

Uran i Billingen-Falbygden, Skaraborg

Ranstadsprojektet och Continental Precious Minerals undersökningstillstånd

1. Kortfattad bakgrund och historik

1.1 Uran i Sverige

Det finns betydande mängder uran i Sverige både i urberg och alunskifferar. Förekomsterna i urberg är många, små och spridda över landet, framför allt i Norrland. Alunskifferar finns i flera större områden från Skåne i söder till Lappland i norr. Den genomsnittliga uranhalten är låg i alla svenska förekomster, maximalt några 100 gram per ton, motsvarande ett par tiondels promille av bergmassan. I tunna sprickor i urberg kan uranhalten vara betydligt högre, men mängden i varje spricka är ändå liten och kräver brytning av stora mängder omgivande berg, vilket gör genomsnittshalten låg. Uranmalmer som bryts i andra delar av världen har oftast avsevärt högre genomsnittlig uranhalt, ibland upp till flera tiotals procent.

Den totala mängden uran i de svenska alunskifferarna är mycket stor, eftersom det finns mycket stora mängder alunskiffer, men den låga uranhalten gör eventuell brytning dyr och miljöpåverkan mycket stor, eftersom mycket stora mängder berg måste brytas och processas för att få fram några betydande mängder uran. Trots detta har urantillgångarna i Sverige fått rykte om sig att vara bland de största i världen. Siffran 15% av världens uran förekommer ofta och härstammar från sakligt ogrundade påståenden om säkerställda tillgångar inom Ranstadprojektet i Västergötland under 1970-talet. Men i IAEA:s senaste officiella redovisning 2009 av vad som benämns säkerställda tillgångar (dvs påvisat tekniskt och ekonomiskt brytbara) är den svenska andelen bara ett par promille av världens totala tillgångar. De stora olikheterna i sifferuppgifterna beror på förvirrande sammanblandning av begreppen fysisk mängd och tekniskt-ekonomiskt säkerställd tillgång (dvs malm).

1.2 Radium i kolm i början av 1900-talet

År 1893 konstaterades att alunskifferlagren i Billingen i Västergötland innehåller uran, vilket då inte hade någon praktisk betydelse. År 1898 påvisade Marie och Pierre Curie att uranhaltiga mineral även innehåller radium. I början av 1900-talet hade radium högt värde för medicinskt bruk. Det konstaterades att radium förekommer även i Billingens alunskiffer. Därför bildades ett bolag, AB Kolm, för att utvinna radium ur den stenkolsliknande substansen "kolm" som finns i tunna lager i alunskiffern, bland annat i norra delen av Billingen. AB Kolm bildades 1909, men utvinningen misslyckades, varför verksamheten avvecklades 1915.

1.3 Uranprospektering i Sverige fram till 1980-talet

Alunskiffer innehåller både metaller och organiska kolföreningar. Olja utvanns ur alunskiffer på Kinnekulle från 1927 och i större skala i Kvarntorp i Närke 1944-1966. Verksamheten i Kvarntorp drevs av det statliga företaget Svenska Skifferoljeaktiebolaget (inte är samma företag som på 2000-talet är engagerat i uranprospektering).

Efter andra världskriget började planeringen för svenska kärnvapen och svensk kärnkraft. Det statliga bolaget AB Atomenergi bildades 1948 och började att tillsammans med Skifferoljebolaget undersöka de sedan tidigare kända uranförekomsterna i alunskiffer. I den

hemligstämplade rapporten ”Sveriges uranförande alunskiffrar” år 1953 utpekades Ranstadsområdet vid Billingen i Västergötland som lämpligast för uranutvinning.

Under 1940-talet fram till mitten av 1980-talet genomfördes omfattande undersökningar, bland annat provborrningar, av svenska uranförekomster i både urberg och alunskiffer. Huvuddelen av arbetet genomfördes av Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), dvs svenska staten. Undersökningarna i urberg drevs längst i Pleutajokk i Arjeplog och i Lilljuthatten i Krokoms kommun. Eftersom uranbrytning i Sverige konstaterades vara olönsam upphörde uranundersökningarna helt i mitten av 1980-talet.

Utöver det 1960 till AB Atomenergi givna tillståndet för uranbrytningen i Ranstad utarbetades ytterligare tre fullständiga ansökningar om uranbrytning, i samtliga fall av LKAB.

- År 1975 lämnade LKAB ansökan om ”Projekt Ranstad 75” till regeringen. Ansökan drogs tillbaka efter kraftig kritik, framför allt lokalt i Skaraborg.
- År 1977 lämnade LKAB ansökan om ”Mineralprojekt Ranstad” till regeringen. Detta projekt stoppades av kommunalt veto från Falköping och Skövde.
- År 1980 lämnade LKAB ansökan om uranbrytning i Pleutajokk i Arjeplogs kommun till regeringen. Kommunfullmäktige tillstyrkte ansökan med en rösts majoritet, men projektet drogs tillbaka 1981, sedan det visat sig vara olönsamt.

