

## 45 – Verksamheten Clink



Håkan Talts, civ ing Teknisk fysik och elektroteknik, beställare av Clink

## 45 – verksamheten Clink

### Översikt

- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- Tekniska skyddsåtgärder
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- Sammanfattning

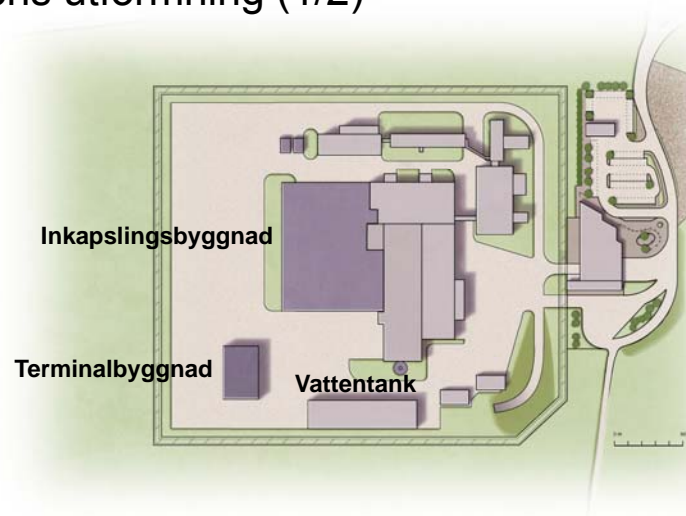


## Översikt

- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- Tekniska skyddsåtgärder
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- Sammanfattning



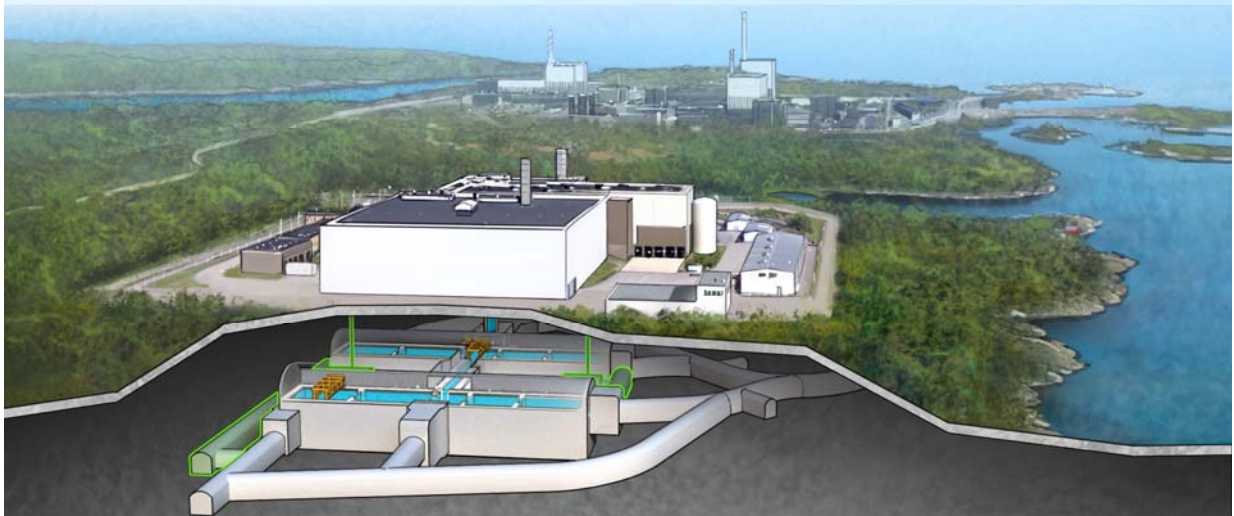
## Anläggningens utformning (1/2)



## Anläggningens utformning (2/2)



## Tillkommande schakt och tunnlar



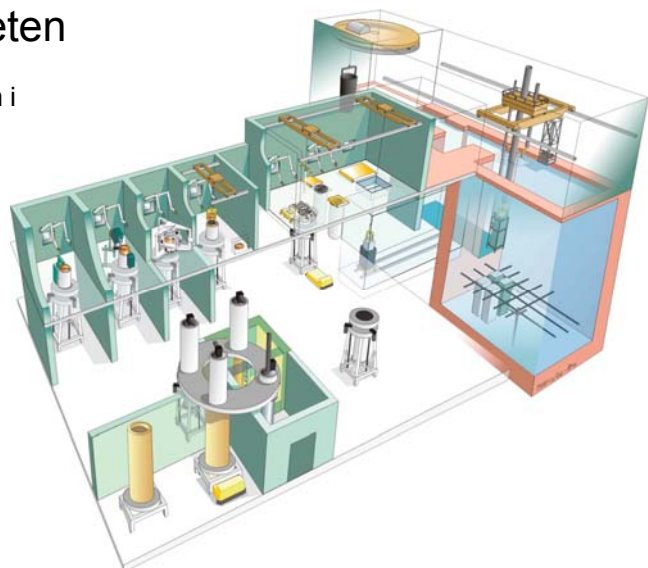
## Översikt

- Anläggningens utformning
- **Verksamheten**
- Tekniska skyddsåtgärder
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- Sammanfattning



## Sammanfattning – verksamheten

- Mellanlagring pågår, inklusive omlastning mm i mellanlagringsdelen (Clab)
- I inkapslingsdelen sker inkapslingen av det använda kärnbränslet torr i så kallade hanteringsceller
- Hanteringsceller är beprövad teknik
- I hanteringsceller kan hantering av använt kärnbränsle ske fjärrstyrt med bibehållen strålskärning
- Krav för den fyllda kopparkapseln finns i tekniska specifikationer



