



FOLKETINGET  
STATSREVISORERNE



FOLKETINGET  
RIGSREVISIONEN

November 2021  
– 4/2021

Rigsrevisionens beretning afgivet  
til Folketinget med Statsrevisorernes  
bemærkninger

# Banedanmarks håndtering af manglen på validatorer

4/2021

Beretning om

# Banedanmarks håndtering af manglen på validatorer

Statsrevisorerne fremsender denne beretning med deres bemærkninger til Folketinget og vedkommende minister, jf. § 3 i lov om statsrevisorerne og § 18, stk. 1, i lov om revisionen af statens regnskaber m.m.

**København 2021**

Denne beretning til Folketinget skal behandles ifølge lov om revisionen af statens regnskaber, § 18:

Statsrevisorerne fremsender med deres bemærkning Rigsrevisionens beretning til Folketinget og vedkommende minister.

Transportministeren afgiver en redegørelse til beretningen.

Rigsrevisor afgiver et notat med bemærkninger til ministerens redegørelse.

På baggrund af ministerens redegørelse og rigsrevisors notat tager Statsrevisorerne endelig stilling til beretningen, hvilket forventes at ske i marts 2022.

Ministerens redegørelse, rigsrevisors bemærkninger og Statsrevisorernes eventuelle bemærkninger samles i Statsrevisorernes Endelig betænkning over statsregnskabet, som årligt afgives til Folketinget i februar måned – i dette tilfælde Endelig betænkning over statsregnskabet 2021, som afgives i februar 2023.

## Statsrevisorernes bemærkning tager udgangspunkt i denne karakterskala:

### Karakterskala

Positiv kritik	<ul style="list-style-type: none"><li>• finder det meget/særdeles positivt</li><li>• finder det positivt</li><li>• finder det tilfredsstillende/er tilfredse med</li></ul>
Kritik under middel	<ul style="list-style-type: none"><li>• finder det ikke helt tilfredsstillende</li></ul>
Middel kritik	<ul style="list-style-type: none"><li>• finder det utilfredsstillende/er utilfredse med</li><li>• påpeger/understreger/henstiller/forventer</li><li>• beklager/finder det bekymrende/foruroligende</li></ul>
Skarp kritik	<ul style="list-style-type: none"><li>• kritiserer/finder det kritisabelt/kritiserer skarpt/indskærper</li><li>• påtaler/påtaler skarpt</li></ul>
Skarpeste kritik	<ul style="list-style-type: none"><li>• påtaler skarpt og henleder særligt Folketingets opmærksomhed på</li></ul>

### Henvendelse vedrørende denne publikation rettes til:

Statsrevisorerne  
Folketinget  
Christiansborg  
1240 København K

Tlf.: 3337 5987  
statsrevisorerne@ft.dk  
www.ft.dk/statsrevisorerne

### Yderligere eksemplarer kan købes ved henvendelse til:

Rosendahls Lager og Logistik  
Vandtårnsvej 83A  
2860 Søborg

Tlf.: 4322 7300  
distribution@rosendahls.dk  
www.rosendahls.dk

ISSN 2245-3008  
ISBN trykt 978-87-7434-732-3  
ISBN online 978-87-7434-733-0

# Statsrevisorernes bemærkning

## Beretning om Banedanmarks håndtering af manglen på validatorer

Statsrevisorerne har anmodet om denne undersøgelse af, hvordan Banedanmark har håndteret manglen på validatorressurser. Manglen på validatorer opstod primært som følge af, at Signalprogrammet er blevet forsinket og replanlagt. De nye signaler skulle have været udrullet i 2021, men er forlænget til 2030. Der opstod således behov for at forlænge de gamle signalers levetid og problemer med at skaffe de nødvendige validatorer med kendskab til de gamle signaler og sikringsanlæg. Banedanmark køber de fleste valideringsydelse hos eksterne leverandører, efter at Banedanmark i 2001 frasolgte sin rådgivningsdivision, der bl.a. omfattede validatorer.

En validator er en signalteknisk ekspert, der skal sikre, at planlagte ændringer i jernbanen lever op til gældende regler, før ændringerne udføres. For at kunne gennemføre de planlagte jernbaneprojekter er det afgørende, at Banedanmark har overblik over behovet for validatorressurser og sikrer, at resurserne er til rådighed. Det er Banedanmark, der certificerer validatorer i Danmark.

Statsrevisorerne finder det utilfredsstillende, at Banedanmark har fremsendt et overblik over fremtidige valideringsbehov i jernbaneprojekterne frem til 2025 til Folketingets Transportudvalg, hvori der var medregnet effekter af forbedringsindsatser, der byggede på udkommenterede skøn.

Statsrevisorerne finder, at Banedanmarks styring af validatorressurser i perioden oktober 2016 - medio 2021 ikke har været helt tilfredsstillende. Den manglende styring af validatorressurserne gør, at planlagte forbedringer af jernbanen er blevet udskudt eller helt aflyst.

### Statsrevisorerne

12. november 2021

Henrik Thorup  
Klaus Frandsen  
Frank Aaen  
Mette Abildgaard  
Leif Lahn Jensen  
Troels Lund Poulsen

Statsrevisorerne konstaterer:

- At Banedanmark ikke havde sikret et overblik over validatorbehovet op til eller umiddelbart efter den anden replanlægning af Signalprogrammet i november 2017.
- At Banedanmark allerede i begyndelsen af 2017 vidste, at validatorer var en flaskehals i forhold til at gennemføre planlagte jernbaneprojekter.
- At Banedanmarks estimater indtil januar 2021 var baseret på interne skøn og på estimater fra leverandørerne. Estimaterne afveg ofte meget fra det realiserede forbrug.
- At Banedanmark i 2017 besluttede at iværksætte initiativer for at optimere valideringsprocessen. Banedanmark har dog først iværksat disse initiativer i 2019 og i 2020.
- At Banedanmarks opgave med at vurdere validatorbehovet ikke er blevet nemmere på grund af utilstrækkelig styring og viden samt samarbejdsproblemer med de eksterne leverandører.

Statsrevisorerne noterer sig, at Banedanmark aktuelt har et overblik over det fremtidige valideringsbehov og et detaljeret overblik til og med 2022.

# Indholdsfortegnelse

<b>1. Introduktion og konklusion .....</b>	<b>1</b>
1.1. Formål og konklusion.....	1
1.2. Baggrund .....	4
1.3. Revisionskriterier, metode og afgrænsning.....	7
<b>2. Banedanmarks overblik over validatormanglen.....</b>	<b>11</b>
2.1. Banedanmarks løbende overblik.....	12
2.2. Banedanmarks estimering af valideringsbehovet.....	19
2.3. Banedanmarks aktuelle overblik.....	21
<b>3. Banedanmarks indsats for at sikre validatorressurser .....</b>	<b>25</b>
3.1. Banedanmarks initiativer for at optimere valideringsprocessen .....	26
3.2. Banedanmarks initiativer for at uddanne nye validatorer .....	31
3.3. Banedanmarks initiativer for at sikre flere validatorressurser.....	33
Bilag 1. Statsrevisorernes anmodning .....	37
Bilag 2. Metodisk tilgang.....	38
Bilag 3. Ordliste.....	41

Undersøgelsen er en statsrevisoranmodning, og Rigsrevisionen afgiver derfor beretningen til Statsrevisorerne i henhold til § 8, stk. 1, og § 17, stk. 2, i rigsrevisorloven, jf. lovbekendtgørelse nr. 101 af 19. januar 2012.

Rigsrevisionen har revideret regnskaberne efter § 2, stk. 1, nr. 1, jf. § 3 i rigsrevisorloven.

Beretningen vedrører finanslovens § 28. Transportministeriet.

I undersøgelsesperioden har der været følgende ministre:

Hans Christian Schmidt: juni 2015 - november 2016

Ole Birk Olesen: november 2016 - juni 2019

Benny Engelbrecht: juni 2019 -

Beretningen har i udkast været forelagt Transportministeriet, hvis bemærkninger er afspejlet i beretningen.

# 1. Introduktion og konklusion

## 1.1. Formål og konklusion

1. Denne beretning handler om, hvordan Banedanmark har håndteret manglen på validatorer. Validatorer er nødvendige for at gennemføre projekter på jernbanen. Undersøgelsen er igangsat i november 2020 på baggrund af en anmodning fra Statsrevisorerne, jf. bilag 1.

2. En validator er en signalteknisk ekspert, der skal sikre, at planlagte ændringer i jernbanen lever op til gældende regler, før ændringerne udføres. Hvis der er fejl i et sikringsanlæg, kan det føre til ulykker, og derfor skal alle planlagte ændringer i anlæggene valideres. Validering handler dermed grundlæggende om passagerernes sikkerhed.

Banedanmark frasolgte i 2001 sin rådgivningsdivision til en privat, rådgivende ingeniørvirksomhed. Rådgivningsdivisionen omfattede bl.a. validatorer. Banedanmark har derfor siden frasalg et indkøbt de fleste valideringsydelse hos eksterne leverandører.

Der er opstået mangel på validatorer primært som følge af, at Signalprogrammet er blevet forsinket og replanlagt. Forsinkelsen har medført et behov for at forlænge de gamle signalers levetid. Banedanmark er således nødt til at udføre flere jernbaneprojekter, der medfører ændringer i de gamle sikringsanlæg. Det betyder imidlertid også, at der er brug for validatorer, som har kendskab til de gamle anlæg, i længere tid end oprindeligt planlagt. Validator manglen forværres ved, at der kun er få validatorer, som kender de gamle anlæg, og at en del af disse validatorer har nået eller når pensionsalderen inden for de nærmeste år. Manglen på validatorer har gjort det vanskeligt for Banedanmark at gennemføre projekterne som planlagt.

3. Formålet med undersøgelsen er at vurdere, om Transportministeriet har haft en tilfredsstillende styring af validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbane projekter. Vi besvarer følgende spørgsmål i beretningen:

- Har Banedanmark sikret et tilfredsstillende overblik over, om behovet for validatorressurser i de planlagte jernbaneprojekter kan dækkes?
- Har Banedanmark haft en tilfredsstillende indsats for at sikre, at der er validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter?

Vi har undersøgt perioden fra den første replanlægning af Signalprogrammet i oktober 2016 til og med 2. kvartal 2021.

### Sikringsanlæg

Sikringsanlæg styrer sporskifter og signaler på jernbanen. Anlæggene er med til at sikre, at tog ikke kolliderer. Der findes mange forskellige typer af sikringsanlæg både i Danmark og i udlandet. De fleste anlæg er installeret i 1950'erne og 1960'erne.

### Signalprogrammet

Med Signalprogrammet udskifter Banedanmark de eksisterende signaler med nye elektroniske signaler.

Signalprogrammet skulle oprindeligt have været udrullet i 2021, men er forlænget til 2030.

### Jernbaneprojekt

Et jernbaneprojekt kan bl.a. være anlæg af nye stationer og strækninger. Det kan også dreje sig om fornyelse og forbedring af den eksisterende jernbane, fx sporfornyelse, elektrificering eller udrulning af nye signaler.





## Hovedkonklusion

**Transportministeriet har ikke haft en helt tilfredsstillende styring af validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter. Konsekvensen er, at Banedanmark har været nødt til at udskyde og aflyse planlagte forbedringer af jernbanen.**

### **Banedanmark har ikke sikret et helt tilfredsstillende overblik over, om behovet for validatorressurser i de planlagte jernbaneprojekter kan dækkes**

Undersøgelsen viser, at Banedanmark først sent har sikret et løbende overblik over, om det samlede valideringsbehov kan dækkes. Banedanmark sikrede ikke et overblik op til eller umiddelbart efter replanlægningen af Signalprogrammet i november 2017. Banedanmark sikrede et første samlet overblik i efteråret 2018. Overblikket viste, at det var nødvendigt at udskyde projekter. Banedanmarks opdateringer af overblikket har i flere tilfælde vist en væsentligt større mangel på validatorer end tidligere forventet. Det skyldtes, at valideringsbehovet hver gang viste sig væsentligt større end forventet. Banedanmark har derfor været nødt til at udskyde yderligere projekter og aflyse den planlagte immunisering af strækningen Roskilde-Holbæk.

Banedanmarks overblik har ikke i hele den undersøgte periode været baseret på velbegrundede estimater af valideringsbehovet i de enkelte projekter. Banedanmarks estimater var indtil januar 2021 baseret på interne skøn og på estimater fra leverandørerne. Estimaterne afveg ofte meget fra det realiserede forbrug. Banedanmark har siden januar 2021 anvendt en ny og mere systematisk tilgang til estimeringen.

Banedanmark har aktuelt et overblik over, om det fremtidige valideringsbehov kan dækkes. Banedanmark har et detaljeret overblik til og med 2022 og et mindre detaljeret overblik til og med 2023. Banedanmark har desuden sendt et overblik til Folketingets Transportudvalg, der dækker perioden frem til udgangen af 2025. Banedanmark har i dette overblik medregnet effekter af forbedringsindsatser, som var baseret på udokumenterede skøn. Rigsrevisionen finder, at Banedanmark burde have angivet tydeligere, at de medregnede effekter var baseret på et skøn.

### **Banedanmark har ikke haft en helt tilfredsstillende indsats for at sikre, at der er validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter**

Undersøgelsen viser, at Banedanmark ikke har iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen som planlagt. Banedanmark besluttede, at der i 2017 skulle iværksettes en række initiativer, som skulle reducere behovet for validering i de enkelte projekter og gøre det muligt for andre personalegrupper at assistere validatorerne. Banedanmark har dog først iværksat disse initiativer i 2019 og i 2020. Banedanmark har herudover i efteråret 2018 etableret en valideringsenhed, der bl.a. koordinerer allokering af validatorressurser på tværs af projekterne.

### **Immunisering**

Ved immunisering beskytter man de eksisterende gamle signaler mod kørestrømmen fra de nye elektriske køreledninger. Dette gør det muligt at indsætte eltog før udrulningen af de nye signaler.

Det blev besluttet ved den anden replanlægning af Signalprogrammet, at strækningen Roskilde-Holbæk skulle immuniseres.

Banedanmark har i et vist omfang sikret, at der uddannes nye validatorer. Banedanmark tog initiativ til at etablere et samarbejde om uddannelse med leverandørerne i 2018, men dette lykkedes ikke. Banedanmark begyndte i stedet selv at uddanne nye validatorer i 2019. Banedanmarks interne uddannelsesindsats omfatter få personer og har ført til få nye certificeringer.

Banedanmark har i et vist omfang også sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks projekter. Det er ikke lykkedes Banedanmark og leverandørerne at blive enige om langsigtede aftaler om validatorressurser. Banedanmark har dog indgået aftaler med leverandørerne om validatorressurser for resten af 2021 og 2022. Banedanmark har sikret flere interne validatorressurser, men ikke i det planlagte omfang.

### Frasalg af rådgivningsdivisionen

Folketingets Finansudvalg tilsluttede sig i 2001 salget af Banestyrelsens rådgivningsdivision, jf. Akt 273 27/6 2001.