1.4 Uranutvinning i Sverige på 1950- och 1960-talen

I anslutning till oljeutvinningen i Kvarntorp utvecklades en metod att utvinna uran ur alunskiffer och en mindre mängd uran (ca 50 ton) producerades innan verksamheten i Ranstad etablerades.

Som ett led i ”Svenska linjen” för kärnvapen och kärnkraft beslöts 1959 att etablera en urangruva i Ranstad i Västergötland. Anläggningen hade kapaciteten 120 ton uran/år, men drevs av ekonomiska skäl bara i begränsad skala 1965-1969. Under denna tid utvanns ca 200 ton uran (på informationstavlur i området anges 215 ton) ur 1,5 miljoner ton alunskiffer. Miljöpåverkan blev kraftig, projektet var olönsamt och ansökningar om utvidgad verksamhet stoppades slutligen av kommunala veton i de berörda kommunerna Falköping och Skövde.

Uranbrytningen i Ranstad baserades på ett beslut av regeringen (Handelsdepartementet under ledning av Ulla Lindström) 1 september 1960 i enlighet med lagen 28 maj 1886 om stenkolsfyndigheter mm. Tillståndet gavs till AB Atomenergi och gällde till 31 december 1980.

I slutskedet av Ranstadprojektet inriktades den planerade verksamheten på ”fullutvinning”, dvs man skulle utvinna även en del av de övriga metaller mm som finns i alunskiffern. Men det var uppenbart att ”fullutvinningen” bara var ett sätt att marknadsföra projektet annorlunda, eftersom ekonomin var baserad på uranutvinningen som grundförutsättningen för projektet. Utvinningen av de övriga metallerna skulle vara mycket ofullständig som framgår närmare i avsnitt 3.3 nedan.

1.5 Uranprospektering i Sverige från 2005

Uranpriset var konstant lågt från mitten av 1980-talet och fram till början av 2000-talet. År 2003 började emellertid priset stiga och med början 2005 har ett 40-tal företag beviljats cirka

300 undersökningstillstånd som uppenbart avser uran. Cirka 100 av dessa tillstånd har senare upphört och åtskilliga företag har upphört med uranprospektering eller avvecklats. Företagen är genomgående små, unga och ägnar sig bara åt prospektering. Verksamheten har starka inslag av spekulation.

Enligt den nuvarande minerallagen (1991:45) kan den som söker undersökningstillstånd ange något av ett stort antal metaller och mineral och därmed automatiskt få tillstånd att även leta efter uran. Antalet tillstånd som uttryckligen avser uran är därför betydligt mindre än antalet som i praktiken avser uran, eftersom en del av företagen verkar vilja dölja att de egentligen är intresserade av uran. Detta gäller nästan genomgående alunskifferna, trots att dessa samtidigt marknadsförs som världens största urantillgångar.

2 Uranprospektering i Skaraborg från 2005

2.1 Svenska Skifferoljeaktiebolaget

Svenska Skifferoljeaktiebolaget har tagit över namnet från det statliga företaget som fram till 1966 utvann olja ur alunskiffer i Kvarntorp i Närke. Uppenbarligen behöll staten inte rätten till namnet när det äldre bolaget avvecklades. Vid tiden för ansökningarna 2005 var Skifferoljebolaget helägt dotterbolag till Minmet Plc, ett irländsk prospekteringsföretag. Senare ägarförhållanden är inte närmare kända.

I april 2005 ansökte Svenska Skifferoljeaktiebolaget om två undersökningstillstånd i Billingen-Falbygden. Ansökningarna fick avslag av Bergsstaten. Nya ansökningar i september 2006 om ett 10-tal undersökningstillstånd fick även avslag. Ansökningarna möttes av kompakt motstånd från medborgare, organisationer, kommuner och länsstyrelsen i Västra Götaland, vilket fick Bergsstaten att besluta om avslag.

Svenska Skifferoljeaktiebolaget sökte och fick senare ett antal undersökningstillstånd i Närke, sannolikt beroende på att länsstyrelsen i Örebro län inte entydigt motsatte sig ansökningarna på samma sätt som länsstyrelsen i Västra Götaland.

Det kan tilläggas att Svenska Skifferoljeaktiebolaget har hävdats att metallerna i alunskiffern skulle kunna utvinnas med så kallad in situ-lakning. Detta innebär att lakningskemikalier pumpas ner i berggrunden och löser ut metallerna utan att berget behöver brytas i en gruva. Metoden används internationellt i rätt stor skala för att utvinna uran, men kräver att malmen är vattengenomsläpplig. Alunskiffer är emellertid lika tät som lera, varför metoden inte skulle fungera. Bolagets påstående är sålunda osakligt och kan tyda på avsiktlig desinformation eller betydande kunskapsbrist.

