökat intresse för ny kärnkraft

**Ökad  
efterfrågan**

**Nya  
tekniska  
lösningar**

**Starkt  
folkligt stöd**

**Kund-  
intresse**

**Fokus på  
leverans-  
säkerhet**

Befintlig kärnkraft

# Drifttiden för Vattenfalls fem befintliga reaktorer kan förlängas

**Inget fast slutdatum**

**Vi driver dem så länge som de är säkra och kostnadseffektiva**

**Vi utreder möjligheten att driva dem fram till 2060-talet**

# Ny kärnkraft



# Vad är en förstudie?

- En förstudie är en utredning som görs för att utvärdera förutsättningarna för att genomföra ett visst projekt.
- Den är ett internt arbetsmaterial, eftersom den innehåller affärskritisk information och konfidentiella uppgifter från leverantörer som omfattas av sekretessavtal.
- Vattenfall gör löpande förstudier inom alla verksamhetsområden. Utöver SMR-studien är ett exempel i närtid [förstudien](#) kring att eventuellt bygga ut Juktan till ett pumpkraftverk vilken följer samma procedur som SMR-förstudien.



# Ny kärnkraft: Internationella erfarenheter





Ny kärnkraft: Internationella erfarenheter

# Erfarenheter från genomförda projekt

Kärnkraftsprojekt som genomförts i närtid visar på ett antal tydliga gemensamma framgångsfaktorer och riskfaktorer.

## Framgångsfaktorer

- Starkt statligt engagemang
- Genomtänkt och fokuserat program
- Dra nytta av inlärningseffekter - Återanvändning av samma design och flera enheter på samma plats
- Erfaren leverantörskedja inkl. byggentreprenör

## Kostnadsdrivare

- Nationellt anpassad reaktordesign
- Konstruktionsstart före designen är godkänd och färdig detaljkonstruktion
- Myndighetsingripande under byggnation
- Begränsad delaktighet och kontroll från beställaren

Att starta byggfasen innan detaljprojekteringen är klar och leverantörskedjorna är utvecklade medför mycket höga risker för kostnadsökningar och försenade projekt. Programmet behöver vara framtungt.



Ny kärnkraft: Internationella erfarenheter

# Ett kärnkraftsprogram måste inkludera fler än en reaktor

Utvecklingen av kärnkraftsprogram kan delas upp i tre faser

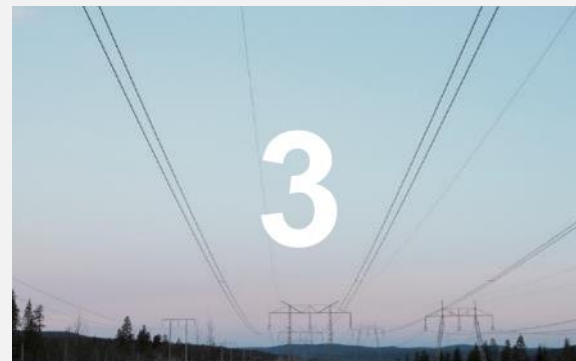


1

**Byggnation av de första reaktorerna**  
1-2 reaktorer



**Utveckla en livskraftig flotta**  
~3-4 GW



**Utveckla efter samhällets behov**  
> 4 GW

Fas 1 kännetecknas av höga risker och kostnader – i likhet med andra unika infrastrukturprojekt och teknikutveckling