## 1.2. Baggrund

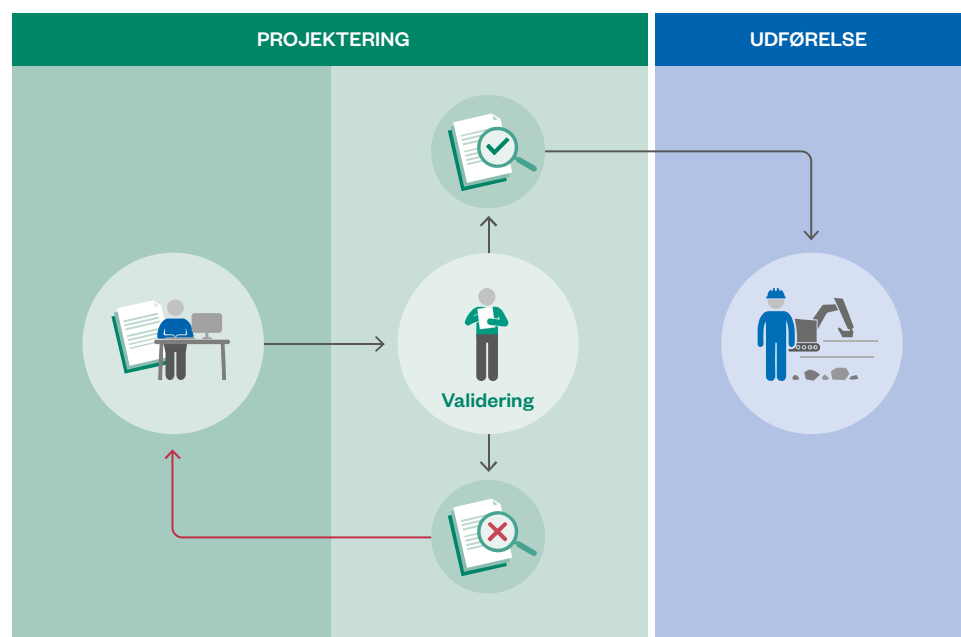
4. Banedanmark indkøber de fleste valideringsydelser hos en hovedleverandør. Derudover er der én større leverandør og flere mindre leverandører af valideringsydelser på det danske marked. Banedanmarks hovedleverandør købte Banedanmarks (den gang Banestyrelsens) rådgivningsdivision i 2001. Banedanmark frasolgte rådgivningsdivisionen som led i udmøntningen af en trafikaftale fra 1999.

5. I takt med at de nye signaler udrulles med Signalprogrammet, bliver der et mindre behov for validatorer, som kan validere ændringer i de gamle sikringsanlæg. Banedanmark forventede oprindeligt, at behovet ville forsvinde inden 2021, hvor Signalprogrammet skulle have været udrullet. Banedanmark forventede derfor også, at alle nye jernbaneprojekter ville kunne gennemføres i den nye signalteknologi. Banedanmark og leverandørerne tilrettelagde på baggrund af disse forventninger tilgangen af nye validatorer, der kunne validere ændringer i de gamle sikringsanlæg.

Da udrulningen af Signalprogrammet blev forlænget, ændrede forudsætningerne sig. Udrulningen af Signalprogrammet blev i oktober 2016 forlænget til 2023, og i november 2017 blev det besluttet at forlænge udrulningen til 2030. Det indebærer, at en række nye jernbaneprojekter skulle gennemføres i gammel signalteknologi i stedet for ny teknologi. Dermed blev der behov for validatorer, som kan validere ændringer i de gamle sikringsanlæg, i længere tid og i større omfang end oprindeligt forventet.

6. En validator skal finde eventuelle fejl i de planlagte ændringer i sikringsanlæggene, inden ændringerne udføres. Figur 1 viser processen i hovedtræk.

**Figur 1**  
**Validering af et jernbaneprojekt**



Kilde: Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Det fremgår af figur 1, at valideringen sker som en del af projekteringen, hvor validatoren kvalitetssikrer den projektdokumentation, der er blevet udarbejdet. I forbindelse med projekteringen planlægges og beskrives, hvordan ændringer skal gennemføres, bl.a. på baggrund af de tekniske specifikationer, der udarbejdes forud for projekteringen. Den samlede projektdokumentation sendes til validering hos validatoren. Validatoren identificerer eventuelle fejl i det planlagte arbejde ved at sammenligne projektdokumentationen med tekniske regler og dokumentation for de typer af sikringsanlæg, som arbejdet vedrører. Hvis der er fejl eller mangler i projektdokumentationen, bliver dokumentationen sendt tilbage til de medarbejdere, der udfører projekteringen. Medarbejderne retter herefter materialet og fremsender det igen til ny validering hos validatoren. Omfanget af validatorens arbejde afhænger dermed – ud over opgavens kompleksitet – af kvaliteten af den dokumentation, der udarbejdes i projekteringen. Når validatoren har sikret, at der ikke er fejl i de planlagte ændringer, kan Banedanmarks entreprenør gå i gang med at udføre ændringerne. For nogle projekter skal validatoren sende en rapport til godkendelse hos en uafhængig assessor, før ændringerne kan udføres og tages i brug.

Både projektering og validering kan udføres af eksterne leverandører eller af Banedanmark selv. Et projekt kan også være udbudt som totalentreprise, hvor leverandøren udfører alle opgaver.

7. Det er Banedanmark, der certificerer validatorer. En validator bliver certificeret i forhold til bestemte typer af sikringsanlæg. En validator kan således godt være certificeret til at validere ændringer i én bestemt type af anlæg, men ikke i andre typer af anlæg. Når der skal findes en validator til at løse en opgave, er det derfor afgørende, at vedkommende har de rette kompetencer i forhold til præcis de typer af anlæg, som arbejdet vedrører.

Medio 2021 var der 54 validatorer, som var godkendt til at validere forskellige typer af sikringsanlæg. En del af disse validatorer har dog ikke de specifikke certificeringer, der er størst behov for, mens andre er ansat til at løse andre kritiske opgaver, fx som teknisk systemansvarlige i Banedanmark. Ifølge Banedanmark er det primært en mindre gruppe af 16 validatorer, som der er størst behov for, og som dermed udgør en flaskehals. De 16 validatorer har kompetencer i de gamle elektroniske og relæbaserede sikringsanlæg. Figur 2 viser, hvordan disse validatorer er fordelt mellem Banedanmark og leverandørerne.

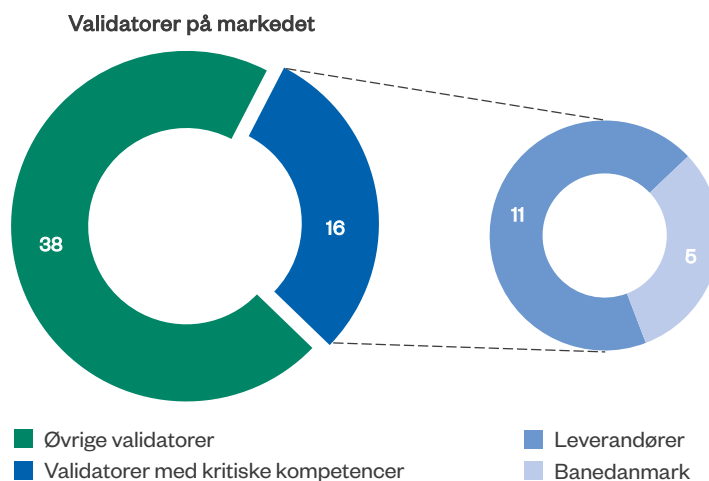
#### **Certificering af validatorer**

For at blive certificeret (godkendt) som signalteknisk validator skal der fremsendes en argumenteret skriftlig ansøgning til Banedanmark. At blive certificeret i en anlægstype kræver bl.a., at man har flere års erfaring med anlægstypen.

#### **Relæbaserede og elektroniske sikringsanlæg**

De relæbaserede sikringsanlæg er typisk fra 1950'erne, 1960'erne eller begyndelsen af 1970'erne. De elektroniske sikringsanlæg er typisk fra sidst i 1970'erne til 1990'erne.

**Figur 2**  
**Fordeling af certificerede validatorer med kritiske kompetencer**  
**(medio 2021)**



Kilde: Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Det fremgår af figur 2, at 5 af de 16 certificerede validatorer med kritiske kompetencer er ansat i Banedanmark. De resterende 11 validatorer er ansat hos leverandørerne, hvoraf de fleste er ansat hos Banedanmarks hovedleverandør. Det er dog kun 3 af Banedanmarks 5 validatorer med kritiske kompetencer, der er ansat til primært at validere. Kun én af disse 3 arbejder fuld tid med validering.

8. Hvis et jernbaneprojekt i Banedanmark bliver forsinket, kan det på grund af mangel på validatorer få betydning for øvrige projekter. Det er derfor vigtigt, at projekterne følger planen i forhold til, hvornår de skal bruge de validatorer, der er godkendt til at validere de relevante sikringsanlæg. Det er også vigtigt, at valideringen ikke tager væsentligt længere tid end forventet, så resurserne kan frigives til andre projekter, som det var planlagt. Valideringen kan fx tage længere tid, hvis projektdokumentationen indeholder flere fejl end forventet.

For nogle af projekterne er der ud over behovet for validatorer store afhængigheder, som gør, at projekterne er særligt sårbare over for forsinkelser. Der er bl.a. stor afhængighed mellem Banedanmarks udrulning af de nye signaler (Signalprogrammet), elektrificeringen af jernbanen (Elektrificeringsprogrammet) og DSB's arbejde med at indsatte nye eltog (Fremtidens Tog).

### Elektrificeringsprogrammet

Med Elektrificeringsprogrammet elektrificerer Banedanmark store dele af det danske jernbanenet, så der kan komme til at køre eltog på strækningerne.

### Fremtidens Tog

Med Fremtidens Tog udskifter DSB de nuværende og aldrende dieseltog med nye eltog.

De gamle signaler kan ikke tåle kørestrømmen fra et elektrificeret banenet, og derfor kan elektrificering i udgangspunktet ikke gennemføres, før der er udrullet nye signaler. Rækkefølgen har derfor oprindeligt været, at Signalprogrammet skulle udrulles på en strækning først, herefter kunne kørestrømsanlægget på strækningen tages i brug, og endelig kunne nye eltog indsættes. Replanlægningen af Signalprogrammet har dog medført et behov for alternative løsninger for at minimere de følgende forsinkelser af elektrificeringen og Fremtidens Tog. Banedanmark har fx siden replanlægningen af Signalprogrammet i november 2017 arbejdet med muligheden for at immunisere signalerne på udvalgte strækninger. På den måde kunne elektrificering finde sted med en større uafhængighed i forhold til udrulningen af nye signaler. Immunisering kræver dog også validatorressurser og øger dermed behovet for validatorer.

### 1.3. Revisionskriterier, metode og afgrænsning

#### Revisionskriterier

9. Formålet med undersøgelsen er at vurdere, om Transportministeriet har haft en tilfredsstillende styring af validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter.

Vi baserer undersøgelsens kriterier på, at Transportministeriet, herunder Banedanmark, har ansvaret for, at de planlagte projekter kan gennemføres. Dette indebærer bl.a., at ministeriet og Banedanmark i planlægningen af projekterne skal tage højde for kendte problemer i forhold til projekternes gennemførelse, herunder resurseangel.

Vi baserer endvidere kriterierne på, at Banedanmark var bekendt med, at forsinkelser af Signalprogrammet ville forøge og forlænge behovet for validatorer med kendskab til de gamle sikringsanlæg. Vi lægger desuden til grund, at Banedanmark havde viden om, at validatorer med kendskab til de gamle anlæg var en knap og nødvendig resurse. Vi lægger dermed også til grund, at dette udgør en risiko, som Banedanmark løbende bør afdække og iværksætte handlinger for at imødegå, da risikoen kan medføre, at projekterne ikke kan gennemføres som planlagt.

10. Undersøgelsen er opdelt i 2 spørgsmål, som vi besvarer i 2 kapitler.

*Kapitel 2* handler om, hvorvidt Banedanmark har sikret et tilfredsstillende overblik over, om behovet for validatorressurser i de planlagte jernbaneprojekter kan dækkes.

For det første har vi undersøgt, om Banedanmark løbende har sikret et overblik over, om det samlede valideringsbehov kan dækkes. Vi lægger vægt på, om Banedanmark har sikret et overblik fra det tidspunkt, hvor Banedanmark blev klar over, at manglen på validatorer var et problem i forhold til at gennemføre de planlagte projekter. Vi undersøger, om Banedanmark har sikret et overblik op til eller umiddelbart efter den anden replanlægning af Signalprogrammet i november 2017, og om Banedanmark løbende har opdateret sit overblik.

### Tilgængelige validatorressurser

Tilgængelige validatorressurser definerer vi som antallet af validatortimer, Banedanmark forventer at kunne have til rådighed.

Vi lægger til grund, at Banedanmark som led i håndteringen af validatormanglen bør sikre et overblik over det forventede samlede valideringsbehov i Banedanmarks projektportefølje. Herudover lægger vi til grund, at Banedanmark bør sammenholde valideringsbehovet med begrundede forventninger om, hvor mange ressourcer der vil være tilgængelige. Vi forventer derimod ikke, at Banedanmark kan foretage præcise opgørelser af ressursernes tilgængelighed, da en væsentlig del befinder sig i private virksomheder.

For det andet har vi undersøgt, om Banedanmarks overblik er baseret på velbegrundede estimater af valideringsbehovet i de enkelte projekter. Vi undersøger herunder, om Banedanmark anvender en systematisk tilgang til estimeringen, der trækker på erfaring fra tidligere projekter, og om leverandørerne inddrages, når behovet estimeres i det enkelte projekt. Vi lægger til grund, at kvaliteten af Banedanmarks overblik over behovet i høj grad er afhængig af, hvor god estimeringen af behovet i det enkelte projekt er.

For det tredje har vi undersøgt, om Banedanmark aktuelt har et overblik over, om det fremtidige valideringsbehov kan dækkes. Vi undersøger herunder, om Banedanmark har et overblik frem til udgangen af 2025, og om Banedanmarks overblik omfatter alle de planlagte projekter, der kræver validering. Vi undersøger også, om overblikket viser, om der er et match mellem behovet for validering fordelt på specifikke anlægstyper og validatorernes kompetencer.

Vi lægger til grund, at Banedanmarks overblik bør dække perioden frem til udgangen af 2025, fordi Banedanmark har oplyst, at der efter 2025 vil være begrænset behov for validatorer, som kan validere ændringer i de gamle sikringsanlæg. Det skyldes, at Banedanmark forventer, at de nye signaler på dette tidspunkt vil være udrullet på de væsentligste hovedstrækninger og på S-banen. Vi forventer, at overblikket for de første år er mere detaljeret end overblikket for de år, som ligger længere fremme i tid.

11. *Kapitel 3* handler om, hvorvidt Banedanmark har haft en tilfredsstillende indsats for at sikre, at der er validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter.

For det første har vi undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen som planlagt. Vi undersøger herunder, om Banedanmark har iværksat initiativer for at reducere behovet for validering i de enkelte projekter som planlagt, og om Banedanmark har iværksat initiativer for at inddrage andre personalegrupper til at assistere de godkendte validatorer i valideringsprocessen som planlagt. Vi undersøger også, om Banedanmark har iværksat initiativer for at koordinere allokering af validatorressurser på tværs af projekterne, og om Banedanmark har gjort brug af internationale erfaringer med at optimere valideringsprocessen.

