

47 – Miljökonsekvensbeskrivning för mellanlagring och inkapsling av använt kärnbränsle



Mikael Gontier, teknologie doktor
Forskning inom ämnet miljökonsekvensbeskrivning
Ansvarig för MKB-arbetet

Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning
Alternativredovisning inklusive nollalternativ

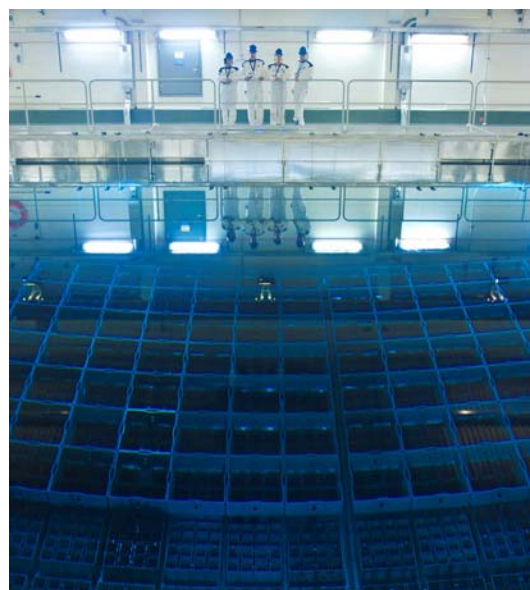
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Alternativredovisning inklusive nollalternativ

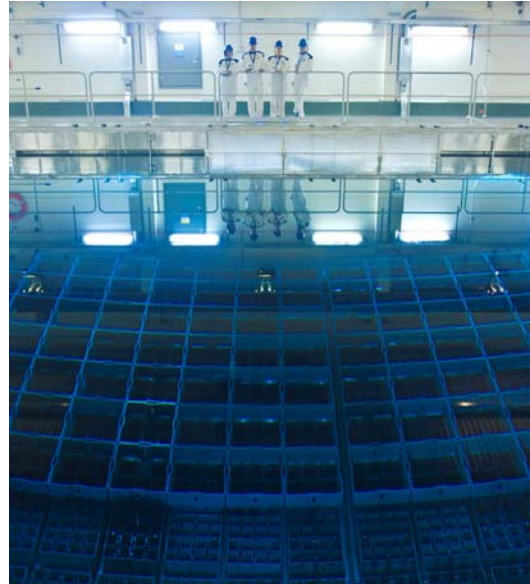
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker


- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Samråd

- Samråd Clink, 2002–2010
- Samråd Clab 11 000 ton, 2014
- Närboendemöten
- Uppsökande verksamhet
- Studiebesök

Mål nr M 1333-11	KBS-3-SYSTEMET	CLAB – CLINK	KÄRNBRÄNSLEFÖRVARET	2017-10-03	5	
Platsen	Verksamheten Clab	Verksamheten Clink	Miljökonsekvenser			

Underlag för miljökonsekvensbeskrivning

Bilaga MKB
Miljökonsekvensbeskrivning

- Bilaga K:20**
Tilläggs-MKB
- Bilaga K:26**
Ökat berguttag och hantering av bergmassor

Bilaga PV
Platsval – lokalisering av slutförvaret för använt kärnbränsle

Bilaga K:19
Säkerhetsrelaterade platsegenskaper – en relativ jämförelse av Forsmark med referensmråden

Bilaga K:21
Samrådsredogörelse – utökad mellanlagring

Bilaga K:22
Bortledande av grundvatten – Clink

Bilaga K:6
Vattenverksamhet i Forsmark

Bilaga K:7
Bortledande av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark

Bilaga K:4
Komplettering avseende vattenhantering och vattenverksamhet

Bilaga K:5
Konsekvensbedömning för vattenmiljöer
Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.

Bilaga K:25
Påverkan på vattenmiljöer – Clink

Bilaga K:27
Påverkan på vattenmiljöer från utsläpp av kväve från Kärnbränsleförvaret i Forsmark


Bilaga K:14
Berg- och bentonittransporter – Kärnbränsleförvaret i Forsmark

Bilaga K:15
Pilotförsök med vattentillförsel till en våtmark i Forsmark

Bilaga K:16
Inventering av gölgröda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2012


Bilaga K:17
Åtgärder för bevarande och utveckling av naturvärden i Forsmark

Bilaga K:18
Sammanfattning av påverkan på skyddade arter i Forsmark


Mål nr M 1333-11	KBS-3-SYSTEMET	CLAB – CLINK	KÄRNBRÄNSLEFÖRVARET	2017-10-03	6	
Platsen	Verksamheten Clab	Verksamheten Clink	Miljökonsekvenser			

Underlag för miljökonsekvensbeskrivning för Clab och Clink


- Inlämnat underlag 2011 med underbilagor samt K:20 Tilläggs-MKB avseende förändringar i Clink och utökad mellanlagring
- K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemål
- K:3 Frågor och svar per remissinstans
- K:5 Konsekvensbedömning för vattenmiljöer – Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle
- K:21 Samrådsredogörelse Samråd enligt miljöbalkens 6:e kapitel 4 § avseende tillstånd till utökad kapacitet för mellanlagring
- K:22 Bortledande av grundvatten i samband med uppförande av Clink
- K:23 Radiologiska konsekvenser i samband med mellanlagring och inkapsling av använt kärnbränsle
- K:10 Summering av inlämnade dokument, rättelser och kompletterande information i ansökan om tillstånd enligt miljöbalken – hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle



Miljökonsekvensbeskrivning
Mars 2011



Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Alternativredovisning inklusive nollalternativ

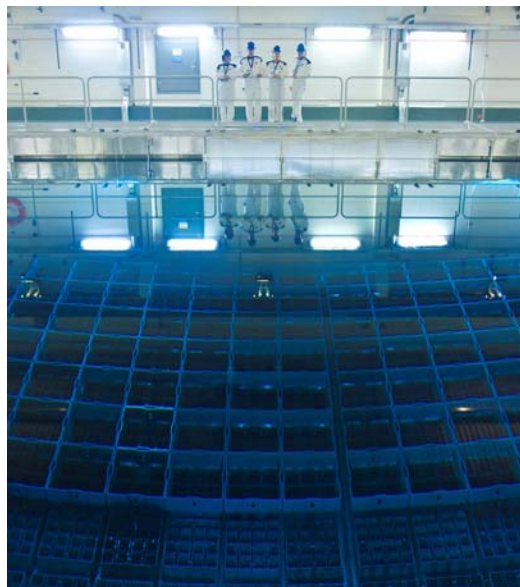
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Alternativ till utökad mellanlagring i Clab (8 000–11 000 ton)



- Ett tredje bergtrum med nya lagringsbassänger i Clab – tekniskt möjligt, långa ledtider (tillståndsprövning)
- Ny anläggning för våt mellanlagring – långa ledtider (lokalisering, platsundersökning, tillståndsprövning)
- Torr mellanlagring – tekniskt möjligt, långa ledtider (lokalisering, tillståndsprövning)

Den sökta verksamheten ger bästa förutsättningar till utökad mellanlagring

Nollalternativ

Trolig utveckling om den sökta verksamheten inte kommer till stånd

- Fortsatt mellanlagring i Clab i väntan på en lösning för slutförvaringen (nollalternativ för KBS-3)
- Begränsad produktionskapacitet i kärnkraftverken när Clab blir fullt (nollalternativ för utökad mellanlagring)



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning
Alternativredovisning inklusive nollalternativ

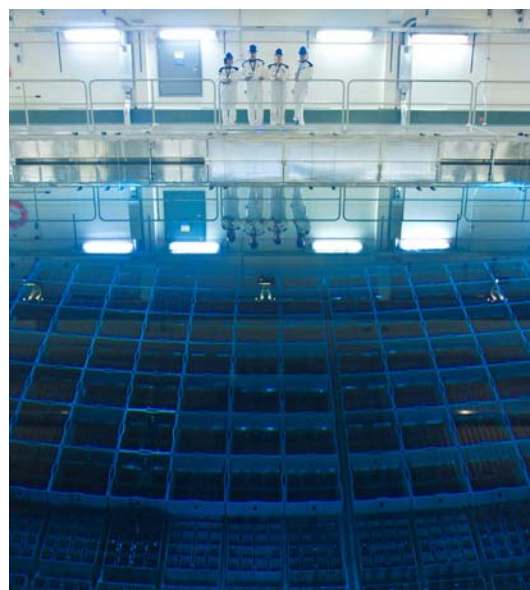
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Avgränsning – sökt verksamhet och följdverksamheter



