

**PLAN OG MILJØVURDERING FOR ETABLERING AF  
SLUTDEPOT FOR DANSK LAV- OG MELLEMAKTIVT  
AFFALD**

**OKTOBER 2014**

## Indhold

1. Baggrund.....	2
2. Forstudier og omegnsstudier.....	2
2.1 Områdeafgrænsninger.....	3
2.1.1 Østermarie – Paradisbakkerne, Bornholms Regionskommune.....	4
2.1.2 Rødbyhavn, Lolland Kommune.....	6
2.1.3 Kertinge Mark, Kerteminde Kommune.....	7
2.1.4 Hvidbjerg, Thyholm, Struer Kommune.....	9
2.1.5 Thise, Salling, Skive Kommune.....	10
2.1.6 Skive Vest, Skive Kommune.....	11
2.2 Typer af anlæg (depotkoncepter).....	13
2.3 Affaldsmængde og depotstørrelse.....	14
3. Retningslinjer for etablering af et slutdepot.....	14

### 1.

## 1. Baggrund

*En tværministeriel arbejdsgruppe undersøger 3 mulige løsninger vedr. håndtering af det danske lav- og mellemaktive affald. En løsning med slutdeponering af affaldet i Danmark, en løsning med etablering af et mellemlager i Danmark og en løsning med eksport af alt affaldet.*

*Denne plan omhandler alene den ene af de tre muligheder, nemlig et slutdepot i Danmark for det danske lav- og mellemaktive affald. Planen sigter mod at kunne udpege en placering af et slutdepot, såfremt denne løsning vælges.*

*Med denne plan fastlægges derfor de overordnede retningslinjer for etablering af et slutdepot, hvilket bl.a. omhandler afgrænsningen af seks udpegede områder for placering af et slutdepot.*

Den 13. marts 2003 besluttede Folketinget, at afviklingen af de nukleare anlæg på Forskningscenter Risø skulle fremmes hurtigst muligt. Folketinget besluttede samtidig, at regeringen sideløbende med afviklingen skulle påbegynde udarbejdelsen af et beslutningsgrundlag for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald.

Forskningscenter Risø har siden oprettelsen fungeret som central opsamlingsstation for alt radioaktivt affald i Danmark. Affaldet stammer dels fra forskningsaktiviteter på Risø, dels fra sundhedssektoren og industrien. Det var hensigten med beslutningen i 2003, at der sideløbende med afviklingen af de nukleare anlæg etableres et slutdepot, der kan rumme affaldet fra afviklingen, det oplagrede radioaktive affald på Risø samt det affald, samfundet producerer i en årrække frem.

Beslutningsgrundlaget for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald beskriver affaldstyper og mængder, de overordnede principper for beskyttelse af mennesker og miljøet, herunder sikkerhedskriterier og sikkerhedsanalyser, de overordnede principper for pladsvalg og depotudformning samt den videre proces. Beslutningsgrundlaget blev afgivet til Folketinget i januar 2009 (redegørelse nr. R 4). Beslutningsgrundlaget ligger til grund for udarbejdelsen af planen.

## 2. Forstudier og omegnsstudier

Det indgik i beslutningsgrundlaget, at der skulle igangsættes forstudier dækkende 3 emner:

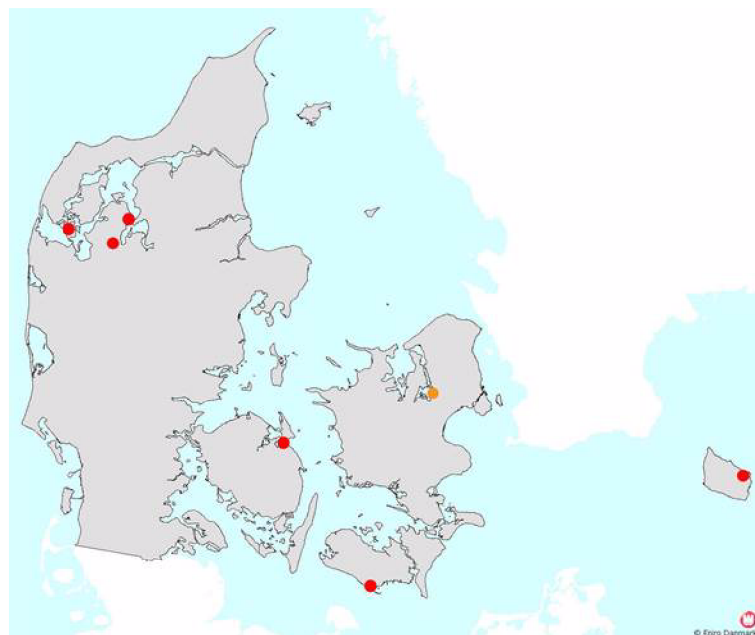
- Et studie af depotkoncepter og sikkerhedsanalyser, hvor forholdene omkring depotkoncepterne studeredes nærmere, og der gennemførtes generiske sikkerhedsanalyser. Formålet var at fremskaffe det nødvendige beslutningsgrundlag til valg af, hvilke koncepter der skulle arbejdes videre med i processen omkring etablering af et slutdepot.
- Et studie om stråledoser fra transport af det radioaktive affald.
- Et studie om regional kortlægning, hvor regionale geologiske forhold af betydning for placeringen af et slutdepot studeredes. Formålet var at karakterisere områder som egnede eller uegnede til lokalisering af et slutdepot.

Resultatet af forstudierne blev præsenteret i maj 2011 og fulgtes op af omegnsstudier, hvor der blev udarbejdet oversigter over bindinger i medfør af lokalplaner og kommuneplanrammer m.v. for de udpegede områder, og der blev foretaget yderligere borer m.v. i de udpegede områder.

## 2.1 Områdeafgrænsninger

Ved den regionale kortlægning i forstudierne blev der udpeget 22 områder, som vurderedes egnede til at rumme en lokalitet, hvor et slutdepot kunne placeres.

