HELEN
YDINVOIMA

UTSLÄPPSSNÅL OCH STABIL ENERGI FRAM TILL 2100-TALET

Beskrivning av Helen Kärnkraft Ab:s kärnenergiprojekt



Helen Kärnkraft Ab utreder möjligheten att bygga en SMR-anläggning (Small Modular Reactor), det vill säga ett så kallat småskaligt kärnkraftverk, i Helsingfors. Alternativen som undersöks är ett värmeverk som producerar fjärrvärme och ett kraftvärmeverk som producerar fjärrvärme och el.

I miljökonsekvensbedömningen granskas projektets alternativ och deras konsekvenser. Möjliga placeringsplatser är kraftverksområdena i Sundholmen och Nordsjö samt Norrberget i Östersundom.

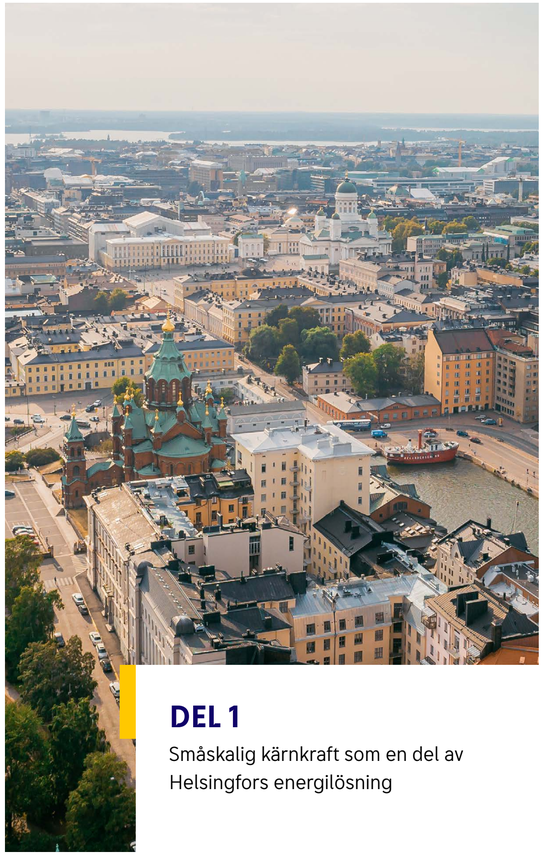
Denna projektbeskrivning ger grundläggande information om kärnenergiprojektet och dess mål som en del av Helsingfors energilösning. Dessutom innehåller den information om miljökonsekvensbedömningen och deltagandet i den samt om utgångspunkterna för projektets säkerhet och säkerställandet av säkerheten.

Helen Kärnkraft Ab:s webbplats:
helen.fi/karnkraft

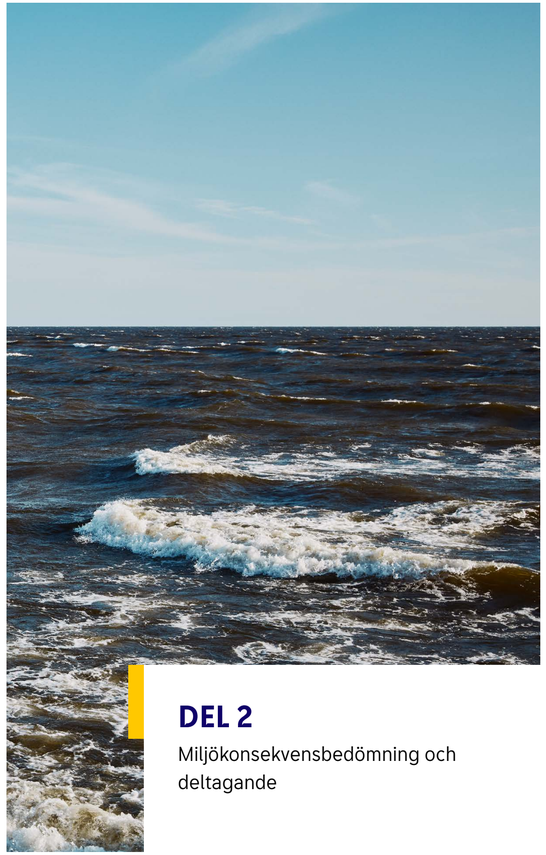
Projektets program för miljökonsekvensbedömning på arbets- och näringsministeriets webbplats:
tem.fi/sv/helen-mkb-program

Projektets kartapp:
helen.fi/karnkraft/kartor

Innehåll



DEL 1
Småskalig kärnkraft som en del av Helsingfors energilösning



DEL 2
Miljökonsekvensbedömning och deltagande



DEL 3
Säker kärnkraft till Helsingfors

DEL 1

Småskalig kärnkraft som en del av Helsingfors energilösning



Småskalig kärnkraft som en del av Helsingfors energilösning

Energisystemet håller på att förändras. Framskridandet av klimatförändringen och förlusten av biologisk mångfald, det ökande energibehovet samt de senaste årens energikriser och den förändrade säkerhetsmiljön ställer nya krav på energiproduktionen. Framtidens energisystem måste vara utsläppssnålt, rimligt prissatt, flexibelt och leveranssäkert. Samtidigt kan det medföra tillväxt och konkurrensfördelar för Finland.

Nuläge

Vi strävar efter nettonollutsläpp och utfasning av förbränningsbaserad energiproduktion senast år 2040. Vi har redan avstått från stenkol och minskat användningen av andra fossila bränslen. Detta har minskat både våra utsläpp och vårt beroende av importerad fossil energi. Vi har gjort betydande investeringar i vind- och solkraft, utnyttjande av spill- och omgivningsvärme, elektrifiering av uppvärmningen och flexibla energilösningar. Vi använder biomassa i värmeproduktionens övergångsfas tills den förbränningsbaserade produktionen kan fasas ut.

Utmaning

Samtidigt som vi minskar utsläppen behöver en växande stad som elektrifieras allt mer energi. Förnybar el och eldriven fjärrvärme är en viktig del av lösningen, men produktionen av sol- och vindkraft varierar beroende på väderleksförhållandena. Samtidigt kommer nuvarande stabil energiproduktion att tas ur bruk i Finland under de kommande årtiondena när en del av de nuvarande kärnkraftverken når slutet av sin livslängd. Därför behöver vi energiproduktion som inte är beroende av vädret och flera energikällor som kompletterar varandra för att stärka tillförlitligheten av Helsingfors energisystem även i framtiden.