## Verksamheten i inkapslingsdelen

- Film

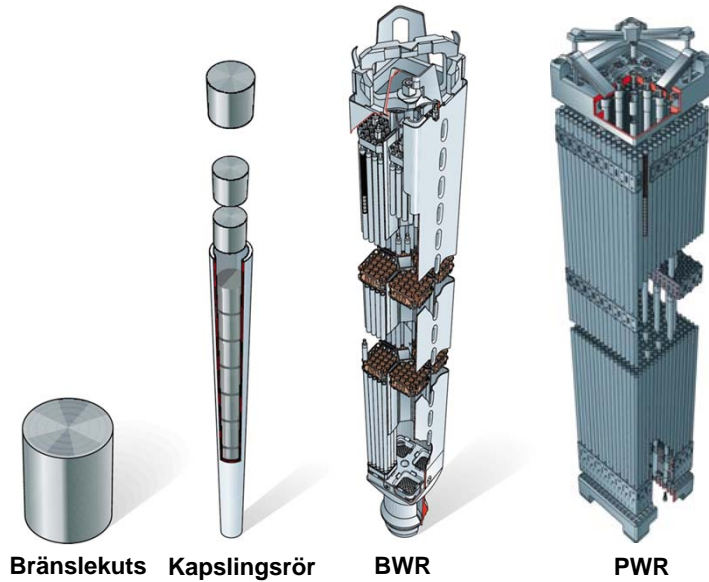
## Förutsättningar

- Dimensionerande produktionstakt är 200 fyllda kopparkapslar/år
- Planerad produktionstakt är 150 fyllda kopparkapslar/år
- Samtidigt pågår inlagring av använt kärnbränsle i förvaringsdelen
- Planerad drifttid är ca 45 år
- Ungefär 30 tillkommande arbetstillfällen



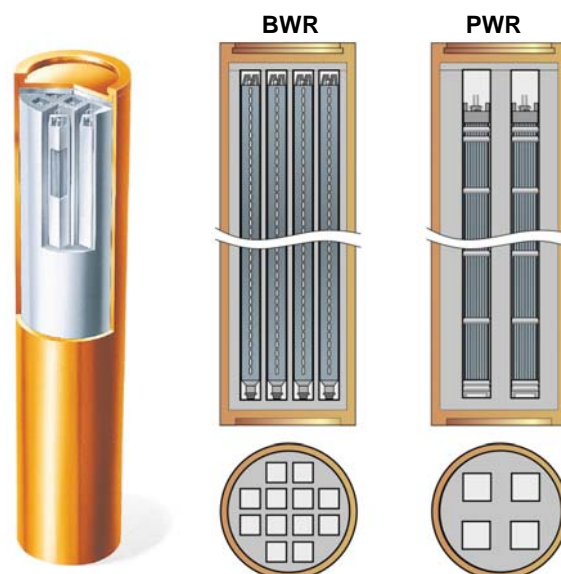
## Bränsleelement

- Resteffekten behöver reduceras under minst 30 år innan inkapsling kan ske



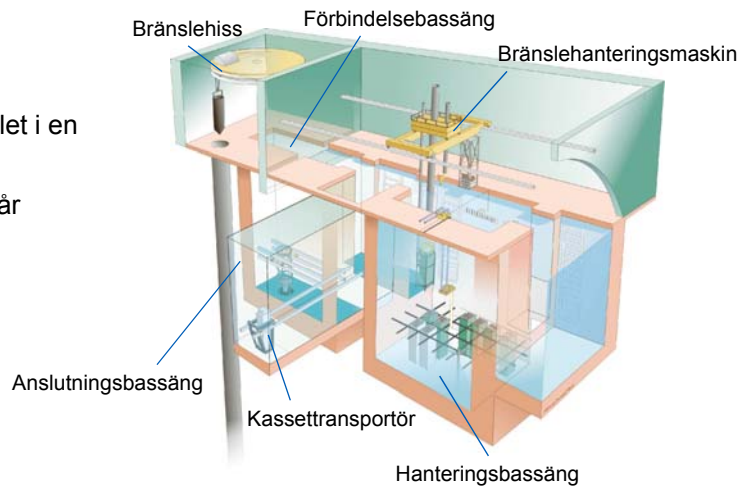
## Kopparkapsel

- Kopparkapsel och insats
- Två typer av insatser
- Typen av insats beror på vilket bränsle som ska hanteras



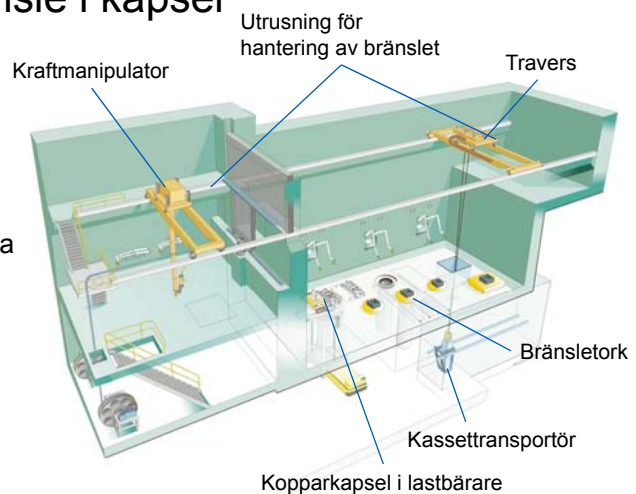
## Omlastning

- Omlastning från förvaringskassett till transportkassett i bassänger
- En transportkassett motsvarar innehållet i en kopparkapsel
- Kravet är att varje fylld kopparkapsel får innehålla maximalt 1 700 W resteffekt