Avgränsning MKB

Verksamheten

- Drift av Clab (inklusive utökad mellanlagring av upp till 11 000 ton använt kärnbränsle)
- Uppförande av inkapslingsdelen
- Drift av Clink
- Avveckling av Clink

Omfattar vattenverksamheter med bortledning av grundvatten

Transporter

- Transporter av personal och material
- Transporter av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

Avgränsning i tid

- Befintligt Clab
- Uppförande av inkapslingsdel intill befintligt Clab
- Driftsatt Clink
- Avveckling av Clink



Avgränsning i tid

- Befintligt Clab
- Uppförande av inkapslingsdel intill befintligt Clab
- Driftsatt Clink
- Avveckling av Clink



Avgränsning i tid

- Befintligt Clab
- Uppförande av inkapslingsdel intill befintligt Clab
- Driftsatt Clink
- Avveckling av Clink



Avgränsning i tid

- Befintligt Clab
- Uppförande av inkapslingsdel intill befintligt Clab
- Driftsatt Clink
- Avveckling av Clink

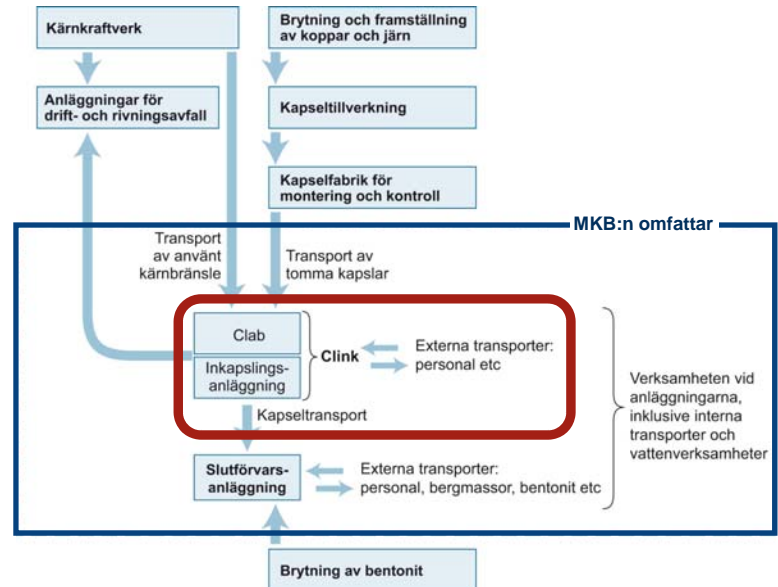


Geografisk avgränsning – platsen och platsförutsättningar

- Gles bebyggelse
- Befintligt industriområde
- Mycket kunskap om platsen
- Låga naturvärden och inga värdefulla naturområden i anslutning till Clab
- Närhet till väg E22

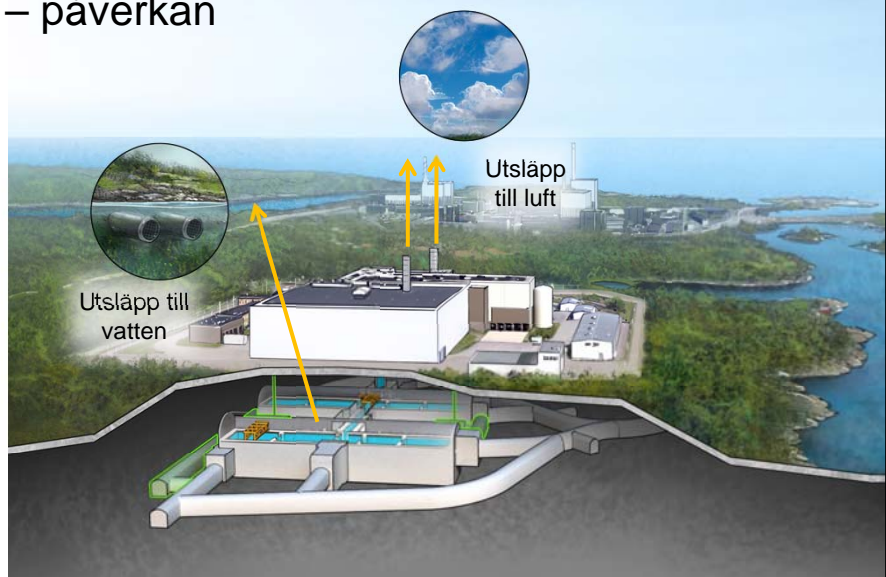


Avgränsning i sak



Avgränsning i sak – påverkan

- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- Lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- Utsläpp till vatten
- Utsläpp till luft
- Buller och vibrationer
- Ljussken



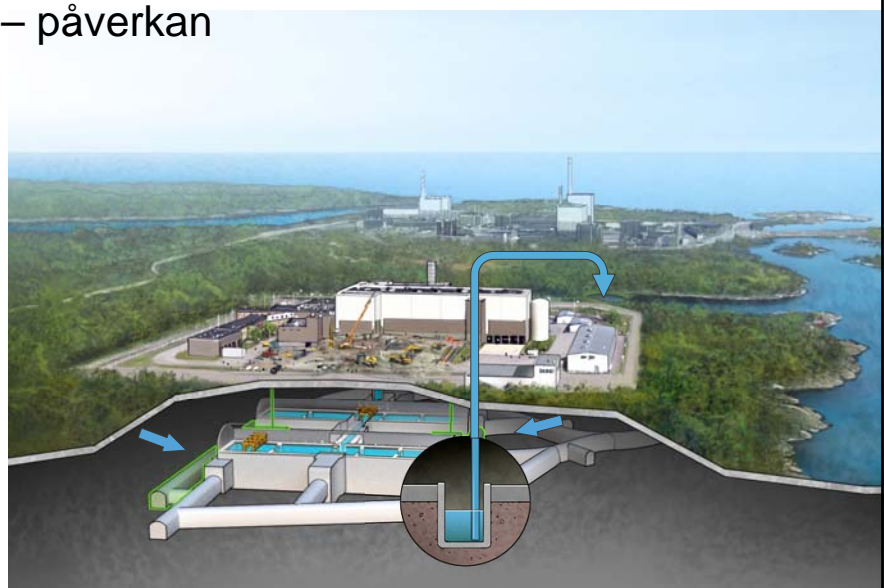
Avgränsning i sak – påverkan

- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- Utsläpp till vatten
- Utsläpp till luft
- Buller och vibrationer
- Ljussken



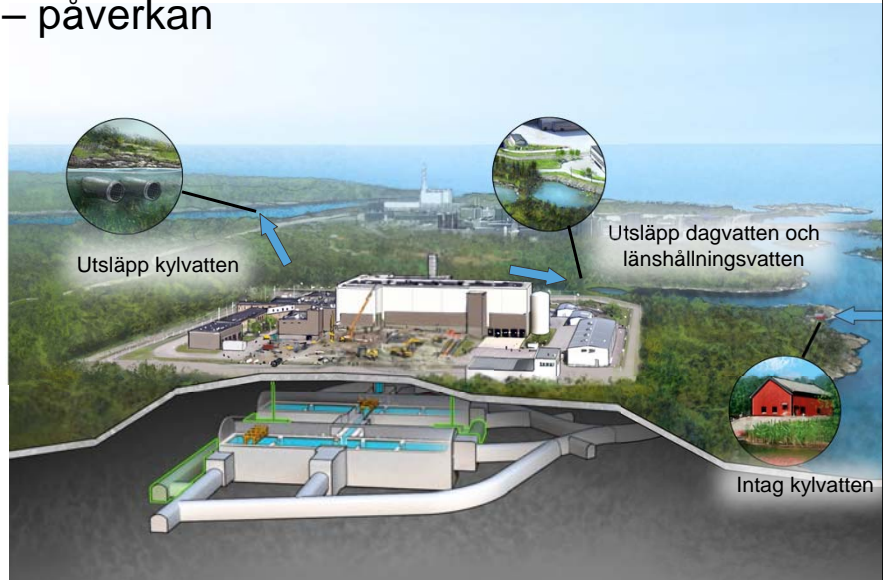
Avgränsning i sak – påverkan

- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- Utsläpp till vatten
- Utsläpp till luft
- Buller och vibrationer
- Ljussken