Lösning

Vi utreder möjligheterna med småskalig kärnkraft som en del av Helsingfors framtida energisystem. Småskalig kärnkraft skulle kunna producera en betydande del av stadens fjärrvärme och eventuellt även el stabilt och med låga utsläpp året runt. Enligt våra utredningar är småskalig kärnkraft det mest lovande sättet att fasa ut förbränningsbaserad energiproduktion. Det skulle komplettera förnybara energikällor, stärka försörjningsberedskapen och stödja minskningen av utsläpp och tillgängligheten av energi till ett rimligt pris. Projektets genomförbarhet och konsekvenser utreds i miljökonsekvensbedömningsförfarandet och andra utredningar.

Kärnkraft löser energisystemets centrala utmaningar

Räcker elen till alla när förbrukningen ökar? Stiger energipriset orimligt? Hur kan vi stärka vår energisjälvförsörjning?

Byggandet av ett kärnkraftverk utreds eftersom det skulle kunna komplettera förnybara energikällor och svara på flera aktuella utmaningar i energisystemet samtidigt. Enligt vår bedömning kan Helsingfors behov av eleffekt till och med fördubblas redan fram till 2030*, och effektbehovet förväntas fortsätta att öka. Samtidigt måste energisystemet fungera tillförlitligt i alla situationer och väderleksförhållanden.

**Jämförelseår 2024*

Kärnkraft

1 Producerar energi med låga utsläpp för en växande stads behov

Helsingfors energibehov kommer att öka under de kommande årtiondena i takt med befolkningstillväxten och elektrifieringen av samhället.Kärnkraft skulle kunna producera värme och eventuellt även el nära förbrukningen och samtidigt stärka stadens energisjälvförsörjning. Ett kraftvärmeverk som producerar el och värme skulle kunna förbättra driftssäkerheten av hela Finlands elsystem.

2 Garanterar stabil energiproduktion oavsett vädret och utjämnar variationer i energipriset

Framtidens energisystem kommer i allt högre grad att grunda sig på förnybara produktionsformer. Kärnkraften producerar energi jämnt och kompletterar väderberoende vind- och solkraft. En stabil kärnkraftsproduktion ökar energisystemets förutsägbarhet, stöder tillräckligheten av energi och kan bidra till att utjämna variationer i energipriset.

3 Förbättrar försörjningsberedskapen

Energisystemet måste fungera tillförlitligt även i undantags- och störningssituationer. Därför måste den grunda sig på flera produktionsformer som kompletterar varandra. I synnerhet fjärrvärmeproduktionen ska vara säker även under de kallaste vintermånaderna. Ett kärnkraftverk kan som en del av ett mångsidigt energisystem stärka försörjningsberedskapen, minska beroendet av bränsletransporter och bidra till att trygga tillgången på energi i störningssituationer.

4 Producerar mycket energi på en liten areal

Jämfört med många andra energikällor kan kärnkraft producera mycket energi i ett litet utrymme. Det ger mer utrymme för naturen och annan markanvändning. Kärnkraftverkets placering nära energiförbrukningen skulle också minska behovet av att bygga nya överföringsförbindelser.

5 Hjälper oss att nå våra klimatmål

Kärnkraftens koldioxidutsläpp under livscykeln är mycket låga, så som en del av ett utsläppssnålt energisystem stöder den Helsingfors klimatmål. Eftersom energiproduktionen inte grundar sig på förbränning uppstår det inga utsläpp av småpartiklar eller andra rökgaser.Utfasningen av förbränningsanläggningar minskar trafiken i anslutning till bränsletransporter och trafikutsläppen i närheten av de nuvarande kraftverken.

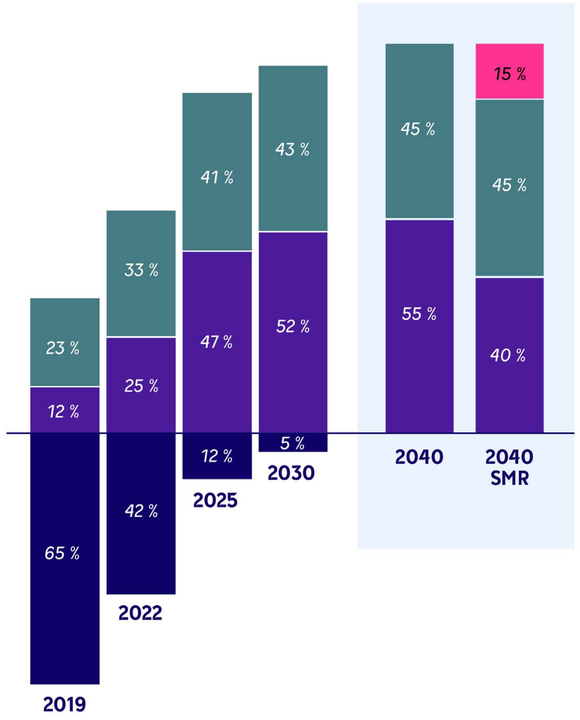
Målet är att avstå från förbränning inom energiproduktionen senast 2040

Vi har åtagit oss att minska utsläppen från energiproduktionen med 97 procent fram till 2040 jämfört med 2019 års nivå. Samtidigt som utsläppen minskar bygger vi ett flexibelt och leveranssäkert energisystem.