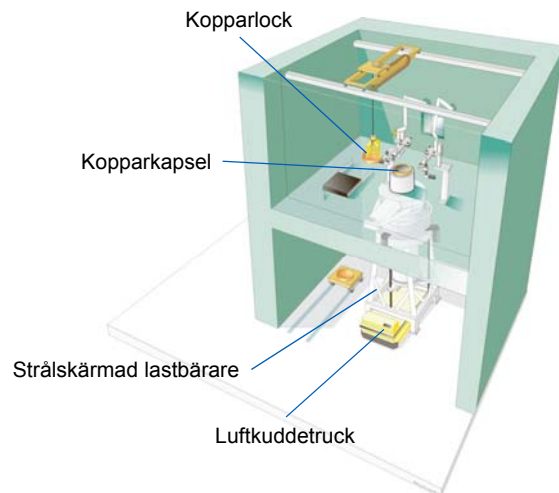
## Torkning och placering av bränsle i kapsel

- Första hanteringscellen av fem i processen
- Torkning av använt kärnbränsle
- Krav finns på mängden kvarstående vatten i fylld kopparkapsel
- Partikelfilter finns för uppsamling av radioaktiva ämnen
- Placering av använt kärnbränsle i kopparkapsel
- Stållock skruvas fast på insats
- Kopparkapsel transporteras mellan hanteringsceller med strålskärmad lastbärare



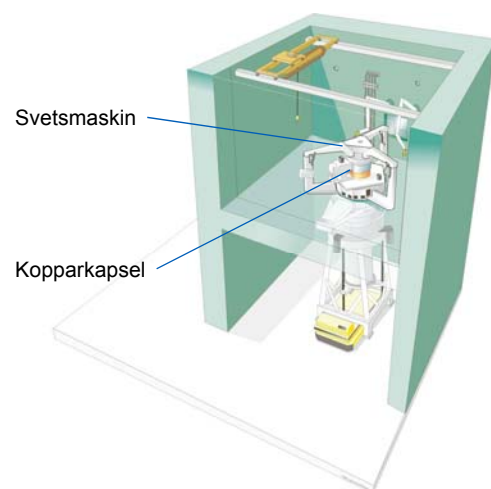
## Atmosfärsbyte och montage av kopparlock

- Säkerhet efter förslutning ställer krav på kvävehalten i kopparkapseln
- Därför ersätts luften i kapseln med en inert gas
- Kopparlock monteras



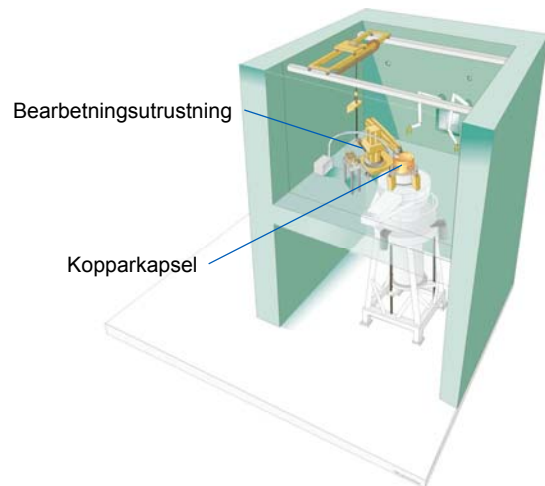
## Förslutning av kapsel

- Kopparkapseln försluts med friktionssvets teknik
- Sveltstekniken är utvecklad av SKB



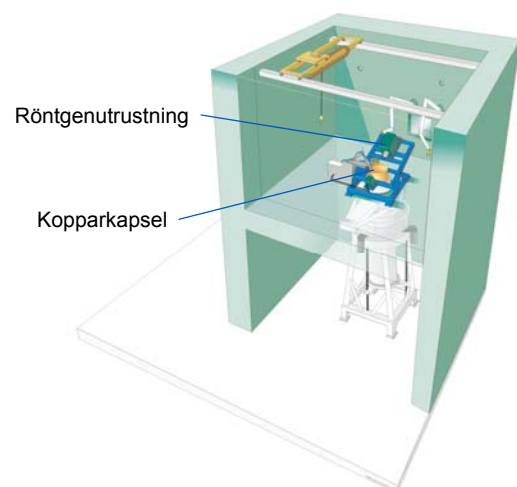
## Maskinbearbetning

- Kopparkapseln maskinbearbetas
- Krav finns på den fyllda kopparkapselns ytdefekter
- Utrustning finns också för att reversera processen, dvs öppna fyllda kopparkapslar



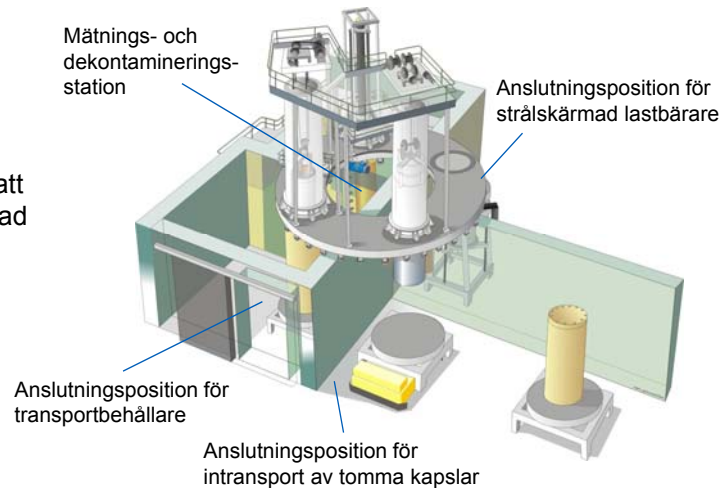
## Oförstörande provning

- Svetsen kontrolleras med oförstörande provning
- Tekniken är utprovad av SKB



## Mätning av radioaktiv kontamination

- Kontroll av radioaktiv kontaminering av kopparkapsel
- Möjlighet att rengöra kontaminerade kopparkapslar
- Kravet för den fortsatta hanteringen är att kopparkapseln inte får vara kontaminerad