2.2 Sagacity Holdings

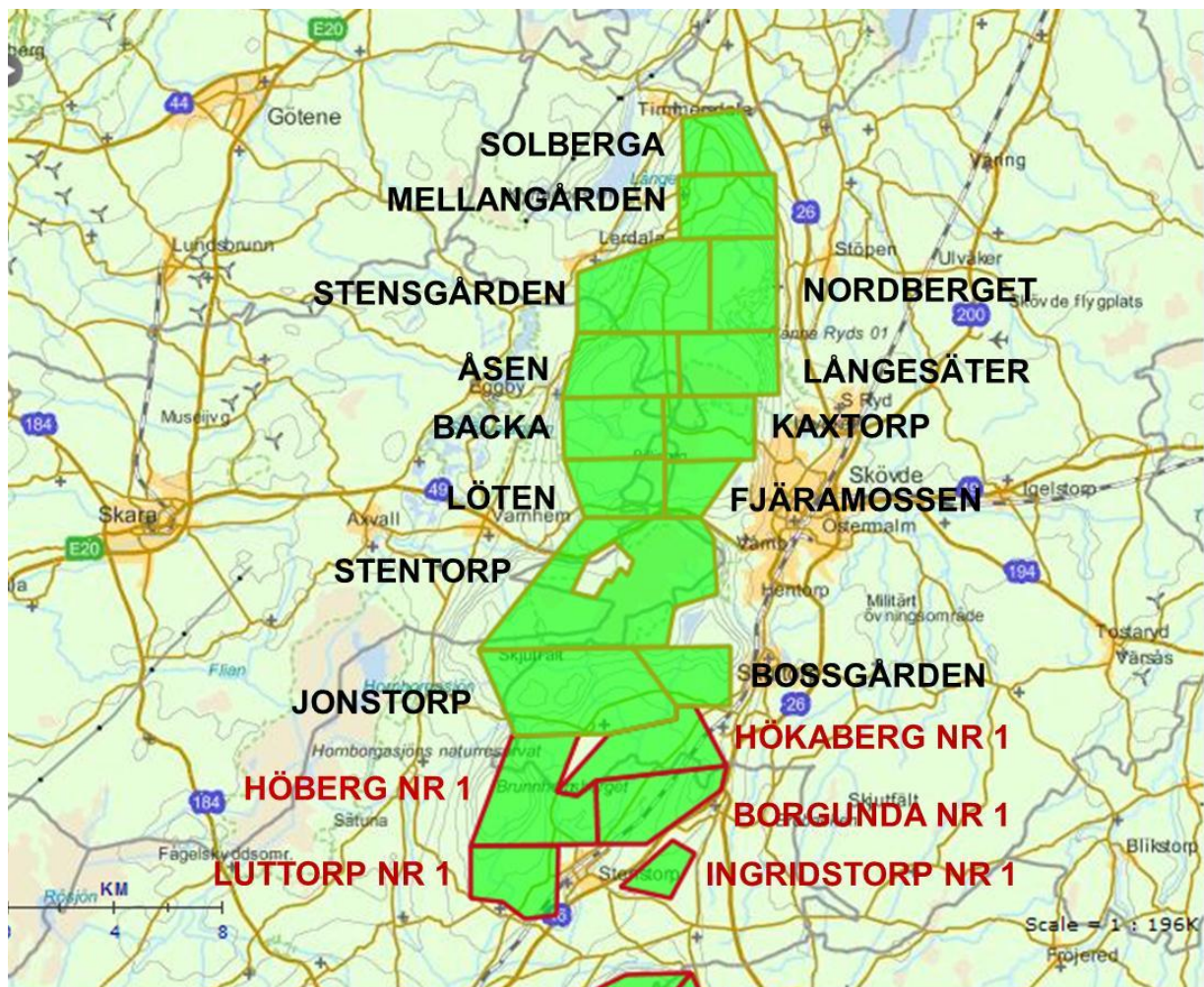
Det nyzeeländska företaget Sagacity Holdings Ltd innehade 2007-2010 två undersökningstillstånd på Kinnekulle, vilka har upphört. Några undersökningar bedrevs uppenbarligen inte och det är oklart om företaget fortfarande existerar. Anmärkningsvärt är att tillstånden över huvud taget beviljades mot bakgrund av att ansökningarna som gällde Billingen-Falbygden fick avslag av Bergsstaten. Kinnekulle är om möjligt ännu mera skyddsvärdt och är bland annat som helhet Natura 2000-område. Förklaringen kan vara den mycket strikta tillämpning av minerallagen till fördel för exploatering som började etableras i samband med hanteringen av Continental Precious Minerals ansökningar i Skaraborg.

2.3 Continental Precious Minerals

Continental Precious Minerals (i fortsättningen CPM) är ett kanadensiskt prospekteringsföretag med huvudkontor i Toronto. Verksamheten är helt inriktad på uranprospektering i Sverige. CPM är det prospekteringsföretag som innehar överlägset flest undersökningstillstånd som avser uran i urberg och alunskiffer i Sverige. Företagets hemsida anger i juli 2011 totalt 72 tillstånd, varav 59 alunskiffer och 13 urberg. Hemsidans uppgifter är emellertid inaktuella. Beräknat från Bergsstatens hemsida är totala antalet tillstånd 85, varav 9 avser olja i alunskiffer. Övriga tillstånd i alunskiffer avser metaller.