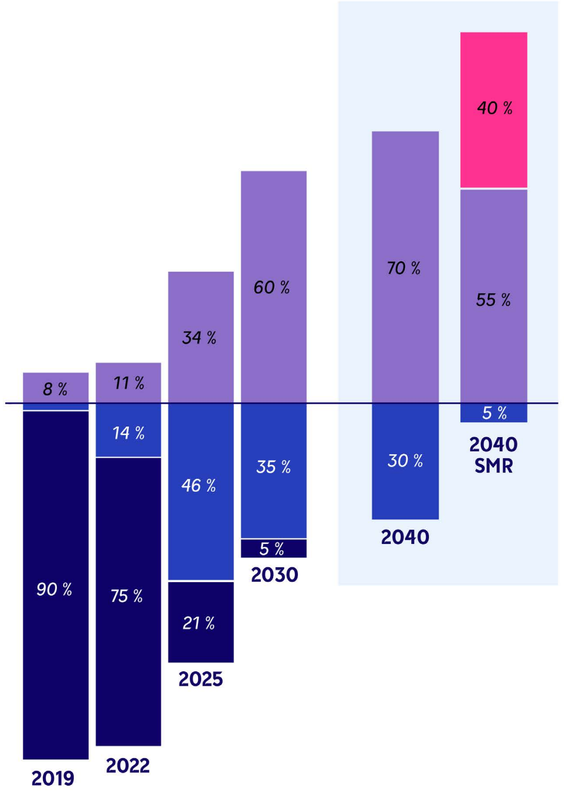
Inom elproduktionen har vi ökat produktionen av förnybar energi avsevärt genom att investera i vind- och solkraft. För att balansera fluktuationen i produktionen har vi också byggt batteriellager. Vi har varit involverade i den finländska kärnkraftsproduktionen i årtionden. I och med Olkiluoto 3 har kärnkraftens andel av Helens elproduktion ökat ytterligare, och den skulle öka ännu mer om vi väljer ett kärnkraftverk som producerar el och värme.

Vi har elektrifierat värmeproduktionen kraftigt genom att ta i bruk elpannor och stora värmepumpar. De utnyttjar spillvärme från till exempel avloppsvatten, datacentraler och övriga miljön. Dessutom utvecklar vi energilagring. En del av fjärrvärmen produceras fortfarande med biomassa, såsom träflis och pelletar. Det är dock en övergångslösning innan vi avstår från den förbränningsbaserade energiproduktionen. Kärnkraftverket skulle kunna ersätta användningen av biomassa och komplettera elbaserade lösningar i värmeproduktionen.

Energikällor i elproduktion



Energikällor i fjärrvärmeproduktion



Energiproduktion utan förbränning

- SMR
- Traditionell kärnkraft
- Elvärmelösningar (värmepumpar och elpannor)
- Förnybar el (vind, vatten och sol)

Förbränningsbaserad energiproduktion

- Biomassa
- Fossila

I grafen baserar sig åren 2030 och 2040 på Helens nuvarande planer. Energikällorna för år 2040 presenteras utan SMR-anläggningen och i en situation där SMR-anläggningen är i bruk.

Helsingfors kärnkraftverk skulle stödja hela Finlands energisystem

Tidigare producerade stenkolsanläggningar både el och värme för Helsingfors. Efter att de tagits ur bruk har vi byggt ersättande elproduktion annanstans i Finland. Samtidigt har vi elektrifierat värmeproduktionen, vilket ökar elförbrukningen och behovet av elöverföring till Helsingfors.

- Ett kärnkraftverk som producerar värme skulle minska behovet av att producera fjärrvärme med elbaserade lösningar. Detta skulle stärka Helsingfors energisjälvförsörjning, minska beroendet av el som produceras på annat håll och minska belastningen på elöverföringsnätet. Samtidigt skulle det stödja övergången från förbränningsbaserad energiproduktion.

- Ett kärnkraftverk som producerar el och värme skulle gynna hela Finland genom att producera energi nära landets största koncentration av energiförbrukning. Detta skulle minska behovet av elöverföring, stärka den regionala balansen i energiproduktionen och stödja driftssäkerheten av hela Finlands elsystem.

- Om ett kärnkraftverk inte byggs och utfasningen av förbränning sker genom att värmeproduktionen elektrifieras ytterligare, skulle Helsingfors bli allt mer beroende av energi som produceras på annat håll. Det skulle också öka behovet av nya överföringsanslutningar.

Värmeproducerande anläggning

Producerar utsläppssnål fjärrvärme för Helsingfors och ersätter förbränningsbaserad energiproduktion.



Värmen måste produceras nära förbrukningen, dvs. i närheten av fjärrvärmenät.

Anläggning som producerar el och värme

Producerar utöver fjärrvärme även el till rikets elnät och stärker hela Finlands elsystem.



Om anläggningen inte byggs

Alternativt kan utfasningen av förbränning uppnås genom att värmen elektrifieras ytterligare.



Helsingfors är beroende av el som produceras på annat håll.

Energieffektiva SMR-anläggningar återvinner värme

SMR-anläggningarna är mindre till reaktoreffekt och storlek än traditionella kärnkraftverk. De kan placeras nära energiförbrukningen då anläggningarnas säkerhet har utvärderats och säkerställts. Detta gör det möjligt att utnyttja kärnenergi i både fjärrvärmeproduktion och kraftvärmeproduktion av el och värme.

Det finns ingen officiell eller etablerad definition för småskalig kärnkraft och SMR-anläggningar. SMR-anläggningar är vanligtvis kompakta med modulär konstruktion och moderna säkerhetslösningar.

Planeringen av anläggningarna grundar sig på så kallade passiva säkerhetslösningar som är oberoende av extern drivkraft och kräver alltså till exempel inte anslutning till elnätet vid eventuella störningar. Säkerheten grundar sig till exempel på tyngdkraft eller den naturliga värmeöverföringen. Tack vare dem stängs och kyls reaktorn automatiskt vid strömavbrott eller störning.

Modularitet innebär att anläggningens delkomponenter kan tillverkas färdiga som moduler i fabriker för att sedan monteras på plats i anläggningen. Med hjälp av serietillverkning kan både tidsplan och kostnader kontrolleras.

Storleken på de SMR-anläggningar som Helen har bedömt är jämförbar med medelstora industrianläggningar. Det finns ingen officiell övre gräns för SMR-anläggningens reaktoreffekt. En stor fördel med SMR-anläggningar är att nästan all producerad energi kan tas till vara. En kraftvärmeanläggning kan, beroende på produktionssätt, uppnå en verkningsgrad på cirka 75 procent. En anläggning som producerar enbart värme kan uppnå en verkningsgrad på upp till 95 procent.