For det andet har vi undersøgt, om Banedanmark har sikret, at der uddannes nye validatorer. Vi undersøger herunder, om Banedanmark har taget initiativ til at etablere et samarbejde om uddannelse med sine leverandører, og om Banedanmark har sikret flere validatorer gennem interne uddannelsesforløb.

For det tredje har vi undersøgt, om Banedanmark har sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks projekter. Vi undersøger herunder, om Banedanmark har taget initiativ til at sikre, at flere af leverandørernes validatorressurser er tilgængelige, fx gennem aftaler med leverandørerne. Vi undersøger også, om Banedanmark har sikret flere validatorressurser internt i Banedanmark. Vi undersøger herudover, om Banedanmark har afdækket muligheden for at bruge udenlandske validatorer til hele eller dele af valideringsprocessen.

I forhold til aftaler med leverandørerne om at allokere og uddanne resurser er Banedanmark afhængig af, at det lykkes parterne at blive enige om aftalernes vilkår. Vi lægger derfor i disse kriterier vægt på, om Banedanmark har taget initiativ til dialog og forhandling med leverandørerne om sådanne aftaler.

### Metode

12. Undersøgelsen er primært baseret på dokumentgennemgang. For at understøtte revisionen har vi holdt møder med Banedanmark.

Vi har gennemgået skriftlige dokumenter – primært fra Banedanmark – der er relevante for at belyse kriterierne. Materialet beskriver Banedanmarks styring af validatorressurser og omfatter bl.a. den information, som Banedanmark har sendt til Folketingets Transportudvalg, Banedanmarks interne strategier og rapporteringer om validatorer samt Banedanmarks korrespondance med og mødeoplæg til sine leverandører. Herudover indgår redegørelser fra Banedanmark, som er udarbejdet i forbindelse med undersøgelsen.

13. Revisionen er udført i overensstemmelse med standarderne for offentlig revision, jf. bilag 2.

### Afgrænsning

14. Undersøgelsen er afgrænset til at omfatte perioden fra den første replanlægning af Signalprogrammet i oktober 2016 til og med 2. kvartal 2021.

Undersøgelsen handler om Transportministeriets styring af validatorressurser i forhold til at kunne gennemføre de planlagte jernbaneprojekter. Vi forstår i den forbindelse planlagte jernbaneprojekter som alle planlagte projekter i Banedanmark, der kræver signalteknisk validering. Projekterne vedrører fornyelse, nyanlæg, Signalprogrammet og Elektrificeringsprogrammet. Vedligehold indgår ikke, da det ifølge Banedanmark ikke kræver validatorer.

Vi undersøger Banedanmarks styring af validatorressurser med certificering i Banedanmarks gamle sikringsanlæg. Ifølge Banedanmark er manglen på validatorer begrænset til disse resurser.



15. Statsrevisorernes spørgsmål og angivelse af, i hvilke kapitler spørgsmålene bliver besvaret, fremgår af bilag 1. I bilag 2 er undersøgelsens metodiske tilgang beskrevet nærmere. Bilag 3 indeholder en ordliste, der forklarer udvalgte ord og begreber.



Ældre sikringsanlæg på Struer Station. Anlægget er taget ud af drift i februar 2021.

Foto: Banedanmark

## 2. Banedanmarks overblik over validatormanglen



### Delkonklusion

**Banedanmark har ikke sikret et helt tilfredsstillende overblik over, om behovet for validatorressurser i de planlagte jernbaneprojekter kan dækkes.**

Undersøgelsen viser for det første, at Banedanmark først sent har sikret et løbende overblik over, om det samlede valideringsbehov kan dækkes. Banedanmark vidste allerede i begyndelsen af 2017, at validatorer var en flaskehals i forhold til at gennemføre de planlagte projekter. Banedanmark vidste også, at den anden replanlægning af Signalprogrammet ville forlænge og forværre problemet, men sikrede først et første samlet overblik i efteråret 2018. Overblikket viste, at det var nødvendigt at udskyde projekter.

Banedanmarks opdateringer af overblikket har i flere tilfælde vist en væsentligt større mangel på validatorer end tidligere forventet. Det skyldtes, at valideringsbehovet hver gang viste sig væsentligt større end forventet. Banedanmark har derfor været nødt til at udskyde yderligere projekter og aflyse den planlagte immunisering af strækningen Roskilde-Holbæk. Banedanmark har senest i 2021 udskudt et projekt som følge af mangel på validatorer.

Undersøgelsen viser for det andet, at Banedanmarks overblik ikke i hele den undersøgte periode har været baseret på velbegrundede estimater af valideringsbehovet i de enkelte projekter. Banedanmarks estimater var indtil januar 2021 baseret på interne skøn og på estimater fra leverandørerne. Estimaterne afveg ofte meget fra det realiserede forbrug. Derfor har Banedanmark arbejdet med at forbedre behovsestimeringen, og der anvendes i dag en ny tilgang, hvor estimeringen i højere grad er baseret på erfaringer fra sammenlignelige projekter og på normtider for, hvor lang tid valideringsopgaverne bør tage.

Undersøgelsen viser for det tredje, at Banedanmark aktuelt har et overblik over, om det fremtidige valideringsbehov kan dækkes. Banedanmark har et detaljeret overblik til og med 2022 og et mindre detaljeret overblik til og med 2023. Banedanmark har ildover sendt et overblik frem til udgangen af 2025 til Folketingets Transportudvalg. Banedanmark har i dette overblik medregnet effekter af forbedringsindsatser, som var baseret på udokumenterede skøn. Rigsrevisionen finder, at Banedanmark burde have angivet tydeligere, at de medregnede effekter var baseret på et skøn.

16. Dette kapitel handler om, hvorvidt Banedanmark har sikret et tilfredsstillende overblik over, om det samlede behov for validatorressurser i de planlagte jernbaneprojekter kan dækkes. Vi har herunder undersøgt, om Banedanmark løbende har sikret et overblik over, om valideringsbehovet kan dækkes, og om Banedanmarks overblik er baseret på velbegrundede estimater af valideringsbehovet i de enkelte projekter. Vi har herudover undersøgt, om Banedanmark aktuelt har et overblik over, om det fremtidige valideringsbehov kan dækkes.

## 2.1. Banedanmarks løbende overblik

17. Vi har undersøgt, om Banedanmark løbende har sikret et overblik over, om det samlede valideringsbehov kan dækkes. For at besvare dette har vi undersøgt, om Banedanmark har sikret et overblik op til eller umiddelbart efter den anden replanlægning af Signalprogrammet i november 2017, og om Banedanmark løbende har opdateret sit overblik.

### Banedanmarks overblik i forbindelse med replanlægningen i 2017

18. Vi har undersøgt, om Banedanmark har sikret et overblik op til eller umiddelbart efter den anden replanlægning af Signalprogrammet i november 2017.

19. Banedanmark udarbejdede efter den første replanlægning i oktober 2016 en resursestrategi for validatorer. Det fremgår af resursestrategien fra marts 2017, at der var mangel på validatorer, hvilket i uddrag er gengivet i boks 1.

#### Boks 1

#### Uddrag fra Banedanmarks ”Resursestrategi for validatorer”

Af resursestrategien fremgår det bl.a.:

- Der er mangel på validatorer til validering af anlægs- og typeændringer i ”eksisterende signalanlæg”.
- Flaskehalsen er en af hovedudfordringerne i relation til at få den planlagte portefølje af fornyelsesprojekter [...] til at hænge sammen.
- Udfordringen er for opadgående grundet den høje gennemsnitsalder i det nuværende validatorkorps og grundet de forventelige ekstraaktiviteter, der afstedkommes af de for nylig udmeldte forsinkelser i udrulningsplanerne fra Signalprogrammet.
- Der er behov for at afdække den resurse-mæssige udfordring og give bud på, hvordan udfordringen kan imødegås.
- Der er brug for nogle her og nu-løsninger, der kan tilvejebringe mulighed for at dække bl.a. Signalprogrammets behov for validering. Denne opgave inkluderer etablering af et samlet overblik over behovet. De her beskrevne løsninger dækker ikke dette akutte behov.

**Kilde:** Rigsrevisionen på baggrund af Banedanmarks ”Resursestrategi for validatorer” fra marts 2017.

Banedanmark har oplyst, at resursestrategien kun pegede på, at manglen på validatorer var et potentielt problem, og at risikoen kunne håndteres ved bedre planlægning af resurserne. Banedanmark har desuden oplyst, at ingen jernbaneprojekter blev udskudt eller forsinket som følge af mangel på validatorer i 2017.

Det er imidlertid Rigsrevisionens opfattelse, at det fremgår af resursestrategien, at der var en konstateret mangel på validatorer, der bl.a. skulle håndteres ved at etablere et samlet overblik over behovet.

20. Banedanmark udarbejdede i forbindelse med resursestrategien et foreløbigt overblik over behovet for validering i de planlagte projekter sammenholdt med de eksisterende validatorressurser. Banedanmark har oplyst, at dette overblik var et fint udgangspunkt, men at det skulle forbedres, inden det for alvor kunne bruges. Banedanmark har endvidere oplyst, at der ikke blev arbejdet videre med at forbedre dette overblik eller på anden vis at skabe et overblik i 2017.

21. Det var kendt for Banedanmark, at replanlægningen af Signalprogrammet i november 2017 ville forlænge og forværre validatormanglen, idet de gamle signalers levetid blev forlænget. Banedanmark ville således være nødt til at gennemføre flere projekter på strækninger med de gamle sikringsanlæg.

Banedanmark udarbejdede imidlertid ikke et nyt overblik op til eller umiddelbart efter replanlægningen i november 2017, der viste, hvilke konsekvenser replanlægningen ville få for behovet for validering. Banedanmark havde dermed ikke et grundlag for at vurdere, om det var realistisk at gennemføre de planlagte projekter, herunder immunisering. Banedanmark gjorde ved replanlægningen forligskredsen opmærksom på, at immunisering var risikofyldt, bl.a. på grund af mangel på validatorer.

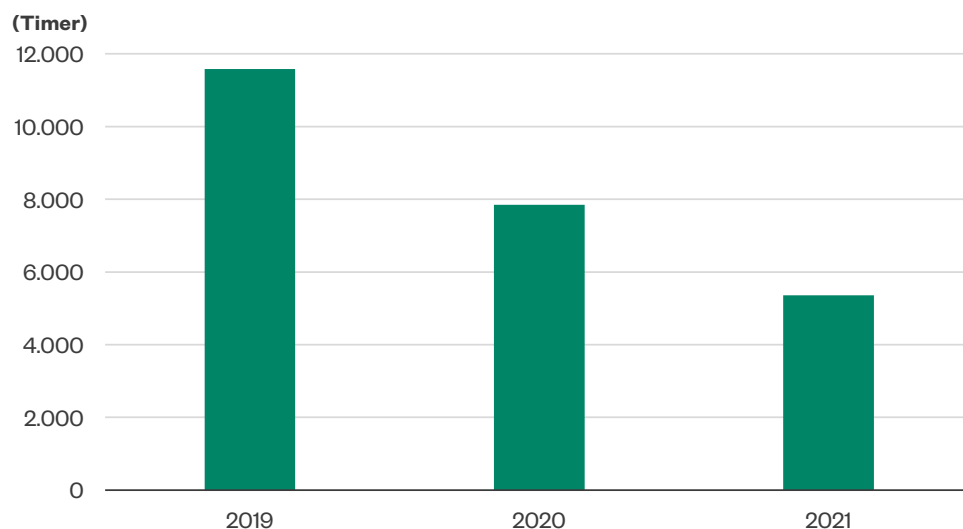
Banedanmark har oplyst, at det ikke ville have ændret på Banedanmarks indstilling om replanlægning af Signalprogrammet, selv om Banedanmark havde udarbejdet det pågældende overblik. Ifølge Banedanmark var alternativet, at der ikke ville være et tilstrækkeligt antal tog med det nødvendige udstyr til at køre på strækninger med nye signaler.

Det er Rigsrevisionens opfattelse, at Banedanmark under alle omstændigheder burde have skabt et overblik for derved bedre at kunne tage højde for validatormanglen i forbindelse med replanlægningen.

22. Banedanmark etablerede et første samlet overblik i september 2018. Overblikket var baseret på en opgørelse af valideringsbehovet i 34 projekter i perioden 2019-2021. Overblikket viste, at der var et forventet behov for validering af ændringer i de gamle sikringsanlæg på ca. 18.300 timer i 2019 og et faldende behov i de efterfølgende år.

Behovet for validering blev sammenholdt med en forventning til omfanget af tilgængelige validatorressurser, som var baseret på en fremskrivning af de resurser, der var tilgængelige i 2018. Banedanmark fik derved et overblik over den forventede mangel på validatorer. Figur 3 viser den forventede validatormangel for perioden 2019-2021.

**Figur 3**  
**Forventet validatormangel for perioden 2019-2021**



Note: Baseret på tal fra september 2018 for validatormangel ved kvartalsvis optimering af resurser.

Kilde: Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Det fremgår af figur 3, at Banedanmark forventede, at der ville mangle ca. 11.600 validatortimer i 2019, og at manglen forventedes at være mindre i de efterfølgende år. Tallene i figuren er baseret på, at alle projekter skulle have dækket deres valideringsbehov i det kvartal, hvor der i projekterne var planlagt med det. Manglen ville være væsentligt mindre, hvis anvendelsen af resurser kunne optimeres hen over et år. Det skyldes, at der var store udsving i projekternes samlede behov fra kvartal til kvartal.

Det fremgår desuden af Banedanmarks overblik, at tallene for 2020 og 2021 var behæftet med stor usikkerhed.

23. Banedanmark har oplyst, at det var rimeligt, at det første overblik forelå i september 2018, fordi Banedanmark havde travlt med andre aktiviteter i 1. halvår 2018, bl.a. med at etablere en valideringsenhed og dialog med leverandørerne. Banedanmark har desuden oplyst, at leverandørerne bød ind på valideringsopgaverne i 2017 og 2018, og at Banedanmark derfor frem til efteråret 2018 havde en forventning om, at leverandørerne havde tilstrækkelige resurser til at dække behovet for validering i Banedanmarks projekter.

Det er Rigsrevisionens opfattelse, at Banedanmark havde haft bedre mulighed for at tage højde for validatormanglen i planlægningen af projekterne, herunder immunisering, hvis Banedanmark tidligere havde afdækket problemets omfang. Dette ville også have givet Banedanmark bedre mulighed for at dimensionere den indsats, der skulle igangsættes for at løse problemet. Vi lægger i den forbindelse vægt på, at Banedanmark allerede i 2017 vidste, at der var mangel på validatorer, og at den anden replanlægning af Signalprogrammet ville forværre problemet.

### **Banedanmarks opdateringer af overblikket**

24. Vi har undersøgt, om Banedanmark løbende har opdateret sit overblik.

25. Banedanmark nedsatte efter udarbejdelsen af det første overblik fra september 2018 en arbejdsgruppe, der skulle analysere forholdet mellem behov og resurser yderligere. Arbejdsgruppens analyse fra oktober 2018 fokuserede på situationen i 2019. Det samlede valideringsbehov blev i oktober estimeret til ca. 36.700 timer i stedet for de ca. 18.300 timer, som blev estimeret i september 2018. Det skyldtes bl.a., at der blev identificeret flere valideringskrævende jernbaneprojekter. Behovet blev dog nedjusteret med ca. 8.000 timer efter justerede tekniske løsninger samt periodeforskydninger. Analysen viste også, at resursepuljen kunne udvides, bl.a. ved at trække mere på andre leverandører end hovedleverandøren og på Banedanmarks egne ansatte. Derudover viste analysen en række projekter med et samlet estimeret valideringsbehov på ca. 10.400 timer, som Banedanmark ikke forventede at kunne resursedække i 2019.

