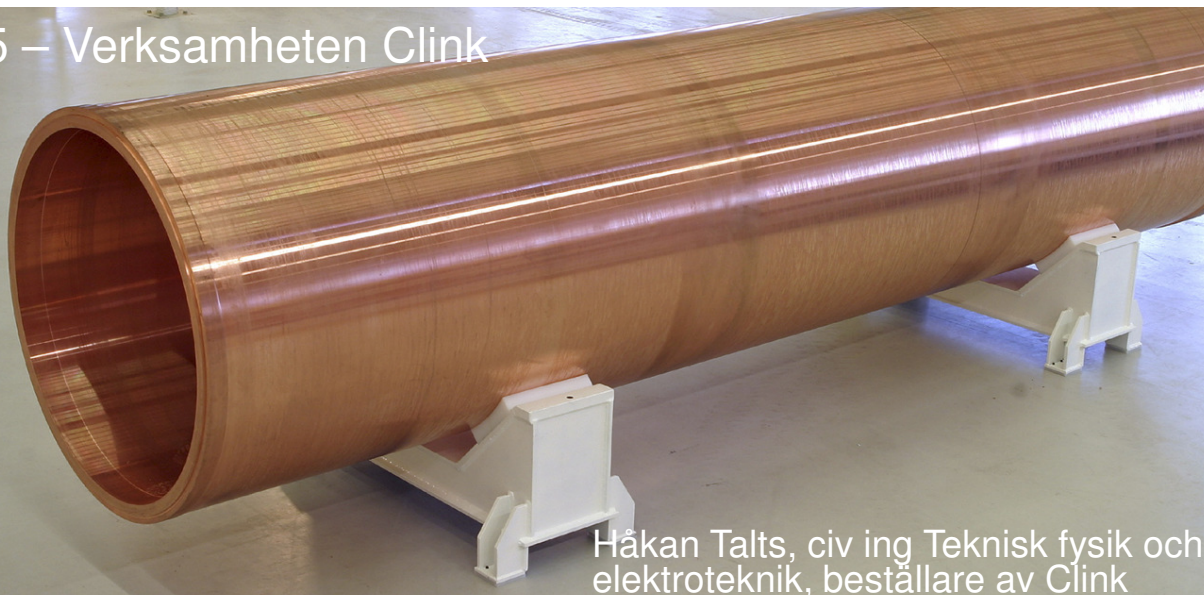


45 – Verksamheten Clink

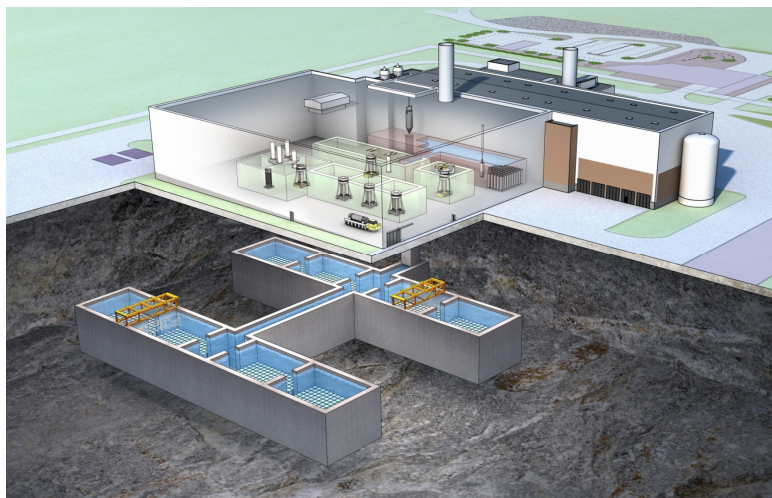


Håkan Talts, civ ing Teknisk fysik och elektroteknik, beställare av Clink

45 – verksamheten Clink

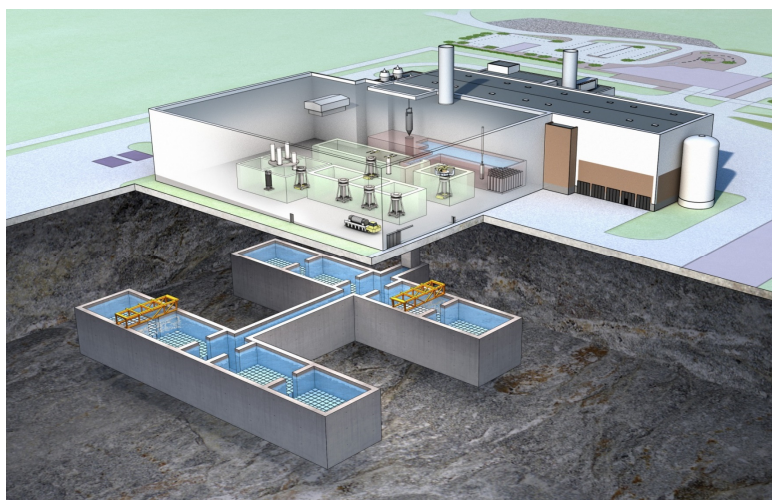
Översikt

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

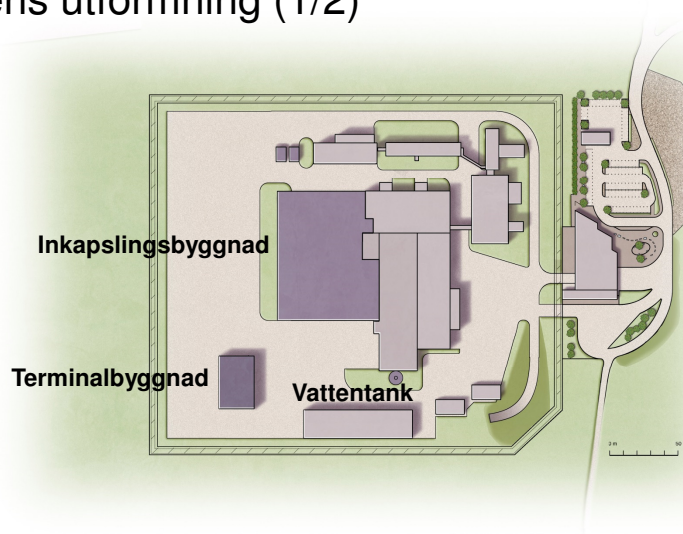


Översikt

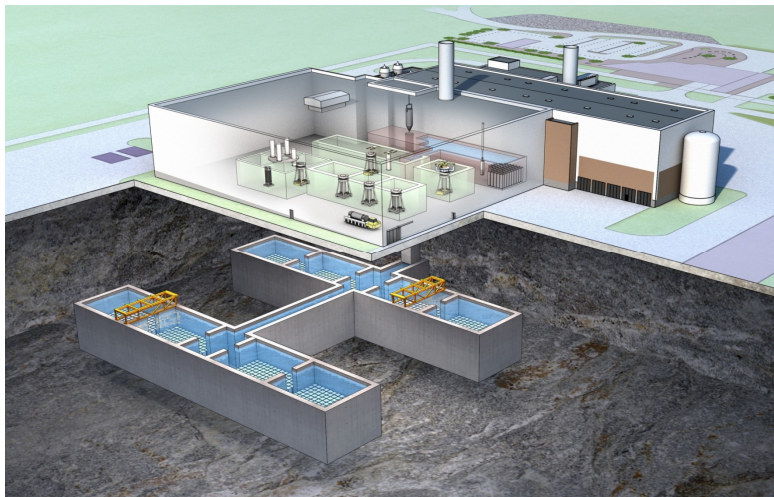
- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- Tekniska skyddsåtgärder
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- Sammanfattning



