

# Påslag

---

## METODIKK OG BEREGNINGER AV PÅSLAG FOR DEN MINSTE PAKKEN MED TJENESTER

### **Merknad 6.11.2023:**

Påslagssatsene i denne rapporten er halvert i ettertid. Dette er en følge av meddelelse fra Samferdselsdepartementet 1.11.2023 om at påslag for 2024 skal reduseres med 50 prosent.

# Påslag

## Innhold

1. Sammendrag .....	2
2. Innledning.....	3
3. Regelverk.....	3
4. Markedssegmentering og tåleevne.....	4
4.1. Segmentering .....	4
4.2. Tåleevne og egnethet for påslag .....	6
5. Datagrunnlag .....	8
6. Ramme .....	9
7. Metode for beregning av påslag i segmentene.....	10
8. Elastisiteter.....	11
8.1. Malm og mineraler .....	12
8.2. Tilbringer til hovedflyplass .....	14
8.3. Elastisiteter med hensyn på infrastrukturavgift.....	16
9. Beregning og resultater .....	17
10. Følsomhetsanalyse .....	18
11. Prisendringsmekanismer .....	19
Litteraturreferanser.....	19

## 1. Sammendrag

Til Network Statement 2024 reviderer Bane NOR prisene for den minste pakken med tjenester. Minstepakken prises for det første på bakgrunn av kostnader som avhenger direkte av togtrafikken, såkalt grunnpris. For det andre, for å dekke mer av sine kostnader har infrastrukturforvalter anledning til å ta et påslag på grunnprisen i markedssegmenter som tåler dette. Denne rapporten omhandler beregningen av påslag, det vil si datagrunnlag, metode, resultater og generelt hvilke vurderinger som er gjort. Utarbeidelsen av påslag gjøres i henhold til bestemmelsene om påslag i jernbaneforskriften § 6-3.

Påslag kan bare fastsettes hvis markedet tåler det, jf. jernbaneforskriften §6-3 (1). Derfor må det foretas en markedssegmentering og en vurdering av tåleevne i hvert segment. Følgende segmenter er vurdert som aktuelle for påslag:

- Persontog med trafikkavtale med Jernbanedirektoratet hvor det er mulig å få kompensert avgiftsøkninger (heretter kalt public service obligation, PSO)
- Jernmalm
- Øvrig malm og mineraler
- Tilbringertransport til hovedflyplass

Minstepakken har en årlig kostnad på ca. 5 mrd. kroner. Det nye forslaget til grunnpris (Bane NOR, 2022) anslås å dekke ca. 372 mill. av dette (2023-kroner etter fratrukk av rabatter). I motsetning til grunnpris blir ikke nivået på påslag bestemt kun av underliggende kostnads- og trafikkdata, men også av hvor mye av kostnadene som skal dekkes. Her har Bane NOR gjort en vurdering av hva som er et realistisk nivå for summen av grunnpris og påslag de nærmeste årene, og basert beregningen på en sum på 930 millioner kroner etter fratrukk av rabatter (2022-trafikk, 2023-prisnivå)<sup>1</sup>.

Påslaget fordeles mellom segmenter utfra det såkalte Ramsey-prinsippet, hvor segmenter som har liten prisfølsomhet tar mer av påslaget enn segmenter med større prisfølsomhet. Prinsippet kan ikke brukes på PSO-segmentet. Påslaget for PSO beregnes derfor som segmentets andel av total trafikk multiplisert med total ramme for påslag. Denne rapporten inneholder en detaljert beskrivelse av beregningsopplegget.

Resultater i 2023-kroner:

Segment	PSO	Jernmalm	Øvrig malm og mineraler	Tilbringer til hovedflyplass
Kr/togkm (2023-kr)	11,54	371,20	4,46	4,08

For jernmalm vil dette innebære en økning i påslag sammenlignet med dagens prismodell, men samtidig vil ny prismodell gi redusert grunnpris for dette segmentet. For tilbringer til hovedflyplass er konsekvensene motsatt: grunnprisen øker mens påslaget reduseres. Segmentet øvrig malm og mineraler får en nedgang i påslag og en liten økning i grunnpris, mens det vil bli en økning i grunnpris og påslag for PSO-segmentet.

<sup>1</sup> Dette er ikke høyere enn 850 mill. fra høringsversjon av denne rapporten, grunnet annet prisnivå og trafikkgrunnlag. Per togkm blir det lavere.

## 2. Innledning

I 2021 og 2022 gjennomførte Bane NOR et prosjekt for prising av den minste pakken med tjenester<sup>2</sup>. Denne rapporten omhandler datagrunnlag, metode, resultater og generelt hvilke vurderinger som ble gjort i beregningen av påslag.

Det foreligger en tilsvarende rapport for grunnpris, det vil si priser for kostnader som er direkte trafikkavhengige. Grunnprisen vil kun dekke en del av infrastrukturforvalters kostnader ved minstepakken. Gjennom påslag kan infrastrukturforvalter få dekket mer av kostnadene.

I kapittel 3 og 4 redegjør vi for hhv. regelverk og markedssegmentering som ligger til grunn for påslag. I kapittel 5 forklares datagrunnlaget, og i kapittel 6 fastsettelsen av en ramme. Beregningsmetoden gjennomgås i kapittel 7, elastisiteter i kapittel 8, mens beregning og resultater er vist i kapittel 9.

Prisene og beskrivelse av forutsetninger og beregningsmetodikk var en del av høringen av Network Statement 2024. Det ble foretatt noen justeringer som følge av høringssvar og andre innspill. Trafikkdata for 2022 ble tatt inn i datagrunnlaget, noe som gjør at datagrunnlaget i mindre grad er preget av pandemiårene. I segmenteringen ble det gjort et klart skille mellom trafikk med og uten offentlig trafikkavtale slik regelverket krever. Denne endringen hadde ingen økonomiske konsekvenser.

## 3. Regelverk

Det følger av jernbaneforskriften § 6-1 (1) at infrastrukturforvalter beregner, fastsetter og innkrever avgifter for bruk av jernbaneinfrastruktur.

Jernbaneforskriften bygger på EU-direktiv 2012/34. I jernbaneforskriften er påslag omtalt i § 6-3. Mens infrastrukturforvalter skal ta betalt for direkte trafikkavhengige kostnader (grunnpris), er påslag noe infrastrukturforvalter har anledning til å innkreve for å dekke sine kostnader.

Viktige prinsipper for fastsettelse av påslag finnes i § 6-3 (1): «*Det kan fastsettes påslag på infrastrukturavgifter for å oppnå full dekning for infrastrukturforvalters kostnader. Påslag kan bare fastsettes hvis markedet tåler det. Påslag må fastsettes på grunnlag av prinsippene om effektivitet, innsyn og likebehandling, og sikre optimal konkurranseevne for jernbanens markedssegmenter. Jernbaneforetakenes egne produktivitetsøkninger skal holdes utenfor.*»

Videre framgår det av § 6-3 at det er en forutsetning å analysere hvilke markedssegmenter påslag er relevant for. Påslag skal ikke settes slik at det utelukker aktører som ellers kunne betale grunnpris, jf. § 6-3 (2).

Markedssegmenteringen må revurderes minst hvert femte år (§ 6-3 (4)).

Full kostnadsdekning gjennom påslag er urealistisk i det norske jernbanemarkedet. Bane NOR legger opp til å dekke en del av sine kostnader for minstepakken utover grunnpris. Satsene utarbeides i tråd med jernbaneforskriften § 6-3. Analyse av markedssegmenter er gjennomført og danner grunnlag for valg av hvilke segmenter det tas påslag fra, og hvor stort påslaget skal være i hvert segment.