CPM tycks ha som policy att inte ange uran som förstahandsintresse för undersökningstillstånden, även när det inte finns minsta tvivel om att tillstånden enbart har sökts för uran. Som exempel kan nämnas urbergsförekomsterna Pleutajokk i Arjeplog samt Lilljuthatten och Nöjdfjället i Krokom, vilka var föremål för omfattande undersökningar i början av 1980-talet med enda syftet att påvisa förekomsterna av uran.

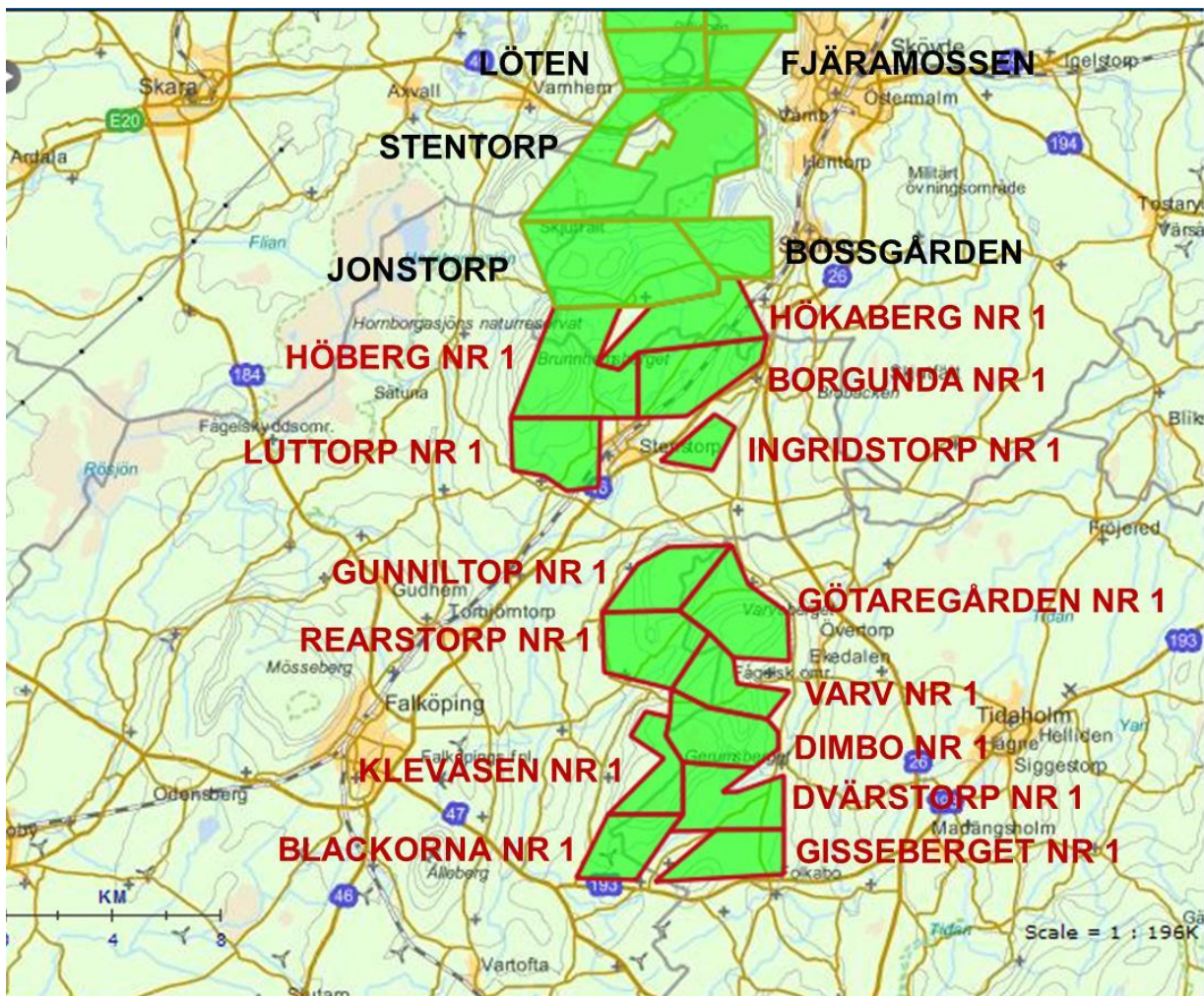
CPM:s ”flaggskepp” och det projekt som företaget för närvarande satsar mest på är Vikenprojektet i Södra Storsjöområdet, Bergs kommun i Jämtland. Inom ramen för Vikenprojektet har CPM redovisat en teknisk-ekonomisk beskrivning av 16 års alunskifferbrytning i dagbrott för utvinning av bland annat uran.



Figur 1. Karta över CPM:s 13 undersökningstillstånden i det norra området, benämningar med svart text. Underlagskarta från Bergsstaten.