Banedanmark besluttede derfor at udskyde projekter på grund af manglen på validatorer. Banedanmark oplyste også til Signalprogrammets forligskreds, at manglen på validatorer gjorde det urealistisk at arbejde videre med immunisering af en række strækninger ud over strækningen Roskilde-Holbæk. Transportministeriet besluttede på den baggrund at indstille immuniseringsprojektet for øvrige strækninger.

26. I oktober 2018 ændrede Banedanmark risikovurderingen for Signalprogrammet. Mangel på validatorer optrådte for første gang som en risiko for hele Signalprogrammet og har siden da været den største risiko. Det er fortsat tilfældet medio 2021.

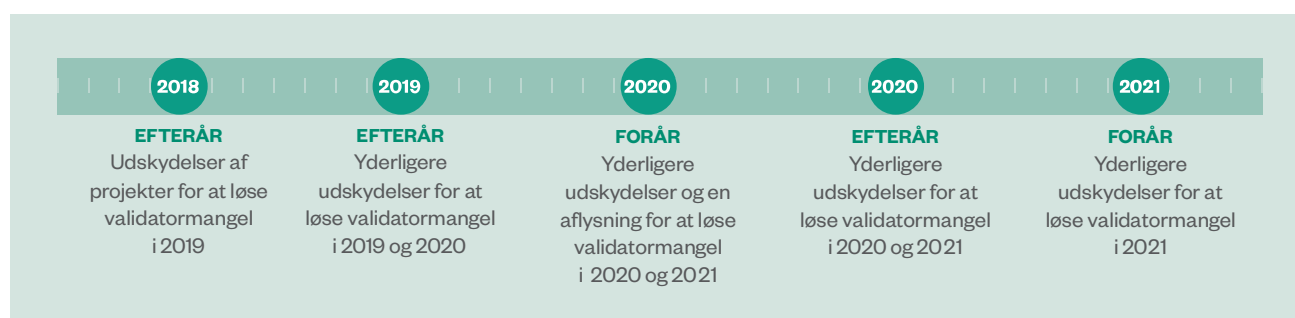
27. Banedanmark har fra efteråret 2018 løbende opdateret overblikket. Banedanmark har fra december 2019 til april 2021 udarbejdet et månedligt opdateret overblik over det samlede valideringsbehov i hver måned frem til december 2023. Behovet var baseret på, hvad der blev indmeldt fra de enkelte projekter. Behovet blev sammenholdt med de tilgængelige resurser ud fra en fremskrivning af produktionstal fra tidligere år.

Banedanmark har oplyst, at der efter april 2021 ikke længere bliver udarbejdet et månedligt overblik over behovet sammenholdt med resurser over en flerårig periode. Banedanmark har oplyst, at dette overblik fremover i stedet opdateres efter behov.

Banedanmark har et overblik for 2021, der viser, hvornår og i hvilket omfang der er behov for validering i de enkelte projekter, og i hvilket omfang opgaverne er resursedækket. Dette overblik bliver løbende opdateret. Banedanmark har også et overblik over behov og resurser i 2022, som er ved at blive endeligt opdateret og fastlagt. Dette overblik vil herefter løbende blive opdateret.

28. Banedanmarks opdateringer af overblikket har flere gange vist, at behovet for validering i de planlagte jernbaneprojekter ikke kunne dækkes. Banedanmark har derfor ad flere omgange besluttet at udskyde yderligere projekter. Banedanmark har også været nødt til at aflyse den planlagte immunisering af strækningen Roskilde-Holbæk, som var en del af aftalen om replanlægningen af Signalprogrammet. Figur 4 viser, hvornår Banedanmark har besluttet at udskyde og aflyse projekter på baggrund af et opdateret overblik over validatormanglen.

**Figur 4**  
**Udskydelsesrunder på grund af validatormangel**



**Kilde:** Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Det fremgår af figur 4, at Banedanmark har gennemført 5 runder af udskydelse af projekter på baggrund af sit overblik over validatormanglen. Banedanmarks opdateringer har således flere gange vist, at validatormanglen var væsentligt større og længerevarende, end Banedanmark havde forventet. Dette skyldtes hver gang, at behovet for valideringsressurser viste sig større end forventet. Det stigende behov for validering kan fx skyldes, at det viser sig, at valideringsopgaven tager længere tid end forventet i det enkelte projekt, eller at der bliver identificeret flere valideringskrævende projekter. Banedanmarks overblik fra foråret 2021 viste, at der fortsat var mangel på validatorer i 2021. Det har derfor været nødvendigt at udskyde yderligere et projekt i 2021.

Banedanmark har oplyst, at udskydelsen i 2021 skyldtes, at leverandøren skulle bruge væsentligt længere tid på at validere projektet, end leverandøren havde forventet.

29. Tabel 1 viser de planlagte projekter, som ifølge Banedanmark er blevet udskudt og/eller aflyst som følge af mangel på validatorer siden 2018.

Tabel 1

## Udskudte og aflyste projekter som følge af mangel på validatorer siden 2018

Projekt	Udskudt ibrugtagning og/eller aflysning
<b>Udskydelser og aflysninger i 2018</b>	
<i>Aalborg Station</i> Hastighedsopgradering, sporfornyelse og forberedelse til elektrificering	Udskudt fra 2020 til 2021
<i>Fredericia-Vejle</i> Ballastfornyelse	Udskudt fra 2020 til 2021
<i>Holbæk-Kalundborg</i> Sporfornyelse	Udskudt fra 2020 til 2022
<i>København H-Høje Taastrup</i> Sporfornyelse	Udskudt fra 2019 til 2021
<i>Roskilde-Holbæk</i> Immunisering	Udskudt på ubestemt tid
<b>Udskydelser og aflysninger i 2019</b>	
<i>Aalborg Station</i> Hastighedsopgradering, sporfornyelse og forberedelse til elektrificering	Udskudt fra 2021 til 2022
<i>Roskilde-Holbæk</i> Immunisering	Udskudt på ubestemt tid
<b>Udskydelser og aflysninger i 2020</b>	
<i>Aalborg Station</i> Hastighedsopgradering, sporfornyelse og forberedelse til elektrificering	Udskudt fra 2022 til 2024
<i>Aarhus-Langå</i> Hastighedsopgradering og sporfornyelse	Udskudt fra 2021 til 2022
<i>Fredericia Station</i> Spor- og perronfornyelse	Udskudt fra 2021 til 2023
<i>Fredericia-Vejle</i> Ballastfornyelse	Udskudt fra 2021 til 2023
<i>Langå Station</i> Sporombygning inkl. hastighedsopgradering	Udskudt fra 2022 til 2024
<i>Odense-Svendborg</i> Udrulning af nye signaler	Udskudt fra 2022 til 2024 eller 2026
<i>Roskilde-Holbæk</i> Immunisering	Aflyst
<b>Udskydelser og aflysninger indtil videre i 2021</b>	
<i>Næstved Station</i> Ombygning af sikringsanlæg i forbindelse med elektrificering	Udskudt fra april 2021 til august 2021

Kilde: Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

30. Banedanmark har oplyst, at udskydelserne af projekter siden 2018 bl.a. har haft den konsekvens, at projekter er blevet fordyret. Der er desuden sket en forøgelse af Banedanmarks omkostninger til ekstraordinært vedligehold på de strækninger, der skulle have været fornyet. Herudover har udskydelserne medført konsekvenser for passagererne, fx i form af udskudte serviceforbedringer eller forlængede sporspæringer.



Som et eksempel herpå var det planen at immunisere signaler på strækningen Roskilde-Holbæk, så der kunne indsættes eltog i 2022. Aflysningen af projektet har betydet, at Banedanmark forventer, at der først kan indsættes eltog på strækningen i 2024. Et andet eksempel er det senest udskudte projekt vedrørende ombygningen af et sikringsanlæg på Næstved Station i forbindelse med opgradering af jernbanen mellem Ringsted og Femern. Udskydelsen af projektet har medført forlængede perioder med spærrede spor på flere strækninger og forlænget rejsetid for passagererne. Et tredje eksempel er udskydelsen af udrulningen af nye signaler på strækningen Odense-Svendborg fra 2022 til tidligst 2024 og senest 2026. Det har betydet, at de forbedringer, som bl.a. skulle give færre forsinkede og aflyste tog, først kan forventes realiseret 2-4 år senere end oprindeligt planlagt.

## Resultater

Banedanmark har først sent sikret et løbende overblik over, om det samlede valideringsbehov kan dækkes.

Undersøgelsen viser, at Banedanmark ikke havde sikret et overblik op til eller umiddelbart efter den anden replanlægning af Signalprogrammet i november 2017. Banedanmark vidste allerede i begyndelsen af 2017, at validatorer var en flaskehals i forhold til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter. Banedanmark igangsatte derfor et arbejde med at få overblik over behov og resurser. Banedanmark vidste også, at den anden replanlægning af Signalprogrammet ville forlænge og forværre problemet. Banedanmark sikrede dog ikke et overblik op til eller umiddelbart efter replanlægningen. Banedanmark havde derfor ikke et grundlag for at vurdere, hvilke konsekvenser replanlægningen ville få for behovet for validering, og om det var realistisk at gennemføre de planlagte projekter, herunder immunisering. Banedanmark sikrede et første samlet overblik i efteråret 2018. Overblikket viste, at det var nødvendigt at udskyde projekter.

Undersøgelsen viser også, at Banedanmark fra efteråret 2018 løbende har opdateret sit overblik. Banedanmarks opdateringer har i flere tilfælde vist en væsentligt større validatormangel end tidligere forventet. Det skyldtes, at behovet for validatorresurser hver gang viste sig større end forventet. Banedanmark har derfor ad flere omgange været nødt til at udskyde yderligere projekter og afløse den planlagte immunisering af strækningen Roskilde-Holbæk. Banedanmarks overblik fra foråret 2021 viste, at der fortsat var mangel på validatorer i 2021, hvilket medførte, at yderligere et projekt blev udskudt.

## 2.2. Banedanmarks estimering af valideringsbehovet

31. Vi har undersøgt, om Banedanmarks overblik er baseret på velbegrundede estimater af valideringsbehovet i de enkelte jernbaneprojekter. For at besvare dette har vi undersøgt, om Banedanmark anvender en systematisk tilgang til estimeringen, der trækker på erfaring fra tidligere projekter, og om leverandørerne inddrages, når behovet skal estimeres i det enkelte projekt.

### Banedanmarks tilgang til estimering af valideringsbehovet

32. Vi har undersøgt, om Banedanmark anvender en systematisk tilgang til estimeringen af valideringsbehovet, der trækker på erfaring fra tidligere jernbaneprojekter.

33. Det fremgår af resursestrategien fra marts 2017, at Banedanmark ville udarbejde en metode til at estimere valideringsbehovet. Banedanmark udarbejdede dog ikke en metode hertil på dette tidspunkt. Banedanmark har oplyst, at det skyldtes, at arbejdet med at replanlægge Signalprogrammet blev prioriteret i denne periode.

34. Banedanmark har oplyst, at Banedanmarks valideringsenhed estimerer valideringsbehovet i projekter, der ligger flere år fremme i tid. Estimaterne er baseret på et groft skøn med udgangspunkt i Banedanmarks anlægsplan. Dette skøn bliver kvalificeret, efterhånden som projekterne bliver planlagt og bemanded, og Banedanmark dermed får mere viden om projekterne.

Projekterne indmelder herefter behovet til valideringsenheden. Det indmeldte behov var indtil januar 2021 baseret på et skøn, typisk ud fra en andel af det forventede antal timer til projektering. Skønnet var ikke baseret på en systematisk opsamling af erfaringer med valideringsomfanget i tidligere projekter.

Banedanmark har oplyst, at Banedanmark ud over projekternes egne skøn har forladt sig på leverandørernes estimering af valideringsopgavens omfang, da leverandørerne havde den faglige indsigt i opgaven. Leverandørernes estimering foreligger tæt på, at valideringsopgaven skal udføres.

35. Banedanmark har oplyst, at Banedanmark siden januar 2021 har anvendt en mere systematisk tilgang til estimeringen. Projekterne skal nu indmelde behovet for validering med udgangspunkt i erfaringer fra sammenlignelige projekter. Behovet indmeldes i et standardiseret skema. Valideringsenheden kvalificerer efterfølgende indmeldingerne.

Banedanmark har oplyst, at der – ud over det standardiserede skema – ikke er udarbejdet interne beskrivelser eller vejledninger til, hvordan eller hvornår projekterne og valideringsenheden skal estimere behovet for validering.

Banedanmark har videre oplyst, at estimaterne i dag er bedre end for 5 år siden. Banedanmark har ikke dokumentation for dette, men har oplyst, at der – siden Banedanmark indførte den nye tilgang til estimering i 2021 – ikke er udskudt projekter eller sket fejlestimeringer, som medfører, at forbruget overstiger de afsatte resurser.

36. Det fremgår af et svar fra Banedanmark til Folketingets Transportudvalg, at Banedanmark inkluderer et risikotillæg i fastlæggelsen af de enkelte projekters valideringsbehov. Banedanmark har oplyst, at risikotillægget udgør en procentsats, som er højere for projekter, der først skal valideres flere år fremme i tid. Banedanmark baserer dermed risikotillægget på den usikkerhed, der er forbundet med tid, og ikke på andre risikofaktorer, fx hvor veldokumenterede de relevante sikringsanlæg er. Banedanmark har oplyst, at dette skyldes, at projekterne over tid bliver mere konkrete i forhold til de ændringer, der skal foretages i det givne anlæg.

### **Inddragelse af leverandører**

37. Vi har undersøgt, om Banedanmark inddrager leverandørerne, når behovet for validering skal estimeres i det enkelte jernbaneprojekt.

38. Banedanmark har rammeaftaler med sine leverandører om validering, og Banedanmark tildeler løbende valideringsopgaverne til leverandørerne inden for disse aftaler. Når en opgave tildeles, fremsender leverandøren et bud på, hvor lang tid valideringsopgaven vil tage. Leverandøren er ikke forpligtet af dette bud.

Leverandørens estimering af opgaven foreligger typisk tæt på opgavens start. I den forbindelse er der typisk møder eller dialog mellem Banedanmark og leverandøren. Banedanmark har oplyst, at leverandøren ikke forinden kender Banedanmarks estimat af opgavens omfang. Når validatoren modtager materialet til validering, kan der igen ske en justering af timeantallet, hvis validatoren vurderer, at opgaven tager længere eller kortere tid.

39. Det fremgår af Banedanmarks oplysninger, at det realiserede forbrug af valideringstimer i flere tilfælde har været væsentligt højere end estimeret i projekterne. Banedanmark konstaterede fx i 1. kvartal 2020 markante overskridelser af de forudsatte tidsestimater for validering af de enkelte projekter. Som eksempel herpå endte det estimerede behov for validering af Næstved Station ifølge Banedanmark med at stige 500 % undervejs i projektet. Ifølge Banedanmark var det uigennemsigtigt, hvad årsagen var, og det har endnu ikke været muligt at afklare.