---

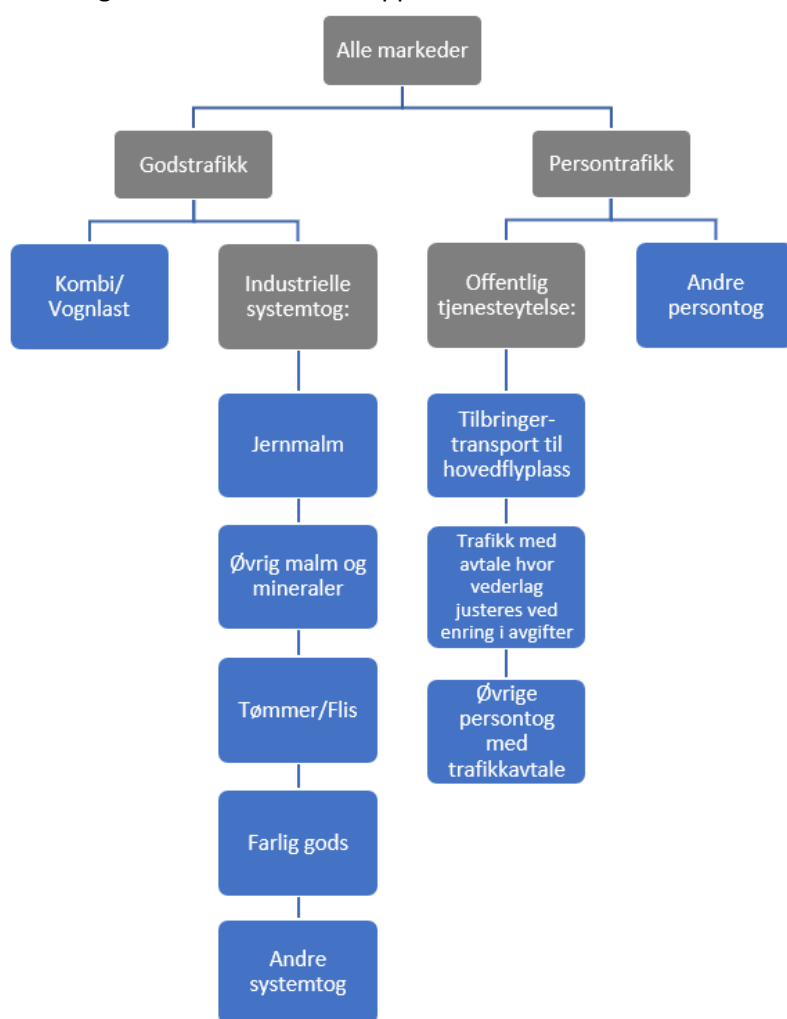
<sup>2</sup> Den minste pakken med tjenester er definert i jernbaneforskriften § 4-1

## 4. Markedssegmentering og tåleevne

### 4.1. Segmentering

En forutsetning for å fastsette påslag i henhold til jernbaneforskriften er at det foreligger en inndeling i markedssegmenter. Konsekvensene av påslag vil variere fra segment til segment. Påslaget vil forårsake minst mulig vridning av etterspørsel dersom man setter høyest påslag i segmenter hvor prisen har liten påvirkning på etterspørselen, og lavere påslag der prisfølsomheten er større.

Det er foretatt en oppdatering av Bane NORs markedssegmentering og en vurdering av tåleevne for påslag i det enkelte segment. Oslo Economics har bistått Bane NOR i dette arbeidet, jf. rapport fra Oslo Economics (2022). Bane NOR har gjort ytterligere vurderinger slik at endelig segmentering avviker noe fra forslaget i Oslo Economics' rapport.



Figur 1 Markedssegmenter

Figur 1 viser den nye inndelingen i markedssegmenter. Først skiller det mellom godstrafikk og persontrafikk. For godstrafikk følger Bane NOR inndelingen som Oslo Economics har foreslått i sin rapport (Oslo Economics, 2022). Det skiller mellom kombi/vognlast, hvor flere typer gods går på samme tog, og industrielle systemtransport, hvor jernbanetransporten som regel er innrettet mot én bestemt type gods. Systemtog kalles ofte industritog. Systemtransporten er inndelt i fem segmenter

basert på egenskaper ved markedene. Til forskjell fra tidligere skilles det mellom jernmalm og øvrig malm og mineraler.

For persontrafikk skilles det mellom trafikk som er omfattet av avtale med Jernbanedirektoratet, og annen persontrafikk. I den videre segmenteringen av trafikk med avtale avviker Bane NOR noe fra Oslo Economics' forslag. Bakgrunnen er at vi vurderer tåleevnen til å være større for trafikk som har en avtale hvor vederlaget justeres dersom avgiftene endrer seg, enn ved avtaler som ikke har denne muligheten. En avgiftsendring som kan kompenseres gjennom trafikkavtalen vil mest sannsynlig ikke ha virkning på etterspørselen etter togreiser. Dette er et argument for at denne trafikken er et eget segment. Vi har følgende segmenter for trafikk med avtale:

- Tilbringertransport til hovedflyplass (Omfatter her Flytogets tilbud, jf. beskrivelse av avgrensning nedenfor)
- Trafikk hvor vederlag kan justeres ved endring i avgifter
- Øvrige persontog med avtale (Omfatter f.eks. tog til/fra Sverige og turismebaserte tog med enerett)

For trafikk uten avtale er det ett segment:

- Andre persontog (F.eks. turismebaserte tog uten trafikkavtale med Jernbanedirektoratet)

Bane NORs segmenteringslogikk for persontogtrafikk kan illustreres som i Figur 2.



Figur 2 Segmenteringslogikk for persontogtrafikk

Et tog kan ikke tilhøre mer enn ett segment. Underveis i arbeidet med segmenteringen er det ikke alltid gitt hvilket segment et togprodukt skal tilhøre, da det i noen tilfeller kan betjene ulike markeder. Dette gjelder for eksempel de av Vys tog som har samme stoppmønster som Flytoget mellom Drammen og Oslo Lufthavn. De to togtilbudene betjener delvis samme passasjergrunnlag og kunne ha vært plassert i samme segment. De er også forskjellige med hensyn til en del aspekter. Reisende med Flytoget legger

i større grad vekt på avgangsfrekvens, pålitelighet, reisetid og komfortfaktorer enn på pris (Urbanet Analyse, 2018). Forskjeller på operatørsiden er at Vy kjører på trafikkavtale med offentlig kjøp, hvor vederlaget justeres ved avgiftsendringer, mens Flytoget opererer kommersielt. Bane NOR har lagt vekt på forskjellene mellom de to togproduktene og valgt å ikke plassere de aktuelle Vy-togene i segmentet tilbringer til hovedflyplass. I tillegg kan det nevnes at det ville være en administrativ kostnad å skille ut de Vy-togene som skal i dette segmentet fra øvrige Vy-tog i samme området.

Uansett om Vy og Flytoget plasseres i samme eller forskjellige segmenter, bør det vurderes om et påslag for Flytoget kan ha konkurransevridende effekt all den tid noe av passasjergrunnlaget potensielt er det samme for Vy og Flytoget. Mer generelt, om en kommersiell aktør kan ha påslag hvis det er konkurranse mot en aktør som får avgiftsendringer kompensert. Det ser imidlertid ikke ut til at det å innkreve påslag fra Flytoget fører til at Flytoget mister kunder til Vy. Statistikk for infrastrukturavgifter og markedsandeler i perioden 2012-2021 tyder ikke på noen sammenheng. Videre er det forskjeller i preferanser mellom Flytogets og Vys kunder, jf. Urbanet Analyse sin rapport nevnt ovenfor. Pris er ikke den viktigste konkurransefaktoren for Flytoget. Generelt er reiser til flyplassen mindre prisfølsomme enn gjennomsnittet av kollektivreiser (Fu og Liu, 2020), noe vi kommer tilbake til i kapittel 8 om elastisiteter.

#### 4.2. Tåleevne og egnethet for påslag

Begrepet tåleevne er i denne sammenheng knyttet til hvorvidt selskapene som berøres av påslag vil endre sin tilpasning som følge av påslaget. Man kan legge vekt på ulike tolkninger av hva det konkret innebærer. For det første gjelder det i hvilken grad endringer i transportpris vil påvirke etterspørselen etter jernbanetransport direkte gjennom prismekanismer i transportmarkedet. Her har egenpriselastisitet og konkurranseflate mot transportalternativer betydning. For det andre gjelder det om selskapenes økonomi er robust slik at de ikke vil endre sin tilpasning som følge av påslag.