Udpegningen af områder skete på grundlag af eksisterende informationer og data. Kriterier og metoder fulgte de retningslinjer, det Internationale Atomenergi Agentur (IAEA) har udstukket. Det centrale udvælgelseskriterium var, at der inden for området skulle findes finkornede uforstyrrede aflejringer/bjergarter med ringe vandgennemstrømning, med en tykkelse på  $> 50$  m og med stor horisontal udbredelse. Disse aflejringer/bjergarter skal kunne omslutte eller underligge et slutdepot og derved medvirke til at tilbageholde eventuelle lækager. Ved udpegningen af områder indgik også andre geologiske og grundvandsmæssige karakteristika, og der blev desuden lagt vægt på, at områderne skal kunne anvendes, uanset hvilket depotkoncept der måtte blive valgt. Der henvises i øvrigt til "Forstudier til slutdepot for lav- og mellemaktivt affald – sammendrag indeholdende hovedkonklusionerne og anbefalinger fra tre parallelle studier"; Maj 2011; Afsnit 3.3 – 3.4.



*Fig. 1. Oversigtskort der illustrerer de seks potentielle områder til etablering af et slutdepot samt 0-alternativet Risø.*

Ved forstudierne udpegedes 6 områder som bedre egnede end de øvrige områder, og det anbefalede, at man gik videre med undersøgelser af disse 6 områder. De 6 områder er 1) Østermarie-Paradisbakkerne, Bornholms Regionskommune; 2)

Rødbyhavn, Lolland Kommune; 3) Kertinge Mark, Kerteminde Kommune; 4) Hvidbjerg, Thyholm, Struer Kommune; 5) Thise, Salling, Skive Kommune og 6) Skive Vest, Skive Kommune. For alle områder gælder, at området er større end det areal, der er brug for til et slutdepot (anslået størrelse 150 m x 150 m), og langt størstedelen af området skal således ikke anvendes.

I forbindelse med de efterfølgende omegnsstudier er der for hvert af områderne udarbejdet en rapport, som omfatter indsamling og sammenstilling af informationer om geologi, jordskælv, grundvand, arealanvendelse, natur, naturforvaltning, fredning, arkæologi og indvinding af drikkevand m.v. De fem kommuner, hvor de 6 områder er beliggende, er blevet besøgt, og et samarbejde om de tekniske forhold er blevet etableret for at få belyst de lokale forhold så godt som muligt. Der henvises til

1. Gravesen, P., Nilsson, B., Binderup, M. Larsen, T. & Pedersen, S.A.S., 2012: Lav- og mellem radioaktivt affald fra Risø, Danmark. Omegnsstudier. Rapport nr. 1. Område Østermarie-Paradisbakkerne, Bornholms Regionskommune. Nat. Geol. Unders. Danm. og Grønl. Rapport 2012/123.
2. Gravesen, P., Nilsson, B., Binderup, M. Larsen, T. & Pedersen, S.A.S., 2012: Lav- og mellem radioaktivt affald fra Risø, Danmark. Omegnsstudier. Rapport nr. 2. Område Rødbyhavn, Lolland Kommune. Nat. Geol. Unders. Danm. og Grønl. Rapport 2012/124.
3. Gravesen, P., Nilsson, B., Binderup, M. Larsen, T. & Pedersen, S.A.S., 2012: Lav- og mellem radioaktivt affald fra Risø, Danmark. Omegnsstudier. Rapport nr. 3. Område Kertinge Mark, Kerteminde Kommune. Nat. Geol. Unders. Danm. og Grønl. Rapport 2012/125.
4. Gravesen, P., Nilsson, B., Binderup, M. Larsen, T. & Pedersen, S.A.S., 2012: Lav- og mellem radioaktivt affald fra Risø, Danmark. Omegnsstudier. Rapport nr. 4. Område Hvidbjerg, Thyholm, Struer Kommune. Nat. Geol. Unders. Danm. og Grønl. Rapport 2012/126.
5. Gravesen, P., Nilsson, B., Binderup, M. Larsen, T. & Pedersen, S.A.S., 2012: Lav- og mellem radioaktivt affald fra Risø, Danmark. Omegnsstudier. Rapport nr. 5. Område Thise, Skive Kommune. Nat. Geol. Unders. Danm. og Grønl. Rapport 2012/127.
6. Gravesen, P., Nilsson, B., Binderup, M. Larsen, T. & Pedersen, S.A.S., 2012: Lav- og mellem radioaktivt affald fra Risø, Danmark. Omegnsstudier. Rapport nr. 6. Område Skive vest, Skive Kommune. Nat. Geol. Unders. Danm. og Grønl. Rapport 2012/128.

### 2.1.1 Østermarie – Paradisbakkerne, Bornholms Regionskommune

Området Østermarie-Paradisbakkerne ligger i det nordøstlige hjørne af Bornholm (Fig. 2). Områdets størrelse er ca. 15 km<sup>2</sup>.

Området er karakteriseret af få, men store bakker med svagt hældende skråninger gennemskåret af få dale. Bakketoppene ligger i kote +65 til +80 m.

Mod nord er grænsen Østersøen, men med et sving ind på øen ved Gyldens Å mellem Listed og Bølshavn. Mod vest er grænsen en linje fra Saltuna, øst om Østermarie til det nordvestlige hjørne af Paradisbakkerne. Vest-østgrænsen løber langs nordranden af Paradisbakkerne.

Der ligger ingen større bebyggelser inden for området. De nærmeste lidt større byer er Østermarie og Svaneke, som ligger henholdsvis ca. 2 km og ca. 1,5 km fra områdets grænser. Området er et landbrugsområde med planteavl og husdyrbrug.

Der er flere lokalplaner for mindre områder, og bl.a. en større plan for udviklingen af turistattraktionen Joboland.

Området består af gnejs\* og afgrænses mod øst af Svaneke Granit. Bjergarterne er tætte og lav-permeable, men gennemsat af sprækkesystemer, som strækker sig fra terræn til 90 meters dybde. I forbindelse med områdestudierne fandtes der sprækker i alle de undersøgte borer. Det er vanskeligt at bestemme sprækkernes orientering, men der er tegn på at vandrette sprækker i flere niveauer kan følges over et større område og at de krydses af lodrette sprækker fra terræn. De overliggende yngre morænelersaflejringer er tynde og erfaringsvis gennemsat af sprækker og sandlinser.