Banedanmark har oplyst, at Banedanmark oplever en tendens til, at leverandørerne underestimerer behovet for valideringstimer, og at de ikke vil forpligte sig på et estimat. Det fremgår af mødemateriale mellem Banedanmark og leverandørerne, at overskridelser af leverandørernes tidsestimater kan have flere årsager.

40. Banedanmark har oplyst, at det ikke er muligt at få foretaget en ekstern kvalitetssikring af Banedanmarks og leverandørernes estimering af valideringsbehovet. Det skyldes ifølge Banedanmark, at der kun er få aktører, der har kompetencer til at vurdere behovet for validering, hvilket betyder, at der vil være mulighed for overlap mellem leverandørerne og den ekstern kvalitetssikring. Ifølge Banedanmark vil der derfor ikke reelt vil være tale om en ekstern kvalitetssikring.

Banedanmark har videre oplyst, at der i 2021 er iværksat et nyt initiativ, hvor Banedanmark på baggrund af erfaringsopsamling fra tidligere projekter sætter normtider for hver enkelt opgave og tegning. Normtider anvendes i dialogen og aftalerne med leverandørerne om, hvor mange timer der skal bruges på valideringsopgaverne.

## Resultater

Banedanmarks overblik har ikke i hele den undersøgte periode været baseret på velbegrundede estimater af valideringsbehovet i de enkelte jernbaneprojekter.

Undersøgelsen viser, at Banedanmark ikke i hele den undersøgte periode har anvendt en systematisk tilgang til estimeringen, der trækker på erfaring fra tidligere projekter. Banedanmarks estimering af behovet i de enkelte projekter var indtil januar 2021 baseret på skøn, der ikke tog udgangspunkt i en systematisk erfaringsopsamling. Banedanmark har oplyst, at Banedanmark derudover har forladt sig på leverandørernes estimering af valideringsopgavens omfang.

Banedanmark har arbejdet med at forbedre behovsestimeringen, og der anvendes i dag en ny tilgang, hvor estimeringen i højere grad er baseret på erfaringer og realiserede tal fra sammenlignelige projekter. Banedanmark har oplyst, at estimaterne i dag er bedre end for 5 år siden. Banedanmark har ikke dokumentation for dette, men har oplyst, at der ikke er udskudt projekter eller sket fejlestimeringer, der medfører, at forbruget overstiger de afsatte ressourcer, siden Banedanmark indførte den nye tilgang til estimering i 2021.

Undersøgelsen viser også, at Banedanmark inddrager leverandøren, når behovet estimeres i det enkelte projekt. Leverandøren inddrages, efter at Banedanmark selv har estimeret behovet og typisk først tæt på valideringsopgavens opstart. Det realiserede forbrug af validator timer bliver dog ofte væsentligt højere, end både Banedanmark og leverandøren har forudset. Banedanmark er med den nye tilgang til estimering begyndt at anvende normtimer i dialogen og i aftalerne med leverandørerne om, hvor mange timer der skal bruges på valideringsopgaverne.

### 2.3. Banedanmarks aktuelle overblik

41. Vi har undersøgt, om Banedanmark aktuelt har et overblik over, om det fremtidige valideringsbehov kan dækkes. For at besvare dette har vi for det første undersøgt, om Banedanmark har et overblik frem til udgangen af 2025. For det andet har vi undersøgt, om Banedanmarks overblik omfatter alle de planlagte jernbaneprojekter, der kræver validering. For det tredje har vi undersøgt, om Banedanmarks overblik viser, om der er et match mellem behovet for validering fordelt på specifikke anlægstyper og validatorernes kompetencer.

#### Tidshorisont i Banedanmarks overblik

42. Vi har undersøgt, om Banedanmark har et overblik frem til udgangen af 2025.

Vi lægger til grund, at Banedanmarks overblik bør dække perioden frem til udgangen af 2025, fordi Banedanmark har oplyst, at der efter 2025 vil være et begrænset behov for validatorer, som kan validere ændringer i de gamle sikringsanlæg. Det skyldes, at Banedanmark forventer, at de nye signaler på dette tidspunkt vil være udrullet på de væsentligste hovedstrækninger og på S-banen. Vi forventer, at overblikket for de første år er mere detaljeret end overblikket for de år, som ligger længere fremme i tid.

43. Banedanmark har et planlægningsværktøj, som indeholder et detaljeret overblik over behov og resurser frem til udgangen af 2021. Overblikket viser, om de enkelte planlagte jernbaneprojekter er resursedækket i forhold til validering. Overblikket er baseret på projekternes indmeldinger om, hvor mange timer der er behov for på hvilke tidspunkter. Overblikket er desuden baseret på aftaler med leverandørerne om, hvilke resurser de kan stille til rådighed hvornår. Banedanmark har oplyst, at alle projekter er resursedækket i resten af 2021.

Banedanmark har også et detaljeret overblik over projekternes valideringsbehov sammenholdt med forventede resurser i 2022. Overblikket viser, at der er projekter, som endnu ikke er resursedækket i 2022. Banedanmark har oplyst, at der ud fra overblikket er indgået aftaler med leverandørerne om allokering af resurser i 2022, og at planen på den baggrund er ved at blive endeligt fastlagt.

Banedanmark har desuden et overblik frem til udgangen af 2023, der viser projekternes forventede samlede behov for validering hver måned sammenholdt med en fremskrivning af validatorressurser fra tidligere år. Dette overblik er senest opdateret i april 2021.

44. Banedanmark har herudover udarbejdet et overblik, der dækker perioden 2021-2025, som led i en insourcinganalyse til Folketingets Transportudvalg fra februar 2021. Heraf fremgår det forventede valideringsbehov for hvert projekt hvert år. Analysen viser også det samlede valideringsbehov hvert år opgjort som en andel af den samlede valideringskapacitet, dvs. de forventede tilgængelige validatorressurser. Banedanmark har oplyst, at de forventede tilgængelige resurser er fastlagt på baggrund af en fremskrivning af tidligere produktionstal, der bl.a. er korrigeret for forventninger vedrørende validatorer, som skifter job.

Det fremgår af overblikket, at der i 2021 er planlagt med 100 % udnyttelse af den samlede valideringskapacitet. Det fremgår også, at der efter 2021 forventes at være en kapacitetsudnyttelse på mellem 75 % og 90 %. Banedanmark forventer således, at der vil være mere luft mellem behov og resurser efter 2021.

Det fremgår af insourcinganalysen, at der i den forventede kapacitetsudnyttelse er medregnet effekter og forventede effekter af en række forbedringsindsatser. Forbedringsindsatserne omfatter initiativer, der skal optimere valideringsprocessen. Uden de medregnede effekter ligger kapacitetsudnyttelsen på over 100 % i 2021 og tæt på 100 % i 2022, 2024 og 2025.

Banedanmark har oplyst, at de medregnede effekter var baseret på et konservativt skøn. Banedanmark har dog ikke dokumentation for dette skøn. Banedanmark har endvidere oplyst, at den realiserede effekt vil overstige forventningerne i 2. halvår 2021. Banedanmark har desuden oplyst, at Banedanmark altid har lagt den bedst tilgængelige viden til grund for de estimater, som er oplyst til Folketinget.

Undersøgelsen viser således, at Banedanmark i overblikket til Folketingets Transportudvalg har medregnet effekter af forbedringsindsatser, som var baseret på udokumenterede skøn. Rigsrevisionen finder, at Banedanmark burde have angivet tydeligere, at de medregnede effekter var baseret på et skøn.

45. Banedanmarks overblik efter 2022 er forbundet med andre væsentlige usikkerheder. Dette skyldes bl.a., at estimeringen af valideringsbehovet er mere usikkert for de projekter, der ligger flere år fremme i tid, og at Banedanmarks leverandører ikke vil binde sig til aftaler om resurser længere fremme i tid end til 2022.

### Projekter, der indgår i Banedanmarks overblik

46. Vi har undersøgt, om Banedanmarks overblik omfatter alle de planlagte jernbaneprojekter, der kræver validering.

47. Vi har sammenholdt Banedanmarks overblik over valideringskrævende projekter med "Banedanmarks Anlægsplan 2030".

Gennemgangen viser, at Banedanmarks overblik over valideringskrævende projekter dækker en række af de projekter, der fremgår af Banedanmarks anlægsplan. Banedanmark har redegjort for, at de øvrige projekter i anlægsplanen ikke kræver validering.

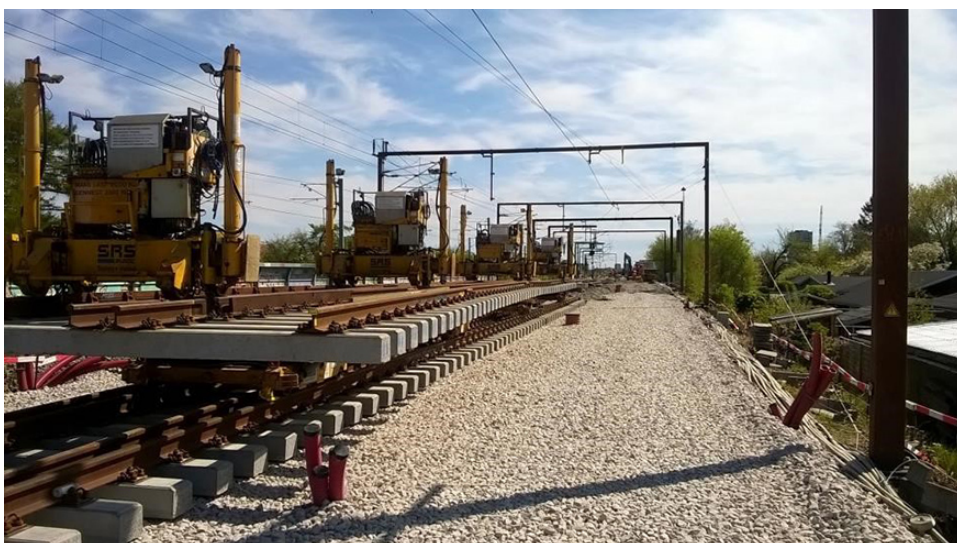
Derudover omfatter Banedanmarks overblik en række mindre fornyelsesprojekter, som kræver validering, men som ikke indgår i anlægsplanen. Banedanmark har oplyst, at de mindre fornyelsesprojekter medtages i overblikket, når projekterne har indmeldt et valideringsbehov. Der kan således være planlagte fornyelsesprojekter frem til 2025, der ikke indgår i overblikket, fordi der endnu ikke er indmeldt et behov.

Herudover kan der komme nye projekter, som kræver validering. Banedanmark har afsat en reserve for den samlede projektportefølje i perioden 2022-2025 til at imødegå usikkerhed om de endnu ikke identificerede projekter.

48. Banedanmark har oplyst, at der ikke skal bruges validatorer til projekter vedrørende vedligehold, da der i disse tilfælde ikke bygges om i sikringsanlæggene.

### Banedanmarks Anlægsplan 2030

Anlægsplanen indeholder alle projekter, der er politisk besluttet, og hvor der er afsat finansiering på finansloven eller ved aktstykke. Anlægsplanen omfatter nye anlægsprojekter, projekter under Signalprogrammet og Elektrificeringsprogrammet samt større spor- og kørestrømsfornyelser til og med 2025.



Sporfornyelse mellem København og Høje Taastrup.

Foto: Banedanmark



### Afspejling af validatorernes kompetencer

49. Vi har undersøgt, om Banedanmarks overblik viser, om der er et match mellem valideringsbehovet fordelt på specifikke anlægstyper og validatorernes kompetencer.

Banedanmark har i sit planlægningsværktøj et overblik over, hvilke anlægstyper der er behov for at validere i de enkelte jernbaneprojekter, og hvilke validatorer der forventes at være tilgængelige frem til udgangen af 2022. Banedanmark har således et overblik til og med 2022, der viser, om der er match mellem behovet for validering og validatorernes kompetencer.

Banedanmark har oplyst, at det ikke har været muligt for Banedanmark at udarbejde et mere langsigtet overblik efter 2022 på et detaljeret niveau, da det ikke har været muligt at indgå forpligtende aftaler med leverandørerne om ressourcer til projekterne længere fremme i tid. Herudover har Banedanmark oplyst, at det opgjorte behov for validering gradvist bliver mere detaljeret i forhold til anlægstyper og kompetencer.

### Resultater

Banedanmark har aktuelt et overblik over, om det fremtidige valideringsbehov kan dækkes.

Undersøgelsen viser for det første, at Banedanmark har et overblik frem til udgangen 2025. Banedanmark har et detaljeret overblik over, om valideringsbehovet i jernbaneprojekterne kan dækkes frem til udgangen af 2022, og et mindre detaljeret overblik frem til udgangen af 2023. Banedanmark herudover sendt et overblik til Folketingets Transportudvalg, der viser det forventede årlige valideringsbehov som andelen af den samlede kapacitet til og med 2025. Banedanmark har i dette overblik medregnet effekter af forbedringsindsatser, som var baseret på udokumenterede skøn. Rigsrevisionen finder, at Banedanmark burde have angivet tydeligere, at de medregnede effekter var baseret på et skøn.

Undersøgelsen viser for det andet, at overblikket omfatter alle de planlagte projekter, der kræver validering. Dette er bl.a. baseret på, at Banedanmark har redegjort for, at alle projekter i anlægsplanen, som kræver validering, er omfattet af overblikket. Overblikket omfatter dog først de mindre fornyelsesprojekter, når projekterne selv har indmeldt et behov. Der kan desuden komme nye projekter. Banedanmark har afsat en reserve til de ikke-identificerede projekter frem til 2025.

Undersøgelsen viser for det tredje, at Banedanmarks overblik viser, om der er et match mellem behovet for validering fordelt på specifikke anlægstyper og validatorernes kompetencer frem til udgangen af 2022.

## 3. Banedanmarks indsats for at sikre validatorressurser



### Delkonklusion

**Banedanmark har ikke haft en helt tilfredsstillende indsats for at sikre, at der er validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter.**

Undersøgelsen viser for det første, at Banedanmark ikke har iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen som planlagt. Banedanmark besluttede i marts 2017, at der skulle iværksættes initiativer, som skulle reducere behovet for validering i de enkelte projekter. Banedanmark iværksatte dog først lignende initiativer i 2020. Banedanmark besluttede også i marts 2017, at der skulle iværksættes et initiativ, der skulle gøre det muligt for andre personalegrupper at assistere validatorerne. Banedanmark iværksatte dog først et lignende initiativ i 2019. Banedanmark har opgjort, at dette initiativ medvirker til at reducere det forventede behov for godkendte validatorer i de sidste måneder i 2021. Banedanmark har herudover i efteråret 2018 etableret en valideringsenhed, der bl.a. koordinerer allokering af validatorressurser på tværs af projekterne.

Undersøgelsen viser for det andet, at Banedanmark i et vist omfang har sikret, at der uddannes nye validatorer. Banedanmark har flere gange siden foråret 2018 taget initiativ til at etablere et samarbejde med leverandørerne om uddannelse, men det er ikke lykkedes parterne at blive enige. Banedanmark har dog oplyst, at der er 4 assisterende validatorer under uddannelse hos leverandørerne. Banedanmark har siden februar 2019 iværksat interne uddannelsesforløb, som omfatter 4 medarbejdere. Heraf har én medarbejder opnået sine første certificeringer som validator i 2021. Banedanmark har oplyst, at de øvrige assisterende validatorer formodentligt vil opnå de første certificeringer mellem udgangen af 2021 og 2023.