I Oslo Economics' rapport (2022) er tåleevne belyst ved hjelp av en grundig gjennomgang av markedene for hvert segment. Det er ikke angitt punkttestimater for elastisiteter  $\epsilon$ , men det er beskrevet hvor etterspørsel elastisiteten befinner seg på en skala fra perfekt uelastisk via nøytralelastisk til perfekt elastisk. Egenpriselastisiteten har vanligvis negativt fortegn da en økning i prisen fører til en nedgang i etterspørselen og motsatt. For enkelhets skyld snakker vi her om absoluttverdien av elastisiteten. Ved perfekt uelastisk etterspørsel ( $\epsilon=0$ ) vil endringer i transportprisen ikke ha virkning på etterspørselen.  $0 < \epsilon < 1$  betyr at etterspørselen vil gå ned ved en prisøkning, men etterspørselen vil endre seg prosentvis mindre enn prisen. Hvis  $\epsilon > 1$  vil etterspørselen endre seg prosentvis mer enn prisen.

I Tabell 1 har vi gitt vår oppsummering av resultatene.

Tabell 1 Oppsummering av etterspørselastisiteter

Segmenter	Kort forklart	Elastisitet
<b>Malm og mineraler</b>	<p>Systemtransport etablert for og tilpasset den enkelte transportstrøm.</p> <p>For jernmalm er volumene store og egner seg derfor godt for tog snarere enn lastebil. Etterspørselen er nær perfekt uelastisk, men kan bli en annen ved store prisendringer.</p> <p>Kalkstein og sand/betong er litt mer prisfølsomt når det gjelder volum som går på jernbane.</p>	<p>Jernmalm: Nær <math>\epsilon=0</math></p> <p>Øvrige: <math>0 &lt; \epsilon &lt; 1</math></p>
<b>Tømmer og flis</b>	<p>Konkurransflate mot bil på korte avstander og mot sjø på lange avstander. Dessuten prissensitive slutt kunder som dels kan komme til å velge andre markeder for tømmer.</p>	$\epsilon > 1$
<b>Annen systemtransport</b>	<p>Flydrivstoff, flaskevann og avfallstransport har konkurranseflate mot vei. Saltsyretransport har konkurranseflate mot sjø.</p> <p>For flaskevann og avfallstransport har dessuten togoperatør eller slutt kunde en økonomi som ikke tåler prisøkning.</p>	<p>Flydrivstofftransport, saltsyretransport: <math>0 &lt; \epsilon &lt; 1</math></p> <p>Flaskevanntransport, avfallstransport: <math>\epsilon &gt; 1</math></p>
<b>Kombi og vognlast</b>	<p>Sammensatt marked med til dels prisfølsomme aktører og konkurranseflate mot vei</p>	$\epsilon > 1$
<b>Offentlig trafikkavtale</b>	<p>Elastisitet for lokal- og regiontog i Oslo Economics' rapport hentet fra andre kilder (Oslo Economics 2016 og transportmodellen NTM6). Både lokal-, region- og fjerntog innenlands har trafikkavtaler hvor det kompenseres for avgiftsendringer. Uavhengig av de reisendes etterspørselastisitet har de derfor høy tåleevne for påslag.</p> <p>Blant fjerntog internasjonalt er det imidlertid noen tog uten kompensasjon for avgiftsendringer<sup>3</sup>.</p> <p>Turismebaserte opplevelsesruter med enerett er vurdert som uelastiske, men ikke perfekt uelastiske.</p>	<p>Lokaltog: <math>\epsilon =  0,54 </math></p> <p>Regiontog: <math>\epsilon =  0,51 </math></p> <p>Tilbringer flyplass: Nær <math>\epsilon = 0</math></p> <p>Fjerntog innenlands og fjerntog internasjonalt: <math>\epsilon &gt; 1</math></p> <p>Opplevelsesruter med enerett: <math>0 &lt; \epsilon &lt; 1</math></p>
<b>Annen persontransport</b>	<p>Gjelder noen internasjonale ruter, chartertog og turismebaserte tog. Internasjonale ruter har konkurranseflate mot vei og fly. Turismebaserte tilbud uten enerett og uten kompensasjon av avgiftsendringer har trolig ikke økonomi til å tåle påslag.</p>	$\epsilon > 1$

<sup>3</sup> Dette framgår ikke av Oslo Economics' rapport.



Følgende segmenter anbefales for påslag i Oslo Economics' rapport: Jernmalm, øvrig malm og mineraler, tilbringertransport til hovedflyplass, og øvrig persontransport omfattet av trafikkavtaler.

Bane NOR legger i hovedsak til grunn Oslo Economics' anbefaling om hvilke segmenter som er aktuelle for påslag, men med følgende presiseringer/avgrensninger: Av øvrig persontransport omfattet av trafikkavtaler, er påslag aktuelt for trafikk som kan få offentlig vederlag justert ved endring i avgifter. Dessuten vil tog i denne kategorien, uavhengig av om de har samme stoppmønster som Flytoget, høre til segmentet «Trafikk hvor vederlaget justeres ved endring i avgifter». Bane NOR legger dermed til grunn at følgende segmenter skal ha påslag:

- Jernmalm
- Øvrig malm og mineraler
- Tilbringertransport til hovedflyplass
- Persontrafikk med avtale hvor vederlag justeres ved avgiftsendringer

Vurderingene som er gjort av tåleevne utgjør en viktig del av grunnlaget for fordeling av påslag på de aktuelle segmentene. Dette suppleres med andre kilder for å kunne anslå elastisiteter som brukes i beregningen.

## 5. Datagrunnlag

### Kostnader

Kostnader for den minste pakken med tjenester består av vedlikehold, trafikkstyring, ruteplanlegging og fornyelser. Totalt har kostnaden ligget på ca. 5 milliarder årlig de siste årene. Som nevnt legges det opp til at påslag skal dekke kun en andel av disse kostnadene. Totalkostnaden nevnes her for å dokumentere at sum av grunnpris og påslag ikke på noen måte vil overgå kostnadene ved å produsere den minste pakken med tjenester.

Tabell 2 Kostnader for minstepakken 2020, millioner kroner (nominelle beløp)

Vedlikehold	1 982
Trafikkstyring	620
Ruteplanlegging	15
Fornyelse	2 197
<b>Sum</b>	<b>4 815</b>

### Trafikk

I arbeidet med grunnprisen har Bane NOR lagt til grunn en tidsserie for 2017 til 2021. Dette er ikke mulig for påslag, fordi data fra 2018 og tidligere ikke har den nødvendige inndelingen for å fordele trafikken på segmentene. På grunn av pandemiens effekt på trafikken (først og fremst persontrafikken) i 2020 og 2021 vil heller ikke 2019–2021 være et godt grunnlag, da pandemiårene utgjør så stor andel av perioden. Vårt valg har derfor falt på å bruke trafikkdata for 2019 og 2021, samt dels trafikkdata og dels prognose for 2022. Ved å utelate 2020, unngås at pandemi-effekter preger dataene i stor grad. Videre utvides grunnlaget med 2022 for at tidsserien ikke skal bli så kort og dessuten i enda mindre grad preges av pandemien.

Siden 2022 ikke er fullført på tidspunktet for utarbeidelsen av påslag, brukes faktisk trafikk t.o.m. oktober og en prognose for årets to siste måneder. Prognosen er laget ved å blåse opp trafikken fra

januar til oktober med faktoren 12/10 for å få et helt år. Dette ser ut til å være et rimelig anslag hvis man ser på forholdet mellom trafikken for hele året og trafikken for januar til oktober i 2019.