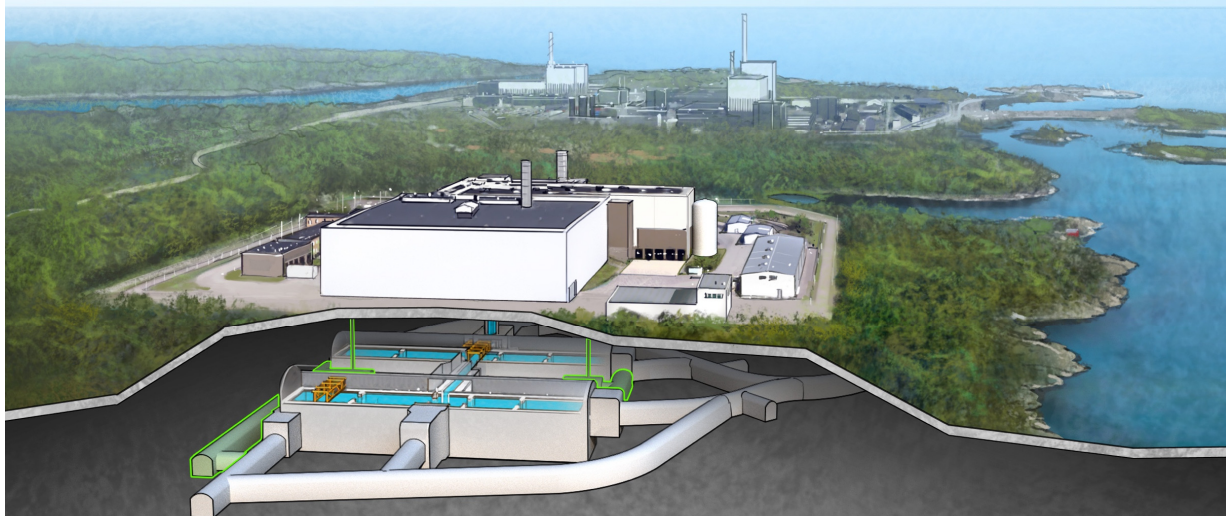
Anläggningens utformning (1/2)



Anläggningens utformning (2/2)

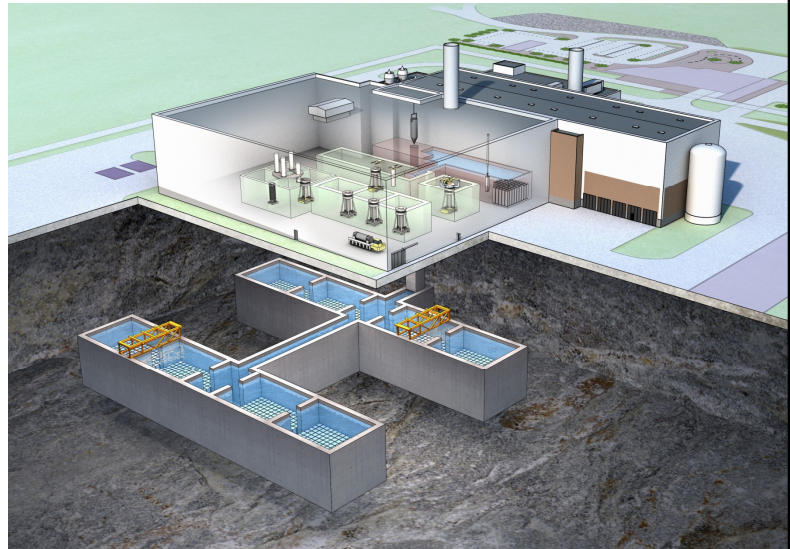


Tillkommande schakt och tunnlar



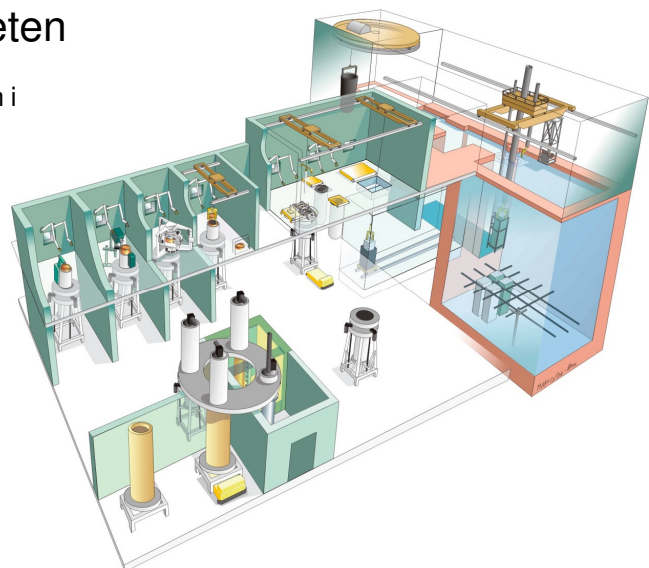
Översikt

- 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 torrt i så kallade hanteringsceller
- Hanteringsceller är beprövad teknik
- I hanteringsceller kan hantering av använt kärnbränsle ske fjärrstyrt med bibehållen strålskärmning
- Krav för den fyllda kopparkapseln finns i tekniska specifikationer