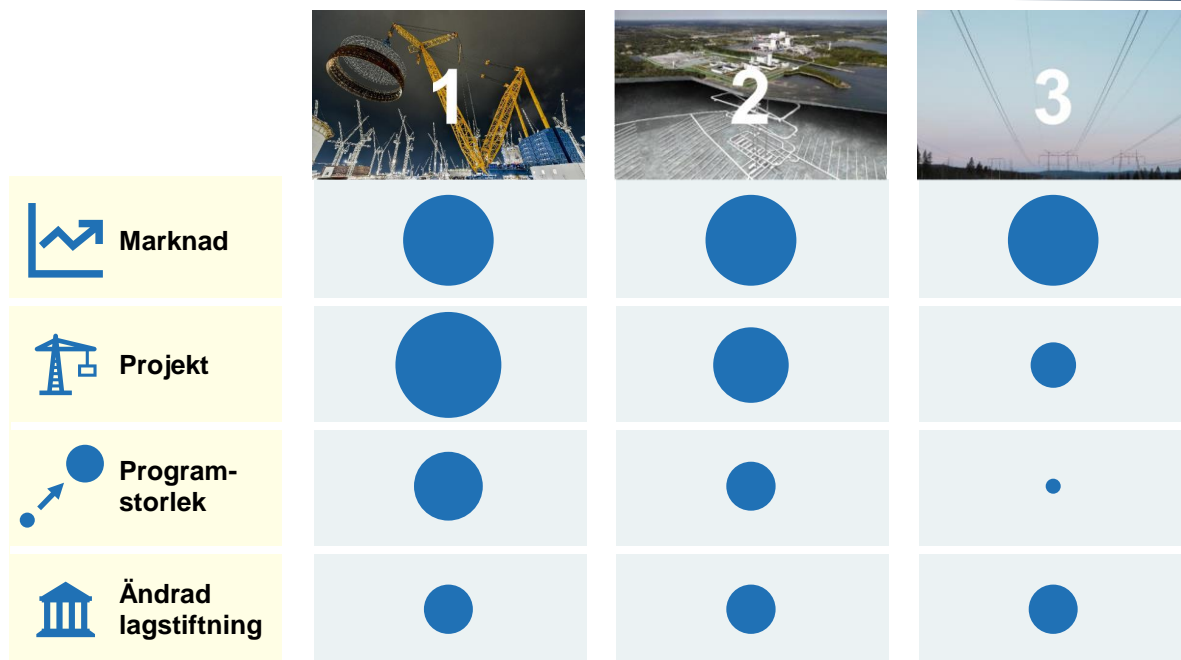
För att dra nytta av erfarenheterna och utveckling som skett i fas 1 behöver flera reaktorer byggas i tät följd för att inte tappa kompetens och erfarenhet



Ny kärnkraft: Internationella erfarenheter

# Ett kärnkraftsprogram måste inkludera fler än en reaktor

## Utveckling av de viktigaste riskerna under ett kärnkraftsprogram



Illustrativ bild på storleken och utveckling av respektive risk

Riskerna förändras när programmet fortskrider och riskdelning kan anpassas efter detta.

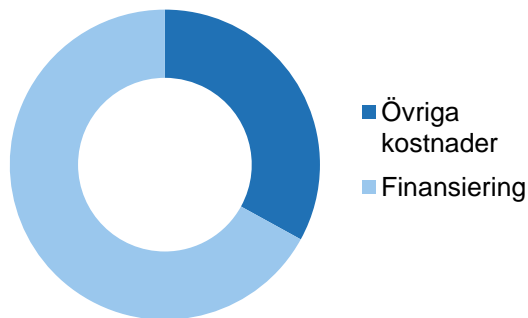
Kreditgarantier kommer inte att vara tillämpligt för att hantera dessa risker för Vattenfall.

Ny kärnkraft: Internationella erfarenheter

# De första reaktorerna kommer ha särskilda risker - precis som andra stora infrastrukturprojekt

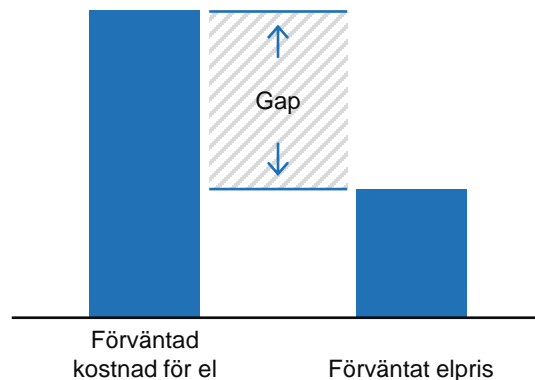
För att de finansiella kostnaderna ska bli hanterbara behöver riskerna delas