## Uttransport av fyllda kopparkapslar

- Uttransport av fyllda kopparkapslar sker i kapseltransportbehållare
- Fyllda kopparkapslar kan lagras i kapseltransportbehållare i terminalbyggnaden
- Användning av kapseltransportbehållare är beprövad teknik



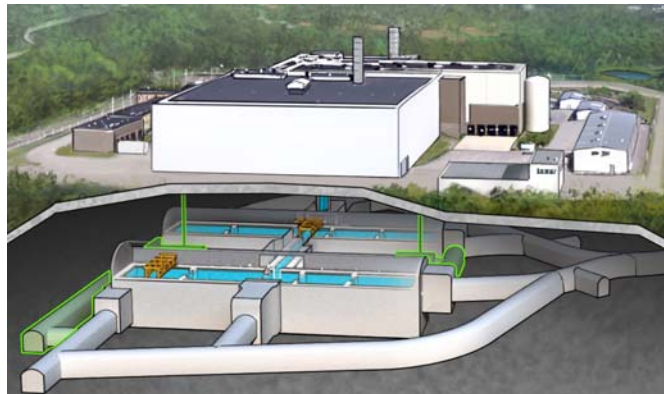
## Intag och utsläpp av kylvatten

- Tillståndsgivet kylvattenuttag är 600 liter/sekund
- Samma intags- och utsläppspunkt som idag
- Inget ökat kylvattenuttag pga tillkommande inkapslingsdel



## Länshållningsvatten

- Förändrad grundvattenavsänkning pga utökat bergschakt
- 5–10 procents ökning av inläckage
- 10–20 procents ökning under byggtiden
- Oljeavskiljning och sedimentering



## Transporter till Clink

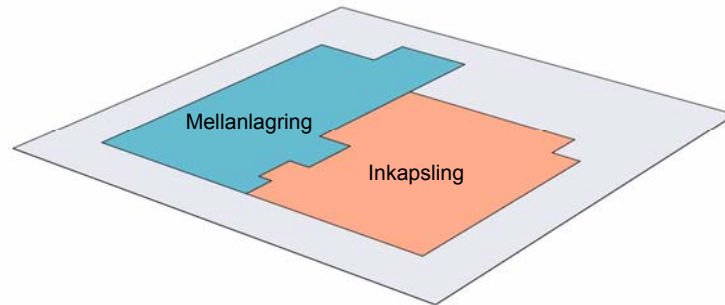
Typ av transport	Frekvens
Medarbetare på Clink (personbilar)	70 per dag
Besökare till Clink (personbilar)	1 per dag
Besökare till Clink (bussar)	3 per vecka
Godstransporter (lastbilar)	15 per dag
Fartygstransporter av inkapslat använt kärnbränsle från Clink	15 per år

## Översikt

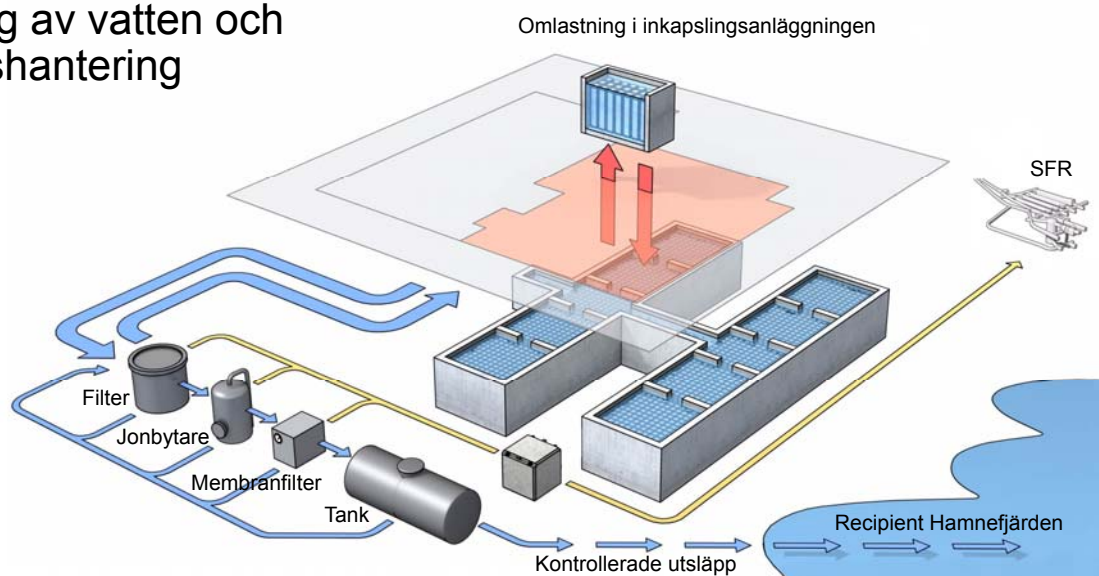
- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- **Tekniska skyddsåtgärder**
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- Sammanfattning