\*(Bornholmsk Gnejs og Paradisbakke Pegmatit fra Prækambrium tidsafsnittet).

Sprækkesystemerne fra terræn og til 90 meters dybde udgør et grundvandsmagasin, der yder beskedne vandmængder. Sprækkerne er ikke alle vandførende. De største vandmængder kommer ind i bunden af borerne, hvor der forekommer dybt cirkulerende grundvand indtil 90 meters dybde. Højere oppe i borerne er der også mindre indstrømninger af vand.

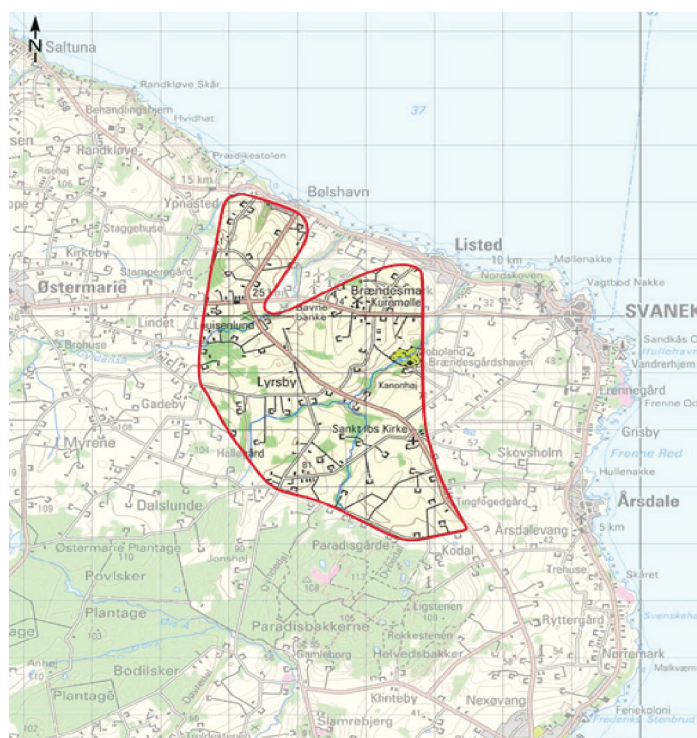


Fig. 2. Østermarie-Paradisbakkerne.

Der er lokale drikkevands/grundvandsinteresser i området. Der er ingen almen vandforsyning i området, men enkeltvandforsyninger ved ca. 10 borer og ca. 20 brønde. Vandforsyningen er sårbar på grund af de begrænsede

grundvandsmagasiner, og der er vanskelige forhold med hensyn til tilslutning til vandværksvand. Området er klassificeret som Område med Begrænsede eller ingen Drikkevandsinteresser (OBD-område), men syd for området ligger et Område med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD område)

Der er inden for området ca. 67 fortidsminder hvoraf ca. 1/3 er fredede. Der er ligeledes ca. 40 beskyttede jord- og stendiger.

Området ligger lige op til to Natura 2000-områder og inden for området er en række mindre § 3-beskyttede naturområder herunder flere beskyttede vandhuller, hvoraf nogle er med tilstedeværelse af padder opført på Habitatdirektivets bilag IV.

Fremtidige klimaændringer formodes ikke i væsentlig grad at påvirke dette højtliggende område.

### 2.1.2 Rødbyhavn, Lolland Kommune

Området er beliggende på Lolland øst for Rødbyhavn (Fig. 3). Områdets størrelse er ca. 20 km<sup>2</sup>.

Den vestlige grænse går tæt op til motorvejen. En del af områdets vestlige del er p.t. reserveret til anlæg af Femern forbindelsens landanlæg og motorvej samt til etablering af bygninger, der anvendes gennem anlægsfasen. Det meste af området ligger mellem kote 0 m og kote +4 m. Lokalt under kote -0,5 m. Der er ingen søer eller vandløb, men dræningsgrøfter findes i den østlige og sydvestlige del af området. Et mere end 4 m højt dige langs sydkysten beskytter landområdet mod oversvømmelser fra havet.

Inden for området er der ingen større bebyggelser, men mindre bebyggelser ved Bjergnæs og Hyltofte samt enkeltejendomme langs vejene. Rødbyhavn ligger umiddelbart vest for området. Lige syd for området ligger et større sommerhusområde, Østersøbadet. Lige Vest for Rødbyhavn, et par kilometer fra området ligger Lalandia, der er Lolland Kommunes største turistattraktion og Danmarks største feriecenter. I den sydlige del af området er der udlagt råstofgraveområde for ler, hvor den vestlige del p.t. beslaglægges i forbindelse med bygning af Femern Bælt forbindelsen.

Det meste af området er landbrugsområde.

Der er p.t. en række planlagte udviklingstiltag i forbindelse med kommuneplanrevisionen, bl.a. som følge af Femern Bælt forbindelsens etablering.

Områdets geologiske opbygning består mest af lav-permeable leraflejringer\* på i alt ca. 80 meters tykkelse, som ligger på skrivekridt fra Kridt tidsafsnittet. Over disse leraflejringer findes istidsaflejringer, især moræneler (op til 30 m tyk), men mod nord forekommer også tykkere lag af smeltevandssand.

\*(Siltet, gråt ler fra Æbelø Formationen og fedt, gråt, brunt, grønt og sort ler fra Holmehus Formationen – begge fra Palæocæn tidsafsnittet).

Manglen på egnede grundvandsmagasiner i størstedelen af området betyder, at

der er begrænsede eller ingen grundvands/drikkevandsinteresser, mens der i den nordlige del findes et mindre areal, som er Område med Drikkevandsinteresser (OD). Det fortsætter nordpå uden for området. Der er ingen vandværker, men mindre lokal forsyning og mulig forsyning med overfladevand.