CPM sökte i oktober 2006 undersökningstillstånd för 13 områden i Billingen (se kartan [Figur 1](#)), här benämnt norra området. Bergsstaten avlog ansökningarna, men CPM överklagade först till länsrätten i Falun och sedan till kammarrätten i Sundsvall. Kammarrätten ansåg att Länsstyrelsens och länsrättens avslag var felaktiga och beviljade tillstånden. Senare tvist mellan CPM och Bergsstaten om tillståndstiden avgjordes slutligen så att tillstånden gäller 2009-04-17 till 2012-04-17, givetvis med senare möjligheter till förlängning.

CPM sökte i september 2007 undersökningstillstånd för ytterligare 14 områden från Borgundaberget i norr till Gisseberget i söder (se kartan [Figur 2](#)), här benämnt södra området. I huvudsak motsvarade dessa tillstånd Skifferoljebolagets ansökningar i andra omgången, vilka kort tidigare hade fått avslag. Även dessa tillstånd avlogs först av Bergsstaten, men beviljades sedan frågan om de norra tillstånden hade avgjorts. Tillståndstiden är 2011-07-07 till 2014-07-07, även här givetvis med möjligheter till förlängning.



Figur 2. Karta över CPM:s 14 undersökningstillstånden i det södra området, benämningar med röd text. Underlagskarta från Bergsstaten.

I december 2010 sände CPM ut arbetsplaner till berörda markägare för 16 planerade provborrningar inom 11 av de norra undersökningstillstånden. De flesta markägarna ville inte acceptera borrningar. CPM har i augusti 2011 inte utnyttjat möjligheten att begära tvångsrätt hos Bergsstaten, varför några borrningar inte har genomförts.

3. Tänkbar uranbrytning i Skaraborg i praktiken

3.1 Vikenprojektet som referens

CPM redovisade i en rapport i september/oktober 2010 de praktiska och ekonomiska förutsättningarna för utvinning av uran, molybden och vanadin ur alunskiffer i Oviken i Jämtland. Rapporten var den första konkreta redovisningen av ett projekt för uranutvinning i Sverige sedan tillståndsansökan om uranbrytning i Pleutajokk (Arjeplog) i början av 1980-talet.

CPM redovisar följande produktion per år under 16 år:

- Uranoxid: 4 797 000 pound motsvarande ca 2 160 ton/år
- Molybden: 7 074 000 pound motsvarande ca 3 180 ton/år
- Vanadin: 55 573 000 pound motsvarande ca 25 000 ton/år

Det är rimligt att anta att uranproduktionen skulle anpassas till behovet i det svenska kärnkraftsprogrammet, om inte annat så av politiska opinionsskäl. Uranproduktionen skulle emellertid överstiga det nuvarande uranbehovet i Sverige, vilket är 1 800 ton per år enligt IAEA, men kan vara anpassat till ett beräknat ökande behov, om nuvarande reaktorer uppgraderas eller ersätts med nya och större.

3.2 Vikenprojektet översatt till Billingen-Falbygden

Det kan vara rimligt att använda Vikenprojektet som referens för att värdera omfattning och konsekvenser av uranbrytning i Billingen-Falbygden inom de områden som omfattas av CPM:s undersökningstillstånd. Utgångspunkt för värderingen är de välundersökta förhållandena i området kring Ranstad. Alla siffror är något avjämnade, men storleksordningarna är korrekta och baserade på förutsättningar som snarast underskattar brytningens omfattning.