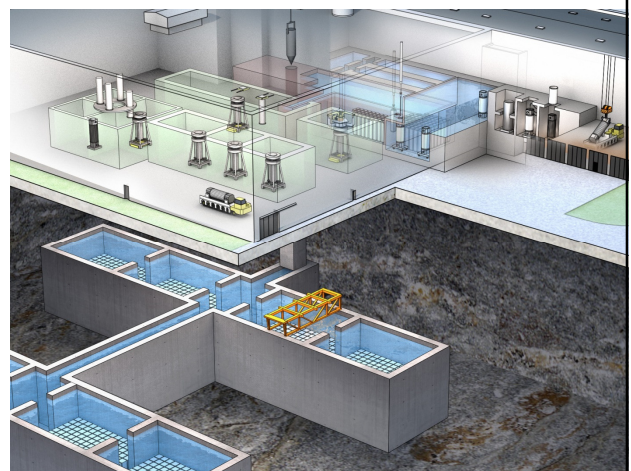


Verksamheten i inkapslingsdelen

- Film

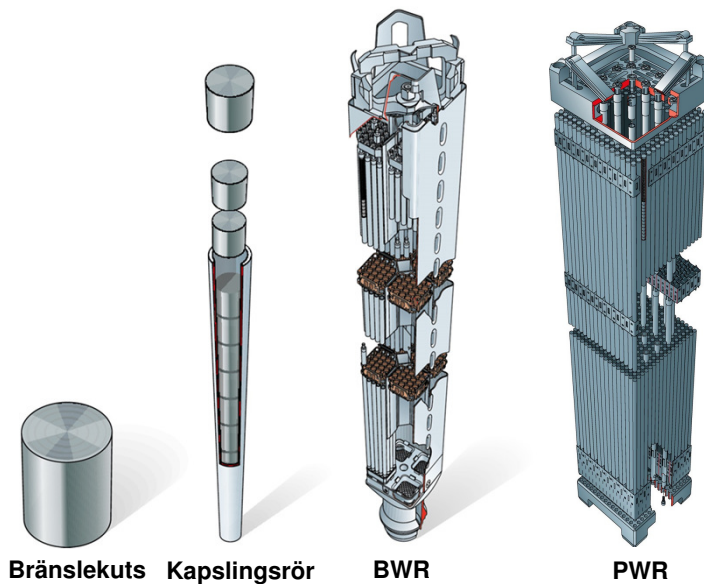
Förutsättningar

- 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



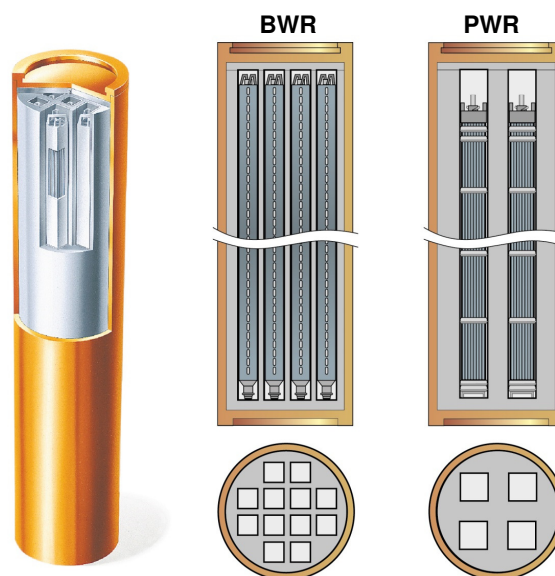
Bränsleelement

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



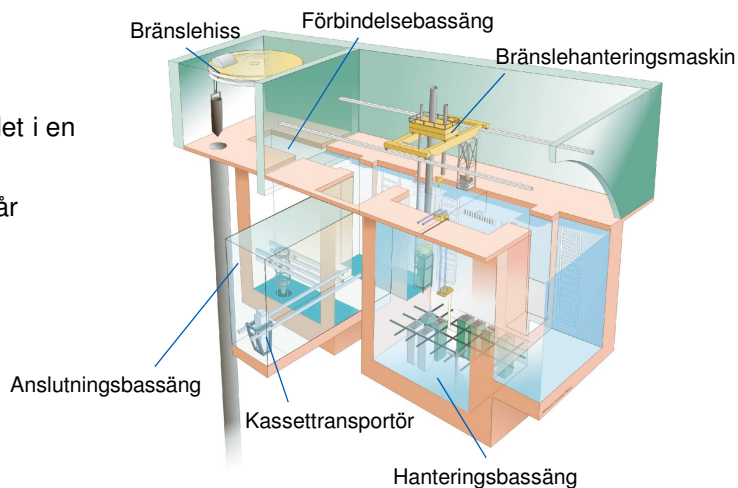
Kopparkapsel

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



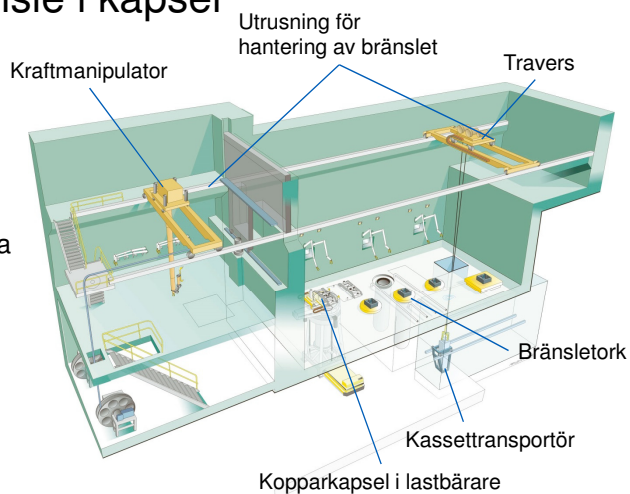
Omlastning

- 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



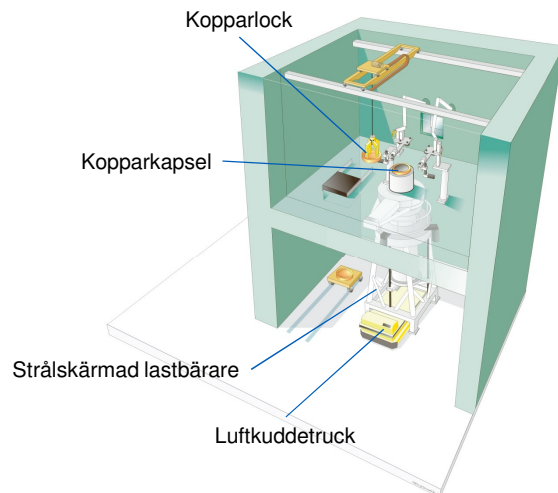
Torkning och placering av bränsle i kapsel

