

Fud-program 2019

Del I Verksamhet och handlingsplan

Per-Arne Holmberg

Ny inriktning i Fud-program 2019:

- Mellanlagring av långlivat avfall kommer ske på reaktorinnehavarnas kraftverksområden eller på annan plats. I Fud-program 2016 skulle mellanlagringen ske i det utbyggda SFR.
- Strategin för hur reaktortankarna från BWR och PWR ska deponeras har ändrats sedan föregående program.
 - Då var planerna att deponera dessa hela i det utbyggda SFR respektive SFL.
 - Nu bygger planering på att BWR-reaktortankar kommer att segmenteras.
 - Ett inriktningsbeslut finns även på att segmentera PWR-reaktortanken från Ringhals 2. Beslut gällande reaktortankarna för Ringhals 3 och 4 kommer att fattas närmare avvecklingen av dessa reaktorer.
 - Delarna från reaktortankarna kommer att mellanlagras på respektive kraftverksområde eller på annan plats. När slutförvaren är etablerade transporteras de segmenterade reaktortankarna till respektive slutförvar för deponering.

Fud 2019 Del I: Verksamhet och handlingsplan



Del I:

- 1 Introduktion
- 2 Beskrivning av avfallssystemet
- 3 Plan för genomförande
- 4 Fortsatt forskning och teknikutveckling
- 5 Arbetssätt, resurser och kompetens



Hanteringen av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle



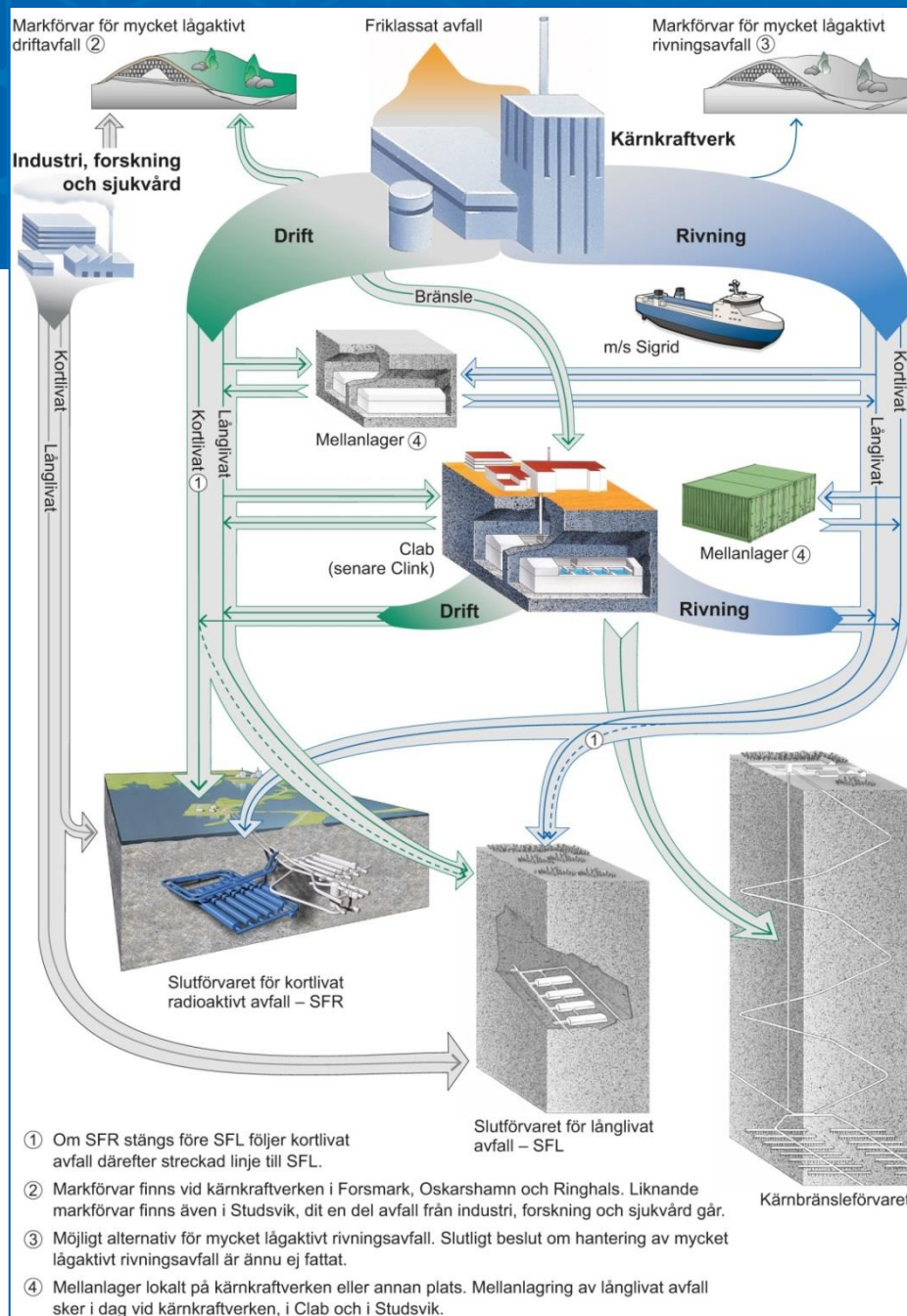
Kärnkraftsverken aktuella planering:

- Beslut togs 2015 om avställning av fyra reaktorer (O1, O2, R1 och R2).
 - O1 och O2 har ställts av medan R1 och R2 ställs av i slutet av 2020 respektive 2019.
 - Övriga reaktorer planeras drivas i 60 år.
- Aktuella el- och bränsleprognoser från reaktorinnehavarna ger cirka 5 600 kapslar med använt kärnbränsle.
 - Dimensioneringsförutsättning för KBS-3 systemet är 6 000 kapslar.
- Låg- och medelaktivt avfall uppkommer både under drift och rivning
 - 180 000 m³ kortlivat avfall (utbyggnaden avser 117 000 m³).
 - 16 000 m³ långlivat låg- och medelaktivt avfall, varav cirka en tredjedel kommer från kärnkraftverken.

Hanteringen av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle

Nytt:

- Mer om markförvar för mycket lågaktivt rivningsavfall i kapitel 2 och 3.
- Kärnämneskontroll i kapitel 2 och 3 (fördjupad redovisning i kap 8).
- En nyligen genomförd utredning visar att transportkapaciteten är tillräcklig både på kort och lång sikt.

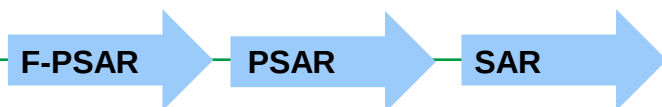


SKB:s planering för nya anläggningar utgår från den stegvisa beslutsprocessen

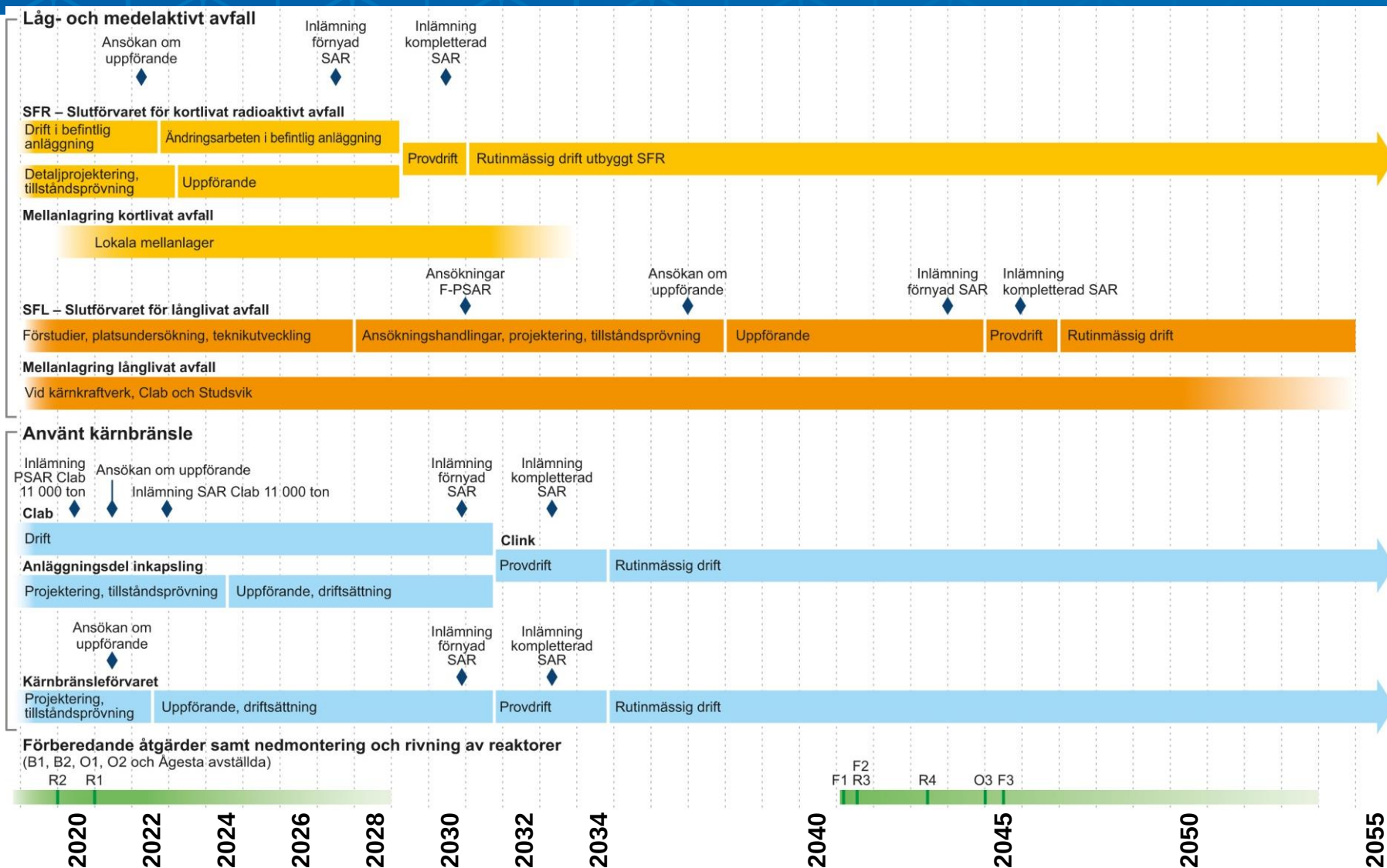


SKB:s planering för uppförande och drifttagning av nya kärntekniska anläggningar utgår från den stegvisa beslutsprocess som har sin grund i kärntekniklagen och SSM:s föreskrifter. De viktigaste milstolparna, vilka är gemensamma för de planerade anläggningarna, är:

- Tillstånd enligt kärntekniklagen och tillåtlighet enligt miljöbalken att få bygga, inneha och driva en ny kärnteknisk anläggning – baserad på en förberedande preliminär säkerhetsredovisning (F-PSAR) och en miljökonsekvensbeskrivning (MKB).
- Då tillstånd enligt kärntekniklagen erhållits måste en ansökan om uppförande lämnas in till SSM för godkännande. Ansökan förser SSM med den information som behövs (bl a PSAR) för att SSM ska kunna bedöma om anläggningen och verksamheten i uppförande- och driftskedet kommer att uppfylla SSM:s föreskrifter och beslutade tillståndsvillkor.
- Inför provdrift respektive rutinmässig drift behöver en förnyad respektive kompletterad säkerhetsredovisning (SAR) lämnas in och godkännas av SSM.
- Inför förslutning av förvaren behöver en omarbetad säkerhetsredovisning (SAR) och en plan för förslutning och avveckling lämnas in och godkännas av SSM.