Tabell 3 Togkilometer (1000)

Segment	2019	2021	2022 (dels prognose)	Gjennomsnitt
Kombi og vognlast	6 230	6 798	7 190	<b>6 739</b>
Jernmalm	363	401	385	<b>383</b>
Øvrig malm og mineraler	16	16	16	<b>16</b>
Tømmer og massevirke	661	890	1 030	<b>860</b>
Annen systemtransport	65	250	244	<b>186</b>
Tilbringertransport lufthavn	5 016	4 198	4 673	<b>4 629</b>
PSO med endring i vederlag	32 314	33 342	35 628	<b>33 762</b>
Øvrige persontog med avtale <sup>4</sup>	324	86	227	<b>212</b>
Andre persontog	2 376	162	274	<b>937</b>
<b>Sum</b>	<b>47 365</b>	<b>46 145</b>	<b>49 667</b>	<b>47 725</b>

## Grunnpris

Metodikk og beregning av grunnpris er dokumentert i en egen rapport vedlagt Network Statement 2024 (Bane NOR, 2022). Satsene er gjengitt her.

Tabell 4 Satser for grunnpris. Kroner per togkilometer

Region	Ikke prisjustert (fra vedlegg om direkte kostnader, Bane NOR 2022)	Prisjustert (fra høringsversjon av Network Statement 2024)
Osloområdet	4,7	5,42
Oftobanen	46,9	54,04
Resten	8,0	9,22

## 6. Ramme

Det tas utgangspunkt i et inntektsmål for grunnpris og påslag på i alt 930 millioner kroner<sup>5</sup> etter fratrukk av rabatter, med 2022-trafikk og i prisnivå 2023. Til sammenligning var det tilsvarende tallet i 2021 ca. 708 millioner, prisjustert. De totale kostnadene for vedlikehold, ruteplanlegging, trafikkstyring og fornyelse har vært på nær 5 mrd. kroner årlig de siste årene (4,8 mrd. i 2020). Det framstår som urealistisk å oppnå full kostnadsdekning gjennom infrastrukturavgiftene. Rammen er økt noe i forhold til dagens modell, da Bane NORs kostnader også har økt siden dagens modell ble innført i 2018.

<sup>4</sup> Lav trafikk i 2021 skyldes at det ikke var tillatt for disse togene å krysse grensa mellom Norge og Sverige i deler av 2021.

<sup>5</sup> I høringen av ny prismodell for påslag var det nevnt 850 mill. i 2021-priser med 2021-trafikk og før fratrukk av rabatter. Det reviderte målet på 930 mill. med 2023-pris, 2022-trafikk og etter fratrukk av rabatter er et mindre ambisiøst mål som gir lavere satser per togkm. De 850 mill. etter fratrukk av rabatter ble ca. 808 mill., tilsvarende nettopp 930 mill. prisjustert. Pga. volumvekst fra 2021 til 2022 blir det lavere satser per togkm.

## 7. Metode for beregning av påslag i segmentene

Ramsey-Boiteux-prising er en metode som i prinsippet oppfyller regelverket for påslag. Flere europeiske jernbaneinfrastrukturforvaltere anvender denne metoden eller prisingsprinsipp som er inspirert av den. Praksis i andre land er ikke nødvendigvis i full overensstemmelse med regelverket, men kan likevel være til hjelp med å finne en brukbar metode for fastsettelse av påslag. En mulig Ramsey-formel for segment  $i$  er:

$$(1) \quad Pris_i = MC_i * \frac{1}{1 - \frac{k}{\epsilon_i}}$$

$Pris_i$  er samlet grunnpris og påslag i segment  $i$ .  $MC_i$  er grunnprisen i segment  $i$ .  $\epsilon_i$  er elastisiteten (eller tåleevnen) for segment  $i$ .  $k$  er en konstant som sørger for at summen av påslag blir lik målet, altså en skaleringsfaktor. Formelen uttrykker altså at prisen er lik grunnprisen ganger en faktor for påslag. Faktoren er omvendt proporsjonal med elastisiteten. Videre er

$$(2) \quad \epsilon_i = \epsilon_{SK} * A * PRT$$

der  $\epsilon_{SK}$  er elastisiteten til sluttkunden som kan være passasjerer i persontrafikken eller transportkjøpere i godstrafikken,  $A$  er andelen som avgiften utgjør av togselskapets omsetning (eventuelt av sluttbrukers kostnad), og  $PRT$  er overveltingsrate (pass-through rate), det vil si hvor stor andel av en avgiftsendring togselskapet velter over på kunden.

Formel (1) og (2) anvendes i Østerrike. Her blir påslaget en faktor som ganges med grunnprisen. I Tyskland og Nederland legges også Ramsey-prinsippet til grunn, men påslaget er et ledd som legges til grunnprisen (formel fra Tyskland):

$$(3) \quad Pris_i = MC_i + \frac{U_i}{\epsilon_{SK}} * k$$

Her er  $U_i$  omsetning per togkilometer. Den kommer inn på grunn av at andel av omsetning ( $Pris_i/U_i$ ) inngår for å regne om fra elastisitet med hensyn på transportkostnad til elastisitet med hensyn på avgift. Overveltingsgrad er ikke med, noe som tilsvarer at den er satt lik 1 (full overvelting). Påslaget blir  $Pris_i - MC_i$ , det vil si lik det andre leddet på høyre side i (3). En ulempe med (3) er at man eksplisitt må bruke informasjon som kan være forretningssensitiv, nemlig operatørens omsetning på de aktuelle transportene.

IRG-Rail har publisert en rapport som beskriver status når det gjelder metodikk, praksis i ulike land og utfordringer med å fastsette påslag (Independent Regulators' Group, 2021). Utover de variablene som inngår i formlene ovenfor, viser IRG Rail-rapporten at det i praksis også tas andre hensyn i vurderingen, for eksempel aktørens lønnsomhet i de enkelte markedssegmentene. I noen tilfeller legges utelukkende vurdering av lønnsomhet til grunn, og ikke etterspørselastisitet (for eksempel for kommersiell persontogtrafikk i Storbritannia (Steer, 2022)). Vi vil ta utgangspunkt i Ramsey-prinsipp og etterspørselastisiteter, og supplere med lønnsomhetsvurderinger.

Det finnes eksempler på at påslaget i hvert segment knyttes til kostnadene som kan tilskrives segmentet. I Frankrike settes segmentets andel av jernbanenettets kostnader som øvre grense for påslag. I beregningen av påslag for godstrafikk i Storbritannia blir først de relevante kostnadene per segment identifisert, deretter trekkes andre avgifter fra, og gjenstående blir delt på trafikkarbeidet i

## Metodikk og beregninger av påslag

segmentet. Vi forstår regelverket slik at påslaget ikke skal settes for en avgrenset del av jernbanenettet, men at utgangspunktet skal være hele jernbanenettet.

Som i flere andre land vil vi skille mellom PSO og andre segmenter. Ettersom PSO-segmentet kan velte hele avgiftsendringen over på staten slik ordningen er i dag, forventes det ikke noen endring i tilpasning av etterspørsel eller tilbud i dette segmentet. Ramsey-formelen passer dermed ikke for fastsettelse av påslag for PSO. I stedet settes segmentets andel av påslagsramma lik andelen av togkilometer.

Gjenstående ramme fordeles på de tre øvrige segmentene som er aktuelle for påslag (tilbringer til hovedflyplass, jernmalm og øvrig malm og mineraler). Beregningen hviler på en rekke forutsetninger når det gjelder størrelser som sluttkundens elastisitet, avgiftens andel av pris, og grad av overvelting på sluttkunde. Oslo Economics' markedssegmenteringsrapport er til hjelp her, men vurderingene er i stor grad av kvalitativ art når det gjelder sammenligninger av segmentene. Som IRG-Rail konstaterer er manglende tilgang på data en utfordring i denne sammenheng. Tallfesting må nødvendigvis være beheftet med usikkerhet. Vi har innhentet relevante litteraturfunn for elastisiteter og vurdert overførbarhet til de aktuelle markedssegmentene. Valgte forutsetninger er forklart i kapittel 8.