- 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



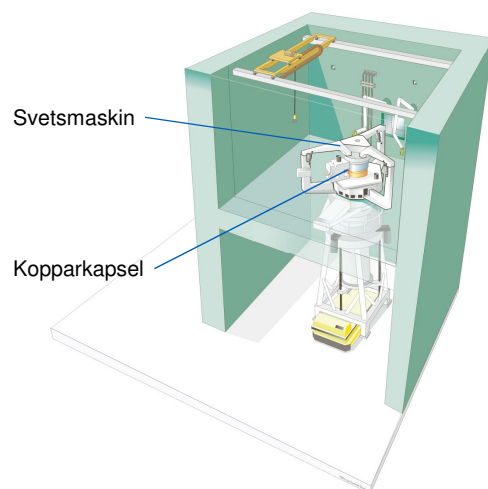
Atmosfärsbyte och montage av kopparlock

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



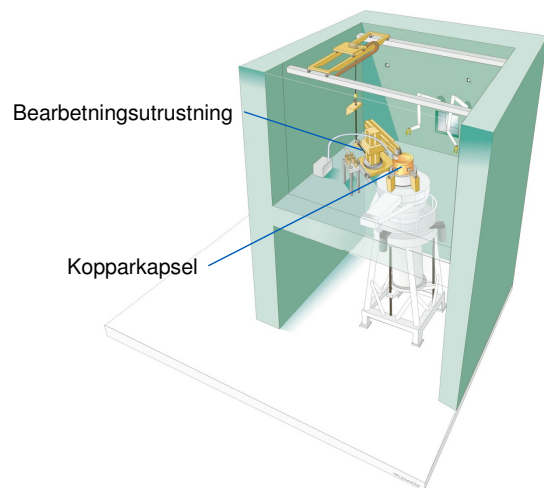
Förslutning av kapsel

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



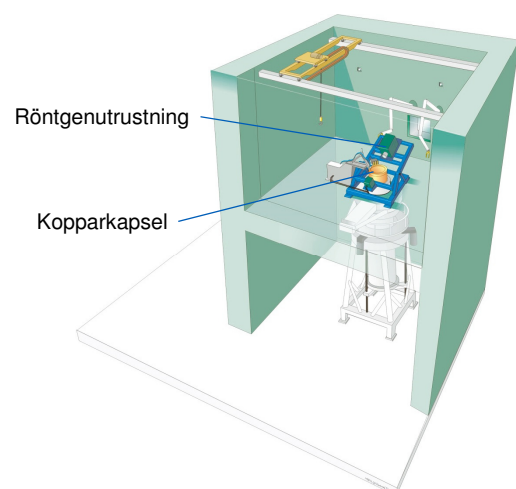
Maskinbearbetning

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



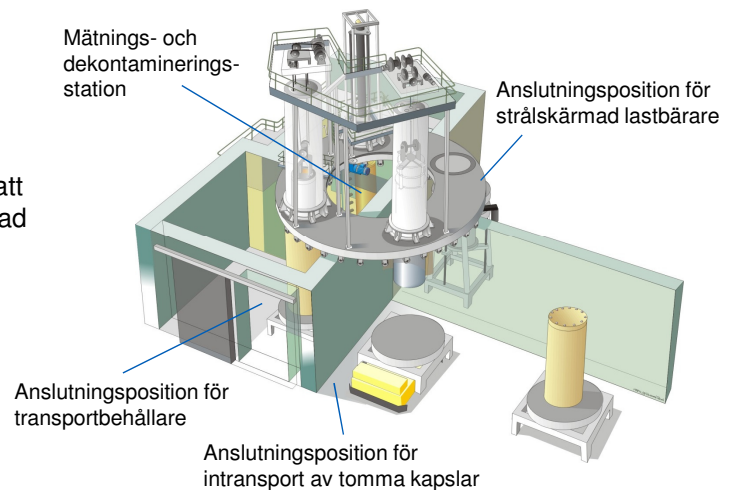
Oförstörande provning

- 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



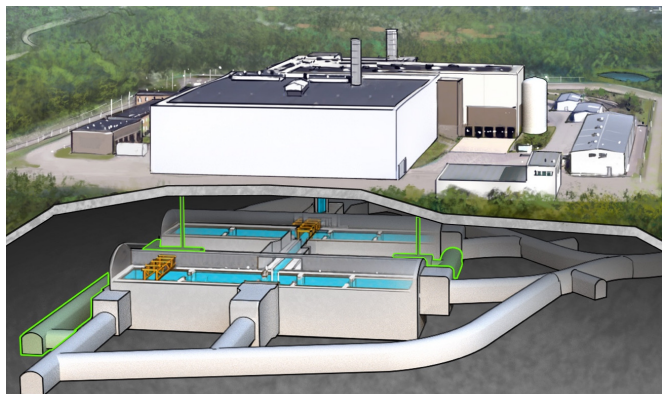
Intag och utsläpp av kylvatten

- 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

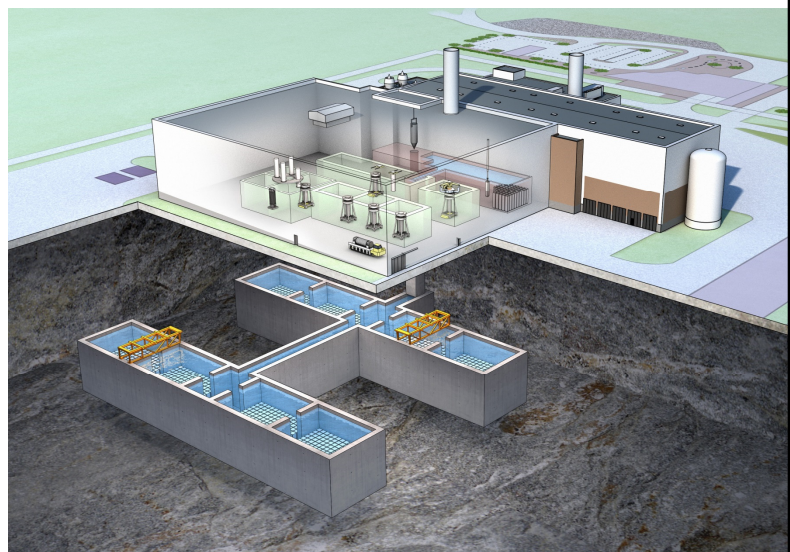


Transporter till Clink

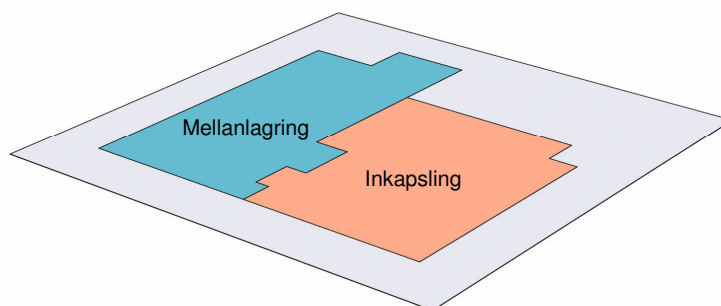
Typ av transport	Frekvens
Medarbetare på Clink (personbilar)	70 per dag
Besökare till Clink (personbilar)	1 per dag
Besökare till Clink (bussar)	3 per vecka
Godstransporter (lastbilar)	15 per dag
Fartygstransporter av inkapslat använt kärnbränsle från Clink	15 per år