Storleksordningen på finansieringens andel i elpriset för ny kärnkraft



NEA: "Unlocking Reductions in the Construction Costs of Nuclear" 2020 (Real diskonteringsränta på 9 %)

Högre kostnader och risker för de första reaktorerna i ett program skapar ett stort gap mellan förväntad intäkt och kostnad



## Internationell erfarenhet

Idag byggs inte ny kärnkraft någonstans i världen på helt kommersiella villkor (utan att risken delas med en stat).

En modell för riskdelning

# Sverige behöver en riskdelningsmodell anpassad efter svenska förutsättningar



**UK: Hinkley Point**

Contracts for  
Difference (CfD)



**UK: Sizewell**

Regulated Asset  
Base (RAB)



**Polen**

Separat bolag



**Frankrike**

Statligt program



**Finland**

Turn key – Fast pris  
med statsgaranti

**Internationella exempel på riskdelningsmodeller – alla har sina för och nackdelar**

# Ny kärnkraft: Slutsatser av SMR-förstudien

Ny kärnkraft: Slutsatser av SMR-förstudien

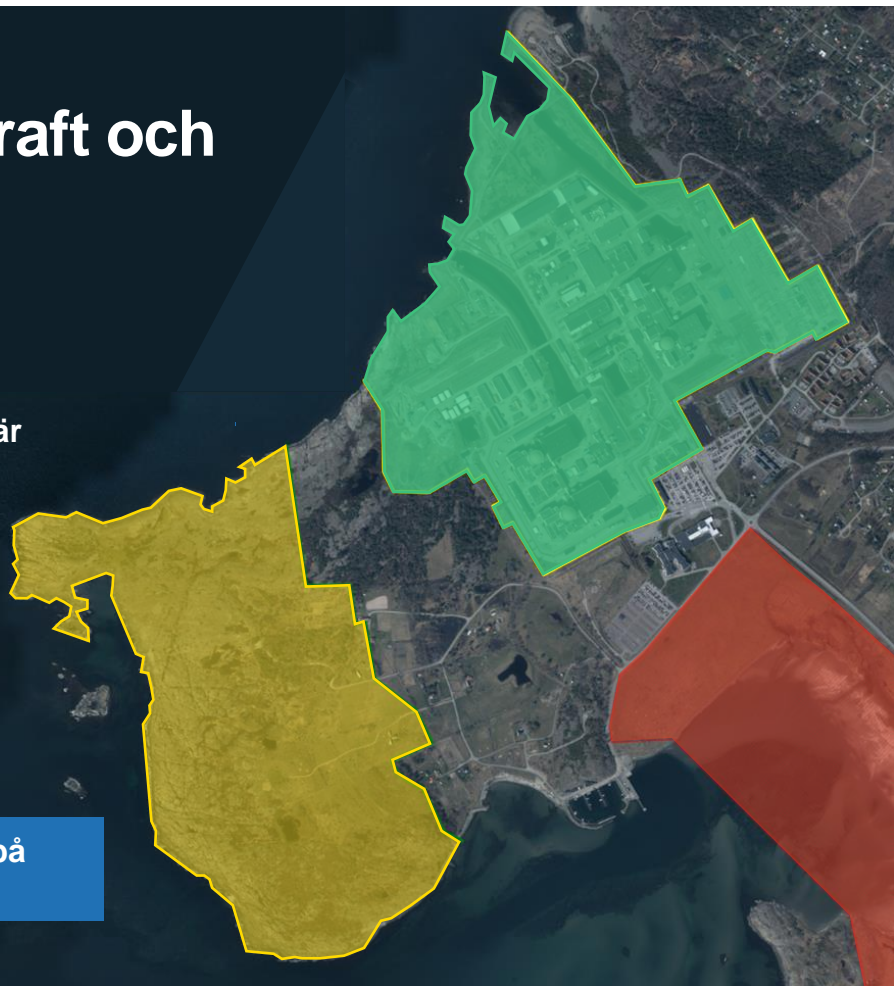
# Platsen är lämplig för ny kärnkraft och rymmer idag 3-5 SMR