Det avgjørende for fordelingen av ramma er ikke nivået på elastisitetene, men det relative forholdet mellom segmentenes elastisiteter, det vil si  $\epsilon_i/\epsilon_j$ . Jo nærmere 1 dette forholdet er, jo mer lik andel av påslagsramma vil segment *i* og *j* ende opp med.

Ifølge jernbaneforskriften § 6-3 (1) skal jernbaneforetakens egne produktivitetsøkninger holdes utenfor ved fastsettelsen av påslag. (Siden jernbaneforetakens kunder er de som bærer avgiften i flere av markedssegmentene, vil vi også ta disse i betraktning her.) Metoden med å bruke etterspørselens priselastisitet har ingen direkte sammenheng med selskapenes produktivitetsøkning. Selskapenes økonomiske robusthet tas med i bildet når den endelige elastisiteten velges. Det er likevel ikke slik at endringer i produktivitet vil påvirke fastsettelsen av påslag. For det første ser vi på økonomisk robusthet over tid og ikke på svingninger som potensielt kunne skyldes endringer i produktivitet. For det andre er det ikke slik at vi justerer påslaget med jevne mellomrom og lar produktivitetsøkninger påvirke justeringen. Den nye beregningen av påslag er ingen oppdatering av tidligere beregning, men er gjort fra bunnen av med en annen metodikk.

## 8. Elastisiteter

Til beregningen trenger vi anslag på hvor prisfølsom etterspørselen etter jernbanetransport er innenfor hvert markedssegment. Såkalt egenpriselastisitet uttrykker hvor stor endring man kan forvente i etterspørselen etter jernbanetransporten når prisen for denne transporten endres med 1 prosent. Infrastrukturavgift er bare en andel av transportprisen. Med utgangspunkt i elastisitet med hensyn på transportprisen, må vi bruke avgiftsandelen av prisen til å regne dette om til elastisitet med hensyn på avgiften. For eksempel en elastisitet på 0,20 med hensyn på pris og en avgift som utgjør 5 prosent av prisen, gir en elastisitet med hensyn på avgiften på  $0,20 \cdot 0,05 = 0,01$ .

To mulige kilder til å finne elastisiteter med hensyn på transportpris er litteratursøk og transportmodellberegninger. Vi har valgt å ikke gjennomføre egne transportmodellberegninger. De tilgjengelige norske transportmodellene, som de regionale transportmodellene (RTM) og nasjonal godsmodell (NGM), er tilpasset analyser av transportstrømmer på overordnet nivå, og vil være mer unøyaktig på et mer detaljert nivå.

### 8.1. Malm og mineraler

Beuthe et al. (2014) inneholder en omfattende gjennomgang av ulike studier av elastisiteter for godstransport på jernbane, vei og sjø. De drøfter hvordan resultatene avhenger av valg av metodikk og modellspesifikasjoner, og om analysene bruker aggregerte eller disaggregerte data. Variasjonen i resultater blir større når man går ned på et mer disaggregert nivå og ser på bestemte vareslag og regioner og de transportalternativene som er tilgjengelige i hvert tilfelle. Dette tyder på at når vi for eksempel er interessert i elastisitet for jernmalm, bør vi se etter studier som har verdier spesifikt for jernmalm. Vi må sammenligne konkurranseforholdene ved transportene i studien med de forholdene som gjelder i den regionen vi ser på.

Det ideelle ville være å finne studier av egenpriselasitet for etterspørsel etter jernbanetransport av akkurat den varegruppa vi ser på, fra regioner med tilsvarende transportnettverk og relevante konkurranseforhold, og helst ikke for langt tilbake i tid. Vi kan ikke forvente å finne det – vi er heldig om vi finner én studie som fyller i hvert fall en god del av kriteriene. Det beste vi kan gjøre er derfor å finne studier som har en viss grad av overførbarhet, og vurdere om elastisitetene bør justeres for å ivareta forhold som er annerledes i vårt tilfelle.

Elastisitetene i vårt tilfelle skal gjelde endringer i transportpris eller billettpris, og ikke generaliserte kostnader. Sistnevnte kan fange opp virkningen av endringer i andre forhold ved transporten, for eksempel reisetid.

Hvilken enhet prisen gjelder og hvilken enhet etterspørselsvirkningen er målt i, er også forskjellig i ulike studier. Significance (2018) skal bruke elastisitetene som input i en modell for påslag per togkm. De skriver at elastisiteter målt på togkm knapt finnes, men at tonnkm er en god tilnærming.

Vi viser imidlertid ikke resultatene fra Significance her da overførbarheten trolig er liten. Det samme gjelder KWC (2018). Etterspørselen etter godstransport på jernbane er mer elastisk i disse studiene enn hva vi har funnet i de norske markedene (jf. Oslo Economics, 2022). Beuthe et al. (2014) gjengir elastisiteter fra en rekke studier, hvorav et par med skandinaviske data, og bemerker at disse studiene viser sterkt uelastisk etterspørsel, noe som kan ha med skandinaviske transportnettverk og organisering å gjøre.

Tabell 5 viser noen kilder for etterspørselastisiteter innen malm og mineraler, i hovedsak jernmalm.

Tabell 5 Etterspørselastisitet for jernmalm og øvrig malm og mineraler

Kilde	Bakgrunn for verdier	Verdier	Overførbarhet
Trafikverket 2020	Elastisiteter beregnet med transportmodellen Samgods	Malmtog: 0,1011 Systemtog: 0,1011	Gjelder operative kostnader på transportlenker, noe som passer presist til vårt formål.  Malm har her samme elastisitet som alle systemtog. I epost-korrespondanse med Trafikverket i mai 2022 får vi opplyst at jernmalm trolig har en lavere elastisitet enn systemtog generelt, da det ikke fins alternative transportmåter.
Beuthe et al. 2014	Det vises resultater fra flere tidligere studier <sup>6</sup> , før deres egen transportmodell presenteres. Modellen ser ut til å være fundert på et godt kunnskapsgrunnlag. Dekker vei, sjø og bane og 11 varegrupper. Geografisk avgrensning: Transporter i og gjennom Rhinen-området, inkludert internasjonale transportere.	Jernmalm og skrapjern: 0,51  Mineraler m.m.: 0,41	Usikker på sammenlignbarhet av transportnettverk. Egenskapene framgår ikke av artikkelen. Litteraturstudien i samme artikkel finner at de skandinaviske studiene har mer uelastisk etterspørsel enn de øvrige.  For andre mineraler: Gruppert sammen med andre produkter til bygg/anlegg, noe som reduserer overførbarheten.
Cambridge Economic Policy Associates (CEPA), 2017	CEPA gjengir transportmodellresultater fra 2006. Gjennomsnittsstrekning for jernmalm er 41 km, og det er liten konkurranse fra andre transportmidler.	Jernmalm: 0,00	Forutsetningene likner de norske forholdene i jernmalmsegmentet

Som vist tidligere, vurderte Oslo Economics elastisiteten for jernmalm til å være nær 0, eller like over null (i absoluttverdi). Vi tror ikke elastisiteten er lik null, fordi LKAB kan velge å sende mer av produksjonen til Østersjøen, og Rana Gruber ved stor prisøkning vil kunne vurdere vei som alternativ (selv om det skal mye til). Den svenske studien er trolig nært opptil de norske forholdene. Gitt kommentaren fra epostkommunikasjonen med Trafikverket (se Tabell 5) er absoluttverdien mindre enn 0,10. Alt i alt kan vi anslå at verdien trolig ligger oppunder 0,10. Vi har derfor valgt å bruke 0,09 i beregningene.

