



## Statens vegvesen

Til: Statens vegvesen Vedlikehold Nord og  
Drift Nord 2 v/Tore Skjevik Kongsbakk

Fra: Geofag DoV v/Elisabeth Rasmussen

Kopi: Brede Harby Thomassen, Jon Einar Strige

Oppdrag:	Hovedinspeksjon av berg og bergsikring i Isfjelltunnelen 2023				
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen, Vedlikehold Nord/Drift Nord 2 v/ Tore Skjevik Kongsbakk			Dato:	21.06.2023
Planfase:	Vedlikehold	Geot. kategori:	ingen		
Kommune:	Kåfjord	Vegnr:	E6	Dok-nr.:	C16432-GEOL-02
UTM 33 ref:	N7721717 Ø720549	EUREF 89	S: 186	D: 1	Km: 9128 – 12374
Utarbeida av:	Elisabeth Rasmussen				
Kontrollert av:	Martin Venås				

## HOVEDINSPEKSJON AV BERG OG BERGSIKING I TUNNEL 2023

### EV6 ISFJELLTUNNELEN

#### SAMMENDRAG

I forbindelse med hovedinspeksjon av Isfjelltunnelen i driftskontrakt 9505 Nord Troms er det gjort stabilitetsvurderinger av berg og anbefalt tiltak.

Tunnelen er sikret med sprøytebetong i heng og vederlag og det er brannsikret PE-skum montert på knøl i ca. 2190 m av tunnelen. Inspeksjon ble derfor begrenset til bomkontroll og visuell kontroll av sprekker/riss i sprøytebetongen.

Stabiliteten og tilstanden på bergsikringen er generelt god, men enkelte områder har potensiale for avskalling av sprøytebetong. Fare for nedfall er i de fleste tilfellene relatert til tynn og oppsprukken sprøytebetong.

Anbefalte tiltak er supplerende bolter utenpå sprøytebetong i partier med bom og rensk av løs og oppsprukken sprøytebetong.

Tilstanden til vann-/frostsikring er god.

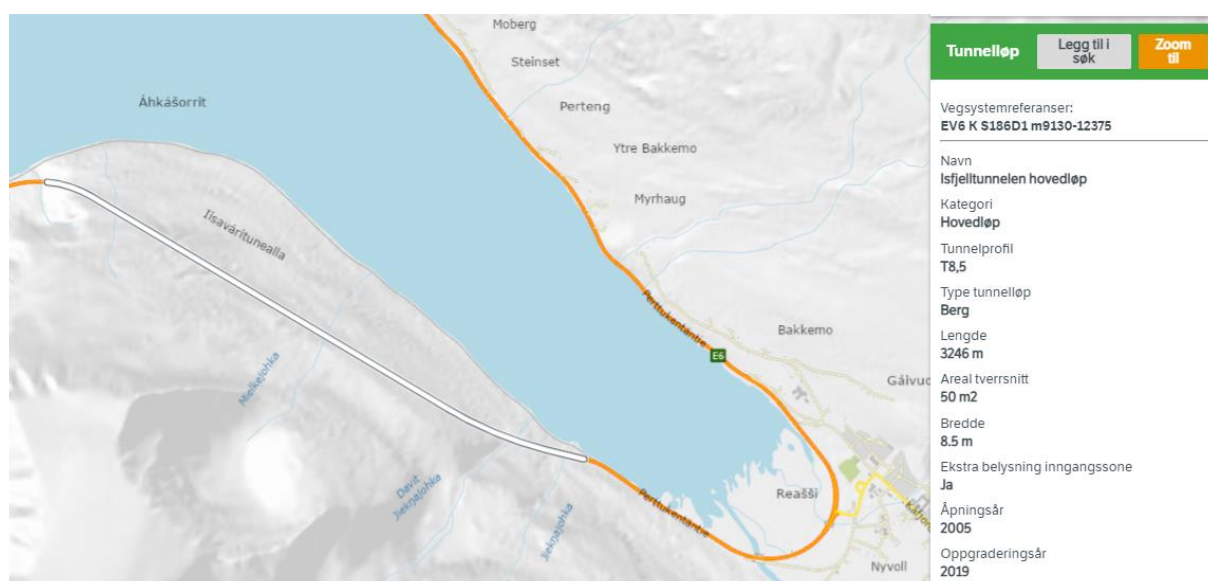
# 1 Innledning

På oppdrag fra Statens vegvesen Vedlikehold Drift Nord 1 og 2 er det utført hovedinspeksjon på berg og bergsikring i Isfjelltunnelen (se oversiktskart i Figur 1). Tunnelen har 1 løp, og er 3246 m lang.

Hensikten med hovedinspeksjonen er å registrere og vurdere tunnelens geologiske forhold og installerte sikringstiltak, avdekke uheldige stabilitetsforhold og komme med forslag til prioritering av tiltak.