Förstudien drar slutsatsen att platsen är lämplig för ny kärnkraft och rymmer 3-5 SMR:er, motsvarande 1 500 MW. Möjligheten att använda existerande infrastruktur vid Ringhals, som nätanslutning, kylvattentunnlar och hamn, är goda.

Den tillgänglighet ytan begränsas dock av:

- Ringhals befintliga anläggning (grönt)
- Biskopshagens naturreservat (gult)
- Natura-2000 område (rött)

Ytterligare kapacitet/ fler reaktorer förutsätter inverkan på naturreservatet, vilket också kan påverka tidplan.





Ny kärnkraft: Slutsatser av SMR-förstudien

# Nuvarande svensk lagstiftning kan tillämpas på SMR-teknologin

Det finns inget i nuvarande lagstiftning som förhindrar SMR-teknologi

Men det behövs en förenkling av tillståndprocessen för att skapa en förutsägbar och effektiv process



Ett antal myndigheter kommer att bli berörda i vårt fortsatta arbetet

## Kärntekniklagen

Tillståndprocessen enligt Kärntekniklagen har en stegvis tillämpning, vilket innebär att den information som krävs ökar allt eftersom projektet utvecklas.

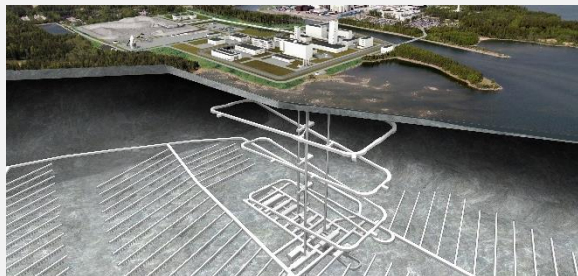
## Miljölagstiftning

Miljötillståndprocessen är framtung och förutsätter mycket information tidigt i ett projekt.

Ny kärnkraft: Slutsatser av SMR-förstudien

# Använt bränsle från SMR:er kan hanteras med redan utvecklad teknik

Slutsatsen är att använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från nya SMR-reaktorer kan hanteras och förvaras i Sverige med samma slutförvarsteknik som för existerande reaktorer.



På grund av kapacitetsbegränsningar och existerande anläggningars ålder, så är det troligt att nya anläggningar behöver byggas. Platsval behöver utredas och nytt tillstånd utfärdas.



Vad gäller mellanlagret för använt kärnbränsle rekommenderar vi att ett nytt program använder torrlager eftersom det kan förbättra både säkerhet och ekonomi.



## Storleken på programmet har betydelse

Minst 3-4 GW ny kärnkraft behövs för att nå rimliga kostnader för nya slutförvar.



## Finansieringslösning

Finansieringen av ett nytt slutförvar och statens roll i detta behöver tydliggöras.



## Ny licensieringsprocess

Oaktat nya eller befintliga anläggningar så behövs en ny licensieringsprocess.