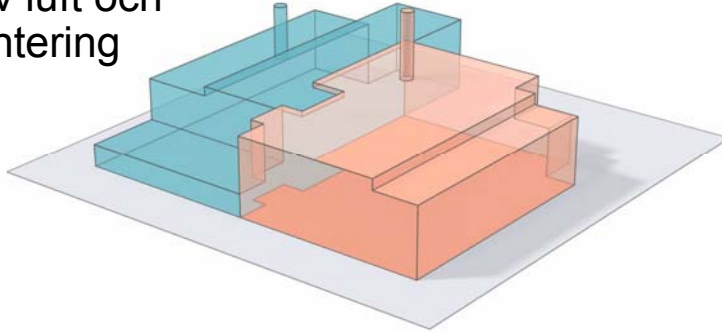
## Rening av vatten och avfallshantering



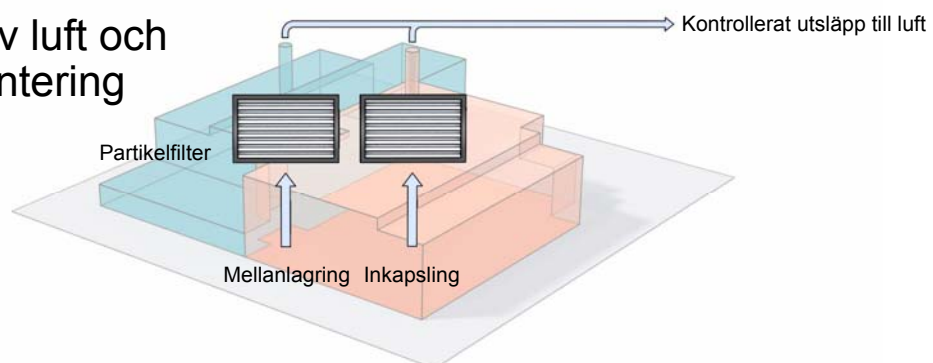
## Rening av vatten och avfallshantering