Trafikverket og Beuthe et al. har (minst) like uelastisk etterspørsel for øvrig malm og mineraler som for jernmalm, det vil for Trafikverkets del si 0,1. Basert på Oslo Economics' analyse ser ikke dette ut til å være helt overførbart til de norske markedene, hvor jernbanens konkurransefortrinn kan bli svekket ved økt transportpris. Etterspørselen er fortsatt i den uelastiske delen av skalaen, og det er antydnet et intervall med midtpunkt i området 0,4. Med tanke på at økonomien i segmentet er robust og at

<sup>6</sup> Vi gjengir ikke de refererte studiene her, da de ser ut til å ha liten overføringsverdi. De ligger ofte langt tilbake i tid da transportmodellene ikke var like godt utviklet som i dag, de gjelder ofte regioner med større tetthet av ulike transporttilbud, elastisitetene er ikke alltid knyttet til prisendringer, og resultatene er ikke gjengitt per varegruppe.

segmentet har tålt påslag i gjeldende prismodell, vil vi bruke en verdi mellom 0,1 og 0,4, og har derfor brukt 0,25 i beregningene.

## 8.2. Tilbringer til hovedflyplass

Vi er interessert i hvordan etterspørselen etter togreiser til/fra flyplass endrer seg som følge av endringer i billettpris. Studier av elastisiteter for kollektivtrafikk skiller imidlertid ikke denne typen reiser fra andre togreiser. Det vi kan se etter, er elastisiteter for ulike reisehensikter (arbeid, fritid og forretningsreiser), reiselengder og reisetider. Som nevnt av Urbanet Analyse (2018) og Fu og Liu (2020) legger reisende med flytog mer vekt på andre faktorer enn pris. De er opptatt av et raskt, pålitelig og komfortabelt tilbud. Prisen for reisen til og fra flyplassen utgjør dessuten en mindre del av kostnaden ved den totale reisen. Vi kan derfor forvente at prisfølsomheten er lavere enn ved ellers sammenlignbare togreiser.

Resultater fra litteraturen er ikke entydige når det gjelder de relative forskjellene i elastisitet mellom de ulike reisehensiktene. Mange studier tyder imidlertid på at fritidsreiser innenfor de reiselengdene vi er interessert i her, har lav prisfølsomhet (Oslo Economics 2016, Significance 2018, KWC 2018). Arbeidsreiser er mer prisfølsomme, men fremdeles i den uelastiske delen av skalaen. Det varierer hvordan forretningsreiser plasserer seg i forhold til arbeidsreiser, men ofte er det funnet noe lavere prisfølsomhet for forretningsreiser enn arbeidsreiser.

Sammensetningen av reisehensikter for togreiser til/fra flyplass vil typisk ha færre arbeidsreiser enn gjennomsnittet for togreisene i samme geografiske område. Urbanet Analyse (2018) gjennomførte en spørreundersøkelse blant reisende med tog til Oslo Lufthavn som viste at ca. 5 prosent av reisene var arbeidsreiser. Dette trekker i retning av mindre prisfølsom etterspørsel enn gjennomsnittet.

Elastisiteter kan beregnes utfra endring i antall reiser eller endring i antall passasjerkilometer. Man kan forvente å finne høyere elastisiteter når det er målt på passasjerkilometer enn når de er målt på antall reiser (Oslo Economics 2016, Significance 2018).

Tidshorisont kan også være av betydning for elastisiteten (Oslo Economics 2016, Significance 2018, KWC 2018). På lang sikt er prisfølsomheten som regel større i og med at de reisende kan gjøre flere tilpasninger, men i persontrafikk kan mange velge et annet transportmiddel også på kort sikt. Forskjellen i elastisitet på kort og lang sikt varierer i ulike studier fra nær ubetydelig til en dobling.

Oslo Economics (2016) har sammenstilt etterspørselstelasiteter for togreiser fra litteraturen og gjort egne beregninger. Geografisk avgrensning er området som dekkes av Ruters takstsystem, dvs. at Oslo Lufthavn er innenfor området. Elastisiteter med hensyn på pris ble estimert til å ligge i intervallet 0,20 til 0,54, hvor 0,54 gjelder alle togreiser innenfor Osloområdet og 0,20 gjelder togreiser innenfor Osloområdet med varighet på over 15 minutter. Andre litteraturfunn tyder på at lengre togreiser er mer prisfølsomme enn korte, men ikke nødvendigvis meget korte reiser. En forklaring i dette tilfellet kan være at reiser under 15 minutter i Oslo har større konkurranse fra alternative transportmidler, blant annet fra gåing og sykling. Størrelsesordenen på elastisitetene er for øvrig i tråd med litteraturfunn fra tidligere.

Elastisiteter fra ulike kilder er vist i Tabell 6. Ingen har elastisiteter spesifikt for tilbringertog til flyplass.

**Tabell 6 Etterspørselastisitet for togreiser (absoluttverdier)**

Kilde	Bakgrunn for verdi	Verdi	Overførbarhet
Oslo Economics, 2016	Regresjonsmodell for å estimere sammenheng mellom pris og antall togreiser mellom stasjonspar. Gjelder togreiser generelt, ikke spesifikt til/fra flyplass.	0,543 for alle reiser; 0,204 for reiser på 15 minutter eller mer. Målt på antall reiser.	Resultatene fra Oslo Economics gjelder alle reiser. Til/fra flyplass vil en mindre del av reisene være arbeidsreiser, noe som tilsier en lavere prispfølsomhet enn disse verdiene som gjelder gjennomsnitt for alle reiser i Osloområdet.  For reiser til/fra flyplassen er sannsynligvis et stort flertall av reisene mer enn 15 minutter lange, altså i nedre del av intervallet.
Vibe et al., 2005	Etterspørselsmodell for kollektivtransport. Gjelder norske byområder. Virkning på antall reiser pr innbygger som følge av takstendring.	0,33 Målt på antall reiser	Gjelder alle kollektivreiser i byområder, altså ikke spesifikt tog eller reiser til/fra flyplass.
Nasjonal transportmodell, NTM6	Verdi for togreiser over 70 km, referert i Oslo Economics (2022)	0,51	Lite relevant for togreiser som er tilbringer til hovedflyplassen
Significance (2018)	Basert på transportmodell for Nederland	Gjennomsnitt all persontogtrafikk på en virkedag målt på reiser 0,33. Målt på passasjerkm 0,46; for et helt år anbefales 0,50. Elastisiteter for reisehensikter (virkedag): Utdanning 0,10 Arbeid 0,57 Forretn. 0,46 Innkjøp 0,77 Øvrig 0,88	Elastisitet målt på passasjerkm gir høyere verdi enn målt på antall reiser.  Til/fra flyplass framgår ikke.  Gjennomsnittsverdiene er veldig like de norske funnene. Forskjellene mellom reisehensiktene virker derimot ikke overførbare. Særlig fritidsreisene ligger mye høyere her enn i norske og andre utenlandske studier.
KWC (2018)	Betalingsvillighetsundersøkelse for togreiser	Gjennomsnitt fjerntog 0,41	Elastisitet for korte reiser (opp til 50 km) er ikke vektet opp til et sammenlignbart tall. De underliggende dataene tyder på at elastisiteten for korte reiser er noe høyere.

I mangel av kilder med estimater spesifikt for tilbringer til flyplass må vi kombinere informasjon om elastisiteter som gjelder togreiser i det geografiske området vi er interessert i, relevante reiselengder, reisehensikter og kunnskap om de reisendes preferanser.

Det virker rimelig å anta at reiser til hovedflyplassen har en elastisitet mellom 0,204 og 0,33 målt på antall reiser. Dette er basert på den nedre del av intervallet fra Oslo Economics samt at vi forventer å



ligge under gjennomsnittet for alle togreiser. Videre vil vi korrigere for at dette er målt på antall reiser, når elastisitet målt på passasjerkilometer er et mer representativt mål i denne sammenheng. Fra den nederlandske studien (Significance, 2018) ser vi at elastisiteten ligger 0,13 høyere når den måles på passasjerkilometer, på samme datasett. Det er forholdet mellom elastisitet på lange versus korte reiser samt andelen av lange reiser som trekker verdien opp. Overført til det markedet vi her ser på, vil vi derfor forvente at forskjellen er noe mindre. På denne bakgrunnen kan elastisiteten anslås til 0,35–0,40 målt på passasjerkilometer.