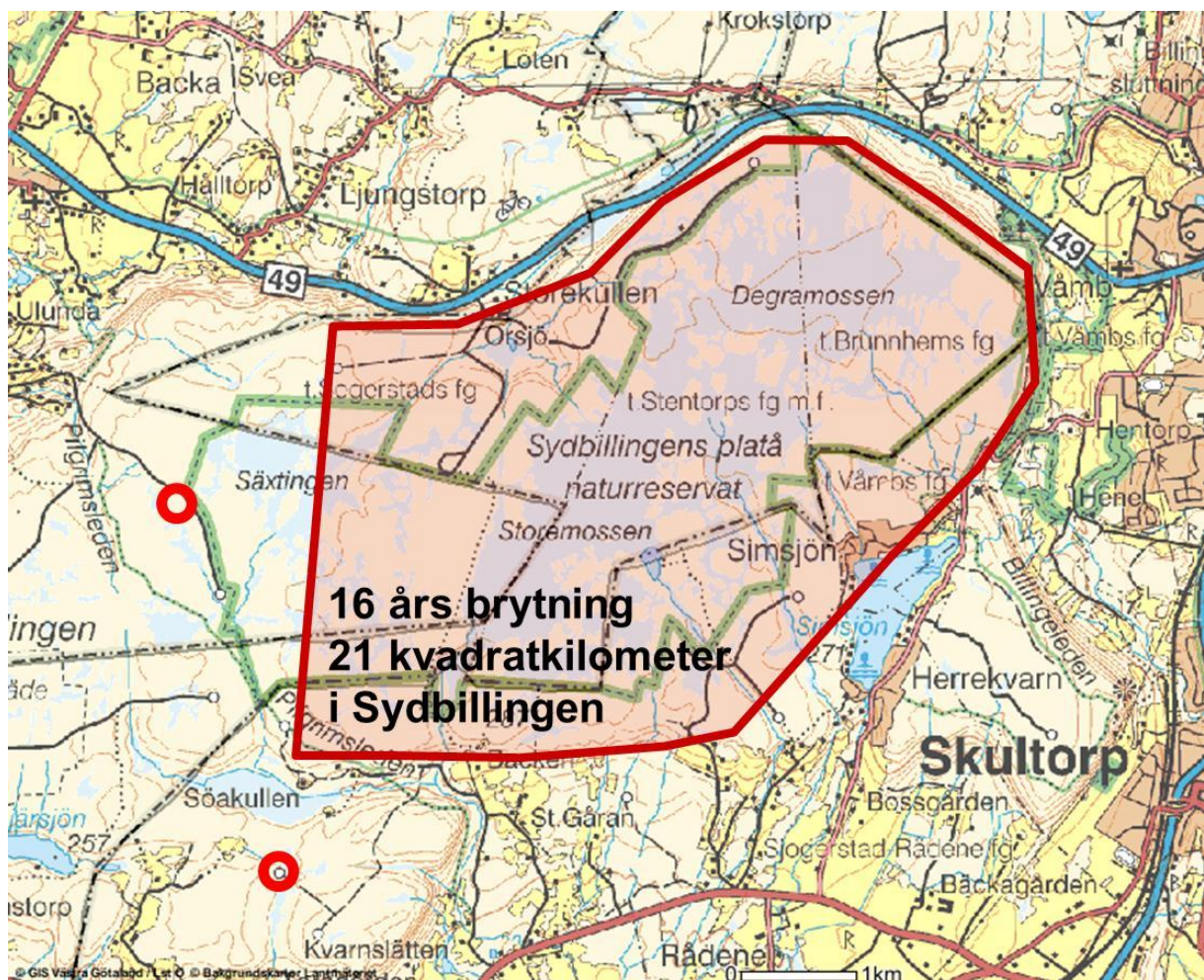
- Alunskiffern i Ranstadsområdet innehåller 0,03% (300 gram/ton) uran. Projekt Viken räknar med att kunna utvinna 85% av hela uraninnehållet i skiffern, dvs 255 gram/ton. Det innebär att för varje ton uran måste brytas 3922 ton skiffer.
- Den uranrika alunskiffern med uranhalten 300 gram/ton finns i ett 3,6 meter tjockt lager vid Ranstad. Alunskiffern har densiteten (volymvikten) är 2,6 ton/kubikmeter. På varje kvadratmeter finns därför drygt 9 ton skiffer som innehåller 0,003 ton uran, motsvarande 2800 ton/kvadratkilometer uran. Av detta kan 85% utvinnas, dvs 2380 ton/kvadratkilometer uran.
- För att utvinna det enligt IAEA angivna årsbehovet 1800 ton natururan för den svenska kärnkraften krävs brytning av det uranrika alunskifferlagret på 0,75 kvadratkilometer i dagbrott per år. Exempelvis kräver då 16 års produktion brytning på 12 kvadratkilometer dagbrott.
- För att utvinna 2160 ton uran per år som i projekt Viken krävs brytning av det uranrika alunskifferlagret på 0,77 kvadratkilometer i dagbrott. 16 års produktion kräver då brytning på 12,3 kvadratkilometer dagbrott.
- Vid underjordsbrytning kan bara 71% av skiffern brytas enligt LKAB:s Projekt Ranstad 75, vilket ger 1690 ton uran per kvadratkilometer. För att utvinna 1800 ton uran per år

krävs då brytning på 1,1 kvadratkilometer och för att utvinna 2160 ton uran per år krävs brytning på 1,3 kvadratkilometer. På 16 år motsvarar detta 17,6 respektive 21 kvadratkilometer underjordsbrott.

