

Bilaga 2

Beräkningsprinciper, antaganden och resultat

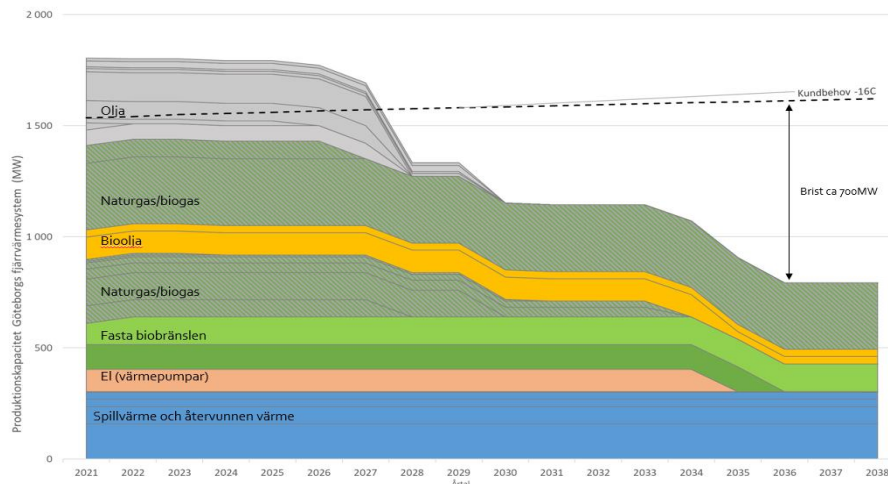
Bakgrund till bilagan

När den ekonomiska nyttan av en ny produktionsanläggning i fjärrvärmesystemet skall bedömas, så behöver flera olika faktorer beaktas. Listan kan göras lång, men några viktiga exempel är: Hur ser det referenssystem ut som investeringen ska jämföras med? Hur ser den framtida prisbilden ut för olika bränslen? Hur påverkas driften av anläggningen av olika typer av väderlek? Vilka bedömningar behöver göras i beräkningarna för att de ska vara representativa för framtiden? Vilka potentiella händelser kan inträffa som påverkar investeringens lönsamhet? osv. I denna bilaga redogörs lite mer utförligt än i huvuddokumentet, för de beräkningsprinciper och antaganden som använts vid den ekonomiska analysen av investeringen i BKV Rya. Här framgår också mer detaljerade bränsleprisuppgifter och resultat från beräkningarna.

Referenssystem för lönsamhetsberäkning

Referenssystemet utgör det alternativa system som aktuell investering jämförs mot. Den ekonomiska nyttan av investeringen utgörs av alternativkostnaden, dvs den situation och de extra kostnader som uppstår eller kvarstår om investeringen inte genomförs. Det handlar alltså inte om några nya intäktsflöden till följd av investeringen utan snarare om undvikna kostnader i referenssystemet. För BKV Rya gäller följande avseende referenssystemet:

- Referenssystemet utgörs av befintligt system, med befintliga produktionsanläggningar, se figur 1.
- Referenssystemet använder samma bränslen och har samma tillgänglighet som dagens system.
- I referenssystemet ingår bara de investeringar som redan beslutats. Andra framtida nyinvesteringar som kan bidra med ekonomisk nytta är inte beaktade.
- Referenssystemet belastas med reinvesteringar om 440 mkr (penningvärde december 2022) för att upprätthålla samma leveransförmåga och tillgängliga värmeproduktionseffekt i de gamla anläggningarna som BKV Rya tillför (+170MW). Reinvesteringsutgiften är konservativt satt och krediteras investeringsbeloppet för BKV Rya i lönsamhetskalkylen.
- Referenssystemet är ett teoretiskt system för ekonomisk jämförelse. I verkligheten är anläggningarna för gamla för en trovärdig, långsiktig leveranstrygghet. Ett bevarande av anläggningar för fossila bränslen är heller inte i linje med inriktningen om utfasning av fossila bränslen.
- Drifnyttan beräknas genom differenskalkylering och utgörs av skillnaden i råvarukostnader, elintäkter, underhållskostnader samt andra omkostnader för referenssystemet med och utan investeringen.