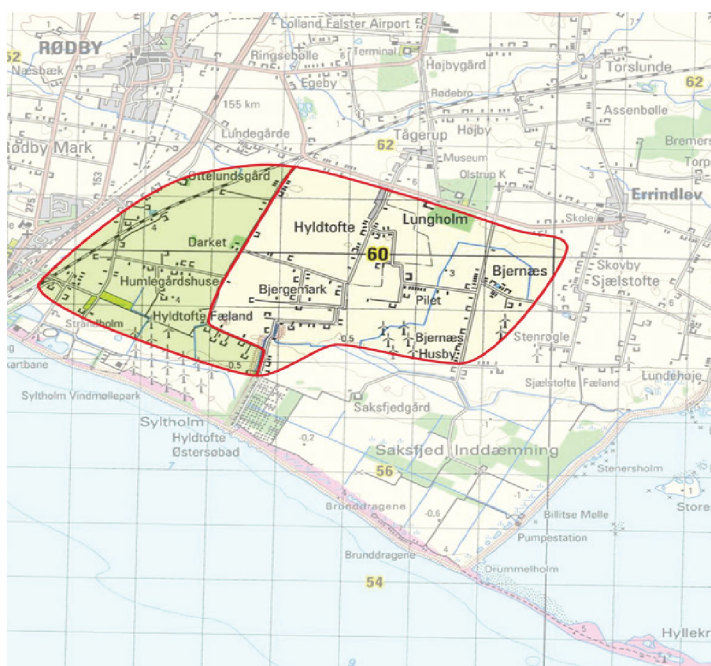


Fig. 3. Rødbyhavn.

Inden for området er der flere beskyttede sten- og jorddiger. Der er en del registrerede fortidsminder, men heraf er kun et fredet.

Der er ingen Natura 2000 eller fredninger på området. Uden for området findes fredede og Natura 2000-områder. Inden for området findes flere mindre vandhuller med padder, som er beskyttet i henhold til Habitatdirektivet.

Fremtidige klimaændringer i form af havstigninger og stormfloder kan sætte det 4 m høje dige under pres samt øge risikoen for indtrængning af salt grundvand under land.

### 2.1.3 Kertinge Mark, Kerteminde Kommune

Området er beliggende på det nordøstlige Fyn (Fig. 4). Områdets størrelse er ca. 7 km<sup>2</sup>.

Halvøen Kertinge Mark er mod vest, nord og nordøst omgrænset af Kerteminde Fjord og Kertinge Nor med byerne Kerteminde mod nordøst og Munkebo mod nordvest. Området er kendetegnet af et fladt terræn med top omkring kote +20 m hældende ud mod kysten. Der er ingen klinter langs kysten. Der er ingen større søer eller åer på halvøen.

Inden for området er der en lidt større bebyggelse ved Kertinge-Kølstrup, mens resten af området har spredt bebyggelse. Kerteminde og Munkebo ligger henholdsvis 2,3 og ca. 2,6 km fra området.



Området er landbrugsområde. Der er ingen råstofinteresser.

Der er lokal/kommuneplaner for mindre områder.

Geologien på Kertinge Mark er karakteriseret af antageligt op til 75 m tykke ældre lavpermeable leraflejninger\*, der hviler på kalk fra Danien tidsafsnittet. Istidslag i form af siltet og sandet moræneler (op til 40 m tykke) overlejrer de ældre lerlag.

\*(Sort ler fra Æbelø Formationen og gråt ler fra Kerteminde Mergel Formationen begge fra Palæocæn tidsafsnittet).

Området er klassificeret som Område med Drikkevandsinteresser (OD), og det er præget af enkelt vandforsyning fra brønde og fra få borer til erhverv. Umiddelbart sydøst for området findes et Område med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD). OSD området omfatter grundvandsmagasinet til Kerteminde Vandværk, som forsyner Kerteminde by (ca. 7700 husstande). Grundvandsmagasinet er forholdsvis tyndt og begrænset. Magasinet er sårbart for indtrængning af saltholdigt vand.



Fig. 4. Kertinge Mark.

Der er inden for området 42 registrerede fortidsminder og heraf et fredet. Museet med Ladbyskibet ligger i den nordlige del af området. Ladbyskibet er et fortidsminde af høj international klasse. Der er en del beskyttede sten- og jorddiger. Der er beskyttelse af få mindre arealer, herunder til sø og eng.

Der er ingen Natura 2000 i nærhed af området.

Området ser ikke ud til at blive påvirket af fremtidige klimænderinger, dog kan en havstigning påvirke kystegnene.

#### 2.1.4 Hvidbjerg, Thyholm, Struer Kommune

Området ligger på den nordøstlige del af Thyholm på sydsiden af Limfjorden, sydvest for Mors og øst for Thy (Fig. 5). Områdets størrelse er ca. 6,6 km<sup>2</sup>.

Landskabet fremtræder enkelt, med jævne undulationer ovenpå den generelt svagt hældende skråning fra det højeste terræn i sydvest (kote +25 m) mod nord (kote +0–10 m) og nordvest (kote 0 m). En enkelt bakke findes mod øst, tæt ved kystlinjen. Mod vest og øst følger afgrænsningen kystlinjen. Et smalt marint forland findes langs vestkysten. Den østvendte kystdel er karakteriseret ved tilstedeværelsen af en lav klint, som generelt fremstår bevokset og næsten uden erosion. Der er ingen søer eller vandløb i området.

Inden for området er der spredt bebyggelse lokaliseret langs vejene, og få vindmøller tæt ved Grønholm mod nord.

Området er overvejende landbrugsområde. Der er udpeget et råstofgraveområde for ler og et råstofinteresseområde, men p.t. er der ikke tilladelse til gravning.