Undersøgelsen viser for det tredje, at Banedanmark i et vist omfang har sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks projekter. Banedanmark har siden foråret 2018 taget initiativ til at indgå langsigtede aftaler med leverandørerne om deres validatorressurser, men det er ikke lykkedes parterne at blive enige om sådanne aftaler. Banedanmark har dog medio 2021 indgået aftaler med leverandørerne om indkøb af validatorressurser i resten af 2021 og i 2022. Banedanmark har siden starten af 2019 sikret flere validatorressurser internt i Banedanmark, men ikke i det planlagte omfang. Banedanmark har vurderet, at det ikke umiddelbart er muligt at rekruttere udenlandske validatorer.



50. Dette kapitel handler om, hvorvidt Banedanmark har haft en tilfredsstillende indsats for at sikre, at der er validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter. Vi har undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen som planlagt, og om Banedanmark har sikret, at der uddannes nye validatorer. Vi har også undersøgt, om Banedanmark har sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks projekter.

### **3.1. Banedanmarks initiativer for at optimere valideringsprocessen**

51. Vi har undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen som planlagt. Formålet med dette er at reducere behovet for validatorressurser.

For at besvare dette har vi for det første undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at reducere behovet for validering i de enkelte jernbaneprojekter som planlagt. For det andet har vi undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at inddrage andre personalegrupper til at assistere de godkendte validatorer i valideringsprocessen som planlagt. For det tredje har vi undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at koordinere allokering af validatorressurser på tværs af projekterne. For det fjerde har vi undersøgt, om Banedanmark har gjort brug af internationale erfaringer med at optimere valideringsprocessen.

#### **Initiativer til at reducere valideringsbehovet i projekterne**

52. Vi har undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at reducere behovet for validering i de enkelte jernbaneprojekter som planlagt.

53. Banedanmark besluttede i marts 2017, at der skulle iværksættes en række initiativer, som skulle reducere behovet for validering i projekterne. Initiativerne skulle bl.a. reducere valideringsbehovet ved at sikre bedre kvalitet i projekteringen, så der blev færre returløb til fornyet projektering og validering. Initiativerne blev dog ikke iværksat i 2017, som det var planlagt.

Banedanmark besluttede i september 2018 at genoptage arbejdet med nogle af resurstrategiens initiativer fra 2017.

Undersøgelsen viser, at Banedanmark i 2019 drøftede mulige initiativer til at reducere valideringsbehovet i projekterne med sine leverandører. Initiativerne vedrørte bl.a., at kvaliteten af projekteringsmaterialet skulle forbedres, og at retningslinjer, der ligger til grund for valideringen, skulle forenkles.

Banedanmark udvalgte og iværksatte på den baggrund en række initiativer, der handlede om at reducere de enkelte projekters valideringsbehov. Tabel 2 viser de initiativer, som Banedanmark har dokumentation for at have iværksat i 2020.

**Tabel 2****Iværksatte initiativer til at reducere valideringsbehovet i projekterne**

Initiativ	Indhold/formål	År for iværksættelse
1:1-sporprojekter	Sporprojekter tilrettelægges så vidt muligt uden valideringskrævende ændringer i de gamle sikringsanlæg.	2020
Opdatering af banenormen BN182	Forenkling/bedre formidling af retningslinjer for ændringer af de gamle sikringsanlæg og validering heraf.	2020
Praktikanter som projekteringsleder	Oplæring af projekteringsledere. Oplæringen skal føre til bedre kvalitet i projekteringen og dermed færre fejl, der skal findes i valideringen.	2020 (som pilot)
Logbøger og kompetencestyringsplaner for projekter	Bedre udnyttelse af validatorernes kompetencer.	2020
Fælles standarder for valideringsrapporter	Mindre tid på rapportering og mere tid på teknisk valideringsarbejde.	2020 (som pilot)
Prævalidering	Kvalitetstjek efter endt projektering og før opstart på validering.	2020
Systematisk fremdriftsopfølgning i projekterings- og valideringsprocessen	Skal modvirke, at forsinkelser i én fase ødelægger planlægningen af næste fase.	2020

**Kilde:** Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Det fremgår af tabel 2, at Banedanmarks initiativer, der skal reducere behovet for validering i de enkelte projekter, først er blevet iværksat fra 2020.

54. Banedanmark har oplyst, at den manglende fremdrift i 2017 var sammenfaldende med, at Banedanmark foretog en omfattende replanlægning af Signalprogrammet. Banedanmark har endvidere oplyst, at der efter replanlægningen har været fuld fremdrift i de igangsatte tiltag. Banedanmark har ikke fremsendt dokumentation for, at der har været fremdrift i resursestrategiens initiativer frem til september 2018, hvor det blev besluttet at genoptage arbejdet med initiativerne.

Ifølge Banedanmark har initiativerne allerede bidraget til at reducere behovet for validatorer. Fx har Banedanmark oplyst i den tidligere omtalte insourcinganalyse, at initiativet om prævalidering har bidraget til, at langt flere fejl bliver fundet, inden materialet går til validering, og dermed bidraget til at økonomisere med brugen af de knappe resurser. Banedanmark har imidlertid ikke opgjort, hvor meget ovenstående initiativer har bidraget til at reducere behovet for validatorer.

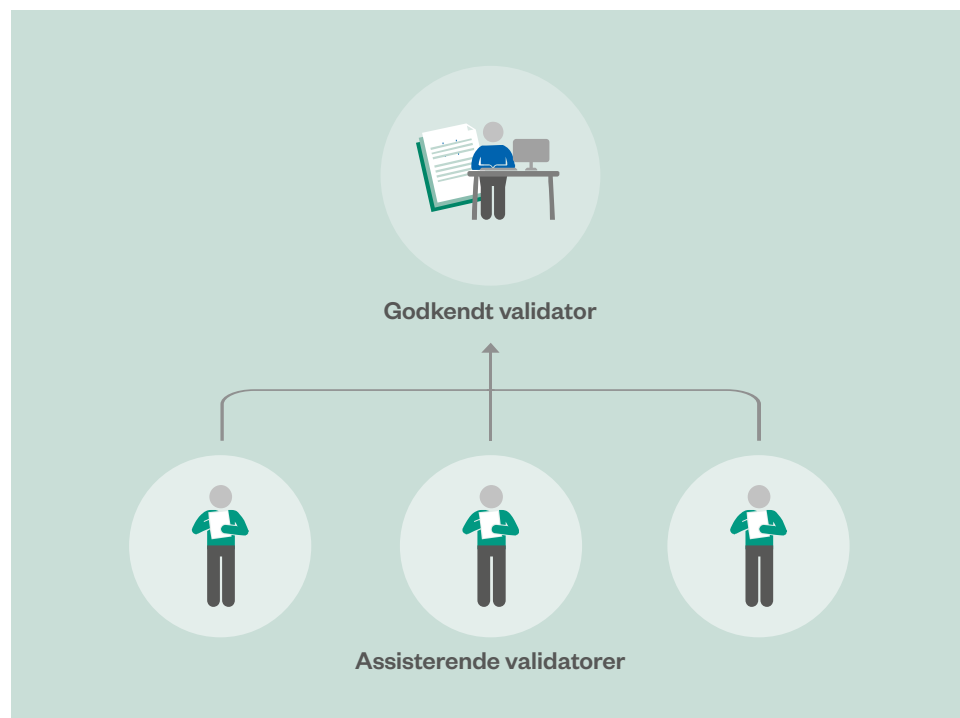
### Initiativer for at inddrage andre personalegrupper

55. Vi har undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at inddrage andre personalegrupper til at assistere de godkendte validatorer i valideringsprocessen som planlagt. Formålet med dette er at reducere behovet for godkendte validatorer.

56. Banedanmark besluttede i marts 2017, at der skulle iværksættes et initiativ, der blev kaldt mesterlæreordningen. Ordningen indebar, at ansatte med en nærtliggende faglig baggrund skulle oplæres til at påtage sig afgrænsede opgaver under en godkendt validators ansvar. Banedanmark skulle etablere et samarbejde med hovedleverandøren om mesterlæreordningen. Initiativet blev ikke iværksat i 2017 som planlagt.

Banedanmark besluttede i efteråret 2018 at arbejde videre med mesterlæreordningen. I januar 2019 iværksatte Banedanmark initiativet, som nu blev kaldt validering under supervision. Initiativet er vist i figur 5.

**Figur 5**  
**Validering under supervision (mesterlæreordning)**



**Kilde:** Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Det fremgår af figur 5, at de assisterende validatorer løser afgrænsede opgaver under en godkendt validators ansvar. Dette skal nedbringe den samlede arbejdsbyrde for den godkendte validator. Banedanmark skal forud for hver valideringsopgave godkende en plan, der beskriver, hvilke personer der udfører hvilke dele af opgaven.

Banedanmark supplerede validering under supervision med modellen sag til sag-godkendelse i 2020. Modellen indebærer, at Banedanmark udpeger en kompetent medarbejder, fx en assisterende validator, til selvstændigt at udføre en valideringsopgave. Når medarbejderen har udført opgaven, præsenteres løsningen for relevante fagpersoner med validatorkompetencer i Banedanmark, der på den baggrund afgør, om opgaven kan godkendes.

Banedanmark har oplyst, at de assisterende validatorer har bidraget med mange timer i valideringen siden 2019. Banedanmark har opgjort, at initiativet vil udvide den samlede forventede resursepulje i perioden august-december 2021 med 74 %, når der tages højde for, at de assisterende validatorer har lavere produktivitet end de godkendte validatorer. Dermed reduceres det forventede behov for godkendte validatorer i de sidste 5 måneder af 2021.

## Initiativer for at koordinere allokering af validatorressurser på tværs af projekterne

57. Vi har undersøgt, om Banedanmark har iværksat initiativer for at koordinere allokering af validatorressurser på tværs af jernbaneprojekterne. Formålet med dette er at optimere anvendelsen af ressourcer over tid for den samlede portefølje af projekter.

58. Banedanmark udarbejdede i perioden marts-september 2017 flere rapporter om valideringssituationen. Det fremgår, at ventetiden på validering i foråret 2017 var på ca. 4 måneder, fra opgaven blev bestilt, til valideringen blev igangsat. Det fremgår bl.a. af rapporterne, at der var behov for planlægning og koordinering af validatorressurser. Det fremgår, at manglende koordinering medførte, at Banedanmark i enkelte tilfælde stod med en prioriteringsopgave frem for en koordineringsopgave. Det fremgår af en rapport fra september 2017, at Banedanmark ønskede at igangsætte en langsigtet planlægning af validatorernes tid for at undgå, at projekterne afhænger af de samme validatorressurser i samme tidsrum.

Det fremgår ikke af det fremsendte materiale, hvordan Banedanmark har planlagt og koordineret allokering af ressourcer på tværs af projekterne i perioden fra oktober 2017, til Banedanmarks valideringsenhed overtog opgaven fra 2. halvår 2018. Valideringsenhedens arbejde er beskrevet i boks 2.

### Boks 2

#### Banedanmarks valideringsenhed

Banedanmark besluttede i april 2018, at der skulle etableres en valideringsenhed. Valideringsenheden blev bemandet fra august 2018.

Valideringsenhedens oprindelige mål var:

- at skabe et porteføljeoverblik, så kritiske ressourcer kunne prioriteres
- at øge antallet af validatorer i Banedanmark gennem ansættelse og uddannelse.

Valideringsenhedens opgaveområde er blevet udvidet, efterhånden som Banedanmark har iværksat yderligere tiltag. Valideringsenheden varetager i 2021 konkrete valideringsopgaver, oplæring af nye validatorer og en række opgaver relateret til behovsestimering, planlægning og koordinering af validatorressurser på tværs af Banedanmarks projektportefølje.

**Kilde:** Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

59. Banedanmark foretog på baggrund af sit første porteføljeoverblik i efteråret 2018 en overordnet prioritering af, hvilke projekter der skulle have dækket deres valideringsbehov i 2019, og hvilke projekter der skulle udskydes eller ændres. Banedanmark har efterfølgende foretaget flere overordnede prioriteringer.

Banedanmarks valideringsenhed koordinerer ud fra disse prioriteringer den løbende allokering af resurser på tværs af projektporteføljen. Koordineringen skal sikre, at projekterne i videst muligt omfang får dækket deres behov på de relevante tidspunkter. Valideringsenheden har til dette formål udviklet et planlægningsværktøj. Banedanmark har oplyst, at værktøjet er udviklet i løbet af 2019. Banedanmark har også i foråret 2021 udviklet en planlægningsproces, der indebærer, at der som tidligere nævnt bliver udarbejdet et detaljeret overblik over, hvordan de enkelte projekter kan resurserdækkes ca. 1 år frem. Dette sker på baggrund af Banedanmarks dialog og aftaler med leverandørerne.

### Brug af internationale erfaringer

60. Vi har undersøgt, om Banedanmark har gjort brug af internationale erfaringer med at optimere valideringsprocessen.

Undersøgelsen viser, at Banedanmark har hentet inspiration fra Norge til at udforme tjeklister til brug for prævalidering, der blev iværksat i Banedanmark i 2020.

Banedanmark har herudover afsøgt muligheden for at bruge it-baseret kvalitetssikring i projekteringsprocessen. Banedanmark har konkret afsøgt, om det er muligt at udvikle en it-løsning inden for et rammeværktøj, der anvendes i Sverige. Banedanmark har i februar 2021 sendt en forespørgsel på at få løsningen udviklet af en it-virksomhed. Virksomheden har svaret Banedanmark, at det ikke vil være muligt, bl.a. fordi det er vanskeligt at omsætte materialet til kunstig intelligens, og fordi der er mange regler, som vil være meget tidskrævende at programmere.

Banedanmark har dermed siden 2020 i et vist omfang brugt internationale erfaringer til at optimere valideringsprocessen.

## Resultater

Banedanmark har ikke iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen som planlagt.

Undersøgelsen viser for det første, at Banedanmark ikke har iværksat initiativer for at reducere behovet for validering i de enkelte jernbaneprojekter som planlagt. Banedanmark besluttede i marts 2017, at der skulle igangsættes en række initiativer, som skulle reducere behovet for validering i projekterne. Banedanmark iværksatte dog ikke initiativerne som planlagt i 2017. Banedanmark iværksatte først lignende initiativer for at reducere behovet for validering i de enkelte projekter i 2020. Banedanmark har oplyst, at disse initiativer allerede har bidraget til at reducere behovet for validatorer, men Banedanmark har ikke dokumentation for dette.

Undersøgelsen viser for det andet, at Banedanmark ikke har iværksat initiativer for at inddrage andre personalegrupper til at assistere de godkendte validatorer i valideringsprocessen som planlagt. Banedanmark besluttede i marts 2017, at der skulle igangsættes et initiativ, der skulle gøre det muligt for andre personalegrupper at assistere validatorerne. Banedanmark igangsatte ikke initiativet som planlagt, og et lignende initiativ blev først igangsat i begyndelsen af 2019. Banedanmark har opgjort, at initiativet vil udvide den samlede forventede resursepulje i perioden august-december 2021 med 74 %. Dermed reduceres det forventede behov for godkendte validatorer.