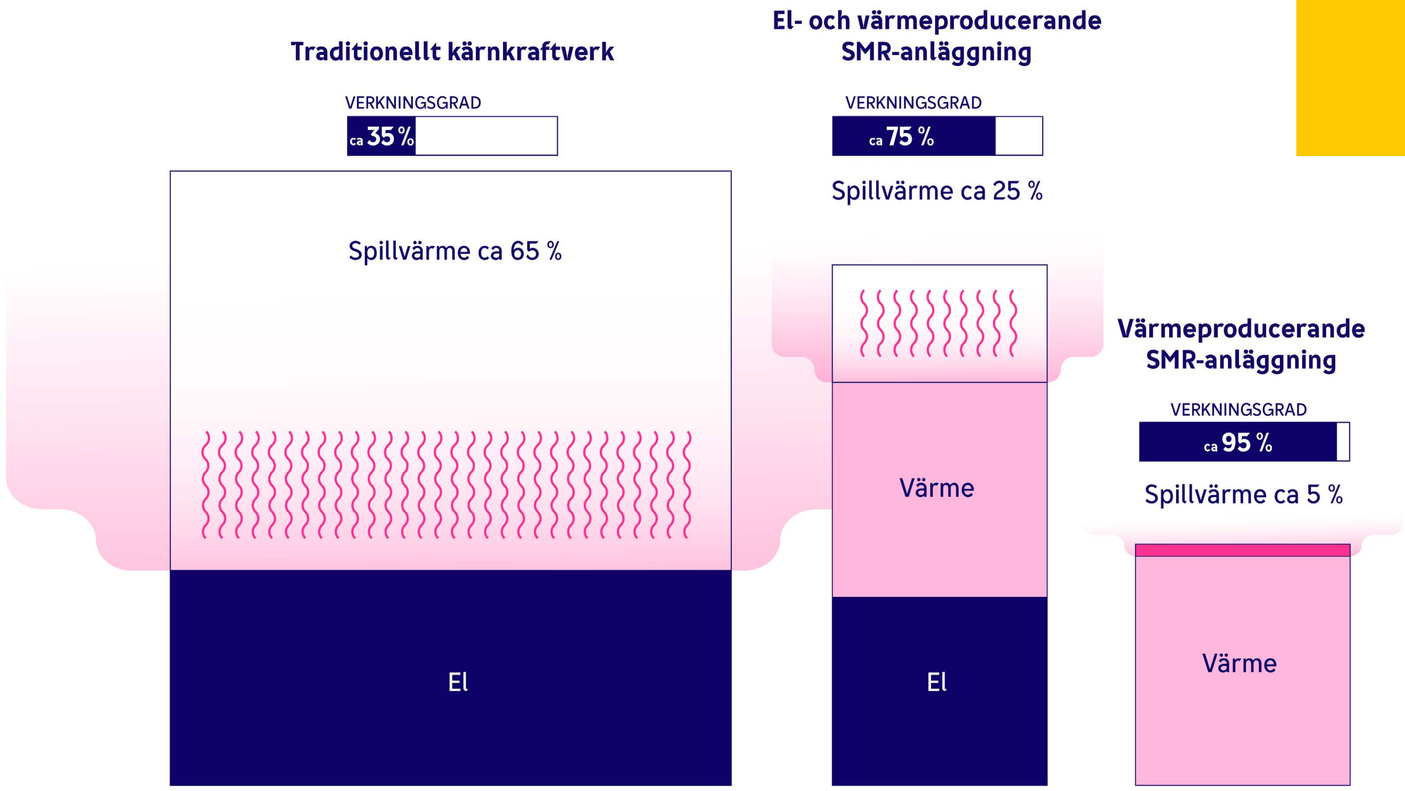
Helsingfors har över

700 000

invånare och cirka

90 %

av byggnaderna omfattas av fjärrvärme. Därför passar staden exceptionellt bra för att utnyttja kärnenergi som uppvärmningslösning. Med kärnkraft kan man jämnt producera till och med hälften av den värme som Helsingfors behöver på vintern.



Bildens proportioner beskriver anläggningarnas reaktoreffekt. I projektets miljökonsekvensbedömning granskas anläggningarnas möjliga maximala effekter: värmeproducerande anläggningar har en reaktoreffekt på högst 630 MW och kraftvärmeverk högst 1 400 MW. Kärnkraftverk som byggts under de senaste årtiondena kan ha en reaktoreffekt på upp till 4 000 MW.

SMR-anläggningarnas effekt och produktionsförhållandet mellan el och värme varierar beroende på energibehovet. Spillvärmen leds i regel till havet.

Energi med låga utsläpp fram till nästa århundrade

Bakom Helens kärnenergiprojekt ligger ett grundligt utredningsarbete. Under de senaste åren har vi granskat flera sätt att producera fjärrvärme utan förbränning och infört nya produktionsmetoder.

Under de kommande åren kommer vi att fokusera särskilt på att utnyttja spillvärme från datacentraler. De kommer att utgöra en betydande del av värmeproduktionen senast år 2040. Spillvärme kan minska behovet av förbränning avsevärt, men det är inte tillräckligt för att i sig ersätta förbränning. Datacentraler som använder el eliminerar inte heller risken för att Helsingfors värmeproduktion helt och hållet är beroende av elöverföringsanslutningar.

Som andra alternativ för värmeproduktion har vi bland annat utrett transporten av industrispillvärme till Helsingfors från Sköldvik industriområde i Borgå eller från kärnkraftverket i Lovisa. Vi har också undersökt utnyttjandet av värme från havsvatten. Lösningar är tekniskt möjliga, men på grund av flera utmaningar lönar det sig inte att främja dem. Alla alternativ kräver lika stora investeringar, implementeringen är komplex och funktionen är osäker på lång sikt.

De största utmaningarna med att utnyttja värme från havsvatten är mycket dyra investeringar och osäkerheten kring att få tillräckligt med varmt vatten under vintern.

Kärnkraftverket i Lovisa når slutet av sin livslängd år 2050. Även industristrukturen i Sköldvik genomgår en omvandling, så tillgängligheten av spillvärme är inte säker i framtiden.

Livslängden på det nya kärnkraftverket som skulle byggas i Helsingfors skulle i sin tur vara åtminstone 60–80 år, vilket skulle garantera energiproduktion med låga utsläpp ända fram till 2100-talet.

För att Finland ska nå sina klimatmål måste el- och värmeproduktionen vara nästan

utsläppsfri

i slutet av 2030-talet. Kärnkraften spelar en viktig roll i detta.

Framtidens energisystem måste vara både utsläppssnålt och

leveranssäkert.

Därför produceras energi med flera lösningar som kompletterar varandra, såsom förnybar energi och kärnkraft. Samtidigt stärks energilagringen.

Flera länder har införlivat småskalig kärnkraft i sina planer för att stärka den utsläppssnåla energiproduktionen och

energisäkerheten.