Avgränsning i sak – påverkan

- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- **Utsläpp till vatten**
- Utsläpp till luft
- Buller och vibrationer
- Ljussken



Avgränsning i sak – påverkan

- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- Utsläpp till vatten
- **Utsläpp till luft**
- Buller och vibrationer
- Ljussken



Avgränsning i sak – påverkan

- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- Utsläpp till vatten
- Utsläpp till luft
- Buller och vibrationer
- Ljussken

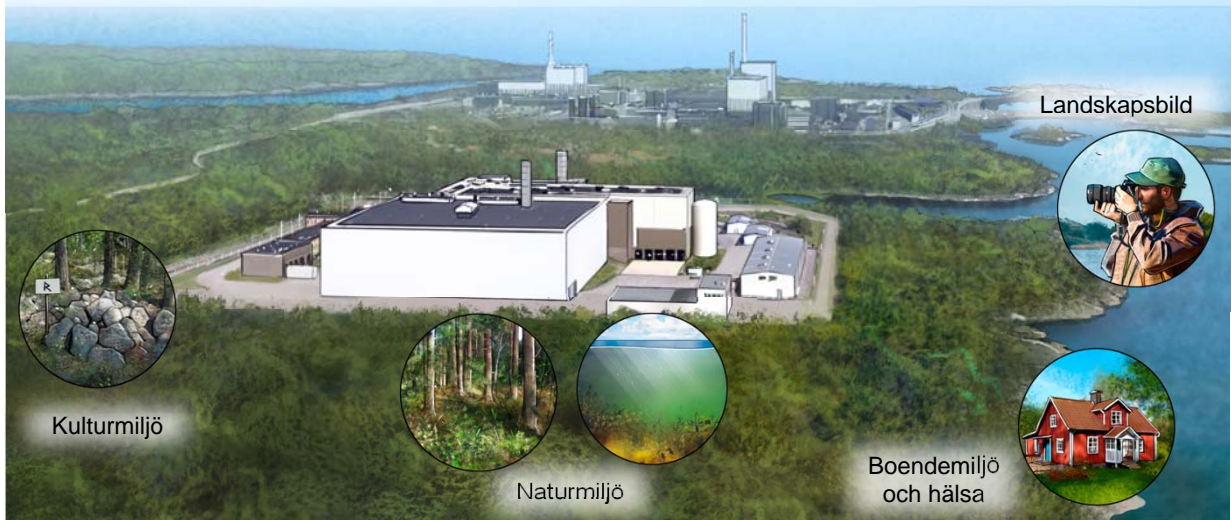


Avgränsning i sak – påverkan

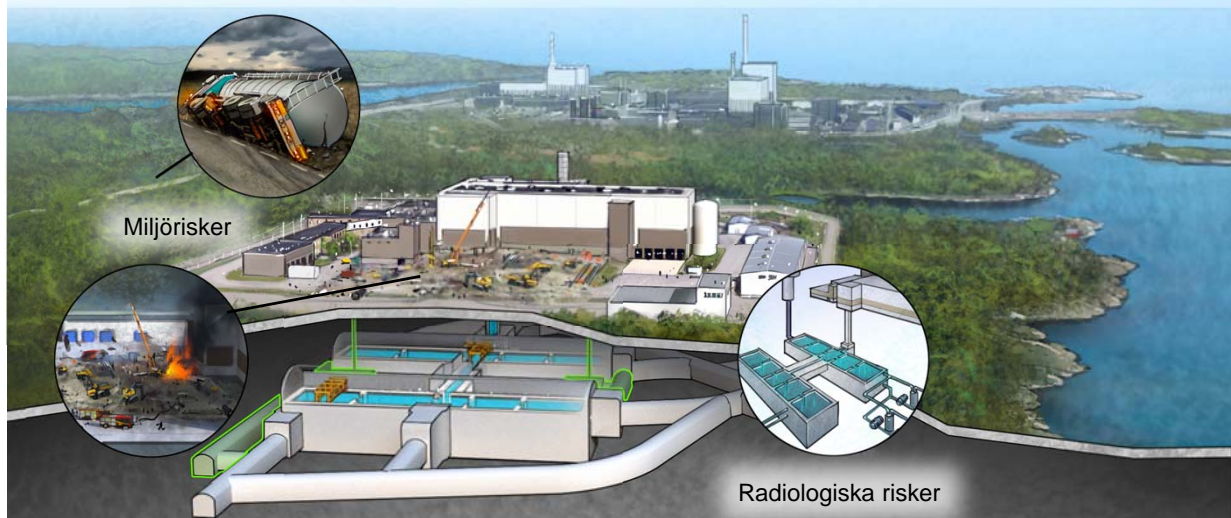
- Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen
- lanspråktagande av mark
- Bortledning av grundvatten
- Utsläpp till vatten
- Utsläpp till luft
- Buller och vibrationer
- Ljussken



Avgränsning i sak – effekter och konsekvenser



Avgränsning i sak – risk och säkerhet



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Alternativredovisning inklusive nollalternativ

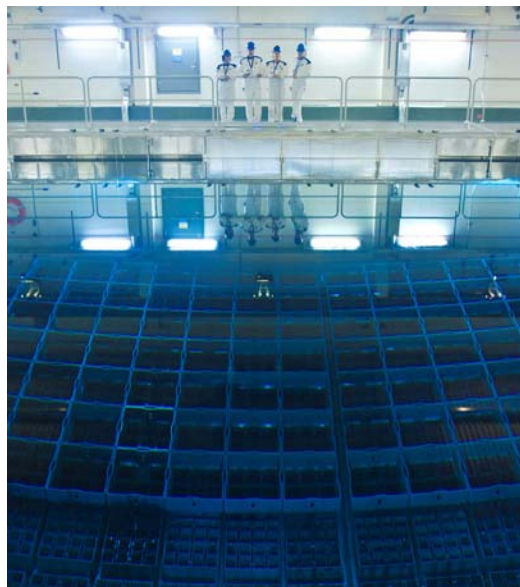
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

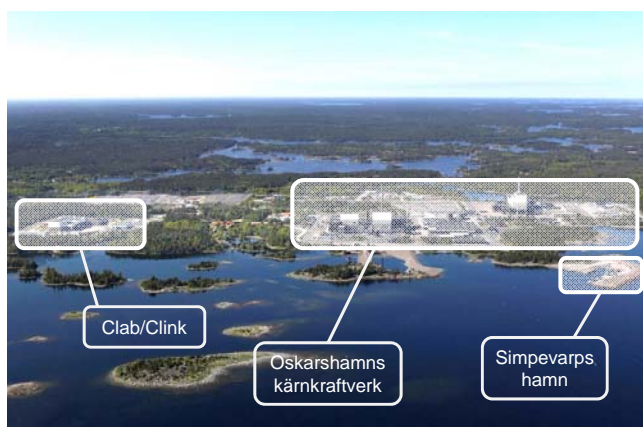
Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Andra verksamheter och kumulativa effekter



Oskarshamns kärnkraftverk (OKG)

- Stängning av O1 och O2
 - Minskat kylvattenflöde
 - Minskade utsläpp

Figeholms feriepark

Kumulativa effekter av betydelse

- Trafik till och från Simpevarp
- Utsläpp av radioaktivitet
- Minskad temperaturökning till följd av kylvattenutsläppet

Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Alternativredovisning inklusive nollalternativ

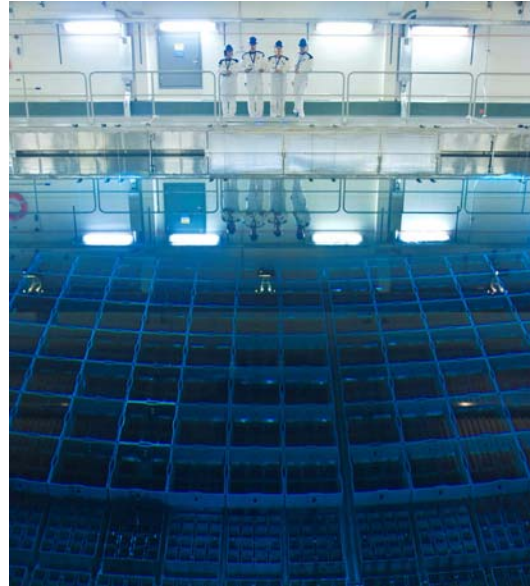
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