### Prævalidering

Banedanmark har et team, der prævaliderer, dvs. at teamet på baggrund af standardiserede tjeklister kontrollerer kvaliteten af projekteringsmateriale, inden materialet fremsendes til validatoren.

Undersøgelsen viser for det tredje, at Banedanmark har iværksat initiativer for at koordinere allokering af validatorressurser på tværs af projekterne. Banedanmark oprettede en valideringsenhed i efteråret 2018, der bl.a. koordinerer allokeringen af validatorressurser på tværs af projekterne. Valideringsenheden arbejder i et planlægningsværktøj, som er blevet udviklet i løbet af 2019, og har i foråret 2021 udviklet en ny planlægningsproces.

Undersøgelsen viser for det fjerde, at Banedanmark siden 2020 i et vist omfang har gjort brug af internationale erfaringer med at optimere valideringsprocessen.

## 3.2. Banedanmarks initiativer for at uddanne nye validatorer

61. Vi har undersøgt, om Banedanmark har sikret, at der uddannes nye validatorer. For at besvare dette har vi undersøgt, om Banedanmark har taget initiativ til at etablere et samarbejde om uddannelse med sine leverandører, og om Banedanmark har sikret flere validatorer gennem interne uddannelsesforløb.

### Samarbejde med leverandørerne om uddannelse

62. Vi har undersøgt, om Banedanmark har taget initiativ til at etablere et samarbejde om uddannelse med sine leverandører.

63. Banedanmark havde i maj 2018 dialog med flere leverandører om en rammeaftale for valideringsydelse. Det fremgår af dialogen, at Banedanmark ønskede at anvende indkøbte validatorressurser til at gennemføre uddannelse af nye validatorer, uanset hvilken virksomhed de var ansat i. Dialogen førte ikke til en aftale om uddannelse.

Banedanmark havde i 2020 en fornyet dialog med sin hovedleverandør om en mulig rammeaftale. Dialogen førte dog ikke til en aftale.

64. Banedanmark har oplyst, at der er 4 assisterende validatorer under oplæring hos leverandørerne, og at Banedanmark allerede benytter sig af disse ressourcer under supervision.

### Uddannelsesforløb for nye validatorer i Banedanmark

65. Vi har undersøgt, om Banedanmark har sikret flere validatorer gennem interne uddannelsesforløb.

66. Det fremgår af resursestrategien fra marts 2017, at Banedanmark ikke havde interne ressourcer, som kunne stå for oplæring af nye validatorer. Derfor iværksatte Banedanmark ikke interne uddannelsesinitiativer på dette tidspunkt.

Banedanmark besluttede i 2018, at der skulle igangsættes oplæring af nyansatte assisterende validatorer, som kunne indgå i valideringsenheden. Banedanmark har oplyst, at beslutningen om at igangsætte egen uddannelse af validatorer blev taget som konsekvens af, at samarbejdet med leverandørerne om uddannelse ikke kunne realiseres.

### Uddannelse af validatorer

Det tager typisk 3-4 år at uddanne en ingeniør eller en anden faglært til validator.

Uddannelsen sker ved side- og mandsoplæring hos en godkendt validator, og der er således ikke tale om en formel uddannelse. Oplæringen kan ske hos Banedanmark eller hos leverandørerne, men det er Banedanmark, der står for den endelige certificering.

Banedanmark ansatte i januar 2019 en erfaren validator, som kunne stå for oplæring af nye validatorer. Banedanmark ansatte herefter 3 assisterende validatorer i henholdsvis februar, marts og november 2019.

67. Vores gennemgang viser, at der ikke foreligger uddannelsesplaner e.l., der beskriver, hvornår oplæringen er igangsat, og hvornår oplæringen forventes at være afsluttet og med hvilke certificeringer.

Banedanmark har oplyst, at der blev igangsat uddannelse hurtigst muligt, dvs. i februar 2019, efter at Banedanmark fik rekrutteret egne validatorer i januar 2019.

Banedanmark overflyttede yderligere én person til valideringsenheden i 2020. Vedkommende fik 3 certificeringer i 2021 og blev dermed godkendt som validator. Dette er ifølge Banedanmark et resultat af Banedanmarks uddannelsesindsats. Personen er stadig under oplæring til at opnå flere certifikater.

68. Valideringsenhedens 3 assisterende validatorer har endnu ikke opnået nogen certifikater. Banedanmark har oplyst, at det forventes, at de vil opnå de første certifikater i 2022 eller 2023 – eller formodentligt allerede ved udgangen af 2021. Banedanmark har desuden oplyst, at der på grund af de knappe validatorressurser ikke kan oplæres flere personer, uden at det går ud over gennemførelsen af projekterne.

Banedanmark har også oplyst, at der er en meget lille pulje af ressourcer, der har tilstrækkelig erfaring til at kunne blive rekrutteret som assisterende validatorer. Dette er ifølge Banedanmark årsag til det begrænsede antal assisterende validatorer, som er omfattet af uddannelsesindsatsen, og de få opnåede certificeringer.

## Resultater

Banedanmark har i et vist omfang sikret, at der uddannes nye validatorer.

Undersøgelsen viser, at Banedanmark flere gange siden foråret 2018 har taget initiativ til at etablere et samarbejde med leverandørerne om uddannelse. Det er ikke lykkedes parterne at blive enige om en aftale. Banedanmark har dog oplyst, at leverandørerne har 4 assisterende validatorer under uddannelse.

Undersøgelsen viser også, at Banedanmark i et vist omfang har sikret flere validatorer gennem interne uddannelsesforløb. Banedanmark har fra februar 2019 iværksat interne uddannelsesforløb. Banedanmarks uddannelse omfatter 4 personer og har indtil nu ført til, at én person har fået nye certificeringer. Banedanmark forventer, at Banedanmarks øvrige assisterende validatorer opnår de første certificeringer i perioden mellem udgangen af 2021 og 2023. Banedanmark har oplyst, at der ikke er validatorressurser til at udvide uddannelsesindsatsen.

### 3.3. Banedanmarks initiativer for at sikre flere validatorressurser

69. Vi har undersøgt, om Banedanmark har sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks jernbaneprojekter. For at besvare dette har vi undersøgt, om Banedanmark har sikret, at flere af leverandørernes validatorressurser er tilgængelige, fx gennem aftaler med leverandørerne, og om Banedanmark har sikret flere validatorressurser internt i Banedanmark. Vi har også undersøgt, om Banedanmark har afdækket muligheden for at bruge udenlandske validatorer til hele eller dele af valideringsprocessen.

#### Sikring af flere ressourcer fra leverandørerne

70. Vi har undersøgt, om Banedanmark har taget initiativ til at sikre, at flere af leverandørernes validatorressurser er tilgængelige, fx gennem aftaler med leverandørerne.

71. Banedanmark har i foråret 2017 og i februar 2018 haft overvejelser om at indgå rammeaftaler med leverandørerne. Banedanmark ønskede i udgangspunktet at indgå rammeaftaler, der var langsigtede og gensidigt forpligtende for parterne i forhold til at indkøbe og levere et minimum af validatorressurser.

Banedanmark har siden foråret 2018 forsøgt at indgå langsigtede og gensidigt forpligtende rammeaftaler med leverandørerne, men det er ikke lykkedes parterne at blive enige. Det fremgår, at Banedanmark har tilbudt at købe alle leverandørernes valideringsressurser, men at leverandørerne ikke ønskede at sælge deres ressourcer på fuld tid. Der blev derfor ikke drøftet økonomi i forbindelse med Banedanmarks tilbud. Leverandørerne ønskede heller ikke, at deres medarbejdere skulle være fysisk placeret hos Banedanmark flere dage om ugen. Banedanmark er senere gået væk fra disse krav.

Banedanmark har siden december 2018 indkøbt valideringsydelser på mindre forpligtende rammeaftaler. Rammeaftalerne indeholder priser og betingelser for indkøb af validatorressurser på timebasis, men aftalerne forpligter ikke parterne til at indkøbe og levere et minimum af validatorressurser. Banedanmark og leverandørerne har således ikke langsigtede og gensidigt forpligtende rammeaftaler om indkøb af valideringsressurser, der giver Banedanmark sikkerhed for, at validatorressurser er tilgængelige.

72. Banedanmark og leverandørerne har løbende dialog om deres forventninger til efterspørgsel og tilgængelighed af validatorressurser på kort sigt.

Der er i foråret 2021 udviklet en procedure, som indebærer, at Banedanmarks 2 største leverandører indmelder, hvilke ressourcer de forventer at kunne stille til rådighed i hver måned ca. 1 år frem. Indmeldingen omfatter både assisterende og godkendte validatorer. Banedanmark booker på den baggrund de ønskede ressourcer, og der indgås forpligtende aftaler. Banedanmark har medio 2021 indgået aftaler med sin hovedleverandør og én yderligere leverandør om indkøb af specifikke validatorressurser i resten af 2021 og i 2022.



### Sikring af flere resurser internt i Banedanmark

73. Vi har undersøgt, om Banedanmark har sikret flere validatorressurser internt i Banedanmark, fx ved at rekruttere nye validatorer eller ved i højere grad at trække på de eksisterende validatorer i Banedanmark, som er ansat til at udføre andre opgaver.

74. Resursestrategien for validatorer fra marts 2017 indeholder ikke overvejelser om at ansætte flere validatorer i Banedanmark eller i højere grad at trække på Banedanmarks eksisterende interne resurser.

Banedanmark fik i begyndelsen af 2018 udarbejdet en indkøbsstrategi for bl.a. validatorer. Banedanmark besluttede på baggrund af strategien, at der skulle ansættes interne validatorer i Banedanmark fra oktober 2018. Banedanmark fastsatte et lønniveau for de interne validatorer, som lå under det formodede lønniveau hos leverandørerne. Det fremgår, at formålet var at undgå overaf lønning af de nye, interne validatorressurser. Banedanmark planlagde i 2018 at ansætte 5-8 validatorer på fuld tid.

Banedanmark ansatte i løbet af 2019 én erfaren seniorvalidator og 3 assisterende validatorer. Banedanmark ansatte herudover én person i maj 2020, som i 2021 blev certificeret som validator, og som validerer i 60 % af sin arbejdstid. I januar 2021 gik valideringsenhedens seniorvalidator på pension, og Banedanmark ansatte i april 2021 en ny seniorvalidator. Derudover har Banedanmark fastholdt den pensionerede seniorvalidator på deltid til at løse valideringsopgaver på timeløn. De relevante validatorer var alle ansat i andre funktioner i Banedanmark, inden de blev tilknyttet valideringsenheden. Boks 3 viser valideringsenhedens validatorressurser i 2. kvartal 2021.

#### Boks 3

#### Valideringsenhedens validatorressurser i 2. kvartal 2021

Valideringsenheden består af:

- 2 erfarne seniorvalidatorer, hvoraf den ene er pensioneret og løser opgaver på deltid
- 1 validator med få certificeringer, som validerer på deltid
- 3 assisterende validatorer.

**Kilde:** Rigsrevisionen på baggrund af oplysninger fra Banedanmark.

Undersøgelsen viser på den baggrund, at Banedanmark siden slutningen af 2018 har taget initiativ til at rekruttere flere validatorer. Det er dog ikke lykkedes Banedanmark at rekruttere de planlagte 5-8 validatorer på fuld tid. Banedanmark har oplyst, at dette skyldes, at der er meget få resurser, der potentielt kan rekrutteres. Banedanmark har i 2021 indført en ny lønmodel med et højere lønniveau for validatorer.

75. Banedanmark har ud over valideringsenhedens validatorer identificeret andre interne ansatte med validatorkompetencer, der kan hjælpe med at stabilisere resurssituationen. Banedanmark forudsatte fx i efteråret 2018, at personer, der er ansat som teknisk systemansvarlige, kan validere i 5 % af deres arbejdstid. Banedanmark har oplyst, at der er 8 ansatte i Banedanmark – ud over de ansatte i valideringsenheden – som kan forventes at bidrage til validering i 2021. Ifølge Banedanmark har de 8 bidraget med ca. 1.800 timers validering i 2020.

Banedanmark har oplyst, at de teknisk systemansvarlige ligesom validatorerne udfylder en rolle i godkendelsen af ændringer i sikringsanlæg. Mangel på teknisk systemansvarlige kan derfor også forsinke projekter. Ifølge Banedanmark ville det således ikke fremme gennemførelsen af projekter, hvis Banedanmark systematisk omprioriterede mellem de 2 grupper.

76. Banedanmark har som tidligere nævnt udarbejdet en insourcinganalyse. Det fremgår af analysen, at Banedanmark anbefaler, at der fortsat ansættes validatorer i Banedanmark, og at der arbejdes på at udvide feltet af personer, der kan blive godkendt som validatorer.

### Muligheden for at bruge udenlandske validatorer

77. Vi har undersøgt, om Banedanmark har afdækket muligheden for at bruge udenlandske validatorer til hele eller dele af valideringsprocessen.

Det fremgår af 2 konsulentrapporter fra henholdsvis 2017 og 2018, at validatorressurser skal findes på det dansktalende marked, da materialet, der skal valideres, typisk er på dansk. Banedanmark har desuden oplyst, at man skal have et indgående teknisk kendskab til de specifikke typer af sikringsanlæg i Danmark. Banedanmark har derfor fokuseret på at undersøge potentialer i de øvrige nordiske lande, da anlægstyperne i disse lande ligner hinanden mere, og da den sproglige barriere kan være mindre.



Sikringsanlæg i overkørsel.

Foto: Banedanmark

Banedanmark udarbejdede i 2020 et notat, hvoraf det fremgår, at der ved rekruttering fra udlandet vil være behov for efteruddannelse i de danske sikringsanlæg. Det fremgår af notatet, at efteruddannelsen på kort sigt vil trække resurser ud af det i forvejen pressede danske marked. Banedanmark vurderede på den baggrund, at det ikke umiddelbart var muligt at rekruttere udenlandske validatorer.

## Resultater

Banedanmark har i et vist omfang sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks jernbaneprojekter.

Undersøgelsen viser for det første, at Banedanmark har taget initiativ til at sikre, at flere af leverandørernes validatorressurser er tilgængelige. Banedanmark har siden 2018 taget initiativ til at indgå forpligtende aftaler med leverandørerne om deres validatorressurser, men det er ikke lykkedes parterne at blive enige om langsigtede aftaler. Banedanmark har dog medio 2021 indgået forpligtende aftaler med sin hovedleverandør og én yderligere leverandør om indkøb af specifikke validatorressurser i resten af 2021 og i 2022.

Undersøgelsen viser for det andet, at Banedanmark i et vist omfang har sikret flere validatorressurser internt i Banedanmark. Banedanmark besluttede i 2018, at der skulle rekrutteres validatorer til Banedanmarks valideringsenhed, der blev oprettet i efteråret 2018. Banedanmark har siden starten af 2019 ansat validatorer og assisterende validatorer i valideringsenheden ved intern omrokering, men det er ikke lykkedes i det planlagte omfang.

Undersøgelsen viser for det tredje, at Banedanmark har afdækket muligheden for at bruge udenlandske validatorer til hele eller dele af valideringsprocessen. Banedanmark har vurderet, at det ikke umiddelbart er muligt at rekruttere udenlandske validatorer.