EU-kommissionen har som mål att ta de första kommersiella småskaliga reaktorerna i drift på 2030-talet.

Utöver

elektrifieringen

av trafiken, uppvärmningen och industrin ökas behovet av stabil elproduktion under de kommande årtiondena även av att datacentraler blir allt vanligare.

Så här framskrider Helens kärn-energiprojekt

Planeringen och byggandet av ett kärnkraftverk är en lång process som fortskrider stegvis. Projektets planering, planläggning och olika tillståndsförfaranden tar flera år.

I miljökonsekvensbedömningen utreds projektets konsekvenser och produceras information för planering och beslutsfattande. Statsrådet kan fatta beslut om bygglov efter att miljökonsekvensbedömningen har utarbetats, Helsingfors stad har planlagt området och Strålsäkerhetscentralen (STUK) har bedömt projektets säkerhet.

Invånarna och intressentgrupperna kan delta i diskussionen och påverka projektet både i samband med miljökonsekvensbedömningen och under planläggningen. I dessa skeden säkerställs att projektets konsekvenser utreds noggrant och att olika parter hörs innan beslut fattas.





DEL 2

Miljökonsekvensbedömning

Miljökonsekvensbedömning

Projektets alternativ och deras konsekvenser bedöms i miljökonsekvensbedömningsförfarandet. Invånare, myndigheter, sammanslutningar och andra intressentgrupper har möjlighet att delta i utvärderingen och framföra sina åsikter om projektet.

Miljökonsekvensbedömningen framskrider i två faser

MKB-förfarandet inleds med MKB-programmet år 2026. Det beskriver vilka konsekvenser som ska utredas och hur bedömningen ska göras. Man kan ge respons om programmet och framföra åsikter om vilka effekter som är viktiga att beakta i bedömningen.

När utredningarna är klara sammanställs resultaten i en MKB-beskrivning under 2027. Åsikter och utlåtanden kan också lämnas om beskrivningen. Därefter bedömer arbets- och näringsministeriet, som agerar som MKB-förfarandets kontaktmyndighet, MKB-beskrivningens tillräcklighet och kvalitet även med beaktande av de utlåtanden och åsikter som inkommit om den. Utifrån dessa ger ministeriet en motiverad slutsats om projektets sannolikt betydande miljökonsekvenser.

Resultaten av miljökonsekvensbedömningen och den motiverade slutsatsen utnyttjas i projektets fortsatta planering och tillståndsförfaranden.

Du kan delta i miljökonsekvensbedömningen till exempel genom att:

- bekanta dig med material som publicerats om projektet
- ge respons på MKB-programmet och MKB-beskrivningen när de är framlagda till påseende
- delta i publikevenemang och diskussioner

Läs mer om möjligheterna att delta:
helen.fi/karnkraft
helen.fi/karnkraft/yva
tem.fi/sv/helen-mkb-program

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB)



Vad granskas i miljökonsekvensbedömningen?

Syftet med miljökonsekvensbedömningsförfarandet är att utreda vilka konsekvenser projektet kan ha för miljön, människorna och det omgivande samhället under byggandet och driften av kärnkraftverket. I bedömningen fattas inga beslut om projektet, utan den producerar information som stöd för beslutsfattandet och möjliggör en öppen diskussion om konsekvenserna.

I bedömningen granskas bland annat:

- konsekvenser för människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- konsekvenser för natur, djurliv och fåglar
- konsekvenser för yt- och grundvatten
- konsekvenser för landskapet och kulturmiljön
- konsekvenser för trafiken
- konsekvenser för luftkvaliteten
- buller och vibrationer under byggandet och driften
- klimatkonsekvenser
- konsekvenser för säkerheten samt konsekvenser av undantags- och olyckssituationer
- konsekvenser för markanvändning och samhällsstrukturen

I samband med projektet utarbetas också en utredning om de regionalekonomiska konsekvenserna. Resultaten av utredningen presenteras i MKB-beskrivningen.

Axplock ur de konsekvenser som ska utredas

Havsområdet och kylvattnets konsekvenser

Ett kraftvärmeverk behöver en kyllösning där en del av värmen från kraftvärmeverket överförs till havsvattnet. Därför undersöker man i miljökonsekvensbedömningen noggrant kylvattnets effekter på havsområdets temperatur, vattenkvalitet och vattennatur. I bedömningen granskas bland annat spridningen av varmt vatten i havsområdet samt eventuella konsekvenser för fiskbeståndet, bottendjuren och undervattensnaturen. Kylvattnets effekter bedöms med hjälp av modelleringar, nulägesuppgifter om området samt separata vatten- och naturutredningar.

Natur och skyddsområden

Projektets naturkonsekvenser utreds i stor utsträckning i alla områden som granskas. I bedömningen granskas bland annat växtlighet, naturtyper, djurliv, fåglar och ekologiska förbindelser. Dessutom bedöms eventuella konsekvenser för naturskyddsområden och Natura 2000-områden. Målet med naturutredningarna är att identifiera värdefulla naturobjekt i områdena och säkerställa att deras särdrag beaktas vid planeringen av projektet. Särskild uppmärksamhet ägnas åt områden med skyddade arter eller betydande naturvärden.

Radioaktivt avfall och använt kärnbränsle

I miljökonsekvensbedömningen granskas hantering och mellanlagring av använt kärnbränsle som uppstår i anläggningens verksamhet samt hantering, lagring och eventuell slutdeponering av låg- och medelaktivt avfall på anläggningsområdet. Slutdeponering av använt kärnbränsle lämnas utanför detta MKB-förfarande. I bedömningen utreds vilka miljö- och säkerhetskonsekvenser som kan vara förknippade med kärnavfall.

Konsekvenser för människors vardag

Kärnenergiprojektets konsekvenser granskas också ur människors perspektiv. I bedömningen utreds till exempel projektets konsekvenser för boendemiljön, rekreationsområden, rörlighet, upplevd säkerhet och användning av områdena. Konsekvenser under byggtiden kan till exempel vara ökad trafik, buller, vibrationer och byggarbetsplatsverksamhet. I bedömningen utnyttjas undersökningar, expertbedömningar och respons från invånare och intressentgrupper. På så sätt strävar man efter att bilda en så heltäckande bild som möjligt av projektets konsekvenser för människorna i närområdena.