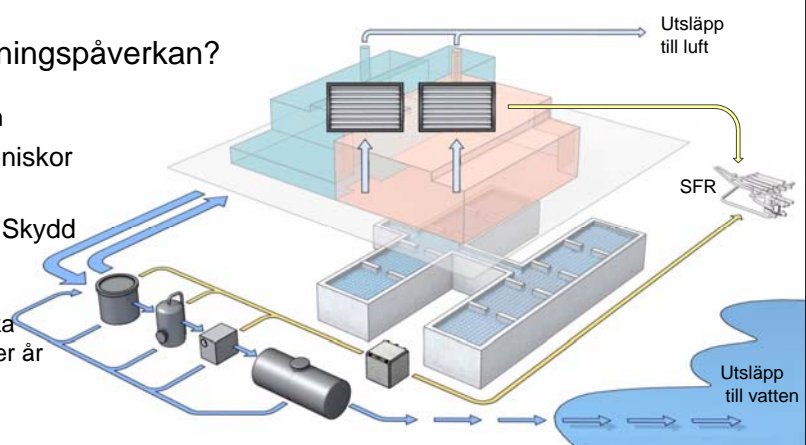
Summering



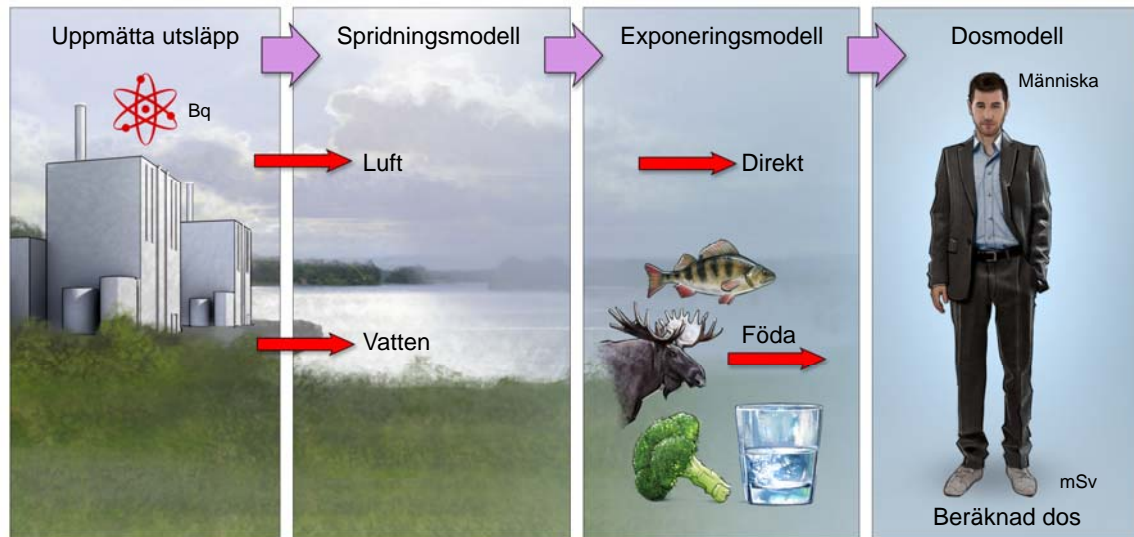
Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser

Hur bedöms radiologisk omgivningspåverkan?

- Utsläpp av aktivitet till omgivningen
- Beräkningar av effektiv dos till människor (kritisk grupp)
- Regelverket, SSMFS 2008:23 (5§ Skydd av människors hälsa)
- Effektiv dos från alla kärntekniska anläggningar inom samma geografiska område ska inte överstiga **0,1 mSv** per år



Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser

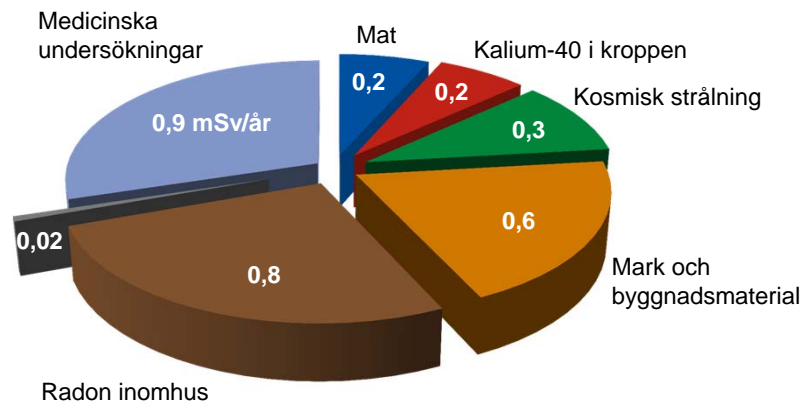


Genomsnittlig exponering från naturliga och antropogena källor (Sverige)

Totalt cirka 3,0 mSv/år

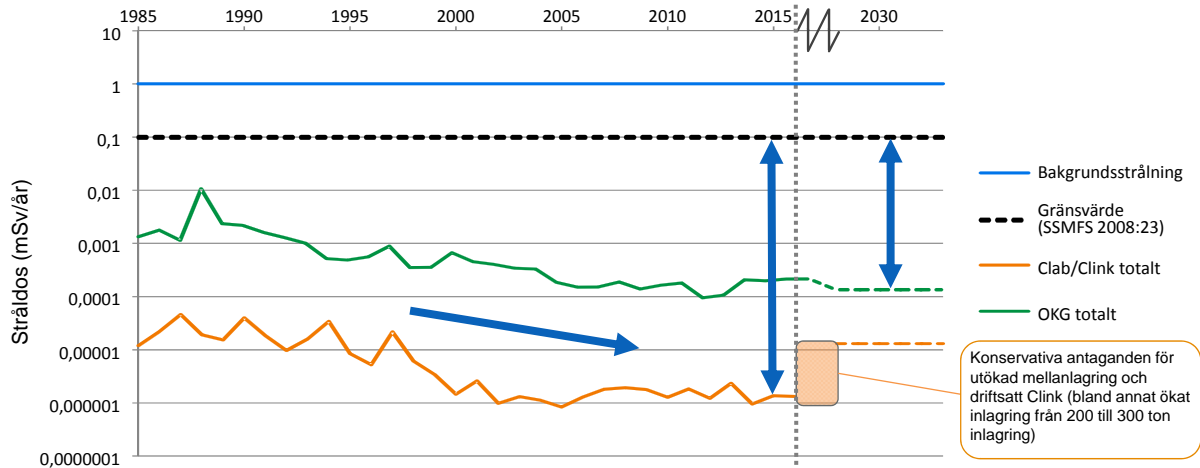
Övrigt

- Utsläpp från kärnkraft
- Tjernoby!
- Kärnvapenprov (1950-60 tal)



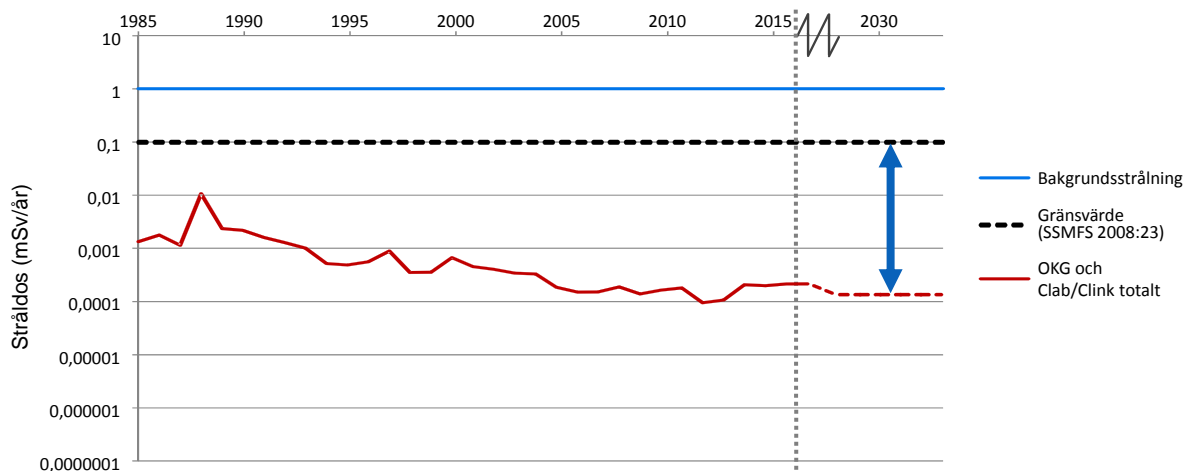
Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser