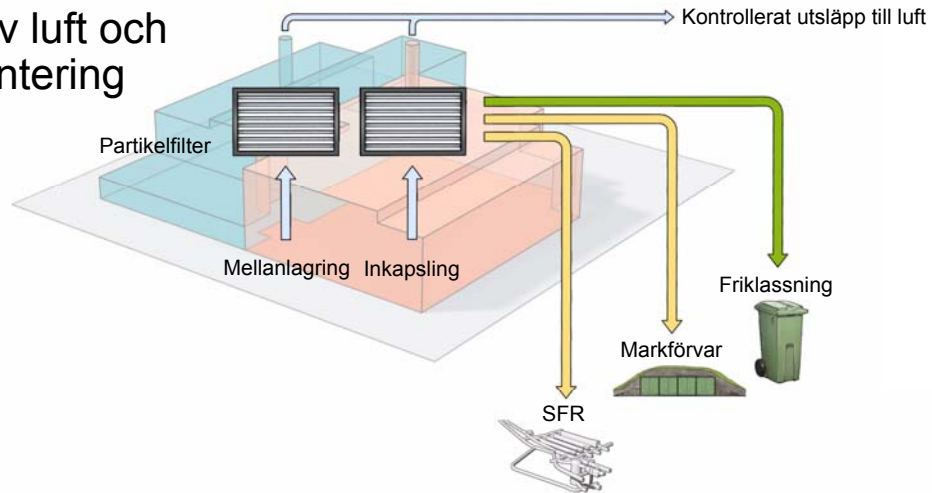
## Rening av luft och avfallshantering



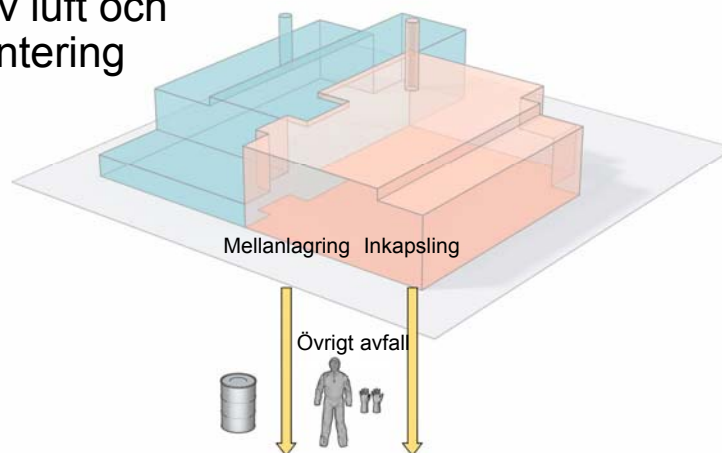
## Rening av luft och avfallshantering



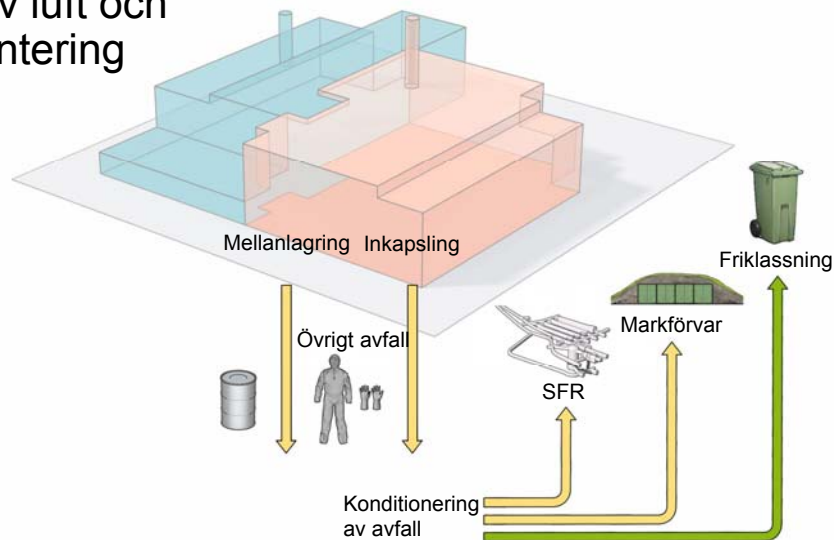
## Rening av luft och avfallshantering



## Rening av luft och avfallshantering

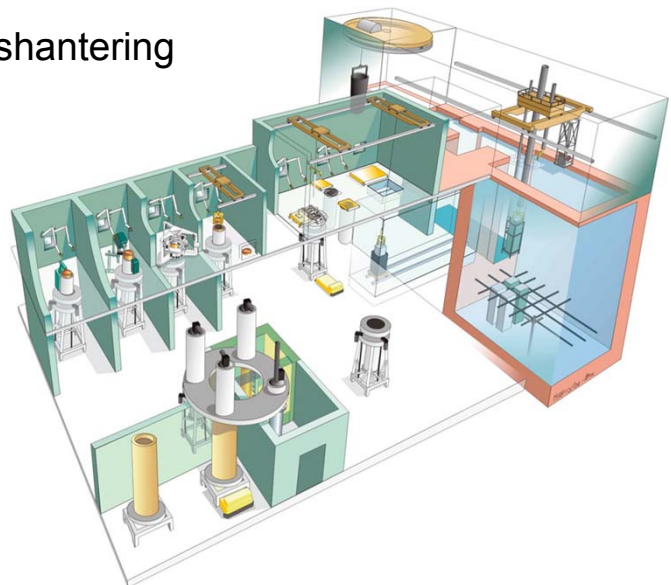


## Rening av luft och avfallshantering



## Rening av vatten, luft och avfallshantering

- Ny bassäng som kräver vattenrening
- Utnyttjar Clabs befintliga reningsystem
- Marginellt tillskott av utsläpp till vatten
- Hanteringsceller försedda med partikelfilter
- Torksystemet har egna partikelfilter
- Efter första hanteringscellen är all aktivitet innesluten i kopparkapseln



## Rening av vatten, luft och avfallshantering

- Förbrukningen av filter och jonbytarmassor förväntas öka med ca 20 procent
- Tillkommande filter kommer hanteras som medelaktivt avfall



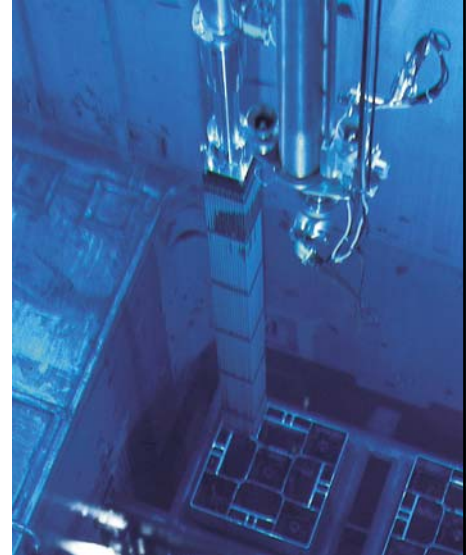
## Utsläpp till omgivningen

- Under normal drift ger Clink upphov till utsläpp av radioaktiva ämnen som sedan räknas om till en stråldos till en människa
- Dosbidraget från Clab utsläpp beräknas idag till 0,000001 mSv/år baserat på uppmätta utsläpp
- Dosbidraget från Clink med ökad mellanlagring beräknas max bli 0,000013 mSv/år
- Kan jämföras med den naturliga bakgrundsstrålningen som ger en stråldos på 1 mSv/år



## Sammanfattning – tekniska skyddsåtgärder

- Tillkomsten av inkapslingsdelen bedöms endast ge upphov till marginella ökning av utsläppen till omgivningen



## Översikt

- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- Tekniska skyddsåtgärder
- **Risk och säkerhet**
- Uppförandeskede
- Sammanfattning



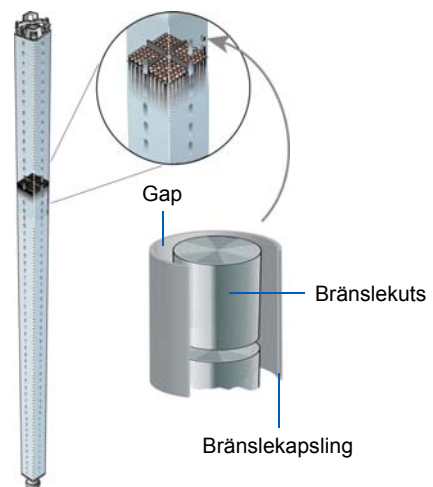
## Reglering av verksamheten

- Verksamheten i Clink regleras av samma föreskrifter från SSM som gäller för Clab



## Clink – förebygga risker

- Säkerhet – förebygga mekanisk skada på bränsleelement
- Hantering av använt kärnbränsle i torr miljö
- Hantering av använt kärnbränsle i kopparkapsel