Översikt

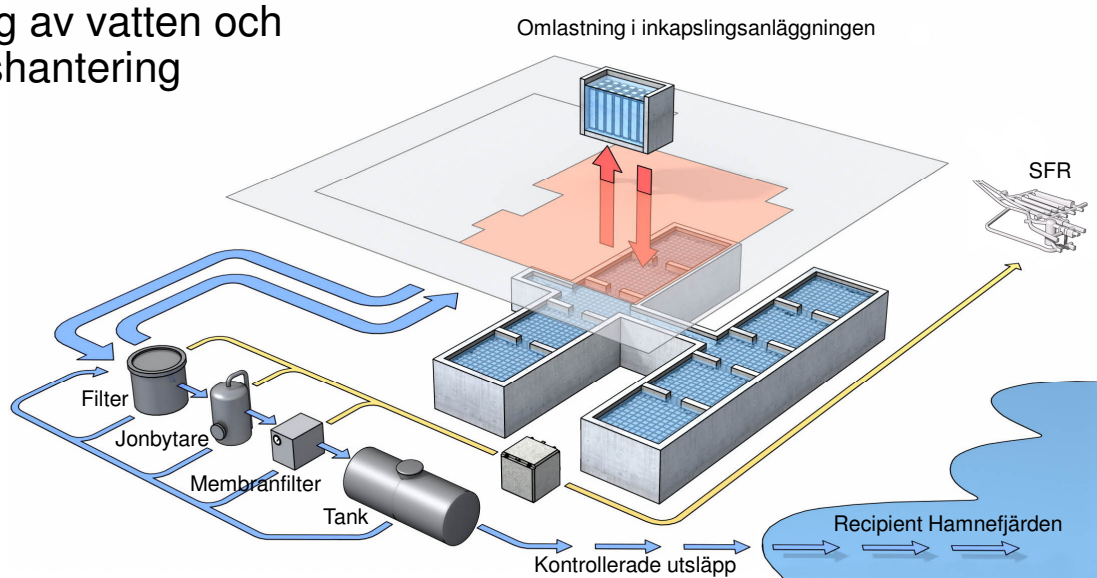
- Anläggningens utformning
- Verksamheten
- **Tekniska skyddsåtgärder**
- Risk och säkerhet
- Uppförandeskede
- Sammanfattning