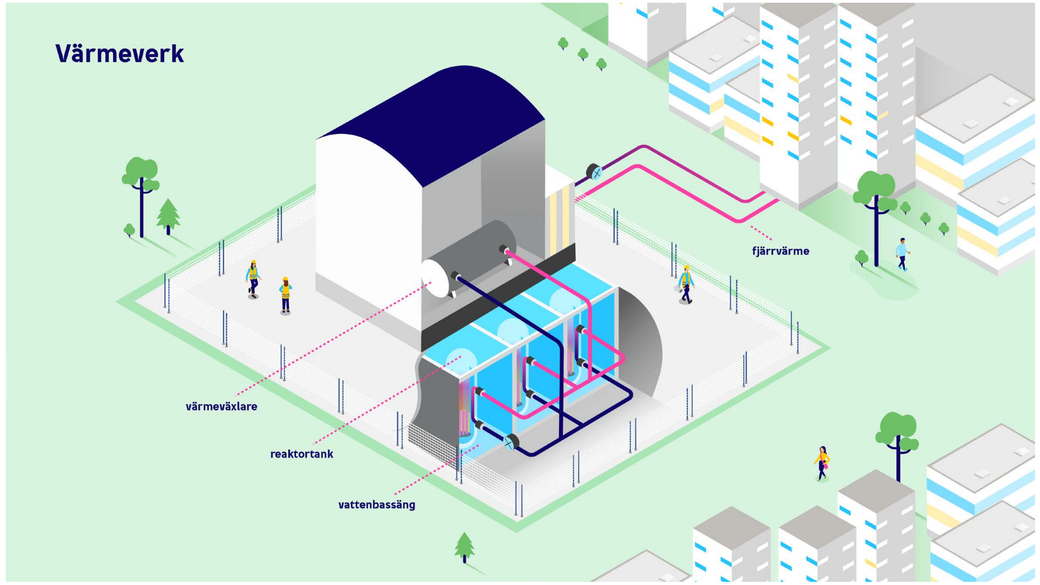
Projektets konsekvenser för klimatet

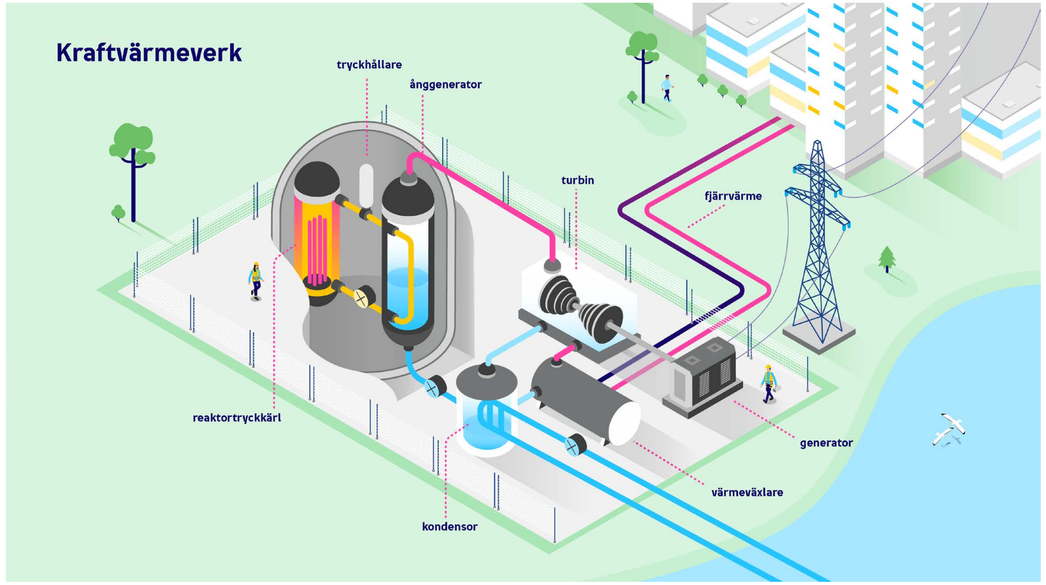
Helsingfors, Nylands och Finlands klimatmål förutsätter betydande utsläppsminskningar under de kommande årtiondena. I miljökonsekvensbedömningen granskas projektets klimatkonsekvenser ur ett livscykelperspektiv. Saker som ska bedömas är bland annat utsläpp av växthusgaser under byggandet, användningen, bränslekedjan och avvecklingen. I bedömningen jämförs också projektalternativen med en situation där ett kärnkraftverk inte byggs och energiproduktionen grundar sig på andra produktionsformer.

Jämförelse av alternativ

I miljökonsekvensbedömningen granskas inte enbart ett alternativ. I bedömningen jämförs olika platser, anläggningstyper och tekniska lösningar samt det så kallade nollalternativet där inget kärnkraftverk byggs. Målet är att identifiera de viktigaste skillnaderna mellan, fördelarna med och de eventuella negativa effekterna av alternativen som stöd för beslutsfattandet. I bedömningsbeskrivningen presenteras dessutom metoder med vilka projektets skadliga miljökonsekvenser kan förebyggas eller minskas.

Preliminära tekniska data för anläggningarna





I de anläggningsalternativ som Helen har undersökt är anläggningens reaktor antingen helt eller delvis placerad under jord. Illustrationen visar en tryckvattenreaktor, men i en anläggning som producerar el och värme är även kokvattenreaktor ett alternativ.

Värmeverket producerar endast fjärrvärme. Värmen som genereras i reaktorn överförs direkt till fjärrvärmenätet för uppvärmning av byggnader och bruksvatten. Eftersom all producerad värme utnyttjas i värmeproduktionen behöver anläggningen ingen havsvattenkylning och leder inte heller värme till vattendrag.

Kraftvärmeverket producerar samtidigt både el och fjärrvärme. Till skillnad från de nuvarande finska kärnkraftverken utnyttjas en del av den värme som reaktorn producerar som fjärrvärme för uppvärmning av byggnader och bruksvatten. På så sätt kan mer användbar energi produceras med samma energimängd och energisystemets effektivitet förbättras.