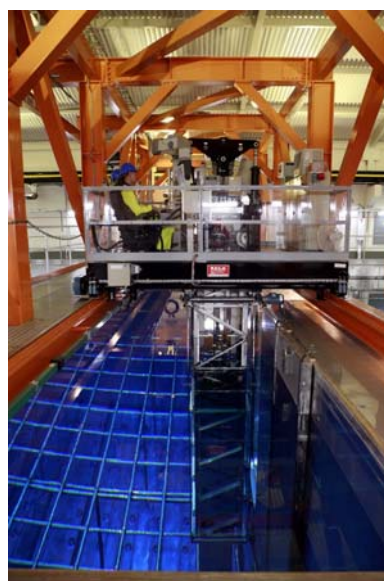


## Clink – händelseklassning och acceptanskriterier

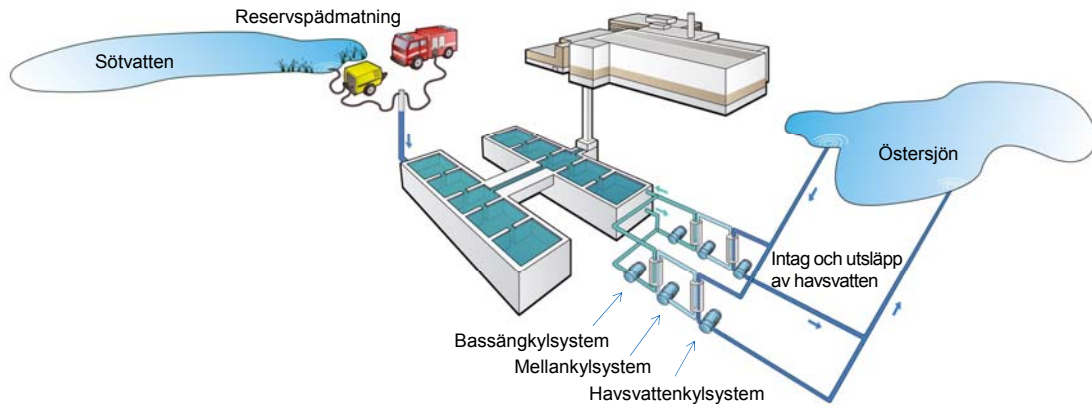
Händelseklass	Acceptanskriterier	Beräknade utsläpp
H1 – normal drift	0,1 mSv/år	0,000013 mSv/år
H2 – förväntade händelser, störningar $f \geq 10^{-2}$ per år	0,1 mSv/år	Händelserna ger inget ytterligare bidrag
H3 – ej förväntade händelser, missöden $10^{-2} > f \geq 10^{-4}$ per år	1 mSv	Händelserna ger inget ytterligare bidrag
H4 – osannolika händelser, missöden $10^{-4} > f \geq 10^{-6}$ per år	20 mSv	0,006 mSv
H5 – mycket osannolika händelser $f < 10^{-6}$ per år	100 mSv	0,055 mSv–91 mSv

## Clink – förebygga risker vid lyft

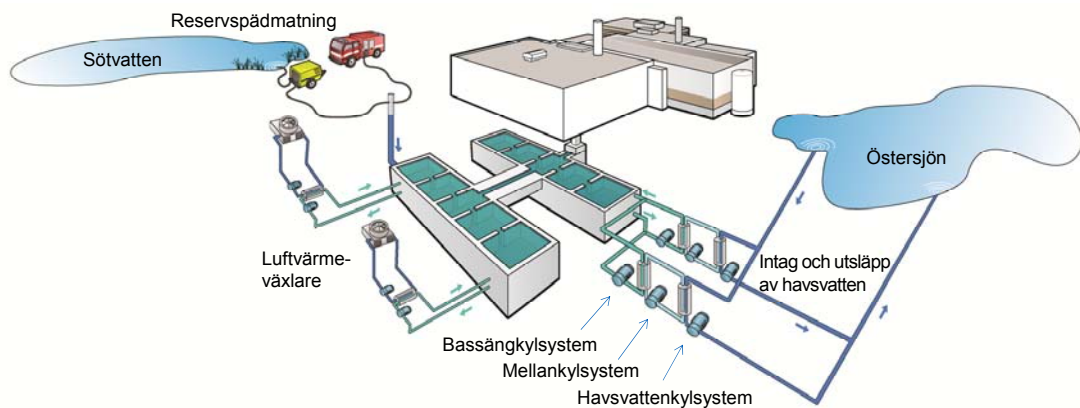
- Säkerhet – förebygga missöden genom robust konstruktion
- Hantera begränsade mängder använt kärnbränsle vid varje förflyttning
- Vattnet i bassängerna fungerar som strålskydd och filter
- Vid torr hantering finns strålskärning och partikelfilter