Ny kärnkraft: Slutsatser av SMR-förstudien

# Sex leverantörer har utvärderats enligt fyra kategorier av kriterier



Tekniken som studerats är mogen, men mer tid behövs för design och modularisering

Alla leverantörer lever upp till höga krav på hälsa, säkerhet och hållbarhet

I samtliga fall krävs ett nära samarbete mellan leverantör och köpare

Leveransmodellerna skiljer sig åt mellan leverantörerna

Den sammantagna bedömningen är att kommersialiseringen av tekniken tar något längre tid än vad som tidigare kommunicerats av leverantörer

# Det finns goda förutsättningar för SMRer på Väröhalvön

Förstudien har givit oss värdefulla insikter



Platsen är lämplig, men har ytbegränsningar



Det finns goda möjligheter att samutnyttja existerande tillgångar vid platsen



Tillståndsprocessen fungerar för SMR men måste effektiviseras



Kärnavfall kan hanteras med existerande teknologi, men nytt slutförvar förutsätter ett program



SMR-tekniken är fortsatt lovande



Riskdelning med staten är en förutsättning för en lönsam investering, även för SMR

# Ny kärnkraft: Jämförelse SMR och LSR (platsberoende)





# Förväntad drifttagning av första reaktorn är samma för SMR och LSR (storskaliga reaktorer)

Idrifttagning av första reaktorn förväntas ske i samma tidsspänn – men stor kapacitet nås snabbare med LSR



Liknande tidplan för licensiering förväntas, ~3 år  
Hög osäkerhet vad gäller tidsåtgång för miljöprövning.



Byggnationen förväntas starta senare för SMR, på grund av något senare kommersialisering



Kortare byggtid förväntas för SMR (~4 år) jämfört med LSR (6-7 år)

Uppskattningen är att det från idag tar ca 9-11 år att driftsätta den första reaktorn, oavsett LSR eller SMR

Olika risker för respektive teknik – tidplan för kommersialisering av SMR, hög projektrisk for LSR



Tidplan för kommersialisering är den största osäkerheten med SMR.

Modularisering och leverantörskedjan förväntas mogna snabbt om potentiella köpare är villiga att delta aktivt i teknikutvecklingen.



Projektkomplexiteten, pga. storleken på projekten är den största risken med LSR

Förseningar och fördyringar skapar signifikant högre kostnader i absoluta tal.

# Jämförelse SMR och LSR



## Hastighet

LSR kan addera stor kapacitet snabbare



## Systemresiliens

SMR minskar systempåverkan av driftstopp



## Budget

Budget och tidplan har konsekvent underskattats för LSR



## Fysiskt avtryck

Båda teknikerna kräver liten yta, men något mindre för LSR



## Finansiering

Att priset per projekt är lägre för SMR förenklar tillgången till kapital

# Ny kärnkraft: Nästa steg

# Vi fortsätter att planera för ny kärnkraft på Väröhalvön

Det förberedande arbetet för ny kärnkraft på Väröhalvön fortsätter med både LSR och SMR för att skapa bästa möjliga förutsättningar för ett framgångsrikt projekt

Ny kärnkraft: Nästa steg

# Nästa steg på Väröhalvön

Vi fortsätter med mål att ha en första reaktor i drift första halvan av 2030-talet. Fördjupningsarbete pågår med följande arbetsströmmar, vilka är relevanta för både SMR och LSR:



## Leveransmodeller

Konsekvenser av olika leveransmodeller



## Ansökan

Fortsätt förbereda för både ansökan enligt miljöbalken och kärntekniklagen



## Säkra sajten

Slutför förvärv av fastigheter  
Fördjupa analys av inverkan på naturreservat



## Offentligt samråd

Genomför samråd under våren 2024



Ny kärnkraft: Nästa steg

# Fortsätta utvärderingen av LSR

Utvärderingen av LSR sker i form av en dialog med leverantörer för att få en uppdaterad bild från tidigare projekt. Resultaten förväntas under våren.