Figur 1. Befintligt fjärrvärmesystem 2022 används som referenssystem för beräkning av driftnyttan av investeringen i BKV Rya. I praktiken är detta snarare ett teoretiskt än ett realistiskt alternativ sett till anläggningarnas ålder och inriktningen om att fasa ut fossila bränslen.

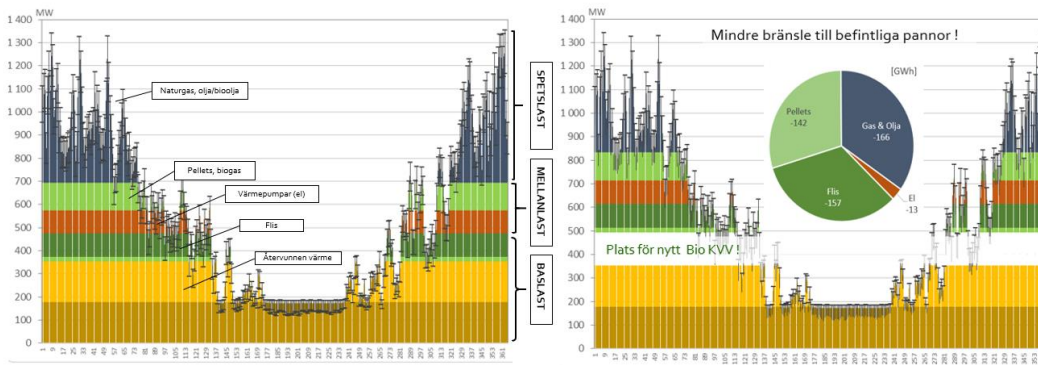
Nyttan av BKV Rya

I belastningsdiagrammet nedan, se figur 2, presenteras en typisk körordning för fjärrvärmesystemets produktionsanläggningar och hur investeringen i BKV Rya påverkar densamma. Nya BKV Rya kommer att ha den lägsta bränslekostnaden i systemet och med anledning av detta starta som första produktionsanläggning, direkt efter den återvunna värmen. Driftstiden i övriga pannor kommer således att minska vilket innebär att elförbrukning och bränslebehov för dessa anläggningar minskar i motsvarande omfattning. För ett genomsnittligt år minskar behovet av el med 13 GWh, pellets med 142 GWh och behovet av fossila bränslen (naturgas) minskar med 166 GWh. Investeringen innebär vidare att behovet av träflis till systemets enda flispanna, HP3 i Sävenäs, minskar med 157 GWh.

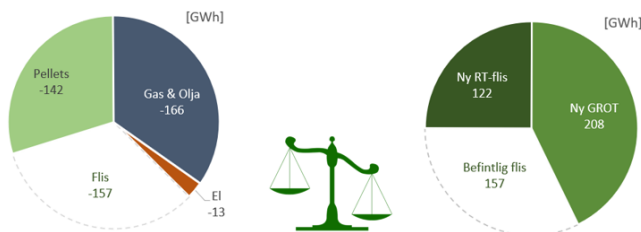
I figur 3 framgår vilka bränslen som istället tillkommer med anledning av investeringen. Härvid tillförs 122 GWh returträ som ett nytt bränsle i systemet. Utöver den flis som "blev över" från HP3 så ökar GROT i systemet med ytterligare 208 GWh.

BKV Rya bidrar således med följande positiva förflyttningar:

- Fossil gas och olja ersätts med förnybar GROT
- Bearbetad pellets ersätts med återvunnet returträ
- Högre elproduktion för befintlig flis i den effektivare BKV pannan
- Sänkta bränsle- och skattekostnader
- Ökade elintäkter, minskade drift och underhållskostnader, minskade kostnader för otillgänglighet och minskade transportkostnader för den naturgas som inte längre används.