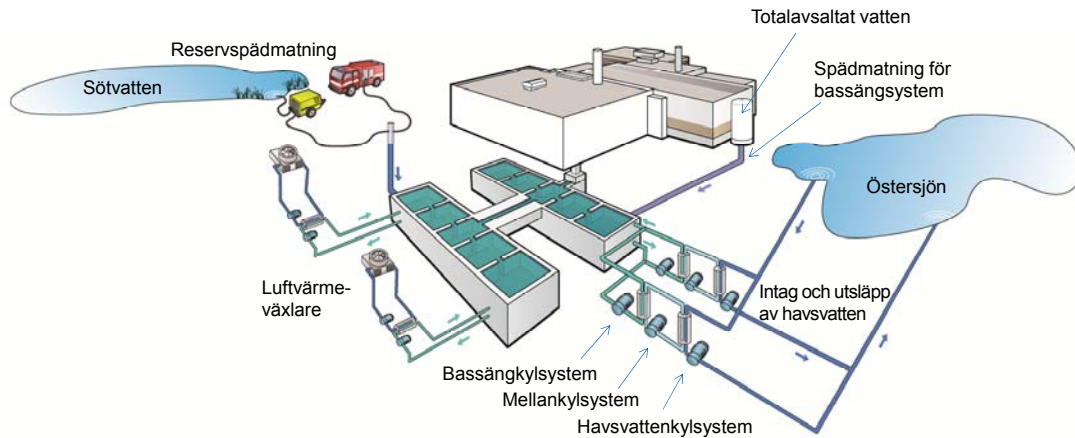
## Clink – förebygga risker



## Clink – förebygga risker

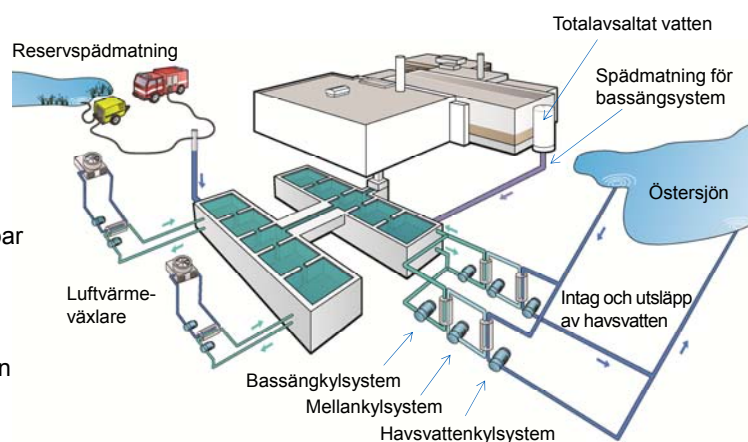


## Clink – förebygga risker



## Clink – förebygga risker

- Kylning av använt kärnbränsle säkerställs genom robust konstruktion
- Den robusta konstruktionen består av
  1. Aktiv kylning genom kylkedja
  2. Aktiv kylning genom kylkedja – dubblerade komponenter t ex pumpar
  3. Passiv kylning genom stor mängd vatten + fast vattenvolym. Aktiv kylning med luft som kylmedium
  4. Ytterligare möjlighet att tillföra vatten genom reservspädmatning



## Sammanfattning – säkerhet

- Tillkommande arbetsmoment till följd av inkapsling av använt kärnbränsle bedöms endast marginellt förändra risken för radiologiska utsläpp
- Dos till Människa ligger under angivna acceptanskriterier för samtliga händelseklasser



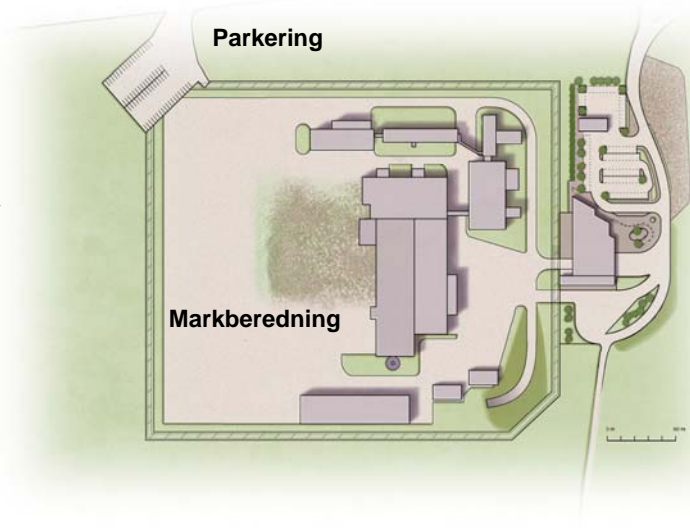
## Översikt

- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- Tekniska skyddsåtgärder
- Risk och säkerhet
- **Uppförandeskede**
- Slutsatser



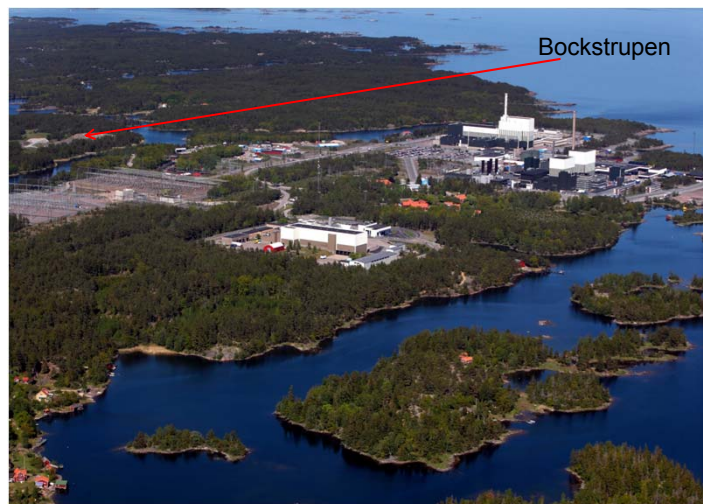
## Uppförandeskede

- Tre skeden:
  - Bergarbeten år 1
  - Betongarbeten år 1-2
  - Inredning och installationer år 3-5
- 2,8 hektar mark tas i anspråk under byggtiden



## Uppförandeskede

- Etableringsområdet kommer att återställas så långt det är möjligt
- Tung transporter av berg och betong minimeras utanför industriområdet



## Utökade transporter under uppförandeskede 1 och 2

Typ av transport	Antal passager per dygn
Bergmassor till Bockstrupen för krossning	46
Fyllnadsmassor från Bockstrupen	53
Färdig betong från Bockstrupen	104
Cement från Oskarshamn	5
Armeringsjärn från Oskarshamn	2
Personal från Oskarshamn	77
<b>Summa fordonsrörelser</b>	<b>287</b>
<b>Summa fordonsrörelser som lämnar industriområdet</b>	<b>85</b>

## Utökade transporter under uppförandeskede 3

Typ av transport	Antal passager per dygn
Personal	70
Tunga transporter	1
<b>Summa</b>	<b>71</b>

## Översikt

- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- Tekniska skyddsåtgärder
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- **Sammanfattning**



## Sammanfattning

- Inkapslingsdelen tillkommer för att kapsla in det använda kärnbränslet i kopparkapslar enligt KBS-3-metoden
- Clab och inkapslingsdelen kommer att vara en anläggning och få det gemensamma namnet Clink
- Tillkomsten av inkapslingsdelen förväntas endast ge marginell påverkan på utsläpp till omgivningen