Plan för genomförande av kärnavfallsprogrammet

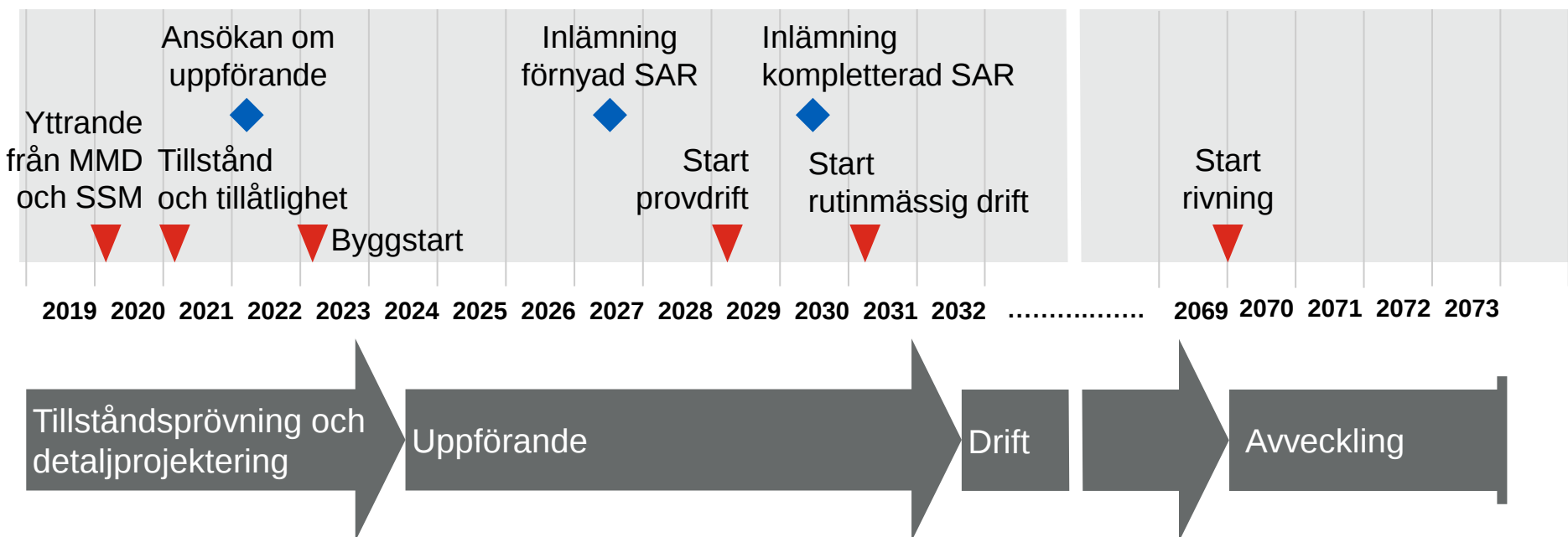


Plan för genomförande av låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden



Låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden

- Utbyggnaden av SFR planeras påbörjas år 2023.
- Provdrift 2029, rutinmässig drift 2031.



Plan för genomförande av låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden



Låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden

- Arbetet med att nedmontera och riva de sju första reaktorerna startar innan det utbyggda SFR är i drift. BKAB, OKG och RAB planerar därför för att mellanlagra det kortlivade rivningsavfallet huvudsakligen på kraftverksområdena.
- Då utbyggnaden av SFR pågår kommer det att vara deponeringsstopp i anläggningen. Det kommer därför finnas ett behov att mellanlagra driftavfall under denna period.
- Bergsalen för lågaktivt avfall i det befintliga SFR bedöms nå sin kapacitet inom ett par års tid. Tillkommande mängder av denna typ måste därför också mellanlagras på verken tills SFR är utbyggt.

Plan för genomförande av låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden



Låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden

- SKB lämnade 2014 in ansökningar om tillstånd enligt kärntekniklagen och miljöbalken om att bygga ut SFR för att kunna deponera tillkommande kortlivat drift- och rivningsavfall.
- Tillståndsprövningen pågår. I december 2017 kungjorde SSM och Mark- och miljödomstolen ansökan om att få bygga en tillbyggnad av SFR för i huvudsak rivningsavfall. I januari tillstyrkte SSM att SKB ges tillstånd enligt miljöbalken att bygga ut SFR.
 - Huvudförhandling i Mark- och miljödomstolen är nyligen avslutad.
- Parallellt med tillståndsprövningen fortsätter SKB med utvecklingsarbetet av förvarets barriärer och upphandling för detaljprojektering.
- Efter erhållna tillstånd enligt kärntekniklagen och beslut om tillåtlighet så kommer SKB att lämna in en ansökan om uppförande (bl a PSAR).
- När ansökan om uppförande godkänns av SSM så kommer SKB att handla upp entreprenader och när alla tillstånd vunnit laga kraft påbörjas utbyggnaden.