Beräknad dos till person i kritisk grupp från kärnteknisk verksamhet på Simpevarvshalvön



Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser

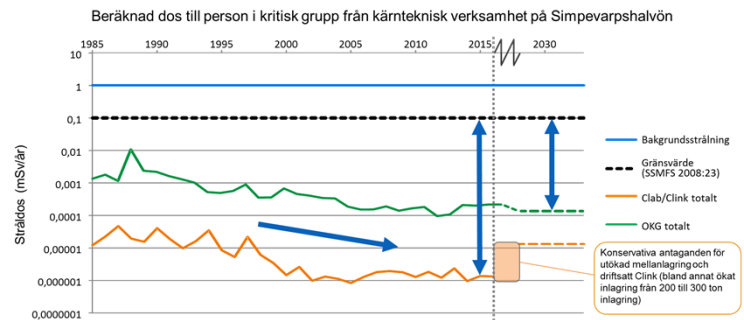
Beräknad dos till person i kritisk grupp från kärnteknisk verksamhet på Simpevarvshalvön



Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser

Dosbidraget från både Clab och OKG ligger långt under gränsvärdet

Dosbidraget från både Clink och OKG beräknas även i fortsättningen ligga långt under gränsvärdet

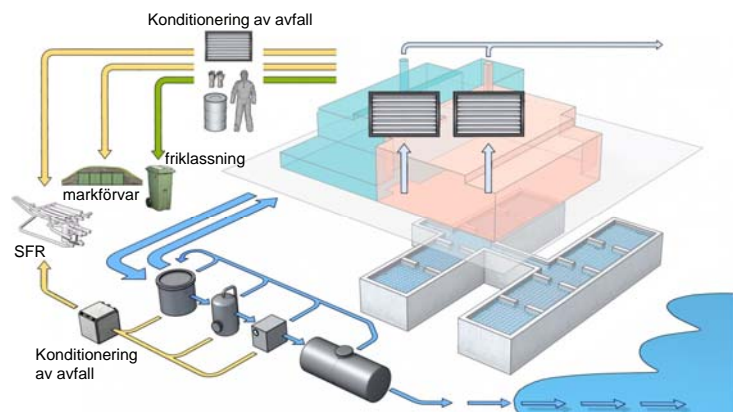


Radioaktivt driftavfall

- Avfallsströmmar från Clab och Clink
 - Friklassning
 - Markförvar
 - SFR
- Avfallsflöden, mängder och typer av radioaktivt driftavfall är i princip desamma för Clab och Clink

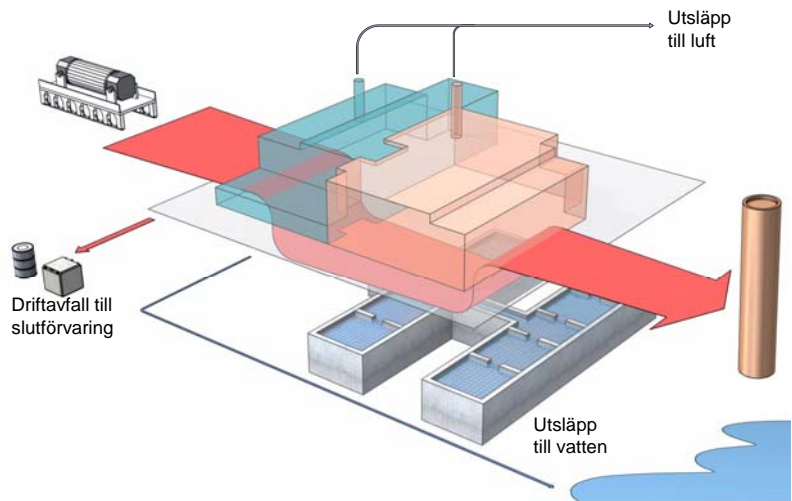
Konventionellt avfall

- Rutiner för sortering och hantering



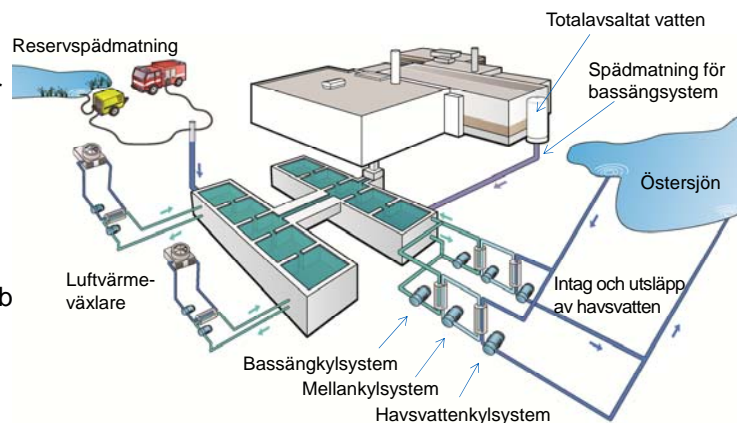
Summering – utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser vid normal drift

- Den absoluta merparten av de radioaktiva ämnen, som kommer till anläggningen kommer att lämna den inkapslat.
- Det använda bränslets farlighet avtar med tiden (avklingning).
- Den aktivitet som frigörs i anläggningen fångas av olika reningssystem. Uppkommet radioaktivt avfall, jonbytarmassor, filter mm behandlas inför slutförvaring i lämpligt slutförvar.
- De mycket små mängder aktivitet som släpps ut ger acceptabla konsekvenser.



Konsekvenser vid händelser

- Anläggningen är konstruerad för att förebygga risker och begränsa effekter på omgivningen vid en händelse
- Säkerheten höjs ytterligare i samband med uppförande av inkaplingsdelen
- SKB uppfyller acceptanskriterierna för samtliga händelseklasser för både Clab och Clink



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Alternativredovisning inklusive nollalternativ

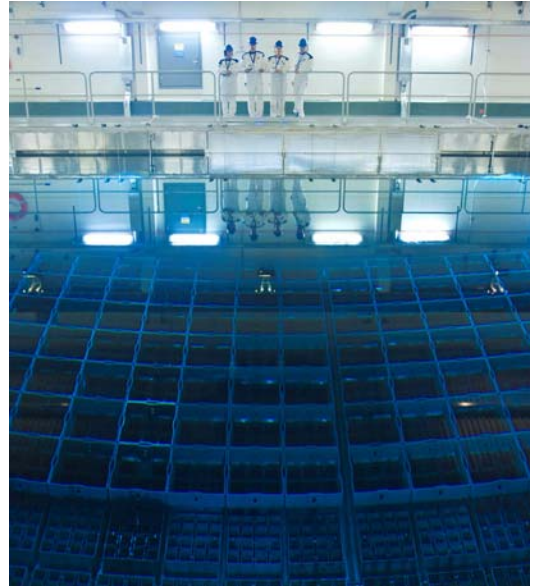
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