	Värmeverk	Kraftvärmeverk
Energi som produceras	Fjärrvärme	Fjärrvärme och el
Antal reaktorer (max.)	18	1
Reaktorns värmeeffekt (max.)	630 MW	1 400 MW
Fjärrvärmeeffekt	600 MW	700 MW
Eleffekt	-	500 MW
Verkningsgrad	cirka 95 %	65–75 % (vid kondenskörning 35 %)
Värmeeffekt som leds till vattendrag, max.	-	cirka 1 000 MW
Kylvattenbehov	-	cirka 25 m³/s
Anläggningsområdets utrymmesbehov	cirka 12 ha	cirka 20 ha

I miljökonsekvensbedömningen granskas anläggningsalternativens maximala effekter. Helen undersöker flera olika anläggningsalternativ. Egenskaperna för den slutliga anläggningen preciseras i takt med att planeringen fortskrider och kan vara av mindre storlek.



BEKANTA DIG MED PLANERINGSOMRÅDENA OCH DE NÖDVÄNDIGA FÖRBINDELSERNA I HELENS KARTTJÄNST

Anläggningsplatsalternativ

I miljökonsekvensbedömningen granskas tre möjliga anläggningsplatser i Helsingfors. Alternativen skiljer sig åt bland annat vad gäller den befintliga energiinfrastrukturen, miljön och de nya förbindelser som behövs.

1. Sundholmen

Sundholmen ligger i närheten av Helsingfors stadskärna, där energi har producerats redan i årtionden. I alternativet granskas endast placeringen av ett småskaligt kärnkraftverk som producerar värme i det nuvarande energiproduktionsområdet nära den höga fjärrvärmeförbrukningen. Eftersom anläggningen endast skulle producera fjärrvärme behövs det inga nya elöverföringsförbindelser eller kylvattensystem.

Områdets styrka är den befintliga energiinfrastrukturen och det centrala läget som en del av Helsingfors fjärrvärmenät. Å andra sidan ligger Sundholmen i en tät stadsmiljö, och därför bedöms konsekvenserna för bland annat stadsbilden, trafiken, markanvändningen och invånarna i närområdena särskilt noggrant.

2. Nordsjö

Kraftverksområdet i Nordsjö är en av Helens viktigaste koncentrationer av energiproduktion, där det redan i dag finns flera lösningar för energiproduktion. För området granskas både värmeverk och kraftvärmeverk. Placering i det nuvarande kraftverksområdet gör det möjligt att utnyttja den befintliga energiinfrastrukturen och fjärrvärmenätet.

Nordsjös styrka är de färdiga energi- och nätförbindelserna samt områdets långa historia inom energiproduktion. Genomförandet av ett kraftvärmeverk förutsätter dessutom nya elöverföringsförbindelser och kylvattenarrangemang, vars konsekvenser bedöms som en del av MKB-förfarandet. I området granskas särskilt noggrant projektets konsekvenser för bland annat den omgivande stadsstrukturen, skyddsområdena och havsområdet.

3. Norrberget

Norrberget ligger i Östersundom i östra Helsingfors. Till skillnad från Sundholmen och Nordsjö är området i huvudsak obebyggt och har ingen nuvarande energiproduktion. För området granskas både värmeverk och kraftvärmeverk.

Det obebyggda området erbjuder mer utrymme för anläggningen och den infrastruktur som anläggningen behöver. Samtidigt förutsätter projektet byggande av nya fjärrvärmeöverföringsförbindelser, elöverföringsförbindelser, vägförbindelser och annan teknisk infrastruktur. Därför bedöms konsekvenserna för naturen, skyddsområdena, markanvändningen, landskapet, rekreationsområdena och byggandet av ny infrastruktur i området särskilt noggrant.

Hur väljs anläggningsplatsen?

Lämpligheten av anläggningsplatsalternativen undersöks under de kommande åren genom ett miljökonsekvensbedömningsförfarande och flera andra utredningar. Helens mål är att fatta ett beslut om eventuell anläggningsplats år 2028.

Helsingfors stad ansvarar för planläggningen. Starten av generalplanläggningen i alla undersökta områden är planerad för år 2027. Planläggningen slutförs endast på den valda anläggningsplatsen, om något av de områden som undersöks visar sig vara lämpligt för kärnkraftverket. Generalplanläggningen beräknas bli klar 2029–2030 och detaljplanläggningen cirka 2030–2031.

Det slutliga beslutet om godkännande av planerna för området fattas i sinom tid av stadsfullmäktige. Inledandet av byggandet förutsätter också statens principbeslut, bygglov och Strålsäkerhetscentralens (STUK) godkännande.

Målet är att kärnkraftverket inleder sin produktion under 2030-talet.

DEL 3

Säkerhet



Säkerhet

Kärnkraft har producerats i världen sedan 1950-talet, och även i Finland redan i nästan ett halvt sekel. De SMR-anläggningar som granskas i Helens kärnenergiprojekt baserar sig på beprövad och säker teknik som också används i Finlands nuvarande kärnkraftverk. Dessutom har SMR-anläggningarna moderna säkerhetslösningar som ytterligare ökar säkerheten i anläggningarna.

I ett kärnenergiprojekt omfattar säkerheten kärnkraftverkets säkra planering, byggande och drift, skyddet av människor och miljö samt säker verksamhet i alla situationer. Noggrann planering, kontinuerlig övervakning, riskhantering och beredskap säkerställer säkerheten.

Säkerheten bygger på flera skyddsnivåer

Kärnkraftverkets säkerhet grundar sig på den så kallade *djuporienterade försvarsprincipen*. Det innebär att säkerheten säkerställs med flera skyddslager som inte är beroende av varandra. Om ett system drabbas av en störning hindrar de andra systemen situationen från att fortsätta.

Det finns också flera säkerhetssystem parallellt. Var och en av dem kan vid behov utföra viktiga säkerhetsuppgifter självständigt. Enligt dagens krav ska systemen fungera i flera dagar utan extern elektricitet.

Moderna säkerhetslösningar förbättrar säkerheten ytterligare

Vissa säkerhetssystem utnyttjar naturfenomen och kan fungera utan elektricitet eller separata användare. Detta kallas *passiv säkerhet*. Vid störningar stängs reaktorn av automatiskt. Den kan kylas ytterligare med system som utnyttjar till exempel tyngdkraft och naturlig vattencirkulation. Reaktorn är konstruerad så att effekten automatiskt minskar när temperaturen stiger.

Reaktorn kan kylas under lång tid med hjälp av passiva säkerhetssystem, även om alla externa förbindelser är brutna. Alla anläggningsalternativ som Helen granskar utnyttjar passiva säkerhetslösningar.