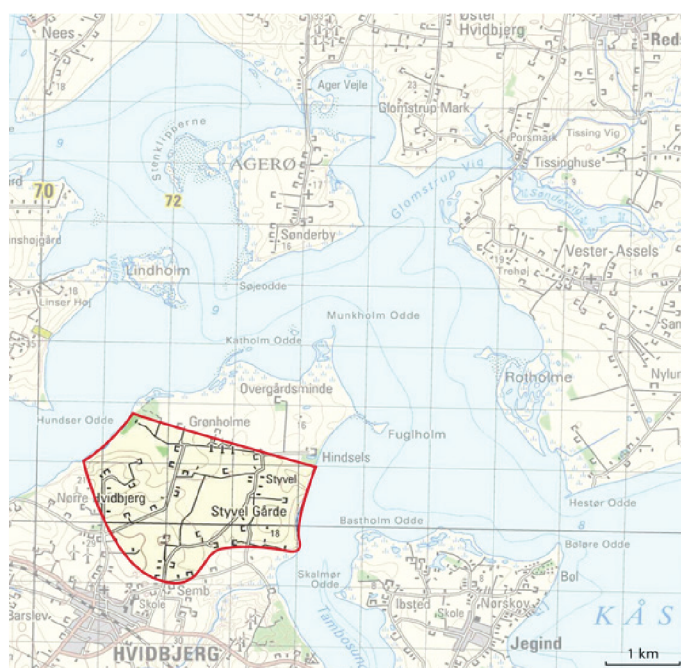


Fig. 5. Hvidbjerg.

Området er karakteriseret af store samlede tykkelser, op til 100 m af ældre finkornede leraflejringer med en sammensat opbygning\*, som hviler på kalk fra Danien tidsafsnittet. Imidlertid ser de strukturelle forhold ud til at være komplicerede og forskydninger ved forkastningsbevægelser og sedimentationsafbrydelser har muligvis gjort lagene mindre uforstyrrede og sammenhængende.

De overlejrende istidslag er op til 10-15 m tykke og består især af moræneler, selv om smeltevandssand og –grus og fedt smeltevandsler også forekommer.

\*(Gråt ler fra Kerteminde Mergel, Palæocæn tidsafsnittet, Moler fra Fur Formationen, Eocæn tidsafsnittet, fedt grønt ler fra Branden Ler enheden og sort ler fra Brejning Formationen, Oligocæn tidsafsnittet og sort ler og silt fra Vejle Fjord Formationen, Miocæn tidsafsnittet).

Området er klassificeret som et Område med Begrænsede eller Ingen Drikkevandsinteresser, men lige syd for ligger et Område med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) ved Hvidbjerg.

Der er inden for området ca. 18 ikke-fredede fortidsminder.

Området grænser op til Natura 2000-områder på havet. Der er en del beskyttede naturområder – især langs kysterne.

Fremtidige klimaændringer vil formodentlig ikke påvirke området bortset fra at havstigning og oversvømmelser kan erodere kysterne.

### 2.1.5 Thise, Salling, Skive Kommune

Området ligger på den østlige del af halvøen Salling og grænser mod nordøst og sydøst op til Limfjorden (Fig. 6). Områdets størrelse er ca. 14 km<sup>2</sup>.

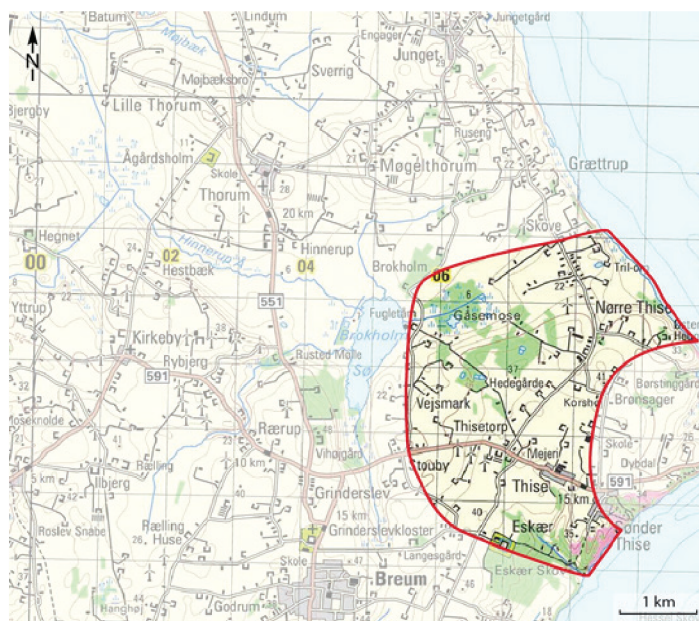


Fig. 6. Thise.

Området er karakteriseret af et stort højtliggende og næsten plant plateau op til ca. kote +40 m, som inkluderer størstedelen af det centrale og sydøstlige område. Fra plateauet hælder landskabet svagt mod vest og nordvest og lidt mere stejlt mod nordøst. Direkte mod nord er der et andet og mindre plateau, som er lokaliseret

mellem kote +15 og +20 m. Direkte mod syd er skråningen mellem plateauet og henholdsvis ådalen og kystzonen meget stejl og dybt nedskåret med smalle stejle skråninger og mod sydøst findes en erosiv klint.

Den største bebyggelse i området er Thise, men også omkring Thisetorp og Nørre Thise er der tættere bebyggelse. Derudover er der spredte huse i hele området. Der er bl.a. lokal/kommuneplaner for vindmøller, erhverv og bebyggelse vest for Thise.

Store dele af området er landbrugsareal. Der er ingen råstofinteresser i området.

Området består af ældre siltet ler og fedt ler\*, som antagelig er op til 140 m tykt. Lerlagene overlejres mod nord af 5-10 m tykke lag af moræneler eller smeltevandsler, men mod syd og sydøst er istidslagene tykkere, og der er flere sandlag. Området er begrænset af begravede dale med tykke istidslag.

\* (Grønt Branden Ler og brunt og sort ler fra Brejning Formationen begge fra Oligocæn tidafsnittet).

Der er begrænsede eller ingen drikkevandsinteresser langs kysten, men et Område med Drikkevandsinteresse (OD) findes inde i land. Et nitratfølsomt indvindingsområde (NFI) ligger omkring Thise vandværk. Mod nord og vest uden for området ligger Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD områder). Vandværker uden for området leverer vand til Thise Mejeri. Der er enkeltvandsforsyninger spredt ud over hele området.