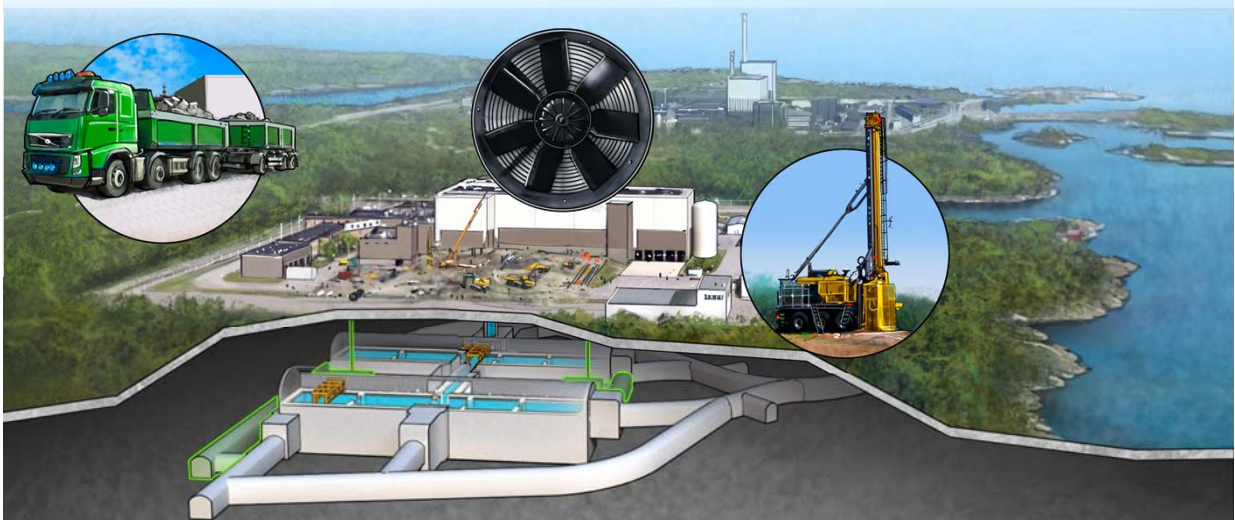
Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

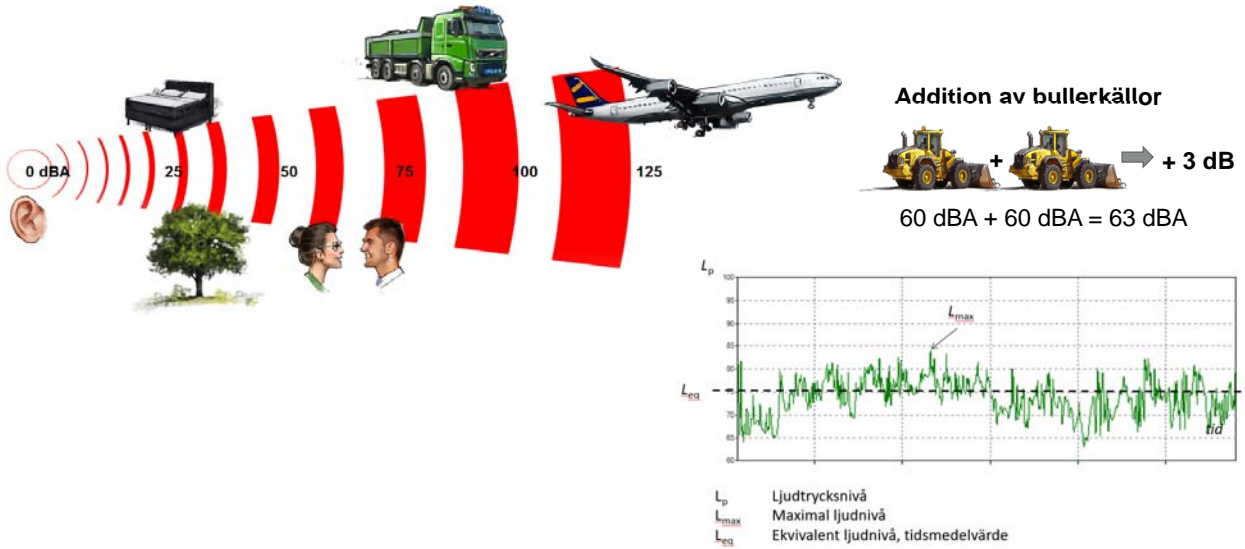
Summering



Anläggnings- och trafikbuller



Buller, ljud och ljudnivå



Anläggningsbuller – bullerkällor under uppförande och drift



Bedömningsgrunder för industri- och byggbuller

Industribuller utomhus - drift	Leq dag (06 – 18)	Leq kväll (18 – 22) och helg (06 – 18)	Leq natt (22 – 06)	Lmx natt (22 – 06)	Källa:
Bostäder, undervisning- och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA	NV Vägledning 6538
Byggbuller utomhus - uppförande	Leq dag (07 – 19)	Leq vardag kväll (19 – 22) och helg (07 – 19)	Leq helg kväll (19 – 22) och natt (22 – 07)	Lmx natt (22 – 07)	Källa:
Bostäder, undervisning- och vårdlokaler	60 dBA	50 dBA	45 dBA	70 dBA	NV Allmänna råd 2004:15
Kontor	70 dBA				NV Allmänna råd 2004:15

Buller under uppförande av inkapslingsdelen, dag- och kvällstid

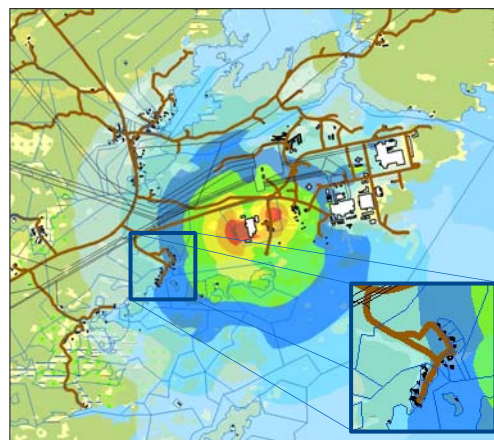
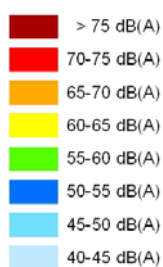
Bullerkällor, t ex

- Topphammare
- Mobil kross
- Arbetsfordon

Dimensionerande riktvärde för kvällsperioden

- 50 dBA om det bedöms som byggbuller
- 45 dBA om det bedöms som industribuller

SKB har föreslagit ett villkor om att det under de första fem åren ska vara riktvärden för byggbuller som ska tillämpas



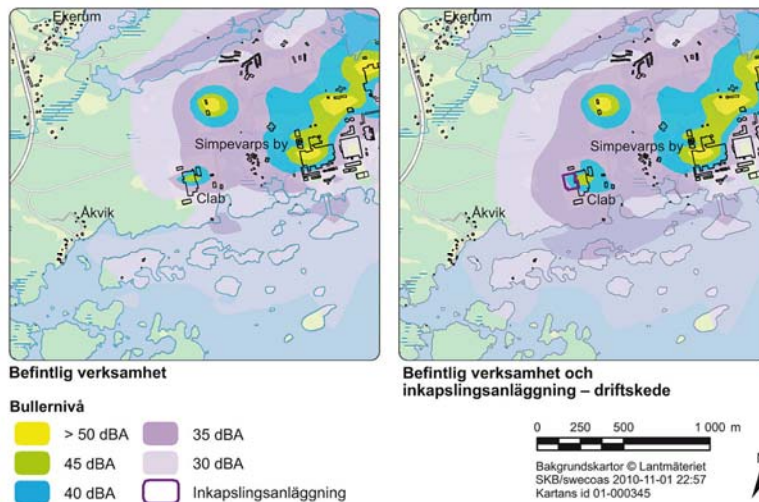
Buller från driftskede

Bullerkällor

- Ventilation och andra tekniska installationer på byggnaderna

Dimensionerande riktvärde

- 40 dBA nattetid (kl 22–06)



Bullerdämpande åtgärder vid anläggningen

Beräkningarna utgår från relativt bullrig utrustning och utan särskilda bullerdämpande åtgärder