## Utvärdering av byggnationsfasen

Analys av hur personal och material kan hanteras på halvön under en byggnation



## Tidplan

Tidplan baserat på leverantörers nyligen genomförda/pågående projekt



## Kostnader

Fördjupad dialog med leverantörer om kostnader och leveransmodeller



## Geografiskt avtryck

Uppdatera baserat på leverantörens senaste projekt för vår byggsplats



# Vattenfall kan fatta investeringsbeslut när:

Investeringen  
bedöms vara  
lönsam

Politiskt stöd för ett  
kärnkraftsprogram

- Brett politiskt stöd för ett program om minst 3-4 GW
- En rimlig riskdelning med staten
- En finansieringsmodell för ett nytt slutförvar är klart

Alla tillstånd  
är på plats

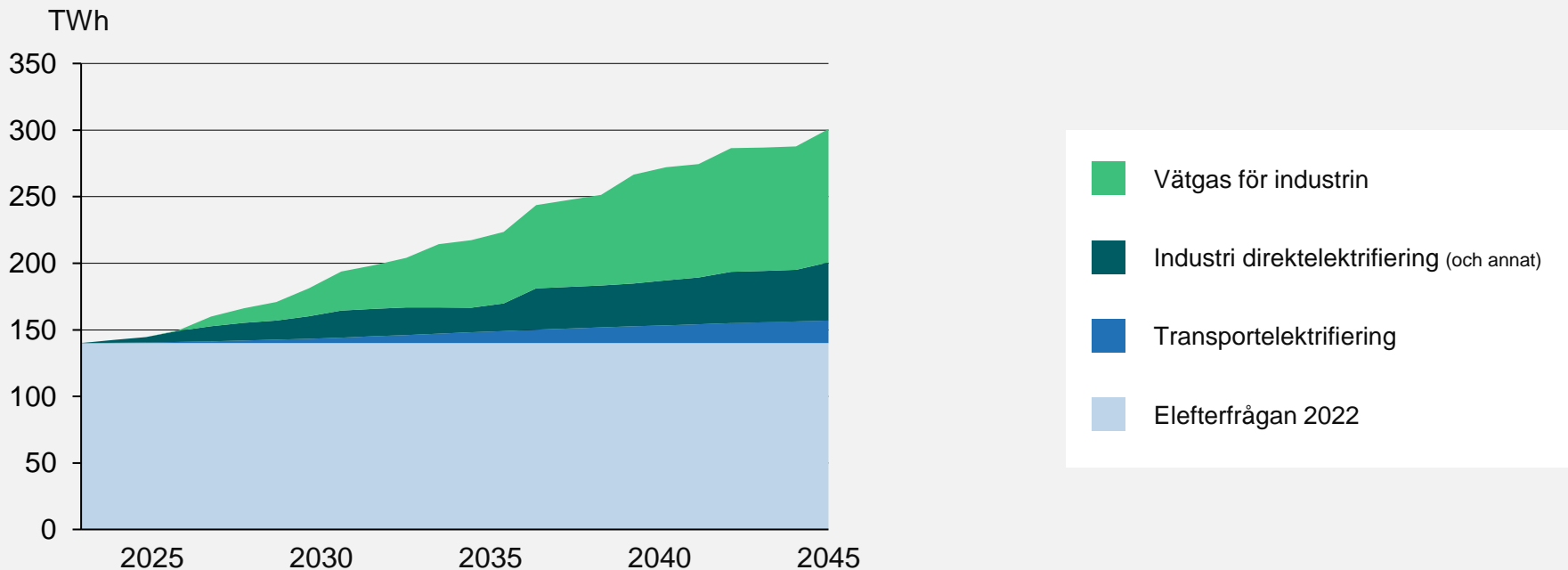
- Strålsäkerhetsmyndigheten godkänner uppförande av reaktorn
- Villkor för uppförande från Mark- och miljödomstolen
- Bygglov enligt plan- och bygglagen

Design och  
byggbarhet av  
reaktorn är klar

- Färdig detaljkonstruktion
- Robusta leverantörskedjor

Utvecklingen av efterfrågan

# Industrins och transportsektorns beräknade efterfrågan



Källa: Vattenfalls analys, baserad på industrialdialoger samt "Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering" Dec 2022

# VATTENFALL