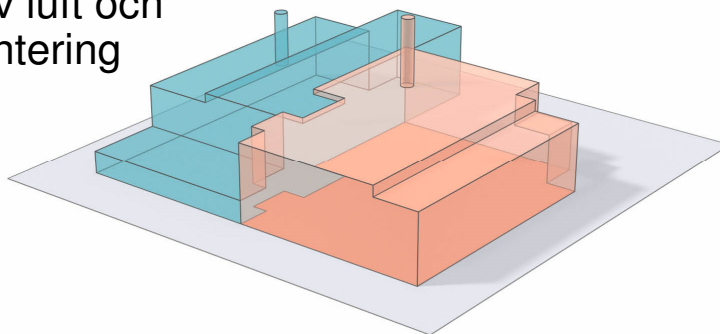
Rening av vatten och avfallshantering



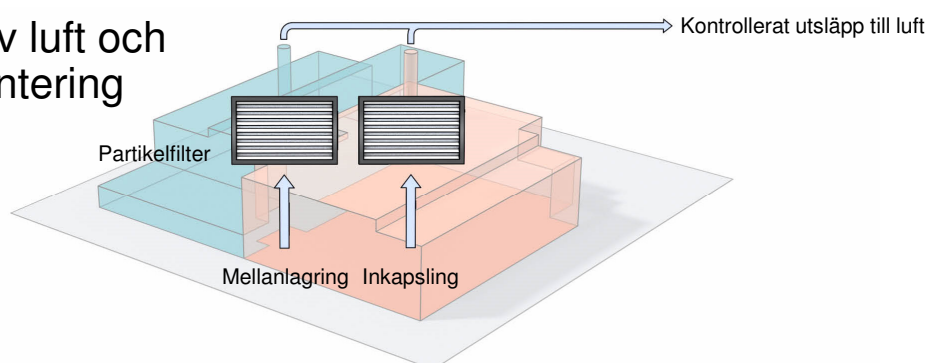
Rening av vatten och avfallshantering



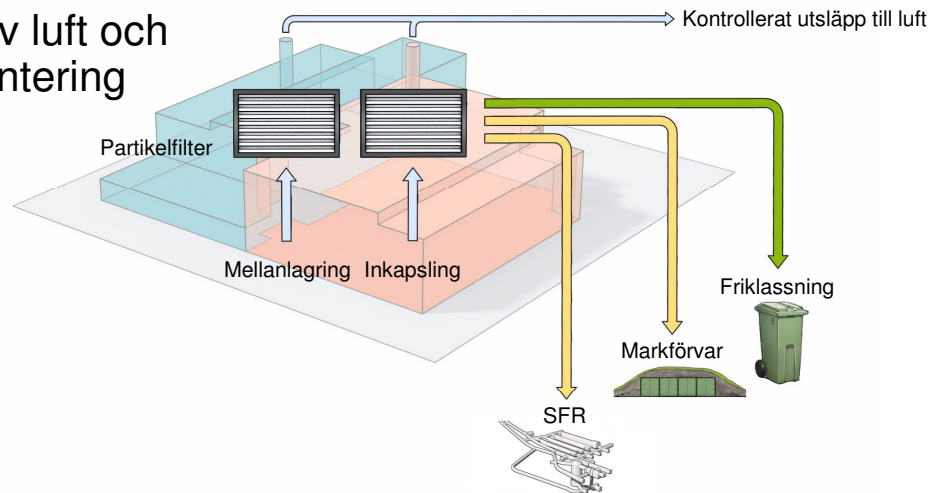
Rening av luft och avfallshantering



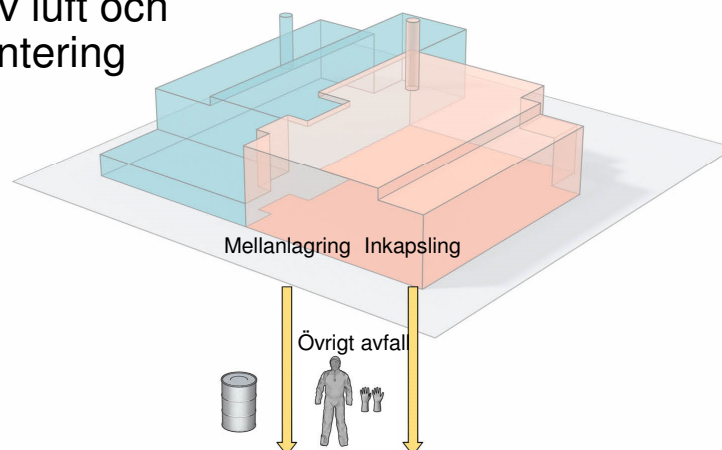
Rening av luft och avfallshantering



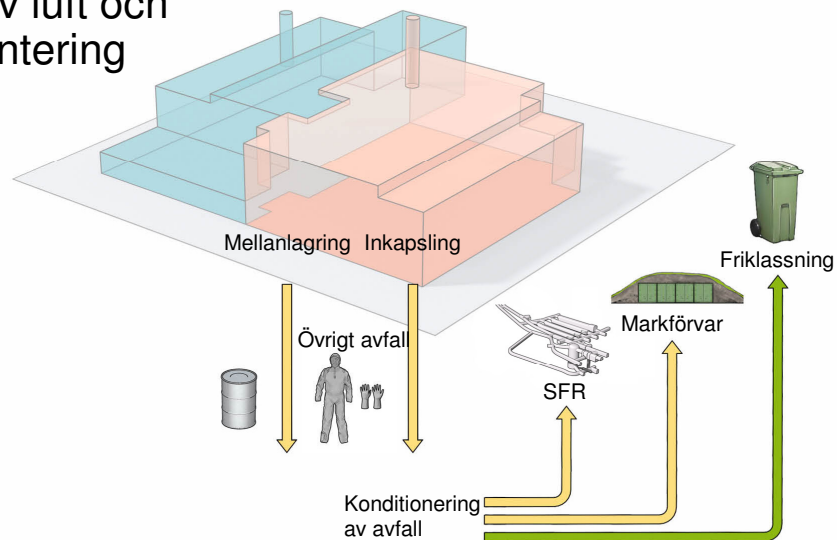
Rening av luft och avfallshantering



Rening av luft och avfallshantering

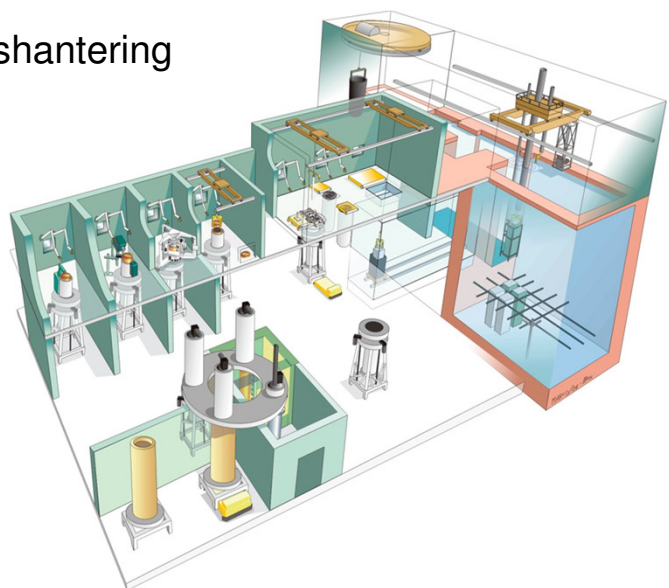


Rening av luft och avfallshantering



Rening av vatten, luft och avfallshantering

- Ny bassäng som kräver vattenrening
- Utnyttjar Clabs befintliga reningssystem
- 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