Figur 2. Till vänster: Körorrdning i Göteborgs fjärrvärmesystem. Till höger: BKV Ryas plats i systemet samt bränslen som anläggningen skjuter undan.



Figur 3: Till vänster: Bränslen som "skjuts undan" av BKV Rya. Till höger: Tillkommande bränslen för BKV Rya.

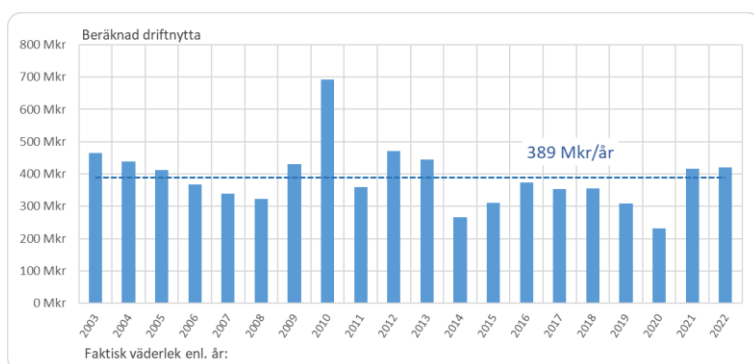
20 års historisk väderlek som beräkningsgrund

Utomhustemperatur och kalla perioders varaktighet är direkt avgörande för BKV Ryas lönsamhet. Anläggningen kommer nästan alltid att ha den lägsta produktionskostnaden i systemet. Vid kall väderlek kommer BKV Rya att ersätta dyra fossila bränslen och vid varm väderlek ersätts istället billigare flis-, pellets- och värmepumpsanläggningar. Historiskt har Göteborg Energi använt en förenklad metod för att hantera väderlekens påverkan på olika investeringars driftnytta. Den tidigare metoden bygger på enbart ett beräkningsår, vilket är ett teoretiskt skapat "normalår" vars utformning baseras på statistiska analyser av väderlekshistorik. Beräkningsprincipen med ett teoretiskt "normalår" tenderar att underskatta driftnyttan för kalla år samtidigt som driftnyttan för varma år överskattas. Frågan om vad som är ett lämpligt "normalår" och hur detta skall konstrueras för att skapa en representativ bild av många års väderlek är ständigt återkommande inom branschen. Snarlika modeller används och utvecklas men någon vedertagen standard för normalår finns inte att tillgå. Det skall noteras att det normalår som SMHI fastställer, utifrån faktiskt temperaturutfall från 1991-2020, endast anger en normaltemperatur per månad. Detta är ett utmärkt underlag för väderlekskorrigerad av olika värmebehov, men för beräkning av effektbehov och driftnytta i ett fjärrvärmesystem behövs en mer detaljerad bild som fångar vädrets variationer per timme.

För denna investering har osäkerheten kring normalårsdefinitionen hanterats genom att driftnyttan av investeringen har beräknats individuellt för den faktiska väderleken för vart och ett av de senaste 20 åren (år 2003-2022). Marknadspriser,

kundstock och anläggningspark är oförändrad mellan beräkningsåren. Utifrån dessa 20 individuella resultat har sedan ett medelvärde av driftnyttan beräknats. Som jämförelse har en beräkning även genomförts med den historiska metoden för normalårskorrigerad driftnytta. Kontrollberäkningens driftnytta blir som förväntat något högre, (+16 mkr för "Troligt basfall") eftersom metoden missar de stegeffekter som finns i produktionsapparaten och som innebär att driftnyttan överskattas under år med varma vintrar. I tabell 1 redovisas driftnyttan för samtliga scenarier och utifrån de två väderkorrigeringsmodeller som redogjorts för i detta avsnitt.