Uppförande

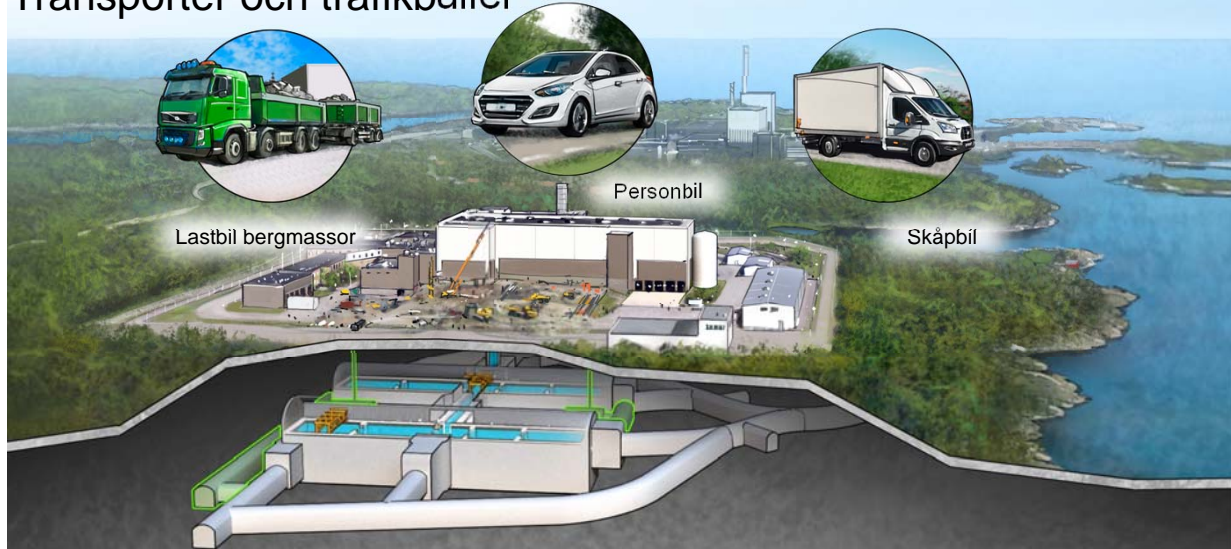
- Ljudkrav på utrustning vid upphandling
- Topphammare kan skärmas av med mobila skärmar (t ex tung gummiduk)
- Krossar kan skärmas av med materialupplag eller skärm av ex containers
- Med väl placerade skärmar kan ljudnivån minska med cirka 10 dBA

SKB kommer att vidta åtgärder för att innehålla gällande riktvärden för byggbuller (se villkorsförslag 7)

Drift

- Ventilation och annan teknisk utrustning projekteras med ljuddämpning för att inte skapa onödigt buller

Transporter och trafikbuller

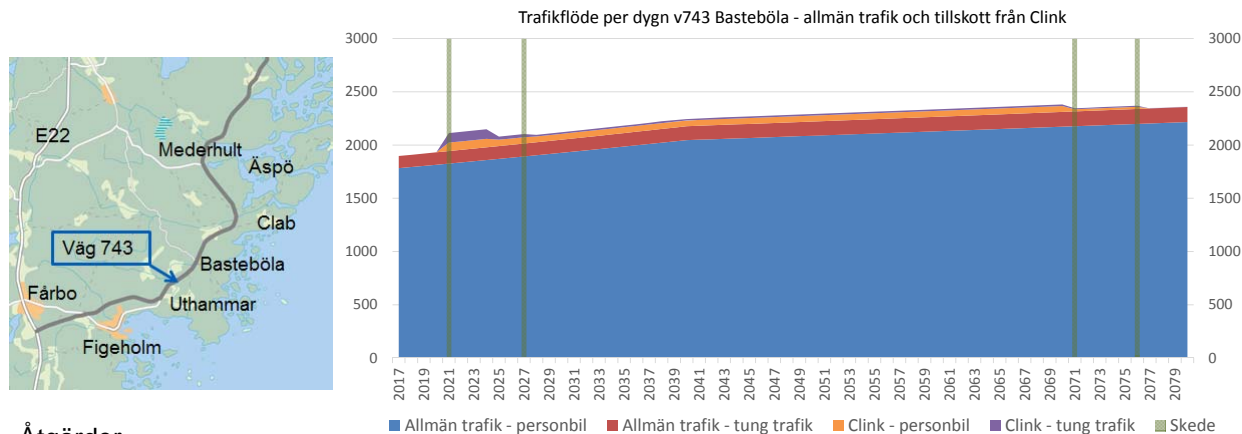


Trafikbuller – Trafikverkets åtgärdsnivåer för befintlig infrastruktur

Lokaltyp	Utomhus dygnsekvivalent ljudnivå ($L_{eq,24h}$)	Inomhus dygnsekvivalent ljudnivå ($L_{eq,24h}$)	Inomhus maximal ljudnivå ($L_{max,natt}$)
Bostäder	65 dBA	40 dBA	55 dBA
Skolor och förskolor	65 dBA	40 dBA	

- Nivån inomhus gäller i bostadsrum (sovrums, vardagsrum)
- Nivån utomhus gäller vid fasad och vid en uteplats
- Maxnivån inomhus får överskridas upp till 5 ggr per natt

Trafikflöde längs väg 743



Åtgärder

SKB har åtagit sig att verka för att väghållaren upprättar ett åtgärdsprogram för eventuella bullerdämpande åtgärder längs väg 743. SKB avser även att i rimlig omfattning finansiera bullerdämpande åtgärder.

Summering – anläggnings- och trafikbuller

Uppförandeskedet

- Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller dag- och nattetid klaras
- Ska krossning och borring utföras kvällar eller helger kan åtgärder behövas
- Den totala ljudnivån ökar marginellt då buller från planerad verksamhet adderas buller från befintlig verksamhet

Driftskedet

- Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller klaras med marginal under hela dygnet
- Ingen ökning av totala ljudnivån

Buller från vägtransporter

- Ekvivalentnivån längs väg 743 ökar inte
- Antalet maxbullerhändelser ökar på grund av ökat antal tunga transporter

Transport av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

- Fartyget är specialdesignat för transport av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från det svenska kärnavfallsprogrammet
- Det är SSM som beviljar tillstånd enligt KTL för transporter med m/s Sigrid
- Inga utsläpp av radioaktivitet i samband med transport av radioaktivt avfall
- Utsläpp av växthusgaser



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning
Alternativredovisning inklusive nollalternativ

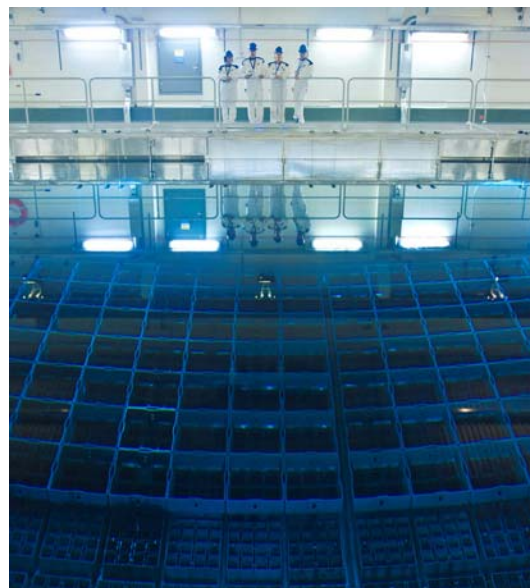
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

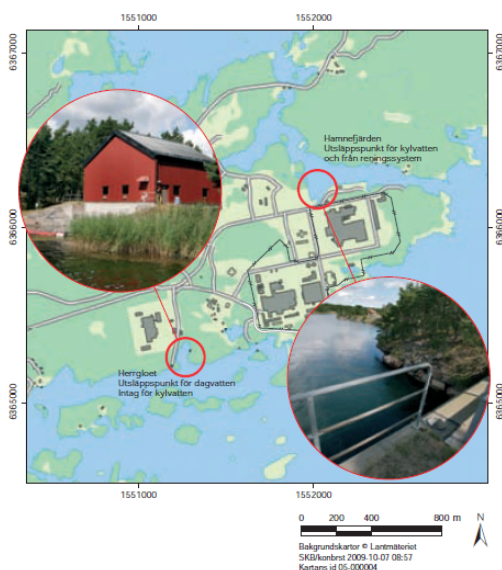
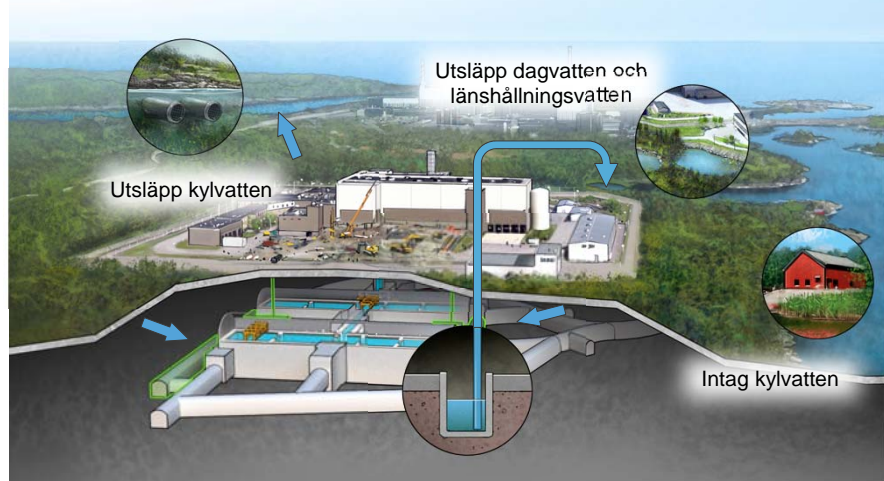
- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Vattenverksamhet och utsläpp till vatten