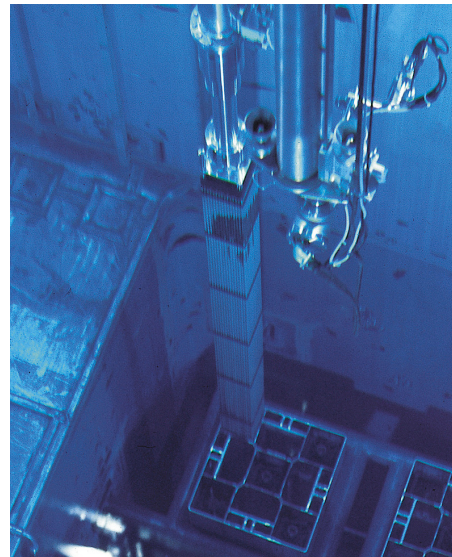
Utsläpp till omgivningen

- 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



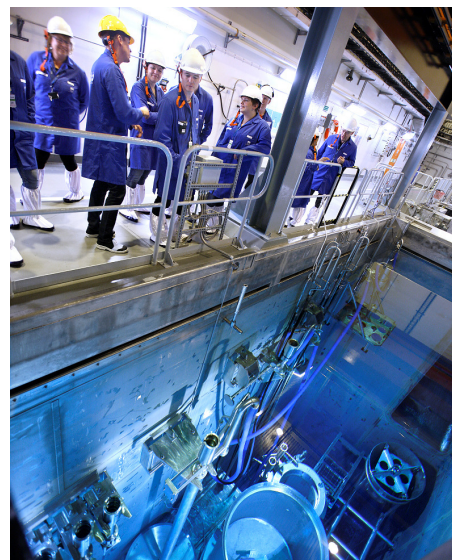
Översikt

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



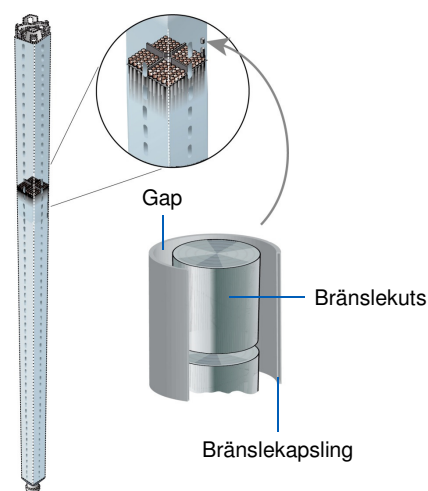
Reglering av verksamheten

- 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

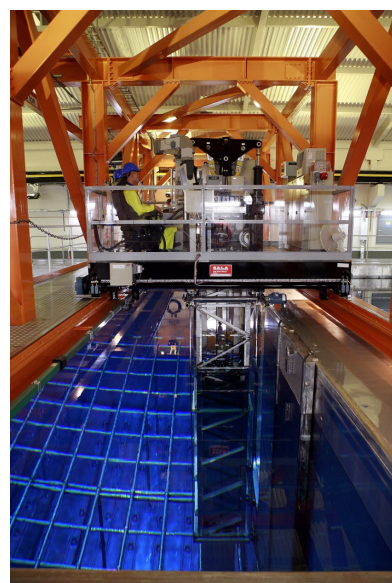


Clink – händelseklassning och acceptanskriterier

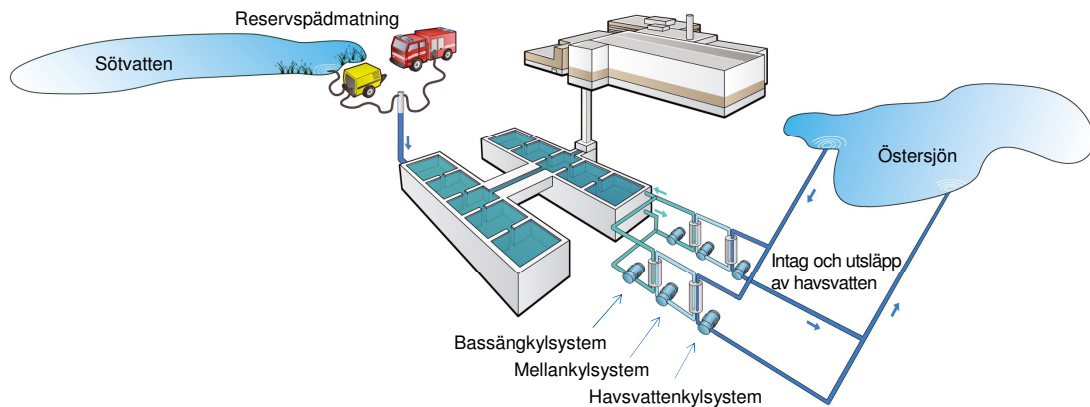
Händelseklass	Acceptanskriterier	Beräknade utsläpp
H1 – normal drift	0,1 mSv/år	0,000013 mSv/år
H2 – förväntade händelser, störningar $f \geq 10^{-2}$ per år	0,1 mSv/år	Händelserna ger inget ytterligare bidrag
H3 – ej förväntade händelser, missöden $10^{-2} > f \geq 10^{-4}$ per år	1 mSv	Händelserna 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

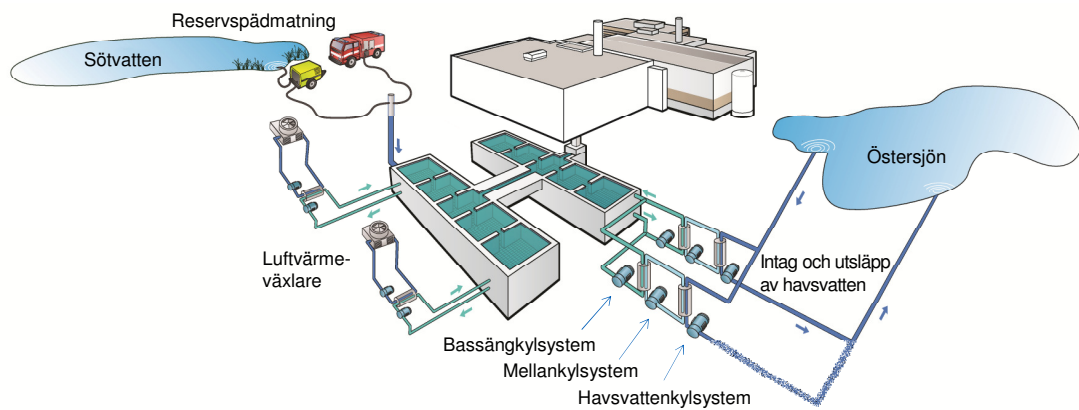
- Säkerhet – förebygga missöden genom robust konstruktion
- Hantera begränsade mängder använt kärnbränsle vid varje förflyttning
- Vattnet i bassängerna fungerar som strålskydd och filter
- Vid torr hantering finns strålskärning och partikelfilter