Beräkningsförfarandet, med genomsnittlig driftnytta för de senaste 20 årens väderlek, har använts för samtliga scenarioberäkningar i lönsamhetsanalysen. I figur 4 exemplifieras hur den väderlekskorrigerade driftnyttan ser ut för scenariot "troligt basfall".



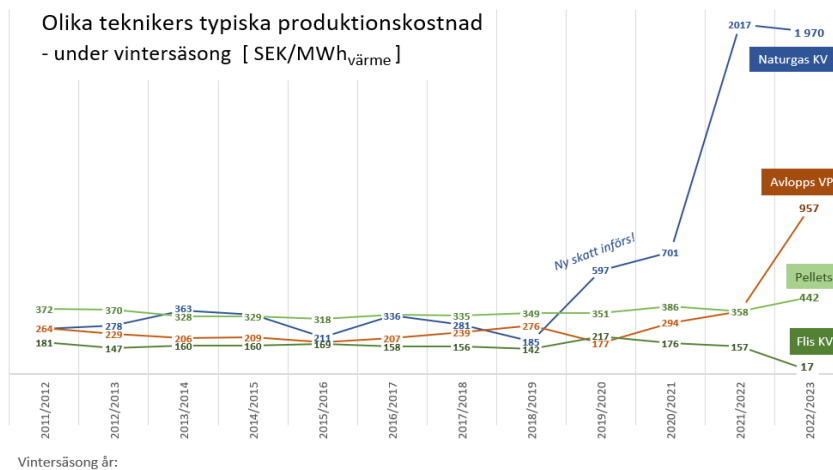
Figur 4. Den väderlekskorrigerade driftnyttan beräknad utifrån de senaste 20 årens faktiska väderlek för scenariot "troligt basfall". Den genomsnittliga driftnyttan uppgår för detta scenario till 389 mkr/år.

Produktionskostnad för olika produktionstekniker

I huvuddokumentet redogörs för hur bränsleprisutvecklingen sett ut de senaste 10 åren och hur de påverkats av energikrisen. I figur 5 nedan illustreras hur produktionskostnaden för fyra viktiga produktionsanläggningar i systemet (med olika tekniker) har utvecklats under samma tidsperiod. Verkningsgrad, elintäkt, bränsle-, skatte-, transport- och driftkostnader har beaktats i den rörliga produktionskostnad som redovisas.

Energikrisens påverkan är tydlig, där kostnaderna för eldrivna värmepumpar och naturgasdriven kraftvärme ökat explosionsartat. Även värmeproduktion från pellets har blivit dyrare. Produktionskostnaden för flisbaserad kraftvärme går dock i omvänd riktning och har blivit billigare under krisen. Förklaringen är de höga elpriserna, där den ökade elintäkten får större genomslag än ett måttligt stigande flispris. Trots att energikrisen har drivit upp priset för samtliga bränslen, så har konkurrenskraften för flisbaserad kraftvärme således förstärkts.

BKV Rya skulle med sitt billigare bränsle (returträ), högre elutbyte samt bättre verkningsgrad bli både stabilare och mer konkurrenskraftigt jämfört med övriga alternativ. Lönsamheten skulle härvid också förstärkas av höga el- och bränslepriser i enlighet med tidigare resonemang.



Figur 5. De tolv senaste vintrarnas typiska produktionskostnader för fyra viktiga anläggningar i Göteborgs fjärrvärmesystem. Fliskraftvärmens robusta konkurrenskraft framgår här tydligt.