Et annet forhold som bør vurderes er om pandemien i 2020 og 2021 har skapt varige endringer i reisevaner for segmentet tilbringer til hovedflyplass. Det ser ut til at fritidsreiser har tatt seg opp igjen. Den andre store gruppen i dette segmentet er forretningsreiser. Her virker det mer sannsynlig at omfanget er redusert også på lang sikt. Sammensetningen av reisehensikter kan derfor ha endret seg. Dette vil kunne trekke elastisiteten noe ned, men vil sannsynligvis ikke ha stor effekt.

Vi har valgt å bruke 0,38 i beregningene på bakgrunn av de intervallene og resonnementene vi har beskrevet her.

### 8.3. Elastisiteter med hensyn på infrastrukturavgift

Verdier for elastisitet  $\epsilon_i$  med hensyn på infrastrukturavgiften er avhengig av elastisiteten  $\epsilon_{SK}$  med hensyn på transportpris og vurdering av tåleevne basert på robusthet, avgiftens andel av operatørens inntekt fra togtilbudet, og operatørens overvelting av avgift til sine kunder. Det er vanskelig å finne datagrunnlag for alle disse parameterne. Noe usikkerhet er derfor uunngåelig. På bakgrunn av elastisitetene fra avsnitt 8.1 og 8.2 og begrunnelser beskrevet nedenfor for de øvrige parameterne, har vi et godt grunnlag. Av hensyn til transparens presenteres hvilke forutsetninger som er lagt til grunn (Tabell 7).

**Tabell 7 Forutsetninger for elastisitet brukt i beregningene**

	Jernmalm	Øvrig malm og mineraler	Tilbringer hovedflyplass
Elastisitet med hensyn på transportpris eller billettpris ( $\epsilon_{SK}$ )	0,09	0,25	0,38
Avgiftens andel av inntekt ( $A$ )	0,1	0,1	0,05
Overveltingsgrad ( $PRT$ )	1	1	1
Elastisitet med hensyn på avgift ( $\epsilon_i = \epsilon_{SK} * A * PRT$ )	<b>0,009</b>	<b>0,025</b>	<b>0,019</b>

Nivå på elastisitet med hensyn på transportpris er redegjort for i avsnitt 8.1 og 8.2.

Begrunnelse for avgiftsandel: For tilbringer hovedflyplass er det sett på Flytogets inntekt de siste årene (kilde: Flytogets årsrapport for 2021). Avgiftens andel av dette var 4 prosent i 2019 og 6 prosent i 2021. På bakgrunn av dette er det valgt en andel på 5 prosent. For de øvrige segmentene er vanskeligere å finne nøkkeltall med en avgrensning som passer til denne analysen. Hvis vi ser på avgiftens andel av total omsetning for aktører som CargoNet og Grenland Rail<sup>7</sup>, finner vi andeler på 2,5 til 6 prosent. Begge disse operatørene har mye av sin togtrafikk i andre markedssegmenter enn

<sup>7</sup> Kilder: Bane NORs interne statistikk over avgifter samt selskapenes omsetning ifølge Proff

malm og mineraler. Tatt i betraktning at segmenter med påslag har høyere infrastrukturavgifter enn andre segmenter, vil andelen i påslagssegmentene være vesentlig høyere.

Overveltingsgraden er satt til 1 i alle segmenter. Det ser ut til å være en vanlig forutsetning for tilsvarende beregninger i andre land, eventuelt at man ikke tar hensyn til denne faktoren, dvs. indirekte setter den til 1. Det er rimelig å anta at transportkjøper bærer kostnaden fullt ut i segmentene jernmalm og øvrig malm og mineraler. Dette er systemtog hvor transporten er innrettet mot én type transport og en eller få kunder som kjøper tjenesten. I flyplasssegmentet kan avgiften til en viss grad også bæres av kundene, men uansett om det blir konsekvensen i praksis, vil vi bruke  $PRT=1$  i beregningene.

Med disse forutsetningene er det beregnet elastisitet  $\epsilon_i$  for hvert markedssegment som vist i Tabell 7. Jo lavere verdi et segment har i forhold til verdiene i andre segmenter, jo høyere påslag. Som tidligere nevnt er ikke *nivået* avgjørende for resultatet, men det innbyrdes forholdet mellom segmentene.

## 9. Beregning og resultater

Det er forutsatt at togtrafikken skal måles i togkilometer, slik som for grunnprisen. Videre er det lagt til grunn et inntektsmål på 930 millioner kroner målt i 2023-prisnivå, på 2022-trafikkprognosen etter fratrukk av 60 prosent rabatt på strekninger som har rabatt i dag (jf. kapittel 6).

Beregningen av påslagssatser gjøres på grunnlag av gjennomsnittstrafikken for 2019, 2021 og 2022. På dette trafikkgrunnlaget, med satsene for grunnpris fra Tabell 4 er det beregnet en inntekt fra grunnpris på ca. 399 millioner kroner før fratrukk av rabatter.

Beregningsgangen er som følger: Vi starter ut med en testverdi på ramme før rabatt og trekker fra grunnprisen for å finne ramme for påslag. Av dette beregnes PSOs andel som segmentets andel av togkilometer. PSO har en andel av togkm på 0,7074 basert på gjennomsnittstrafikken fra Tabell 3. Resten av påslagsramma fordeles mellom de øvrige segmentene som er aktuelle for påslag ved hjelp av følgende ligningssystem (for forklaring av symbolene, se kapittel 7):

$$(4) \quad P\text{åslag}_i = MC_i * \frac{1}{1 - \frac{k}{\epsilon_i}} - MC_i$$

$$(5) \quad \sum_i P\text{åslag}_i = \text{Ramme}$$

Påslagsatts for hvert segment finnes ved å dele påslaget på antall togkilometer. Deretter anvendes satsene på 2022-trafikk, og man finner resultatet etter fratrukk av rabatter. Hvis resultatet er lik målet, blir satsene stående. Hvis ikke, justeres testverdien som vi startet med. Det blir en iterativ prosess til de satsene er funnet som oppfyller målet, gitt forutsetningene<sup>8</sup>.

Tabell 8 viser resultatene.

---

<sup>8</sup> Beregningen kunne ha vært utført uten en iterativ prosess, men framgangsmåten gjør det lettere å holde kontroll med rabattene.

Tabell 8 Resultater (uten fratrekk av rabatter), med gjennomsnittstrafikk 2019, 2021 og 2022. Prisnivå 2023.

	Jernmalm	Øvrig malm og mineraler	Tilbringer hovedflyplass	PSO
Total pris (MNOK)	156,9	0,22	44,0	663,8
- Grunnpris (MNOK)	14,7	0,15	25,1	274,3
= Påslag (MNOK)	142,4	0,07	18,9	389,6
<b>Påslag, kr per togkm</b>	<b>371,20</b>	<b>4,46</b>	<b>4,08</b>	<b>11,54</b>

For å se effekten av modellen, og ikke effekten av pris- og trafikkvekst, sammenliknes dagens modell og ny prismodell i samme prisnivå (2023-satser) og trafikk (2022) i Tabell 9.

Tabell 9 Sammenlikning av dagens og ny prismodell i segmentene som får påslag. Sum av grunnpris og påslag. Mill. kroner.

	Jernmalm	Øvrig malm og mineraler	Tilbringer hovedflyplass	PSO
Dagens modell, 2021-priser, 2021-trafikk	105,5	0,5	31,5	393,1
Dagens modell, 2023-priser, 2022-trafikk	122,6	0,6	42,3	549,3
Ny modell, 2023-priser, 2022-trafikk	126,8	0,2	44,4	701,3

## 10. Følsomhetsanalyse

Det er utført en følsomhetsanalyse for å se hvor mye en endring i forutsetningene vil påvirke resultatet. Forholdet mellom elasticitet for jernmalm og elasticitet for tilbringertransport til hovedflyplass er spesielt viktig, da nesten hele påslagssummen utenom PSO fordeles på disse to segmentene. Tabell 10 viser at hvis segmentet tilbringer til hovedflyplass har 10 prosent lavere elasticitet enn i hovedberegningen, omforderes 4 millioner kroner i påslag til dette segmentet fra jernmalmsegmentet. Hvis tilbringer til hovedflyplass har 10 prosent høyere elasticitet enn i hovedberegningen, omforderes 3 millioner fra dette segmentet til jernmalm. Det er samme mønster dersom vi endrer på elasticiteten for jernmalm, med en omfordeling på ca. 3 til 4 millioner mellom jernmalm- og tilbringersegmentet.