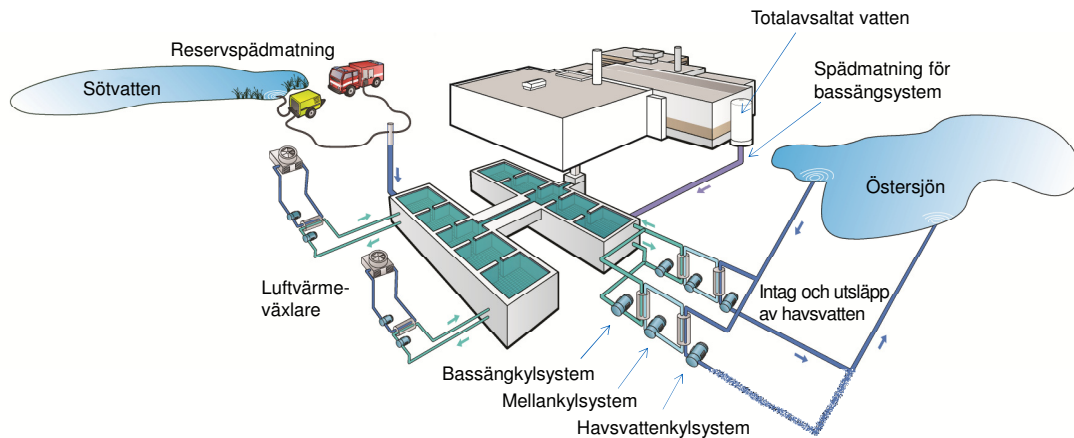
Clink – förebygga risker



Clink – förebygga risker

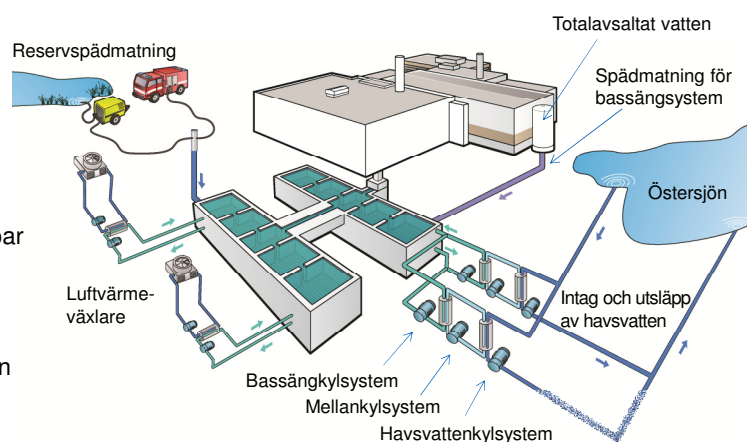


Clink – förebygga risker



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 reservspädmätning



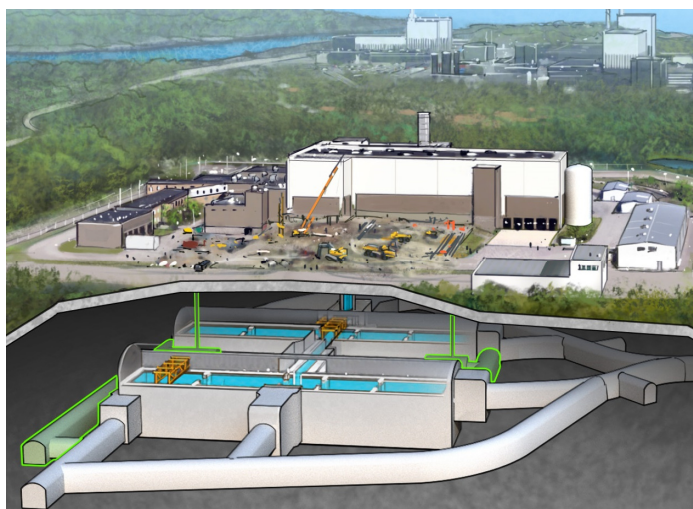
Sammanfattning – säkerhet

- 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



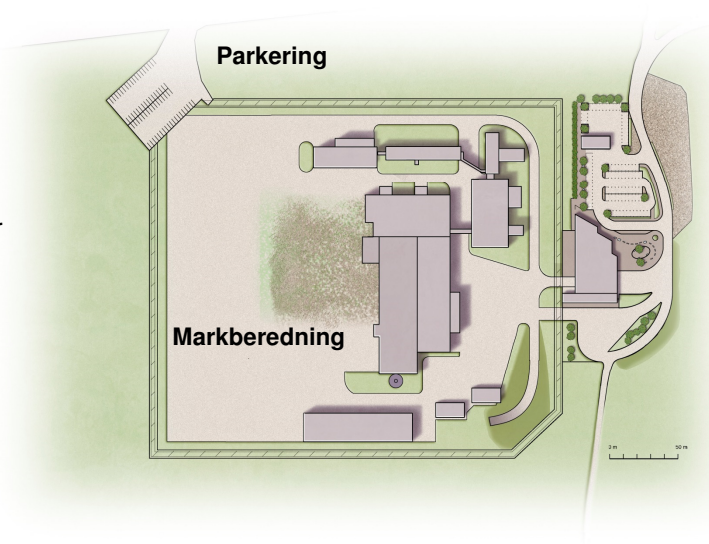
Översikt

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



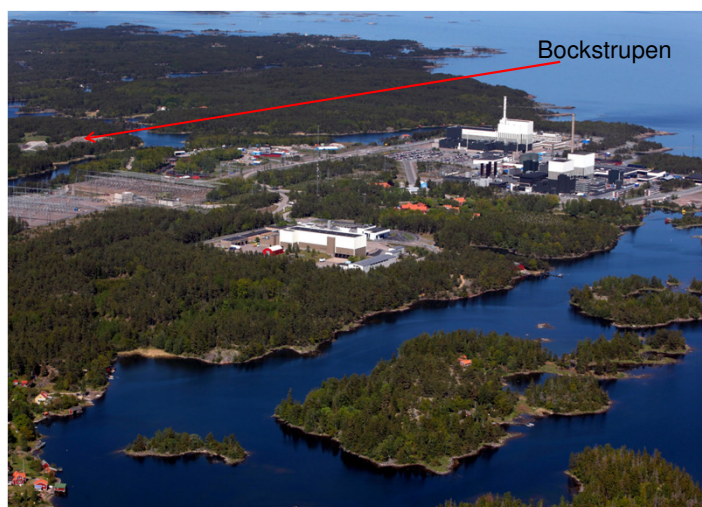
Uppförandeskede

- 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
- Tunga transporter av berg och betong minimeras utanför industriområdet



Utökade transporter under uppförandeskede 1 och 2

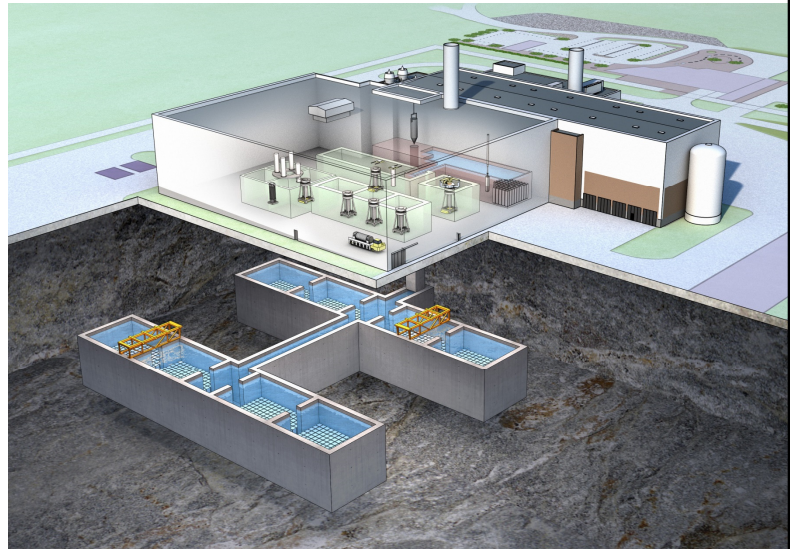
Typ av transport	Antal passager per dygn
Bergmassor till Bockstruppen för krossning	46
Fyllnadsmassor från Bockstruppen	53
Färdig betong från Bockstruppen	104
Cement från Oskarshamn	5
Armeringsjärn från Oskarshamn	2
Personal från Oskarshamn	77
Summa fordonsrörelser	287
Summa fordonsrörelser som lämnar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

Utökade transporter under uppförandeskede 3

Typ av transport	Antal passager per dygn
Personal	70
Tunga transporter	1
Summa	71

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