Scenarioanalys

I huvuddokumentet redogörs för hur bränsleprisutvecklingen sett ut de senaste 10 åren och hur de påverkats av energikrisen. En förhållandevis stabil och förutsägbar marknad för bränslen har utvecklats till att bli betydligt mer volatil och svår att förutse. Tidigare försök att prognostisera ”hög framtida priser” har under energikrisen varit mer eller mindre lönlösa och priserna har överträffats många gånger om. Utgångspunkten för den scenarioanalys som genomförts för BKV Rya har varit att illustrera ett sannolikt ”utfallsrum” för investeringens lönsamhet, snarare än att ge en ”prognos” för det förväntade ekonomiska utfallet. Avsikten med de fem prisscenerierna är således att skapa en så stor spännvidd som möjligt i syfte att visualisera riskbilden och möjligheterna som olika bränslepriser innebär för investeringens lönsamhet.

Prisscenerier

I huvuddokumentet redogörs för de olika bränsleprisscenerierna. De exakta bränslepriser som använts i de olika scenarierna framgår av tabell 1 nedan. ”Troligt basfall” utgör det mest sannolika scenariot och balanserar mellan ”Frid och fröjd” där allt är billigt och återgår till det historiska läget samt ”Allt blir dyrt”, där energikris och elfektbrist får varaktig påverkan på energimarknaden. Som ytterligheter har också två extremare prisscenerier skapats, dels ”Energikris 2022” som utgör ett nuläge med rådande bränslepriser och dels ”Fossil comeback” där marknadspriser på fossila bränslen samt regelverk/skatter utvecklas helt i motsatt riktning för en ökad användning av förnybara bränslen i fjärrvärmesystemet.

I enlighet med ”Troligt basfall” är det sannolikt att biobränslepriserna ökar något från historiska prisnivåer. De fossila bränslepriserna bedöms sjunka från energikrisens extrema nivåer, men ändå vara förhållandevis dyra sett ur ett historiskt perspektiv. Elpriserna stabiliserar sig som medel (under vintern) på en nivå klart över den historiska, men även här långt under de priser som figurerat under 2022.

Prisscenario:

	Fossil comeback <i>Billigt fossilt. Dyrt biobränsle.</i>	Frid och fröjd <i>Varmår före krisen. Allt är billigt.</i>	Troligt basfall <i>Balanserad bedömning av framtida priser.</i>	Allt blir dyrt <i>Negativ bedömning av framtida priser.</i>	Energikris 2022 <i>Aktuella priser under pågående energikris.</i>
Naturgas	300 kr/MWh	280 kr/MWh	450 kr/MWh	740 kr/MWh	980 kr/MWh
Olja	700 kr/MWh	670 kr/MWh	960 kr/MWh	1200 kr/MWh	1750 kr/MWh
Utsläppsrätter (EUA)	410 kr/ton	400 kr/ton	800 kr/ton	900 kr/ton	1000 kr/ton
Elpris	380 kr/MWh	350 kr/MWh	650 kr/MWh	950 kr/MWh	1650 kr/MWh
Pellets	410 kr/MWh	320 kr/MWh	385 kr/MWh	460 kr/MWh	355 kr/MWh
GROT (Flis)	300 kr/MWh	210 kr/MWh	275 kr/MWh	350 kr/MWh	245 kr/MWh
Returträ	260 kr/MWh	150 kr/MWh	215 kr/MWh	350 kr/MWh	185 kr/MWh
Teknikscenario:	Väderlekkorrigerad driftnytta beräknat för 20 år:				
"Allt annat lika"	257 mkr	302 mkr	389 mkr	434 mkr	685 mkr
	<i>Traditionellt beräknad driftnytta via ett teoretiskt normalår:</i>				
Kontrollberäkning	272 mkr	316 mkr	405 mkr	453 mkr	707 mkr

Tabell 1. Fem prisscenarier för differensberäkningen av den årliga väderlekkorrigerade driftnyttan. Längst ned i tabellen framgår den nominella driftnyttan som beräknats i det tekniska grundfallet, "Allt annat lika", för år 2027.

Den beräknade, genomsnittliga väderlekkorrigerade, driftnyttan för de fem olika scenarierna varierar från 257 mkr för "Fossil comeback" till 685 mkr för "Energikris 2022". Sist i tabellen finns också resultatet för en kontrollberäkning som genomförts med den förenklade normalårshandling som använts traditionellt.