Plan för genomförande av låg- och medelaktivt avfall – SFL



Låg- och medelaktivt avfall – SFL

- Tidsplanen bygger på ett scenario där SFL lokaliseras till en av de platser som SKB har kännedom om sedan tidigare. Skulle mer omfattande platsundersökningar krävas bedömer SKB att tidpunkten för driftsättning av SFL kommer att skjutas framåt i tiden.
- Lämna in ansökan enligt kärntekniklagen och miljöbalken om att få uppföra, inneha och driva SFL cirka 2030. Utbyggnaden av SFL planeras påbörjas år 2038 för att kunna tas i drift 2045.



SFL under Fud-perioden



Under 2020 planerar SKB att starta ett program för planering och genomförande av slutförvaring av långlivat avfall. Syftet är att skapa en programorganisation som har fokus på att möjliggöra slutförvaring av långlivat avfall och att samordna de olika utvecklingslinjerna för SFL. Inom programmet för SFL planeras därför följande under Fud-perioden:

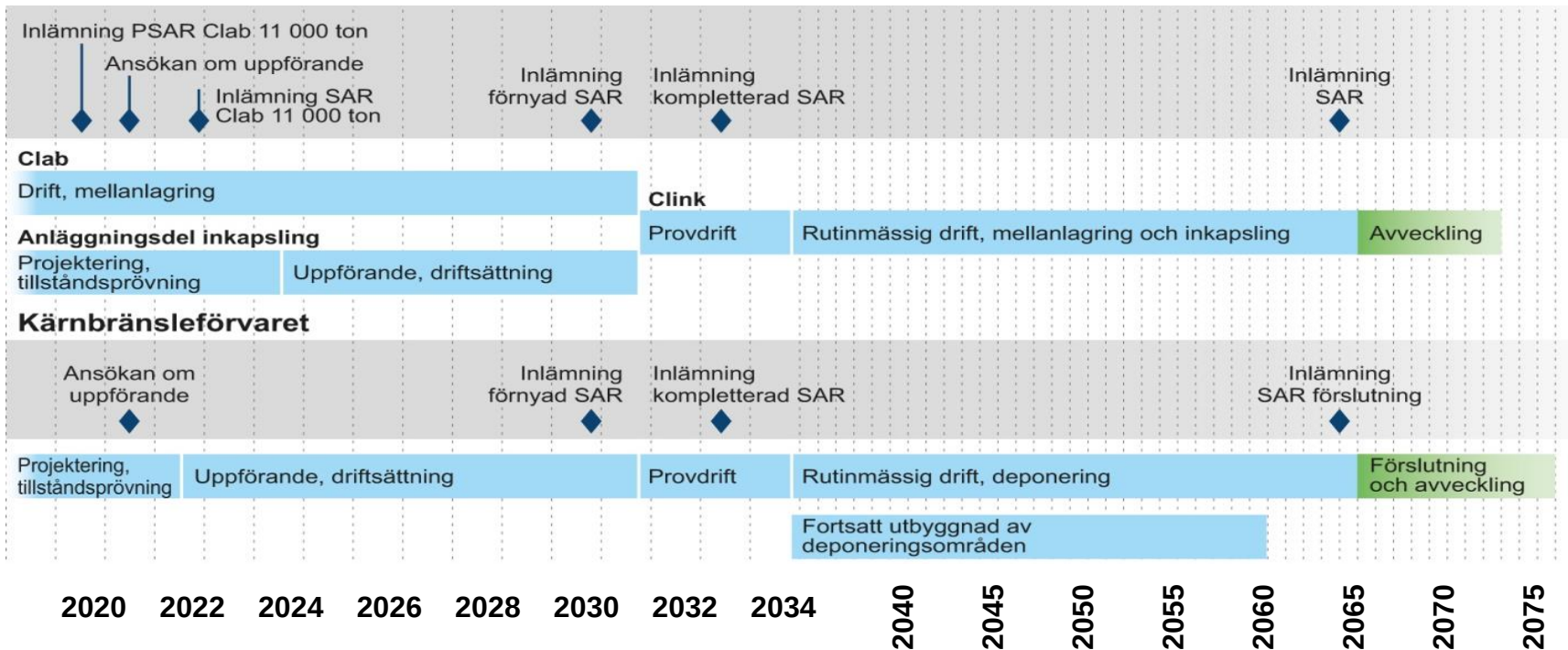
- Genomföra forskning och utredningar för säkerhet efter förslutning utifrån resultaten från säkerhetsvärderingen.
- Påbörja lokaliseringsprocessen.
- Bygga upp en organisation för platsundersökning.
- Fortsatt teknikutveckling, inklusive praktiska försök.