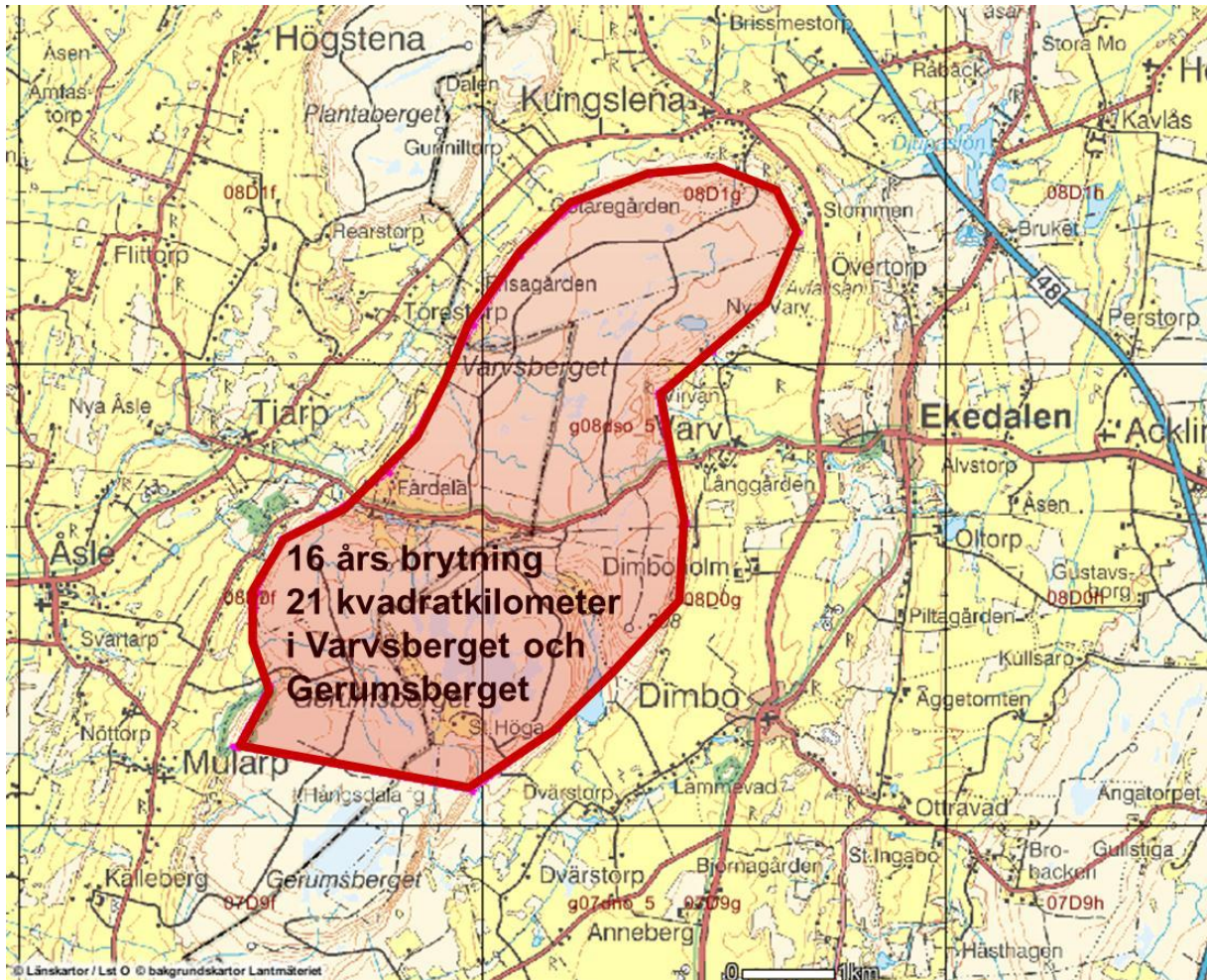
Den enda rimliga metoden att bryta alunskiffern i Ranstadsområdet (och övriga delar av Billingen-Falbygden mellan plåtåbergen) är dagbrytning av den typ som tillämpades i Ranstad på 1960-talet, så kallad strip-mining. Det innebär att hela landskapet bokstavligen vänds upp och ner på ett sätt som liknar mycket storskalig plöjning.

Continental's undersökningstillstånd omfattar emellertid huvudsakligen bergen Billingen, Brunnhemsberget och de östra plåtåbergen från Borgundaberget i norr till Gisseberget i söder. I bergen är endast underjordsbrytning möjlig, vilket CPM också har konstaterat och uppenbarligen anser vara genomförbart. Med produktionsomfattning och tid motsvarande projekt Viken samt praktiskt genomförande enligt Projekt Ranstad 75 skulle brytningen då ske på 21 kvadratkilometer under 16 år. Detta motsvarar underjordsbrytning under exempelvis mer än halva Sydbillingen (se kartan i [Figur 3](#)) eller hela Varvsberget och drygt halva Gerumsberget (se kartan i [Figur 4](#)).

Avfallet från utvinningen, de så kallade lakresterna går knappast att återföra annat än i begränsad omfattning till en underjordsgruva. Istället måste deponering ske utanför bergen på 5-10 kvadratkilometer, om det behövs motsvarande areal som i projekt Viken.



Figur 3. Underjordsbrytningens beräknade omfattning under Sydbillingen med samma omfattning som i Vikenprojektet. Underlagskarta från Sveriges länskartor.



Figur 3. Underjordsbrytningens beräknade omfattning under Varvsberget och Gerumsberget med samma omfattning som i Vikenprojektet. Underlagskarta från Sveriges länkartor.

3.3 Möjliga utvinningsprocesser

Alunskiffer har komplicerad sammansättning och innehåller bland annat organiska kolföreningar, svavel och ett stort antal metaller i relativt låga halter. Sammansättningen varierar både mellan de olika områdena i Sverige och mellan olika lager inom samma område. Utvinning av beståndsdelar i alunskiffer är därför komplicerad och det finns flera olika möjliga kemiska processer för att utvinna uran och andra metaller. Här beskrivs mycket kortfattat de processer som mer eller mindre detaljerat redovisas av Mineralprojekt Ranstad (1977), i CPM:s rapport om Vikenprojektet samt av Aura Energy i marknadsrapporter för Södra Storsjöområdet (Häggån).