Investeringskalkylen

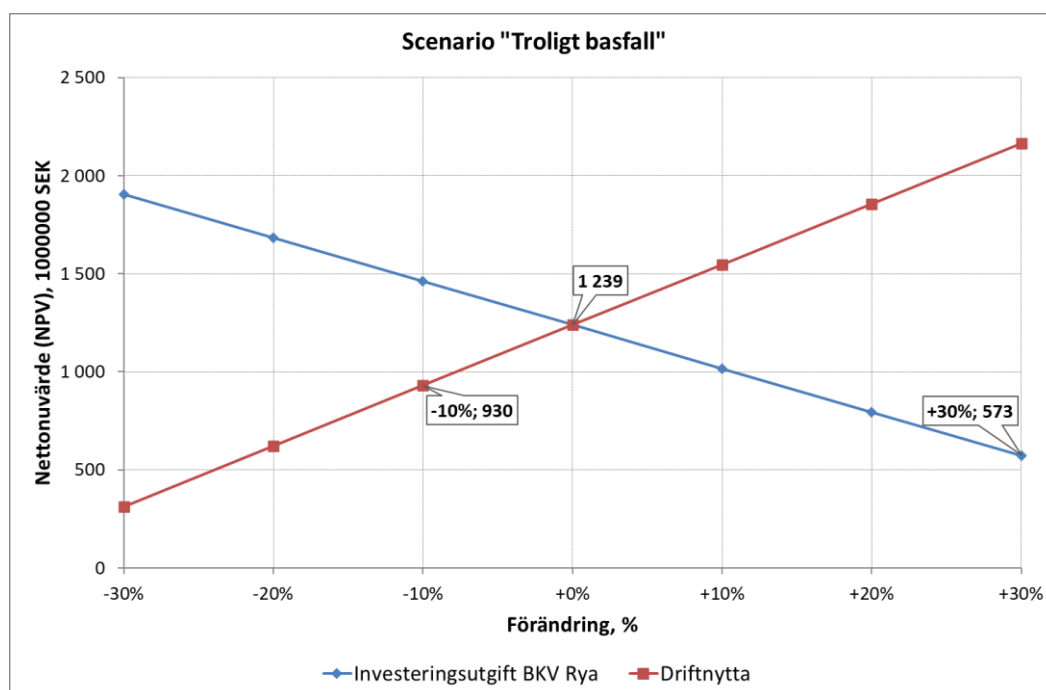
Precis som i alla sammanhang måste antaganden göras för att beskriva en okänd framtid. Dessutom har olika inställningar i kalkylverktyget betydelse för resultatet. En lönsamhetskalkyl är följaktligen en modell, och ingen exakt utfästelse, där olika indata och kalkylparametrar har större eller mindre betydelse för lönsamhetsanalysen. Förutom den tidigare beskrivningen kring hur de olika driftnyttorna tagits fram är också kalkylparametrarna av intresse. I kalkylen har antagits 3 byggår samt 20 driftår, alltså totalt 23 års kalkyltid, där samtliga kassaflöden diskonteras till första byggåret som därmed utgör kalkyltidpunkten. Efter kalkyltiden förutsätts heller inget kvarvarande restvärde/fortsatt drift, vilket är ett medvetet försiktigt antagande och som därmed verkar dämpande på investeringens lönsamhet.

Lönsamhetskalkylen bygger på investeringsutgiften 2 650 mkr som indexerats med ett inflationsantagande om 2% årligen, vilket motsvarar Riksbankens långsiktiga inflationsmål för penningpolitiken. Därtill har investeringen åsatts en genomsnittlig avskrivningstid på 25 år (olika delar av entreprenaden har i realiteten olika avskrivningstid).