Tabell 10 Resultat av følsomhetsanalyse. Påslag (millioner kroner) ved ulike forutsetninger om  $\epsilon_i$ .

Test	$\epsilon_i$	Jernmalm	Øvrig malm og mineraler	Tilbringer hovedflyplass
Hovedberegning (Tabell 8)	Jernmalm:	0,009	0,07	18,9
	Øvr. malm/min.:	0,025		
	Tilbringer:	0,019		
Tilbringer 10% ned	Jernmalm:	0,009	0,07	23,0
	Øvr. malm/min.:	0,025		
	Tilbringer:	<b>0,017</b>		
Tilbringer 10% opp	Jernmalm:	0,009	0,07	16,0
	Øvr. malm/min.:	0,025		
	Tilbringer:	<b>0,021</b>		
Jernmalm 10% ned	Jernmalm:	<b>0,008</b>	0,06	15,5
	Øvr. malm/min.:	0,025		
	Tilbringer:	0,019		
Jernmalm 10% opp	Jernmalm:	<b>0,010</b>	0,08	22,8
	Øvr. malm/min.:	0,025		
	Tilbringer:	0,019		
Tilbringer 1% ned	Jernmalm:	0,009	0,07	19,2
	Øvr. malm/min.:	0,025		
	Tilbringer:	<b>0,0188</b>		

For jernmalmsegmentet utgjør denne usikkerheten relativt lite. En endring på 1 prosent vil slå ut med 0,2 prosent på påslaget (jf. siste rad i tabellen) og på minstepakka (grunnpris pluss påslag). For segmentet tilbringer til hovedflyplass utgjør usikkerheten en høyere andel av påslag. En endring på 1 prosent vil slå ut 1,8 prosent på påslag, eller 0,8 prosent på minstepakka.

## 11. Prisendringsmekanismer

Bane NOR legger i utgangspunktet opp til at prisene justeres periodisk. Ved vesentlig bedre grunnlagsdata eller andre større endringer vil prisene imidlertid kunne endres på bakgrunn av dette.

Periode mm	Beskrivelse
<b>Femårig justering</b>	<p>Bane NOR vil oppdatere kostnadskalkylene om lag hvert femte år basert på tilsvarende eller forbedrede metoder, og der mer oppdaterte data kan brukes som grunnlag i estimeringen. Mellom de femårige justeringene endres prisene årlig i henhold til en egnet SSB-indeks. Det benyttes kostnadsindeksen for drift og vedlikehold av veganlegg. Selve prisjusteringen foretas etter følgende prinsipp (1):</p> $(1) \quad P_{t+1} = P_t \cdot \left( \frac{KI_t^{Q2}}{KI_{t-1}^{Q2}} \right)$
<b>Årlig justering</b>	<p>der: <math>P_{t+1}</math> = pris neste år <math>P_t</math> = pris inneværende år <math>KI^{Q2}</math> = SSBs indeks pr. annet kvartal for inneværende (t) og foregående (t-1) år</p> <p>Dette innebærer en prisjustering etterskuddsvis, men den gir stor forutsigbarhet for togselskapene, da neste års priser vil være klare tredje kvartal året før. Samtidig kan man følge med på indeksen underveis i året.</p>
<b>Nye, ombygde eller nedlagte objekter</b>	<p>Dersom det i forbindelse med nye anlegg, ferdigstilles nye objekter eller større ombygninger av objekter, samt nedleggelse av gamle i fireårsperioden, skal dette tas inn i kostnadsgrunnlaget når anlegget/objektet tas i bruk eller tas ut av bruk.</p>

## Litteraturreferanser

Bane NOR, 2017. *Infrastrukturavgifter. Implementeringsplan.*

[https://www.banenor.no/globalassets/kundeportal/dokumenter/infrastrukturpriser/implementeringsplan\\_infrastrukturavgifter\\_20170714.pdf](https://www.banenor.no/globalassets/kundeportal/dokumenter/infrastrukturpriser/implementeringsplan_infrastrukturavgifter_20170714.pdf)

Bane NOR, 2022. *Direkte kostnader.* Vedlegg til Network Statement 2024 (banenor.no)

Beuthe M, Jourquin J og N Urbain, 2014. Estimating Freight Transport Price Elasticity in Multimode Studies: A Review and Additional Results from a Multimodal Network Model, *Transport Reviews*, Volume 34.

Cambridge Economic Policy Associates, 2017. *PR18 structure of charges review. Market can bear analysis. Freight services.*

Forskrift om jernbanevirksomhet, serviceanlegg, avgifter og fordeling av infrastrukturkapasitet mv. (jernbaneforskriften). Lovdata, 05.07.2021.

Fu J og Liu W, 2020. *Ticket Price Sensitivity of Airport Rail Link – a Case Study of Changsha Maglev Express*. IOP Conf. Series: Material Sciences and Engineering 780 (2020) 062043. [https://www.researchgate.net/publication/340560692\\_Ticket\\_Price\\_Sensitivity\\_of\\_Airport\\_Rail\\_Link-a\\_Case\\_Study\\_of\\_Changsha\\_Maglev\\_Express](https://www.researchgate.net/publication/340560692_Ticket_Price_Sensitivity_of_Airport_Rail_Link-a_Case_Study_of_Changsha_Maglev_Express)

Independent Regulators' Group – Rail Working Group Charges, 2021. *Overview of the application of market segments and mark-ups in consideration of Directive 2012/34/EU.*

KWC, 2018. *Gutachten zur Bestimmung der Elastizität der Nachfrage der Eisenbahnverkehrsunternehmen*. Rapport for Bundesnetzagentur. [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Eisenbahn/Unternehmen\\_Institutionen/VeroeffentlichungenGutachten/GAElatizitaeten2018/GutachtenElastizitaet2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Eisenbahn/Unternehmen_Institutionen/VeroeffentlichungenGutachten/GAElatizitaeten2018/GutachtenElastizitaet2018.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Nash, Chris, 2018. *Track access charges: reconciling conflicting objectives. Project Report*. CERRE Centre on Regulation in Europe.

Oslo Economics, 2022. *Segmenter i persontrafikk og godstrafikk på norsk jernbane*. <https://osloeconomics.no/wp-content/uploads/2022/10/Segmentering-av-gods-og-persontransport.pdf>

Oslo Economics, 2016. *Beregning av elastisiteter for togreiser*. <https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/03a365b2dcf04eb6a1779a34752a0fb6/beregning-av-elastisiteter-for-togreiser.pdf>

Significance, 2018. *Market-can-bear-test 2020-2024*. Rapport for ProRail. <https://www.prorail.nl/siteassets/homepage/samenwerken/vervoerders/documenten/rapport-market-can-bear-test-220818.pdf>

Steer, 2022. *PR23 Charges Review Market Can Bear Analysis – Passenger services*. Rapport for Office of Rail and Road (ORR).

Trafikverket, 2020. *Beräkningshandledning Trafik- och transportprognoser* <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1508449/FULLTEXT01.pdf>

Urbanet Analyse, 2018. *Trafikantenes vurderinger av egenskaper ved togtilbudet til og fra Oslo Lufthavn*. UA-rapport 114/2018.

Vibe N, Engebretsen Ø og Fearnley N, 2005. *Persontransport i norske byområder. Utviklingstrekk, drivkrefter og rammebetingelser*. TØI-rapport 761/2005.