Der er ingen Natura 2000-områder.

Inden for området er der en række beskyttelsesinteresser som f.eks. beskyttede diger og strandbeskyttelseslinje og derudover er der udpeget skovrejsningsområder. En del af beskyttelserne er fokuseret mod Havbjerg Skov, Eskær Skov og Gåsemosen.

Der findes spredt over området en række fortidsminder, men især koncentreret omkring Thise, Stouby, Havbakker og Gåsemosen. Havbakker er udpeget som kulturarvsareal. En del fredede gravhøje findes i området og mod sydvest ligger den fredede herregård Eskær.

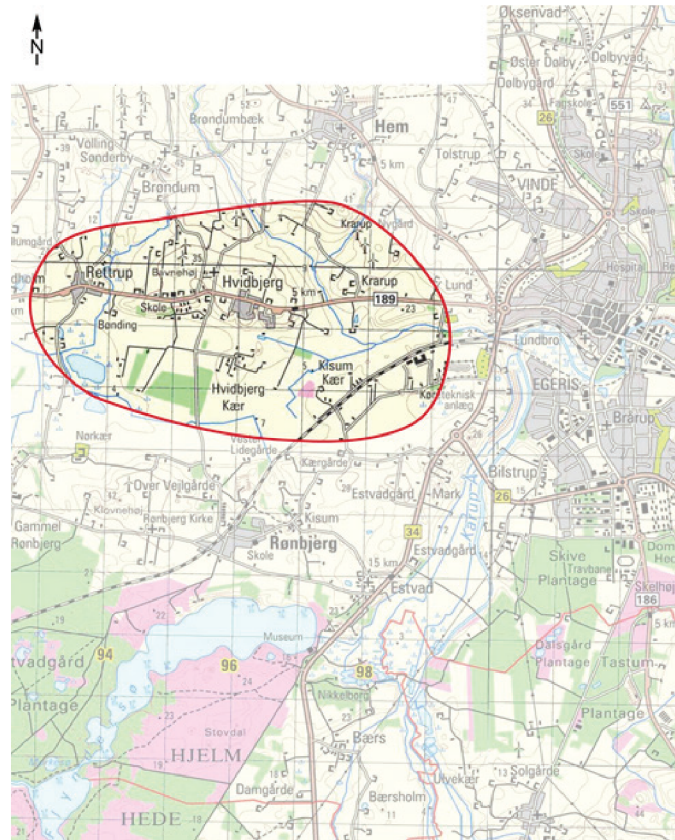
Fremtidige klimaændringer vil formodentlig ikke have større indvirkning på området.

#### **2.1.6 Skive Vest, Skive Kommune**

Området ligger vest for Skive By (Fig. 7). Områdets størrelse er ca. 18,5 km<sup>2</sup>.

Området er karakteriseret ved to forskellige typer landskaber. Den nordlige halvdel er et højtliggende, bølgende morænelandskab med smeltevandssand og -grusaflejringer. Terrænet ligger mellem ca. kote +10 m og kote +40 m. De to dele af området er adskilt af en bevokset, svagt hældende skråning. Den sydlige halvdel af området er en lavtliggende ådal. Det meste af terrænet er beliggende omkring kote +5 m. Dele af området er vandfyldt og karakteriseret af små vandhuller og vandfyldte enge.

Inden for området langs Holstebrovej ligger mindre byer som Hvidbjerg og Rettrup, og hvor der også findes enkelt ejendomme. Ejendomme ligger desuden spredt ud over området, især i den nordlige del.



*Fig. 7. Skive Vest.*

Området er overvejende landbrugsområde, men med en del naturområder. Der er to råstofområder og et råstofinteresseområde.

Der er lokalplaner for flere steder i området.

I området findes ældre, finkornede leraflejringer, og de er antagelig op til 100 m tykke \*. De overlejres umiddelbart af tynde kvartære aflejringer i form af især moræneler og smeltevandssand i det meste af området, men også tykkere lag af smeltevandssand og -grus og smeltevandsler optræder flere steder.

\*(Grønt ler fra Branden Ler og Skive Ler enhederne og sort ler fra Brejning Formationen, alle fra Oligocæn tidsafsnittet samt brunt ler, silt og sand fra Vejle Fjord Formationen, Miocæn tidsafsnittet).

Mod øst i området er der begrænsede eller ingen drikkevandsinteresser, men mod vest er tale om et Område med Drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen vandværker i området, men små lokale sand-grus magasiner anvendes til enkeltvandforsyning.

Der er ingen Natura 2000-områder.

Der er inden for området mange registrerede fortidsminder, hvoraf en del er fredede. Især omkring Hvidbjerg og Rettrup samt syd for Rettrup og ved Krarup er der koncentrationer af mindesmærker. Området omkring og syd for Hvidbjerg er Kulturarvsareal.

Inden for området er der en række beskyttede naturtyper, bygge- og beskyttelseslinjer samt skovrejsningsområder og potentielle vådområder. Disse områder ligger især i den sydlige del af området med Rettrup Kær, Rettrupkær Sø, Hvidbjerg Kær og plantage samt Kisum Kær.

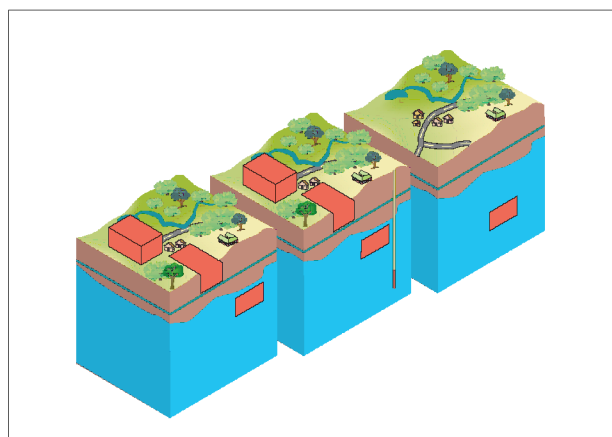
Fremtidige klimaændringer i form af havstigning forventes ikke at påvirke området

## 2.2 Typer af anlæg (depotkoncepter)

Forstudierne har omfattet en teoretisk gennemgang af tre overordnede depotkoncepter kombineret med fire udvalgte, typiske danske geologier og indledende sikkerhedsanalyser for disse kombinationer, jf. Forstudier til slutdepot for lav- og mellemaktivt affald – sammendrag indeholdende hovedkonklusionerne og anbefalinger fra tre parallelle studier; Maj 2011; Afsnit 1.