Lönsamhetskalkylen är av typen differenskalkyl, där BKV Ryas investeringsutgift och driftskostnader sätts i relation till de investeringsutgifter och kostnader som alternativet (utan BKV Rya) medför. Den ingående driftnyttan i lönsamhetskalkylen har beräknats med hjälp av simuleringsprogrammet Martes, med priser och teknikantaganden enligt tidigare. Energi- och CO₂-skatter för olika bränslen och tekniker är i samtliga fall gällande skattesatser i december 2022. Framtida skatthöjningar har metodmässigt hanterats genom att bränslepriserna i de olika scenarierna korrigerats uppåt. I samtliga fem scenarier har den i ärendet sökta investeringsramen om 2,65 mdkr använts. För referensfallet har reinvesteringsutgiften beräknats uppgå till 440 mkr (i penningvärde dec 2022).

Med dessa utgångspunkter har fem olika lönsamhetskalkyler upprättats. "Troligt basfall", som av Göteborg Energi betraktas som det mest sannolika scenariot, ger ett nettonuvärde (NPV) på 1 239 mkr och en internränta (IRR) på 16,4%. Samtidigt uppgår den diskonterade återbetalningstiden i detta scenario till 12 år (inkl de 3 årens byggtid).

I figur 5 nedan illustreras risk- och känslighetsanalysen för "Troligt basfall" utifrån alkylerad investeringsutgift och driftnytta. Av diagrammet framgår att nettonuvärdet i scenariot "Troligt basfall" är något känsligare (linjernas lutning) för förändringar i driftnyttan än investeringsutgiften. Vid -10% lägre driftnytta (än det antagna ingångsvärdet på 389 mkr/år) blir NPV istället 930 mkr. Vid ett teoretiskt antagande om att investeringsutgiften i stället ökar med +30% (vilket för övrigt är utanför den sökta investeringsramen), så skulle BKV Rya fortfarande vara lönsam med ett NPV på 573 mkr. Som framgår av diagrammet tål scenariot "Troligt basfall" en försämring >30%, av antingen investeringsutgiften eller driftnyttan, utan att bli olönsamt vid den valda kalkylräntan på 9%.



Figur 6. Diagrammet visar förändring av nettonuvärdet för scenariot "Troligt basfall" i relation till simulerad procentuell förändring av antingen komponenten investeringsutgift eller driftnytta.

EBITDA, rörelseresultat före avskrivningar och räntekostnader, är för "Troligt basfall" beräknad till 389 mkr (år 2027). Efter avskrivningar och räntekostnader uppgår BKV Ryas resultatförbättring till 234 mkr. Om investeringsutgiften skulle öka med 30% (enligt resonemanget ovan) så sjunker resultatförbättring till 182 mkr. Motsvarande känslighetsanalys med 30% försämring av driftnyttan, ger ett EBITDA på 272 mkr och en resultatförbättring på 118 mkr efter avskrivningar och räntekostnad. Detta är dock fortfarande något högre än i det mest extrema scenariot "Fossil comeback".

I tabell 2 nedan redovisas en sammanställning över lönsamhetsanalys och resultat för de fem olika lönsamhetskalkylerna.

	Fossil comeback	Frid och fröjd	Troligt basscenario	Allt blir dyrt	Energikris 2022
Nettonvärde (NPV)	195 mkr	550 mkr	1 239 mkr	1 596 mkr	3 598 mkr
Internränta (IRR)	10,29%	12,49%	16,41%	18,31%	27,95%
Diskonterad återbetalnings tid (inkl. 3 byggår)	19,5 år	15,6 år	11,7 år	10,6 år	7,3 år
EBITDA (år 2027)	257 mkr	302 mkr	389 mkr	434 mkr	685 mkr
Periodens vinst/förlust (år 2027)	103 mkr	148 mkr	234 mkr	279 mkr	531 mkr

Tabell 2. Sammanställning av resultat från lönsamhets- och resultatanalys för Nya BKV Rya.