Rigsrevisionen, den 4. november 2021

Lone Strøm

/Mads Nyholm Jacobsen

## Bilag 1. Statsrevisorernes anmodning

Statsrevisorernes spørgsmål	Her besvares spørgsmålet
<p>Hvilke planer har Banedanmark lagt frem til 2030, hvor Signalprogrammet forventes færdigt, for brug af validatorressurser? Indeholder planerne angivelse af timeforbrug for de enkelte projekter for både fornyelse og vedligehold af jernbanen, nye baneprojekter og Signalprogrammet på de tidspunkter i projektførelsen, hvor der skal foretages valideringer? Foretages der eksternt kvalitetstjek af resursebehovet, og er der en løbende opdatering af behovet for validatorressurser?</p>	Kapitel 2 og 3
<p>Hvordan fastsætter Banedanmark valideringsbehovet for et jernbaneprojekt (fx den planlagte immunisering af Roskilde-Holbæk), herunder hvordan tilbud på opgaver, private leverandører/entreprenører og rådgivere inddrages i resursefastlæggelsen?</p>	Kapitel 2
<p>Hvordan har Banedanmark taget højde for, at det kræver validatorressurser at immunisere de konventionelle signaler (beskytte mod højspændingen fra elledningerne) og opsætte konventionelle signaler og sikringsanlæg for at imødegå forsinkelserne i Signalprogrammet og forsinkelserne i elektrificeringen og indsættelsen af eltog?</p>	Kapitel 2
<p>Hvordan har Banedanmark foretaget de nødvendige skridt og skabt de nødvendige incitamentter til at få flere validatorressurser, fx gennem rammeaftaler med et bredt felt af rådgivningsvirksomheder siden de første officielle forsinkelser af Signalprogrammet?</p>	Kapitel 3
<p>I hvilket omfang har Banedanmark igangsat og skabt incitamentter til et uddannelsesforløb for validatorer i tide, så der er sket løbende oplæring af nye validatorer og kompetenceløft af eksisterende validatorer?</p>	Kapitel 3
<p>I hvor høj grad er det lykkedes Banedanmark at planlægge og optimere validatorressurserne, efter at Banedanmark har oprettet en enhed, der koordinerer allokering af alle validatorressurser både i Banedanmark og hos rådgiverne?</p>	Kapitel 3
<p>Hvordan sikrer Banedanmark fremover, at flere planlagte og kommende jernbaneprojekter ikke forsinkes på grund af manglen på validatorressurser?</p>	Kapitel 2 og 3
<p>I hvilket omfang har Banedanmark gjort brug af inspiration fra lande med lignende konventionel signalteknologi, fx Sverige, Norge og Tyskland, om, hvordan valideringsprocessen og -omfanget kan effektiviseres, og har Banedanmark undersøgt mulighederne for at bruge udenlandske validatorer til hele eller dele af valideringsprocessen?</p>	Kapitel 3
<p>I hvor høj grad har Banedanmark undersøgt muligheden for, at andre fag- og personalegrupper kan assistere en validator i forbindelse med valideringsprocessen og udarbejdelsen af validatorrapporten, så resursetrækket på validatorerne bliver mindre?</p>	Kapitel 3

## Bilag 2. Metodisk tilgang

Formålet med undersøgelsen er at vurdere, om Transportministeriet har haft en tilfredsstillende styring af validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter. Derfor har vi undersøgt følgende:

- Har Banedanmark sikret et tilfredsstillende overblik over, om behovet for validatorressurser i de planlagte jernbaneprojekter kan dækkes?
- Har Banedanmark haft en tilfredsstillende indsats for at sikre, at der er validatorressurser til at gennemføre de planlagte jernbaneprojekter?

I undersøgelsen indgår Transportministeriet, herunder Banedanmark.

Undersøgelsen omhandler perioden fra den første replanlægning af Signalprogrammet i oktober 2016 til og med 2. kvartal 2021. Perioden er udvalgt på baggrund af, at manglen på validatorer primært er opstået som følge af, at udrulningen af Signalprogrammet er blevet forsinket.

Undersøgelsen bygger primært på gennemgang af dokumenter. Vi har desuden holdt møder med centrale aktører på området.

Nedenfor beskrives vores kvalitetssikring, data og metode i flere detaljer.

### Dokumentgennemgang og analyse

Undersøgelsens revisionsbevis er primært baseret på dokumenter, der viser Banedanmarks styring af validatorressurser på de relevante tidspunkter, dvs. tidstro materiale, som er indgået i Banedanmarks interne kommunikation og styring, i Banedanmarks redegørelser til Folketinget og til forligskredsen bag Signalprogrammet samt i Banedanmarks dialog med leverandørerne. Vi har derudover inddraget Banedanmarks redegørelser for forløbet og den nutidige styring som supplerende oplysninger. Det fremgår i disse tilfælde af teksten i beretningen, at der er tale om oplysninger fra Banedanmark.

For at besvare det *første spørgsmål* har vi bedt Banedanmark om at fremsende dokumenter, der viser Banedanmarks arbejde med at få overblik over validatormanglen siden replanlægningen af Signalprogrammet i 2016. Vi har gennemgået dokumenterne for at afdække, om Banedanmark havde et overblik over valideringsbehov sammenholdt med validatorressurser op til eller umiddelbart efter replanlægningen i november 2017, og om Banedanmark løbende har opdateret overblikket. Vi har i den forbindelse gennemgået dokumenter for at afdække, om Banedanmarks overblik har været baseret på opgørelser af det forventede behov for validering.

Vi har herudover gennemgået dokumenter, der viser, hvordan Banedanmarks estimering af behovet er foretaget, og om der er sket ændringer i tilgangen. Vi har desuden gennemgået det aktuelle overblik fra 2. kvartal 2021 for at se, om dette er tilstrækkeligt i forhold til overblikkets tidshorisont, omfanget af projekter og detaljeringsgraden vedrørende anlægstyper.

For at besvare det *andet spørgsmål* har vi bedt Banedanmark om at fremsende dokumenter, der viser, hvilke initiativer Banedanmark har iværksat, og hvornår de er iværksat.

Vi har gennemgået dokumenterne for at afdække, om Banedanmark har iværksat initiativer for at optimere valideringsprocessen, og om initiativerne er iværksat i overensstemmelse med Banedanmarks egne planer. Vi har herudover gennemgået dokumenter, der viser Banedanmarks uddannelsesindsats, for at afdække, om Banedanmark har sikret, at der uddannes nye validatorer. Vi har desuden gennemgået dokumenter for at afdække, om Banedanmark har sikret, at flere validatorressurser er tilgængelige for Banedanmarks projekter.

### Væsentlige dokumenter

Vi har gennemgået en række dokumenter, bl.a.:

- interne dokumenter fra Banedanmark, fx:
  - strategier og analyser inkl. "Resursestrategi for validatorer" fra marts 2017, "360 grader rundt om sikring" fra august 2017 og "Indkøbsstrategi for validatorer og projekterende resurser" fra februar 2018
  - præsentationer om valideringssituationen til Banedanmarks direktion og referater af direktionsmøder
  - rapporter og opgørelser fra Banedanmarks valideringsenhed til andre ledelsesniveauer i Banedanmark
  - valideringsplaner og planlægningsdata fra valideringsenhedens planlægningsværktøj
  - intern mailkorrespondance i Banedanmark om behovsestimering i projekter, iværksættelse af initiativer mv.
  - interne referater af møder med leverandørerne.
- kommunikation til Folketinget, forligskredsen og offentligheden, fx:
  - Banedanmarks "Analyse af muligheder og perspektiver for insourcing af kritiske jernbanefaglige kompetencer i Banedanmark" til Folketingets Transportudvalg i februar 2021
  - notater, rapporter mv. til Folketingets Transportudvalg
  - præsentationer og bilag til møder med forligskredsen bag Signalprogrammet
  - "Banedanmarks Anlægsplan 2030" fra december 2020
  - Transportministeriets "Status for anlægs- og byggeprojekter" i perioden 2016-2021
  - statusrapporter for Signalprogrammet til forligskredsen bag Signalprogrammet i perioden 2017-2021.
- kommunikation mellem Banedanmark og Banedanmarks leverandører:
  - aftaler, mødepræsentationer og mailkorrespondance.

## Møder

Vi har holdt møder med:

- Transportministeriet
- Banedanmark
- Foreningen af Rådgivende Ingeniører
- Banedanmarks hovedleverandør
- en professor fra Institut for Samfundsvidenskab og Erhverv, RUC.

Formålet med møderne med Transportministeriet og Banedanmark har bl.a. været at belyse, hvordan Banedanmark løbende har håndteret manglen på validatorer, herunder hvilke initiativer der er igangsat for at imødegå problemet. Formålet med møderne med Foreningen af Rådgivende Ingeniører og Banedanmarks hovedleverandør har været at belyse leverandørperspektivet i forhold til undersøgelsens emne. Formålet med mødet med en professor fra Institut for Samfundsvidenskab og Erhverv på RUC har været at belyse udfordringer og muligheder i forhold til resursestyring i et offentligt-privat samarbejde.

Undersøgelsens revisionsbeviser er kun baseret på analyse af den fremsendte dokumentation og skriftlige oplysninger fra Transportministeriet og Banedanmark. Møderne har derfor ikke karakter af selvstændigt revisionsbevis, men har bl.a. bidraget til afklaring af relevant dokumentation og forståelse af denne.

## Kvalitetssikring

Denne undersøgelse er kvalitetssikret via vores interne procedurer for kvalitetssikring, som omfatter høring hos de reviderede samt ledelsesbehandling og sparring på forskellige tidspunkter i undersøgelsesforløbet med chefer og medarbejdere i Rigsrevisionen med relevante kompetencer.

## Standarderne for offentlig revision

Revisionen er udført i overensstemmelse med standarderne for offentlig revision. Standarderne fastlægger, hvad brugerne og offentligheden kan forvente af revisionen, for at der er tale om en god faglig ydelse. Standarderne er baseret på de grundlæggende revisionsprincipper i rigsrevisionernes internationale standarder (ISSAI 100-999).

## Bilag 3. Ordliste

---

<b>Assessor</b>	En uafhængig og kompetent person, organisation eller enhed, der foretager efterforskninger med henblik på at nå frem til en afgørelse baseret på et objektivi grundlag om et systems egnethed til at opfylde de sikkerhedskrav, der stilles til det.
<b>Banedanmarks Anlægsplan 2030</b>	Anlægsplanen indeholder alle projekter, der er politisk besluttet, og hvor der er afsat finansiering på finansloven eller ved aktstykke. Anlægsplanen omfatter nye anlægsprojekter, projekter under Signalprogrammet og Elektrificeringsprogrammet samt større spor- og kørestrømsfornyelser til og med 2025.
<b>Certificering af validatorer</b>	Det er Banedanmark, der certificerer (godkender) validatorer. En validator bliver certificeret i forhold til bestemte typer af sikringsanlæg. For at blive certificeret som signalteknisk validator skal der fremsendes en argumenteret skriftlig ansøgning til Banedanmark. At blive certificeret i en anlægstype kræver bl.a., at man har flere års erfaring med anlægstypen.
<b>Elektrificeringsprogrammet</b>	Med Elektrificeringsprogrammet elektrificerer Banedanmark store dele af det danske jernbanenet, så der kan komme til at køre eltog på strækningerne.
<b>Elektronisk sikringsanlæg</b>	Generation af sikringsanlæg baseret på computere, typisk fra sidst i 1970'erne til 1990'erne.
<b>Fornyelsesprojekter</b>	Fornyelse handler om at reinvestere i infrastrukturen uden at ændre på dens grundlæggende funktionalitet, fx ved at udskifte nedslidte skinner eller renovere gamle afvandingssystemer.
<b>Fremtidens Tog</b>	Med Fremtidens Tog udskifter DSB de nuværende og aldrende dieseltog med nye eltog.
<b>Immunisering</b>	Ved immunisering beskytter man de eksisterende gamle signaler mod kørestrømmen fra de nye elektriske køreledninger. Dette gør det muligt at indsætte eltog før udrulningen af de nye signaler.
<b>Projektering</b>	Planlægning og beskrivelse af, hvordan ændringer i et jernbaneprojekt skal gennemføres, bl.a. på baggrund af de tekniske specifikationer.
<b>Projektportefølje</b>	De samlede projektaktiviteter i en organisation.
<b>Prævalidering</b>	Banedanmark har et team, der prævaliderer, dvs. at teamet på baggrund af standardiserede tjeklister kontrollerer kvaliteten af projekteringsmaterialet, inden materialet fremsendes til validatoren.
<b>Rammeaftale</b>	En løbende aftale mellem én eller flere ordregivere på den ene side og én eller flere leverandører på den anden. Formålet med rammeaftalen er at fastsætte vilkårene for de kontrakter/leveranceaftaler, der skal indgås i løbet af en nærmere fastsat periode, navnlig med hensyn til pris og mængde.
<b>Relæbaseret sikringsanlæg</b>	Generation af sikringsanlæg, der er baseret på relæer, typisk fra 1950'erne, 1960'erne eller begyndelsen af 1970'erne.
<b>Replanlægning</b>	En ny plan for udrulningen af et projekt – i denne undersøgelse Signalprogrammet.
<b>Signalprogrammet</b>	Med Signalprogrammet udskifter Banedanmark de eksisterende signaler med nye elektroniske signaler. Signalprogrammet skulle oprindeligt have været udrullet i 2021, men er forlænget til 2030.
<b>Signalteknologi</b>	Den form for teknologi, som styringen af signaler på jernbanen er baseret på. Teknologien i det nye signalsystem er it-baseret og betyder bl.a., at de traditionelle signaler langs sporet forsvinder. Lokomotivføreren får derimod signalet direkte ind på en skærm i førerhuset i toget via radiosignaler.

---



---

<b>Sikringsanlæg</b>	Sikringsanlæg styrer sporskifter og signaler på jernbanen. Anlæggene er med til at sikre, at tog ikke kolliderer. Der findes mange forskellige typer af sikringsanlæg både i Danmark og i udlandet. De fleste anlæg er installeret i 1950'erne og 1960'erne.
<b>Teknisk systemansvarlig</b>	En medarbejder, som varetager det tekniske systemansvar for en afgrænset del af infrastrukturen, der også omfatter mobilt udstyr. En teknisk systemansvarlig vedligeholder og udvikler tekniske normer og regler i forhold til europæiske normer og standarder samt national lovgivning. En teknisk systemansvarlig vedligeholder og udvikler også vedligeholdelsesforskrifter samt behandler dispensationsansøgninger forud for godkendelse.
<b>Udrulning af et projekt</b>	Den løbende realisering af projektet, der omfatter flere faser, elementer eller brugere, fx udrulningen af nye signalsystemer på jernbanen.
<b>Validator</b>	En signalteknisk ekspert, der skal sikre, at planlagte ændringer i jernbanen lever op til gældende regler, før ændringerne udføres.
<b>Validatorressurser</b>	Resurser, som kan udføre opgaver inden for validering, og som i undersøgelsen bruges om omfanget af resurser opgjort i timer.
<b>Valideringsenhed</b>	Enhed i Banedanmark, som bl.a. arbejder med at planlægge og koordinere validatorressurser på tværs af projekterne. Der er tilknyttet godkendte og assisterende validatorer til enheden.

---