De tre overordnede depotkoncepter, der er arbejdet med i forstudierne er:

- Terrænnært depot (på overfladen og ned til maks. 30 m. under terræn).
- Terrænnært depot i kombination med et borehul til visse dele af det langlivede affald.
- Mellemdyb depot (30 – 100 m. under terræn).



*Fig. 8. De tre overordnede depotkoncepter.*

For både terrænnært depot og mellemdyb depot gælder, at det kan etableres på en måde, så det er reversibelt og relevante affaldstyper kan udtages efterfølgende.

Der er ikke på nuværende tidspunkt taget stilling til, hvilken depottype der skal være tale om. Denne beslutning vil blive truffet i en efterfølgende projekteringsfase,

hvor der er et mere detaljeret kendskab til den geologi, som depotet skal placeres i eller ovenpå. Tilsvarende skal der, inden endelig beslutning om lokalisering af et slutdepot, foretages en sikkerhedsvurdering. Kun hvis den viser, at depotet er sikkerhedsmæssigt fuldt forsvarligt, kan det blive en realitet.

### 2.3 Affaldsmængde og depotstørrelse

Affaldet på Risø stammer dels fra den tidligere nukleare forskning på Risø, dels fra andre danske brugere af radioaktive stoffer, fx sundhedssektoren, forskningsinstitutioner, industrien m.v.

Det danske lav- og mellemaktive affald består af:

- Komprimeret lavaktivt fast affald (papir, plast, arbejdstøj, glas, metal mv).
- Kasseret radioaktivt forurenede udstyr (udstyr brugt til forskning eller medicinsk behandling, fx analyseudstyr).
- Restprodukt fra rensning af vand fra Risøs anlæg (bitumen indesluttet inddampningskoncentrat, ionbytteraffald m.v.).
- Kasserede radioaktive kilder (fra sundhedsvæsen, industri, forskning og undervisning, fx udstyr til proceskontrol i industrien, behandlingsudstyr).
- Affald fra afvikling/nedrivning af de nukleare anlæg (beton, jern og andet skrot).
- Særligt affald, dvs. forskellige typer affald, der ikke har oprindelse i de øvrige kategorier – herunder 233 kg bestrålet forsøgsbrændsel.

En del af det radioaktive affald indeholder tungmetaller og andre kemiske stoffer med mulig miljøskadelig virkning.

I forbindelse med forstudierne er det anslået, at det færdige depot skal rumme 5000-10.000 m<sup>3</sup> affald. Det store spænd i estimatet skyldes, at det endnu er usikkert, hvorvidt det oplagrede tailing-materiale fra uranudvindingsforsøg og det kontaminede beton, som tailings opbevares i, skal i depotet. Derudover befinder sig i DD's varetægt 3670 t lavaktivt uranmalm, som i Beslutningsgrundlaget er betegnet 'potentielt affald'. Hertil kommer, at den eksakte mængde af dekommissioneringsaffald først vil være kendt, når dekommissioneringen er afsluttet.

Det vurderes i Dansk Dekommissionerings rapport fra maj 2011 – Pre-feasibility study for final disposal of radioactive waste. Disposal concepts, afsnit 4.3, at uanset valg af depotkoncept, vil der være behov for et areal i størrelsesordenen 2 – 3 ha. (20.000 – 30.000 m<sup>2</sup>, der svarer til ca. 150 m \* 150 m).

## 3. Retningslinjer for etablering af et slutdepot

Planlægningsarbejdet (Beslutningsgrundlag, forstudier og omegnsstudier) har resulteret i fastlæggelse af nedenstående retningslinjer for etableringen af et slutdepot inden for et af de 6 udpegede områder:

1. **Affaldstyper:** Depotet skal kunne rumme alt dansk lav- og mellemaktivt, kort- og langlivet radioaktivt affald fra driften, forskningsaktiviteterne og

dekommissionering af Risø forsøgsanlægget, herunder også det særlige affald – bl.a. bestrålet forsøgsbrændsel – såfremt der ikke findes en anden løsning herfor. Ligeledes skal depotet kunne rumme affaldskategorien "tailings og kontamineret beton" såfremt der ikke findes en anden løsning for dette materiale samt affald fra eksterne brugere, fx hospitaler og universiteter. Potentielt affald, fx produktionen af radioaktivt affald fra hospitaler, industri mv. skal endvidere kunne modtages og deponeres, såfremt det besluttet at lade depotet være åbent i en årrække, jf. også "Beslutningsgrundlaget for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald".

2. **Depottyper:** Følgende depottyper kan etableres efter nærmere undersøgelser i en efterfølgende projekteringsfase:
  - a. Terrænnært depot (på overfladen og ned til maks. 30 m. under terræn).
  - b. Terrænnært depot i kombination med et borehul til visse dele af det langlivede affald.
  - c. Mellemdyb depot (30 – 100 m. under terræn).
  