Kärnkraftverket planeras för extrema situationer

En kärnteknisk anläggning är inte en vanlig industribyggnad. I dess planering förbereder man sig på många olika, även osannolika situationer.

Situationer som bör beaktas är till exempel exceptionellt kraftiga jordbävningar, kollisioner med stora trafikflygplan, orkaner, översvämningar, explosioner och långvarig förlust av det externa elnätet samt olaglig, till och med professionell fientlig verksamhet.

Utrustning som är viktig för säkerheten placeras i skydd av starka konstruktioner. I alla SMR-anläggningsalternativ som Helen undersöker ligger anläggningen delvis under jord. Detta förbättrar skyddet mot till exempel extrema väderfenomen, kollisioner och andra yttre hot.

Säkerheten i ett kärnkraftverk får inte vara beroende av en enda elkälla. Därför har anläggningen flera elförsörjningssystem som är oberoende av varandra. Utöver den egentliga elnätsförbindelsen används separata reservelförbindelser och egna reservkraftsystem.

Mindre bränsle och eftervärme i SMR-anläggningar

SMR-reaktorerna är mindre i storlek och effekt än de stora kärnreaktorer som byggts under de senaste åren. De måste dock uppfylla samma höga säkerhetskrav som stora kärnkraftverk.

På grund av den lägre effekten finns det mindre kärnbränsle och radioaktiva ämnen i reaktorn. Även den mängd eftervärme som är central för reaktorkylningen är mindre än i stora reaktorer.

Reaktorn producerar värme även efter att den har stängts av, och därför är det viktigt för kärnsäkerheten att se till att eftervärmen avlägsnas under alla förhållanden. Tack vare den lägre eftervärmen kan kylsystem i många SMR-lösningar vara enklare än i stora anläggningar.



Myndigheterna övervakar säkerheten under anläggningens hela livscykel

I Finland grundar sig kärnenergins säkerhet på oberoende myndighetstillsyn, strikt lagstiftning och en öppen säkerhetskultur. Användningen av kärnenergi övervakas av en oberoende myndighet, Strålsäkerhetscentralen (STUK), som bedömer anläggningens säkerhet i alla skeden av projektet: före byggandet, under byggandet och under driften av anläggningen.

Beredskapsverksamheten tryggar invånarna i omgivningen

Vid kärnkraftverk förbereder man sig också för situationer där radioaktiva ämnen släpps ut till exempel på grund av en olycka eller störning. Även om situationen är mycket osannolik utarbetas det beredskapsplaner för anläggningen, personalen utbildas och situationerna övas i samarbete med myndigheterna.

Beredskapsverksamheten säkerställer att anläggningen försätts i ett säkert tillstånd och att eventuella konsekvenser blir så små som möjligt även om reaktorn skadas och flera säkerhetsåtgärder misslyckas.

Skyddszonen och beredskapsområdet är en del av säkerhetsarrangemangen

Som stöd för säkerhetsarrangemangen definieras en skyddszon och ett beredskapsområde runt kärnkraftverket. Att de existerar innebär inte att områdena är farliga för människor eller miljön. Inuti dem är det säkert att bo, röra sig och ha en normal vardag. Skyddszoner och beredskapsområden grundar sig på försiktighetsprincipen och myndighetskrav. Syftet med dem är att säkerställa att myndigheterna har tillräcklig beredskap att agera även i eventuella undantagssituationer.

Skyddszonen är anläggningens närområde där markanvändningen kan begränsas utifrån säkerhetskraven. I området beaktas särskilt eventuella befolkningsskyddsåtgärder och räddningsverksamhetens behov. I skyddszonen kan det till exempel finnas bostäder, vanlig näringsverksamhet samt rekreations- och naturobjekt. I skyddszonen bör det inte finnas objekt som är svåra att evakuera, såsom tät bebyggelse eller så kallade känsliga objekt såsom sjukhus eller vårdhem.

Beredskapsområdet är ett område som är större än skyddszonen och för vilket myndigheterna i förväg utarbetar räddningsplaner. Dess syfte är att säkerställa att man kan förbereda sig effektivt och systematiskt för eventuella störningar eller olyckor. Det finns inga begränsningar för boende eller annan markanvändning i beredskapsområdet.

Fastställandet av skyddszon och beredskapsområde för Helens kärnkraftverk pågår. Enligt uppskattningarna är radien på kraftvärmeverkets skyddszon cirka 500–1 000 meter från anläggningen och beredskapsområdet sträcker sig på ett avstånd på mindre än fem kilometer. På ett värmeverk är motsvarande avstånd mindre än 200 meter och mindre än 800 meter. Fastställandet av området påverkas bland annat av mängden bränsle som används och därför är dessa områden större för kraftvärmeverk med högre effekt.

Kärnbränslet tas om hand under hela dess livscykel

Mängden kärnavfall som produceras av kärnkraftverket är liten i förhållande till den producerade energimängden, och även av detta är en stor del tillbehör som används för underhåll av anläggningen, såsom skyddsutrustning och renhållningsutrustning. För hantering och slutdeponering av kärnavfall har det fastställts noggranna krav, vars efterlevnad STUK övervakar. Helen ansvarar för säker hantering av kärnavfallet och kostnaderna för detta under anläggningens hela livscykel.

I kärnkraftverk används bränsle som tillverkats av uran, i vars upphandling man beaktar säkerhet, leveranssäkerhet och ansvar. I enlighet med allmän praxis i branschen förvaras använt bränsle på ett säkert sätt på anläggningsområdet före slutdeponeringen.

Finland är en internationell föregångare inom slutdeponering av använt kärnbränsle. Syftet med slutdeponering är att permanent isolera radioaktiva ämnen från miljön så att de inte orsakar skada för människor eller naturen. Helen planerar en lösning för slutdeponering av använt kärnbränsle när projektet framskrider. En förutsättning för att bygga ett kärnkraftverk är en av myndigheterna godkänd plan för genomförandet av kärnavfallshanteringen.



HELEN YDINVOIMA

Helen Kärnkraft Ab:s webbplats:
helen.fi/karnkraft

Projektets program för miljökonsekvensbedömning på arbets- och näringsministeriets webbplats:
tem.fi/sv/helen-mkb-program

Projektets kartapp
helen.fi/karnkraft/kartor

Helen Kärnkraft Ab
00090 HELEN

Tfn 09 6171
viestinta@helen.fi

www.helen.fi/sv