- Intag och utsläpp av kylvatten
- Länshållning av inläckande grundvatten
- Dagvattenhantering för Clab och Clink

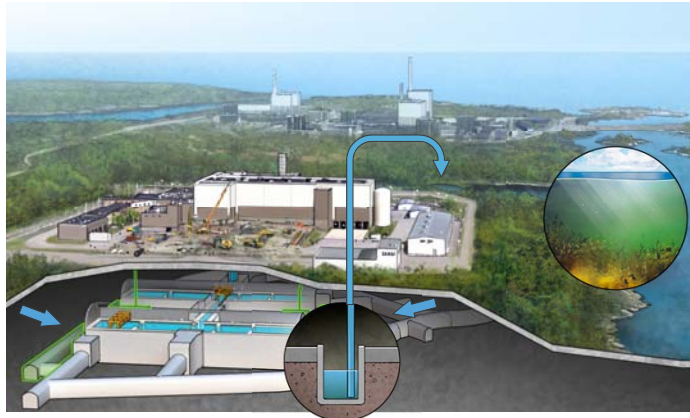


Intag och utsläpp av kylvatten

- Intaget och temperaturen på utgående kylvatten som kommer att tillföras Hamnefjärden kommer att öka något när mängden använt kärnbränsle som mellanlagras i anläggningen ökar
- SKB:s utsläpp av kylvatten bedöms vara marginellt jämfört med den volym uppvärmt vatten som härstammar från OKG (även efter att reaktorer O1 och O2 stängts)
- Kylkedjan har uppgraderats under 2016/2017 (inom ramen för den befintliga vattendomen) och täcker framtida behov vid mellanlagring av upp till 11 000 ton använt kärnbränsle i anläggningens bassänger

Länshållning och utsläpp till vatten

- Bergarbeten kan ge upphov till utsläpp av kväve till recipienten
- Totalt (allt bergarbete) handlar det om knappt 450 kg kväve som kan tillföras länshållningsvatten och vattenrecipienten i samband med uppförande av Clink
- Med hänsyn taget till de lokala förutsättningarna (vattenomsättning och kylvattenintag för Clab och OKG) beräknas haltförhöjning bli mycket låg
- Utsläpp av kväve bedöms sakna betydelse för miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Simpevarpsområdet



Länshållning och påverkan på grundvatten

Grundvattenpåverkan

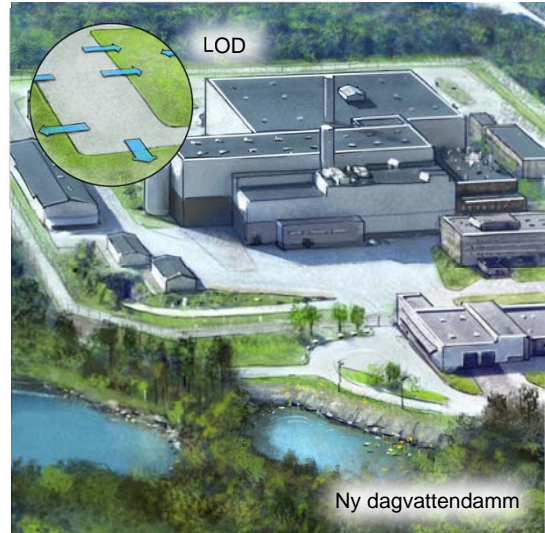
- Nuvarande grundvattenbortledning påverkar inte privata brunnar
- Planerade bergarbeten innebär en marginell ökning av grundvattenpåverkan

Uppförandet av inkapslingsdelen och driften av den integrerade anläggningen Clink kommer endast att medföra små och lokala effekter på grundvattennivåerna



Dagvattenhantering för Clab och Clink

- Principen för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas på tillkommande hårdgjorda ytor
- En dagvattendamm anläggs intill Herrgloet för att ta emot dagvatten från befintliga hårdgjorda ytor vid parkeringen och entrén till anläggningen



Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning
Alternativredovisning inklusive nollalternativ

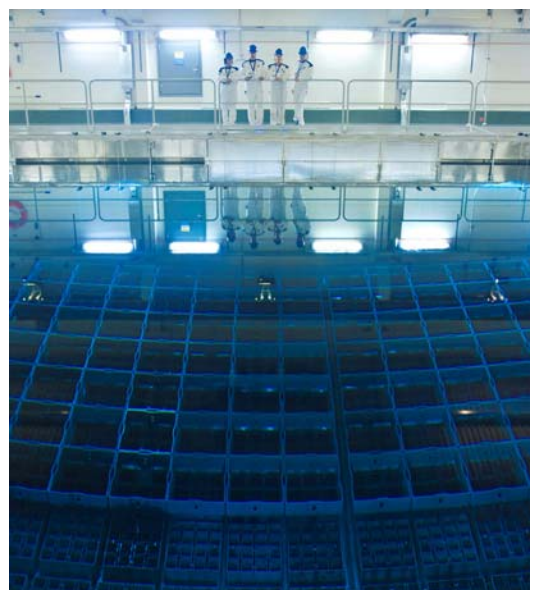
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering





Miljörisker (icke-radiologiska risker)

Risk = sannolikhet för en händelse × konsekvenser

Hög beredskap

Miljörisker kan förekomma i samband med byggverksamheten

Risk för brand i samband med uppförande av inkapslingsdelen och hantering av släckvatten

- Upplag av sandsäckar/grushögar ska finnas utplacerade på några strategiska platser utmed skogsdiket i skogsområdet väster om anläggningen

Översikt

Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Alternativredovisning inklusive nollalternativ

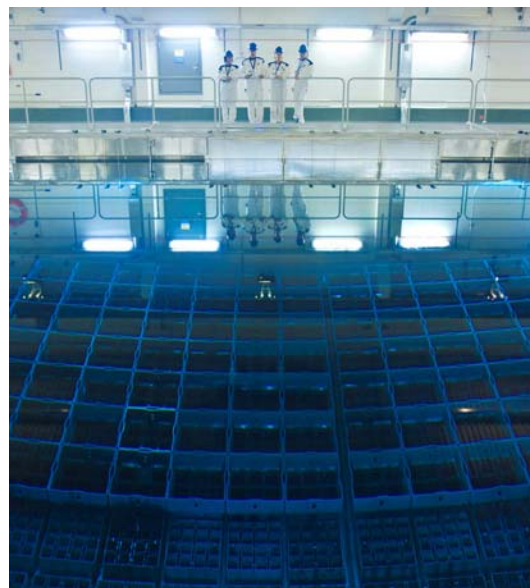
Avgränsning

- Sökt verksamhet och följdverksamheter
- Avgränsning i tid
- Geografisk avgränsning
- Avgränsning i sak

Miljökonsekvenser och risker

- Andra verksamheter och kumulativa effekter
- Utsläpp av radioaktiva ämnen och radiologiska konsekvenser
- Buller och trafik
- Vattenhantering
- Miljörisker

Summering



Summering

- Mellanlagring av upp till 11 000 ton använt kärnbränsle innebär marginella ändringar av miljökonsekvenser jämfört med dagens verksamhet
- Uppförande och drift av Clink innebär begränsade effekter och konsekvenser av lokal karaktär
- Dosbidraget från Clab och Clink är mycket litet och ligger tillsammans med bidraget från Oskarshamns kärnkraftverk långt under gällande gränsvärdet