Huvudtidsplan för KBS-3-systemet

KBS-3 systemet

- Tillståndsprövningen av KBS-3-systemet pågår.
- Kärnbränsleförvaret - byggstart 2022, provdrift 2031, rutinmässig drift 2034.
- Clink - byggstart 2024, provdrift 2031, rutinmässig drift 2034.

Clab och Clink



Plan för genomförande av KBS-3-systemet



Kärnbränsleförvaret

- Tillståndsprövningarna fortskrider och några viktiga milstolpar har passerats:
 - Kungörelse av ansökningarna enligt kärntekniklagen och miljöbalken gjordes i januari 2016.
 - Huvudförhandling i Mark- och miljödomstolen hölls hösten 2017 och i januari 2018 lämnade både SSM och Mark- och miljödomstolen sina yttranden till Miljö- och energidepartementet (Miljödepartementet från 1 april 2019).
 - I juni 2018 fattade Oskarshamns kommun ett positivt beslut i vetofrågan och godkände uppförandet av Clink.
 - SKB besvarade i april 2019 begäranden om kompletteringar till Miljödepartementet.
 - Remissinstanserna svarar under hösten
- Nu pågår förberedande arbete inför byggstart, vilket bl a inkluderar kompletterande geotekniska undersökningar, förprojektering och utredningar samt formulering av krav.
- Arbetet med säkerhetsredovisningar för anläggningarna inom KBS-3-systemet pågår.

Plan för genomförande av KBS-3-systemet



Inkapsling

- Teknikutvecklingen avser främst processerna kring hanteringen och kontrollen av det använda kärnbränslet, tillverkning av kapselkomponenter samt kapselns förslutnings- och bottenhets.
- Systemkonstruktion pågår och resultat från denna kommer att ligga till grund för detaljkonstruktion och uppförandet.
- Parallellt med systemkonstruktionen upprättas ansökningshandlingar till SSM för att få börja uppföra anläggningen.
- Uppförandet påbörjas när SSM har godkänt ansökan.

Handlingsalternativ vid förändrade förutsättningar

- Kärnkraftsreaktorernas drifttider (förkortning och förlängning)
- Drifftagning av det utbyggda Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (senare- och tidigareläggning)
- Slutförvaring av mycket lågaktivt rivningsavfall – nytt
- Lokalisering och drifftagning av slutförvaret för långlivat avfall
- Drifftagning av Kärnbränsleförvaret och Clink (senare- och tidigareläggning)
- Horisontell deponering – KBS-3H

Fud-program 2019

Del I Verksamhet och
handlingsplan
Arbetssätt, resurser
och kompetens

Patrik Vidstrand

Kapitel 5 - Arbetssätt, resurser och kompetens



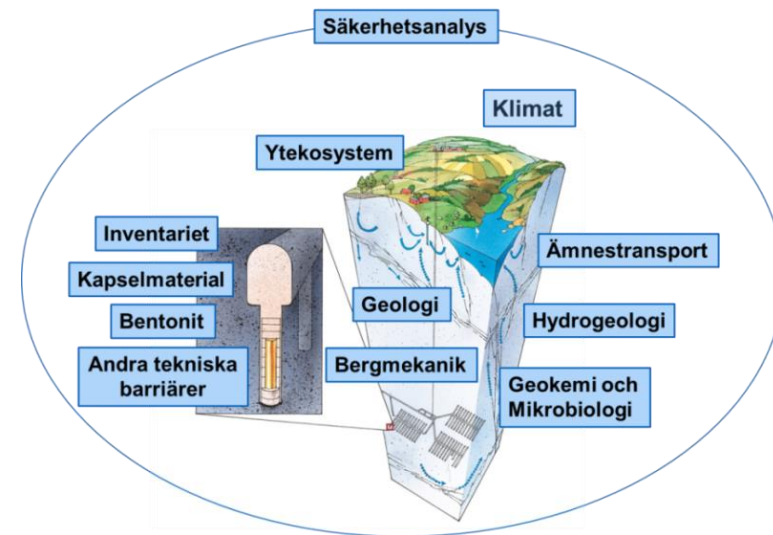
Syfte med kapitlet:

Att beskriva det systematiska arbetssätt som SKB utvecklat för att genomföra den forskning, utveckling och demonstration som behövs för att på ett säkert sätt omhänderta det radioaktiva avfallet

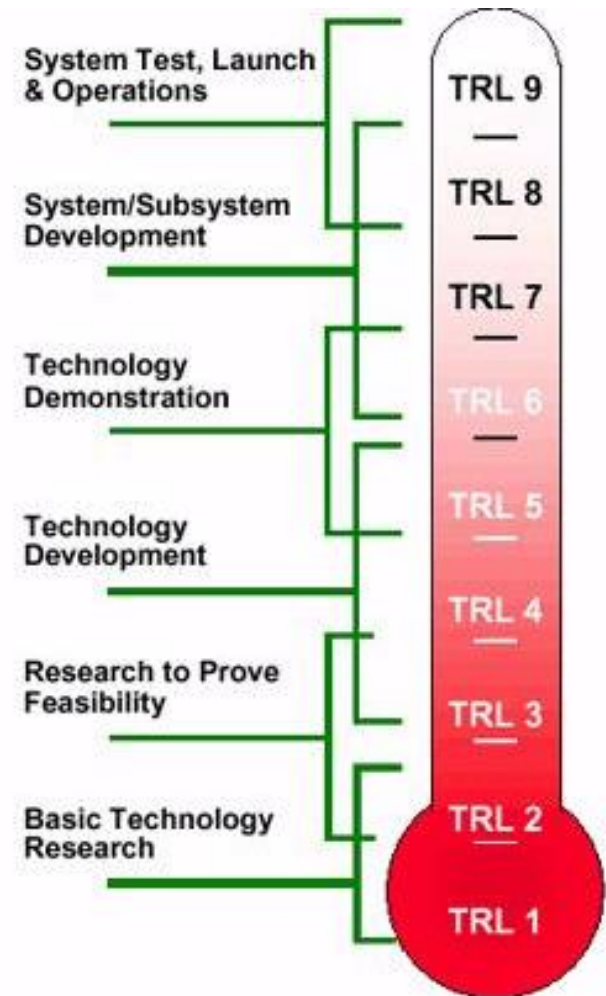
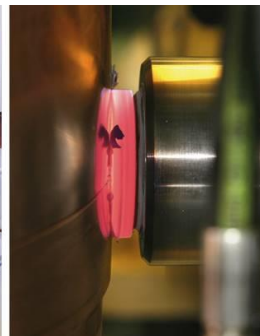
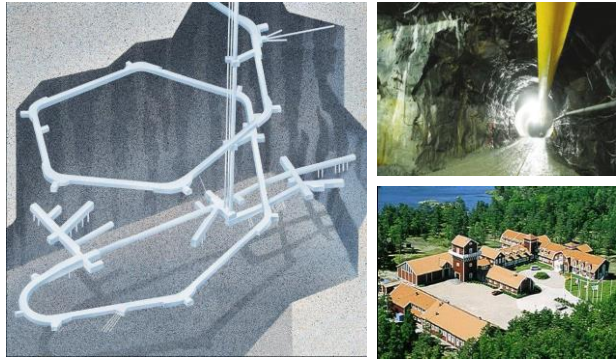
- Kapitlet fokuserar på den iterativa processen att utveckla, implementera och utvärdera slutförvar för radioaktivt avfall som innefattar forskning, teknikutveckling och utvärdering av säkerhet efter förslutning
- Beskriver organisatoriska strukturer för prioritering av forsknings- och utvecklingsinsatser
- Beskriver översiktligt hur SKB tillförsäkrar sig nödvändig kompetens, resurser och verktyg