Mineralprojekt Ranstad 1977

Tillståndsansökan för Mineralprojekt Ranstad lämnades i maj 1977 av LKAB till regeringen för prövning enligt dåvarande 136 a § byggnadslagen. Projektet marknadsfördes som ”fullutvinning” av alunskiffern. Enligt ett översiktligt blockschema över processerna i ansökan skulle brytning av 1 miljon ton alunskiffer per år ge följande utbyte:

- Urankoncentrat 300 ton/år (motsvarande 200 ton uran)
- Molybdentrioxid 6 ton/år
- Natriumsulfat 700 ton/år

- Näringsämnen 7 000 ton/år
- Aluminiumsulfat 45 000 ton/år
- Vanadinpentoxid 120 ton/år

Utvinnningen av metallerna skulle ske med svavelsyralakning. Syran skulle tillverkas med utifrån tillfört svavel. Enligt ansökan var processerna för att utvinna aluminium och vanadin inte färdigutvecklade utan skulle kräva fortsatt forskning och utveckling. I nedanstående tabell jämförs graden av utvinning i Vikenprojektet med Mineralprojekt Ranstad. Procentsiffrorna för molybden och vanadin för Ranstad avser molybdtrioxid respektive vanadinpentoxid. Det rena metallutbytet i förhållande till metallhalten i skiffern är därför mindre.

	Viken Utvinning %	Ranstad 77 Utvinning %
Uran	85	67
Molybden	85	mindre än 2
Vanadin	90	mindre än 16

I jämförelse med Vikenprojektets ambition för utvinning av uran, molybden och vanadin framstår utvinnningen av metallerna i Ranstad som klen. ”Fullutvinnningen” var sålunda något av en bluff och det är mycket möjligt att utvinning konsekvent baserad på svavelsyralakning var ett tekniskt felval. Den största produktionen i Ranstad avsågs bli aluminiumsulfat. Inga företag har senare visat intresse för utvinning av aluminiumråvara ur alunskiffer, vars innehåll av aluminium för övrigt är mindre än i jordskorpan i medeltal.

Vikenprojektet

Försök i liten skala har gjorts för att utvinna uran, molybden och vanadin. Uran och molybden har utvunnits med basisk lakning med natriumkarbonat. Lakningen kan ge utvinning av upp till 91% av uran och 99% av molybden. Kemikalieåtgången är stor beroende på svavelinnehållet i skiffern. Denna lakning ger ingen vanadinutvinning.

Vanadin kan utvinnas genom att skiffern först rostas (bränns) i ett eller två steg. Därefter kan lakning ske med kaustiksoda och ger upp till 90% vanadinutvinning. Det bör framhållas att kolet i skiffern är fossilt och vid förbränning skulle ge avsevärda utsläpp av växthusgasen koldioxid. Uranutvinning som ger betydande koldioxidutsläpp skulle troligen bli opinionsmässigt svårhanterligt för kärnkraftbranschen.

Jämförelse med Mineralprojekt Ranstad visar att CPM för Vikenprojektet har valt helt annorlunda processer. Gemensamt tycks dock vara att vanadinutvinnningen är den tekniskt svåraste delen att utveckla.

Aura Energy

Det australiska företaget Aura Energy Ltd är liksom CPM huvudsakligen inriktat på alunskiffer. Företaget har undersökningstillstånd som gäller alunskiffer i Östergötland och Jämtland. Tillstånden i Jämtland ligger dels i anslutning till CPM:s tillstånd i Södra Storsjöområdet, dels i Kallsjöområdet i Åre kommun.

Aura har inte redovisat något konkret projekt, men har i marknadsrapporter fokuserat på undersökningstillståndet Häggån i nära anslutning till CPM:s undersökningstillstånd Viken samt på 6 olika undersökningstillstånd vid Kallsjön.

Aura har i liten skala prövat både konventionell syralakning och biolakning. Med konventionell syralakning, dvs motsvarande processen i Ranstad redovisar Aura upp till 93% utvinning av uran.

Biolakning sker i öppna upplag på marken och innebär att bakterier i samverkan med syra och luft lakar ut metallerna. Detta är i princip vad som spontant hände i lakresterna i Ranstad, innan dessa täcktes över. Biolakningen kan vara ekonomiskt fördelaktig, eftersom den kräver mindre komplicerad utrustning. Aura har redovisat preliminära resultat från ett småskaligt försök, vilket gav utvinning av:

75% uran
65% nickel
60% zink
25% molybden.

Uppenbarligen fungerar biolakningen inte för utvinning av vanadin. Även med denna process tycks sålunda vanadinutvinning vara den besvärligaste delen.

Billingen-Falbygden

CPM har inte redovisat vilken utvinningsmetod som företaget har tänkt använda i Billingen-Falbygden. Ett rimligt antagande är att tillämpa samma metod som i Vikenprojektet.