3. **Krav til geologiske forhold:**
  - a. Terrænet inden for det endeligt udvalgte depotområde skal overvejende være plant, horisontalt og stabilt.
  - b. Aflejringerne fra jordoverfladen og ned til så stor dybde som muligt skal være homogene og lav-permeable. I overfladen skal moræneler dominere, men dette dækkende morænelerslag skal være så tyndt som muligt i det meste af et område. Aflejringerne skal kunne omslutte eller være underlag for et depot, hvilket bedst sker ved tilstedeværelse af tykke, lav-permeable lag, med stor tykkelse og stor horisontal udbredelse inden for områderne.
  - c. Et terrænnært depotkoncept (0 – 30 m. under terræn) kan være en kombination med moræneler øverst og mere lav-permeable lag umiddelbart under. Målet er, at der så hurtigt som muligt kan nås ned i de særligt lav-permeable lag. Placeres depotet på terræn, skal moræneleret være så tyndt som muligt.
  - d. Det mellemdybe depotkoncept (30 – 100 m. under terræn) skal altid ligge i de lav-permeable lag.
  - e. Ved at placere en del af affaldet i en boring, vil det altid befinde sig i de lav-permeable lag. Borehullets dybde afhænger af de geologiske lags dybde og udtrækning.
  
4. **Arealbehov:** Der vil være behov for et areal i størrelsesordenen 2 – 3 ha. (20.000 – 30.000 m<sup>2</sup>). Det kommende anlæg vil således optage et areal på ca. 150 \* 150 meter, eller et tilsvarende samlet areal inden for de udpegede meget større bruttoområder.
  
5. **Placering:** Slutdepotet skal placeres inden for ét af de 6 udvalgte områder:
  - 1) Østermarie-Paradisbakkerne, Bornholms Regionskommune; 2) Rødbyhavn, Lolland Kommune; 3) Kertinge Mark, Kerteminde Kommune; 4) Hvidbjerg, Thyholm, Struer Kommune; 5) Thise, Salling, Skive Kommune og 6) Skive Vest, Skive Kommune.



6. **Strålebeskyttelse:** Etablering af et slutdepot for radioaktivt affald i Danmark skal foregå i overensstemmelse med Rådets direktiv 2013/59/Euratom af 5. december 2013 om fastlæggelse af grundlæggende sikkerhedsnormer til beskyttelse mod de farer, som er forbundet med udsættelse for ioniserende stråling, Rådets direktiv 2011/70/Euratom af 19. juli 2011 om fastsættelse af en fællesskabsramme for ansvarlig og sikker håndtering af brugt nukleart brændsel og radioaktivt affald, samt IAEAs "Fundamental Safety Principles" og relaterede guider og standarder, og øvrige relevant dansk lovgivning. Direktivet sikrer bl.a. at radioaktivt affald håndteres således at der sikres et acceptabelt beskyttelsesniveau for mennesker og miljø, samt at fremtidige generationer beskyttes imod unødige byrder jf. i øvrigt "Beslutningsgrundlaget for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald". Disse og øvrige relevante hensyn (bl.a. muligheden for grænseoverskridende påvirkning) sikres ved, at et evt. kommende anlæg skal udformes og drives således, at det i den operative periode og efter lukning til en hver tid er muligt at demonstrere overholdelse af de fastsatte referencedoser for disse perioder såvel som potentielle hændelser (uheldsscenerier). Dokumentationen herfor leveres i form af sikkerhedsvurderinger for anlægget og den tilknyttede brug.
7. **Natur:** Det kommende anlæg kan ikke placeres inden for Natura 2000-områder. Planen må desuden ikke medføre væsentlige påvirkninger af tilgrænsende Natura 2000-områder. Ved placering af anlægget tages så vidt muligt hensyn til sammenhængende udpegede naturområder, spredningskorridorer eller lignende, som er udpeget i de respektive kommuneplaner.
8. **Kulturarv.** Ved placering af anlægget skal der tages hensyn til fredede områder og fredede fortidsminder. Anlægget skal derfor så vidt muligt placeres uden for fredede områder og uden konflikt med fredede fortidsminder. I anlægsfasen er museumslovens bestemmelser gældende, hvilket bl.a. sikrer hensyn til eventuelle fund af genstande af kulturhistorisk værdi.
9. **Bygge- og beskyttelseslinjer:** Det forudsættes, at anlægget ikke placeres inden for strandbeskyttelseslinjen og at det i videst muligt omfang ikke placeres inden for bygge- og beskyttelseslinjer for kirker, fortidsminder, skove, søer og åer.
10. **Grundvand:** Anlægget må ikke placeres i et OSD område (Områder med særlige drikkevandsinteresser). Anlægget skal placeres, så det tager hensyn til væsentlige grundvands- og drikkevandsinteresser inden for OD områder (Områder med drikkevandsinteresser). I det tilfælde, at der skal foretages grundvandssænkning, skal der tages hensyn til vandstanden og vandkvaliteten i nærliggende vandløb og søer.
11. **Klima:** Det kommende anlæg skal være udformet på en sådan måde, at der tages hensyn til forventelige fremtidige klimaændringer frem til år 2100. Der tages udgangspunkt i DMI's beregninger af fremtidsscenerier med følgende resultater: stigning på 1,2°C plus-minus 0,2°C ved år 2050 og en

stigning på 2,9 °C plus-minus 0,3 °C ved år 2100 samt temperaturstigning, øget nedbør om vinteren og flere ekstreme situationer med nedbør og storme. Desuden skal der tages hensyn til en mulig havstigning på max 1,5 meter over dagligt vande frem til år 2100 og de forhold som kan opstå med oversvømmelser under ekstremstorme.

12. **Lavbundsarealer og potentielle vådområder:** Det forudsættes, at anlægget ikke placeres inden for udpegede lavbundsarealer og potentielle vådområder bl.a. af hensyn til klimasikring af anlægget.
13. **Sikring:** Det kommende anlæg skal i kraft af design og brug hindre uautoriseret adgang til de deponerede radioaktive materialer, herunder hindre forvoldelse af skade, tab, tyveri eller overførsel af radioaktivt materiale.
14. **Sikring mod udsivning af andre miljøskadelige stoffer.** En del af det radioaktive affald vil også af andre grunde være miljøskadeligt, fx indeholder det farligt affald i form af tungmetaller. Dette skal der tages hensyn til ved konstruktion og drift af depotet.

For beskrivelser af potentielle miljøpåvirkninger og afværgeforanstaltninger i medfør af denne plan for etablering af slutdepot for lav- og mellemaktivt affald henvises til bilag 1 – Miljørapport.