Forskningsområden på SKB - kompetenser

- Totalt 15 ämnesområden
- 2-4 experter inom varje ämnesområde
- Idag totalt drygt 35 experter som arbetar med forskning och säkerhetsanalys,
 - Av dessa är för närvarande 2 adjungerade professorer, 30 har doktorsexamen, en är tjänstledig för post-doc i USA.
- Flera experter har gjort "sabbaticals" på universitet/högskolor
- Idag totalt drygt 20 utvecklingsingenjörer som arbetar med teknikutveckling
 - Av dessa har ungefär en fjärdedel (1/4) doktorsexamen.



Forskning och teknikutveckling - anläggningar



Hur säkrar vi tillgång till kompetens?

- **Möjligheter till kompetensutveckling för anställda:**
 - Stimulerande arbetsuppgifter
 - Samarbete tillsammans med världsledande experter
 - Möjlighet till eget forskningsarbete och vetenskaplig publicering ("SKB" finns på mellan 20-40 vetenskapliga publikationer per år)
 - Ingår i arbetsuppgiften att bevaka forskning och teknikutveckling
 - Deltagande i vetenskapliga konferenser
 - Företags- och individuella medlemskap och prenumerationer
 - Deltagande i forskningsgrupper
 - Industridoktorander

Deltagande i referensgrupper och som experter hos andra organisationer:
Posiva, TPC, NAGRA

Hur säkrar vi tillgång till kompetens?

- **Möjligheter till kompetensutveckling för anställda!**
- **Externa doktorandtjänster:**

Två viktiga skäl till att SKB finansierar doktorander:

- framtida kompetensförsörjning
- i vissa fall ett effektivt sätt att få svar på en viss fråga

Genom åren har SKB finansierat eller delfinansierat betydligt mer än 100 doktorander. Flera av dessa har efter doktorsexamen varit mycket viktiga för framdriften av SKB:s arbete, som forskare, konsulter och som anställda.

F.n. ca 15 SKB-finansierade eller delfinansierade doktorandprojekt

Hur säkrar vi tillgång till kompetens?

- Möjligheter till kompetensutveckling för anställda!
- Externa doktorandtjänster!
- **Underhålla befintliga kompetensnätverk inom både akademien och konsultvärlden:**

Ett omfattande kompetensnätverk är nödvändigt för framdrift i arbetet:

- Mycket av dagens kunskap har utvecklats genom långvarigt samarbete med externa utförare som är djupt involverade i både forskning och säkerhetsanalys
- Problemformulering / fortsatt forskningsbehov formuleras ofta gemensamt mellan utförare och SKB
- Långsiktig kunskapsuppbyggnad kräver kontinuitet -> ofta unik kompetens hos externa utförare

Hur säkrar vi tillgång till kompetens?

- Möjligheter till kompetensutveckling för anställda!
- Externa doktorandtjänster!
- Underhålla befintliga kompetensnätverk inom både akademien och konsultvärlden!
- **Aktivt utvidga SKB:s kompetensnätverk och hitta nya kompetenta utförare:**

Genom att följa vetenskapliga publikationer och delta i konferenser

Genom att vara öppna för alternativa idéer och aktivt delta i dialoger med omvärlden.

Forskningsstöd och samverkan

- BeFo – Stiftelsen bergteknisk forskning (www.befoonline.org/hem)
- NKS – Nordisk kärnsäkerhetsforskning (www.nks.org)
- Svenska hydrologiska rådet (http://hydrologi.org)
- Stöd till forskning i Krycklan (www.slu.se)
- Äspö
- **Posiva** (Finland), till exempel kring kapsel, bentonit, maskinutveckling, bergets spricknätverk, klimatutveckling
- **NWMO** (Kanada) till exempel frågor kring koppar, bentonit, bergmekanik och bergets spricknätverk
- **Task Force**, internationellt samarbete mellan kärnavfallsorganisationer
- **Andra benchmarkgrupper, tex: INTERFROST, MODARIA, Bioprota**
- **Äspö international**
- **EU-projekt:**
 - *EURAD (joint programme), Beacon (bentonithomogenisering), Disco (bränsleupplösning)*