Inspeksjonen ble utført av Martin Venås og Elisabeth Rasmussen fra Statens vegvesen. Inspeksjonen ble utført med visuell inspeksjon i trafikkrommet fra hjullaster med korg og til fots fra vegbanen etter metode beskrevet i [Håndbok R211 \[1\]](#). Inspeksjonen ble utført i løpet av to netter 10.–11.05.2023 på kveld/natt og tok til sammen 12 timer (19.00 – 01.00). Driftsentreprenøren stilte med hjullaster med korg. Blomstereng Landbruk og Maskin sørget for arbeidsvarsling og trafikkavvikling.

Det ble brukt profilnumre som fortsatt var synlige etter tunneloppgradering i 2019. Det er 6 m avvik mellom merking i tunnel og oppgitt lengde på tunnel i vegkart. Det var merket for hver 20 m rød farge. Profilnummer starter på null ved vegreferanse EV6 S186D1 m9128 i vestre tunnelåpning og øker med meterverdien i retning vest mot øst. Det ble filmet gjennom hele tunnelen.



Figur 1: Tunnelløp Isfjelltunnelen. Utsnitt fra Vegkart

# 2 Historikk

## Eksisterende sikring

Eksisterende sikring i tunnelen består av fiberarmert sprøytebetong i heng og vederlag, og delvis i vegger gjennom hele tunnelen. I tillegg er tunnelen sikret med bolter utenpå

sprøytebetong. Ca 2190 m av tunnelen er vann- og frostsikret med brannsikret PE-skum montert på knøl i hele eller halve tunnelprofilen.

Det tilsynelatende satt flere generasjoner med bolter og sprøytebetong, men ikke alt er dokumentert i FDVdok.

I rapport fra tunnelinspeksjon i 2014 [3] står det at det ble foretatt rehabilitering med rensk, bolting og sprøytebetong senest i 2013.

Under tunneloppgraderingen i 2019 ble det utført bolting. Boltekart er mottatt fra prosjektleder for tunneloppgradering, og sendt videre til praktisk tunnelforvalter for arkivering i FDVdok [5]. Det er ikke kjent om det ble gjort andre tiltak.

### Tidligere inspeksjoner

Tunnelen har vært jevnlig inspisert med hovedinspeksjoner hvert 4./5. år siden tunnelen ble bygd i 2004, se tabell 1. Disse rapportene er lagret i FDVdok. I Rapportweb finnes også notater og rapport i forbindelse med planleggingen av tunnelen. Det finnes ikke sluttrapport fra når tunnelen ble bygd. I forbindelse med TOG ble det utført en inspeksjon av geologi og bergsikring i 2018 (tabell 1).

Det kommer ikke frem informasjon fra FDVdok at det blir utført enkel/årlig inspeksjon av tunnelene av driftsentreprenør.

**Tabell 1. Oversikt over tidligere inspeksjoner/oppgraderinger kjent fra FDVdok**

År	Inspeksjon/oppgradering	Utført av
2008	Geologisk hovedettersyn	Multiconsult v/ Lill Synnøve Larsen
2014	Geologisk hovedettersyn	Multiconsult v/ Victor Isaksen
2017	Inspeksjon av geologi og bergsikring i forbindelse med TOG	Statens vegvesen v/ Lill-Synnøve Larsen

### Hendelser

Det er ikke registrert nedfall fra tunnelen i NVDB.

## 3 Geologi

Geologien er godt beskrevet i tidligere hovedinspeksjonsrapport, og siteres her [3]:

*Ihht. Notat-1 E6-17 Isfjelltunnelen i Kåfjord kommune Geo 50481 går tunneltraseen gjennom omdannede sedimentære og vulkanske bergarter av antatt undersilurisk alder eller*

*eldre. Bergartene består av skyvebergarter som ble dannet under den kaledonske fjellkjededannelsen. Berggrunnen består av glimmergneis, glimmerskifer og amfibolitt (NGUs berggrunnskart). Dette stemmer med observasjoner i felt som viser både foldede bergarter og ofte flattliggende foliasjon med tydelige vertikale sprekker omtrent normalt foliasjonen, Ingen markerte svakhetssoner er registrert.*

## **4 Tilstand**

### **4.1 Tilstand berg og bergsikring**

#### **Tunnel**

Stabiliteten på berget i tunnelen i henhold til bergsikringen og tilstand og funksjon til bergsikring er generelt god.

I sprøytebetongen var det spredt fuktutslag.

Enkelte områder utmerket seg med bom og oppsprekking/riss i sprøytebetong. Spesielt gjelder dette i venstre vederlag mellom profil 410–420 (foto 2–3). Her ble det sprayet med blå spray på noen sprekker for kunne se eventuell utvikling. I tillegg er det anbefalt supplerende bolter. De områdene med bom var stort (større enn 3m<sup>2</sup>), ble det påmerket for bolt (blå spray).

Det ble rensket ned en del løs sprøytebetong. Det vil fortsatt være potensiale for avskalling av sprøytebetong over tid. Det er derfor forslått rensk av løs sprøytebetong i enkelte områder (området er gitt i vedlagt kartleggings skjema).

### **4.2 Tilstand vann- og frostsikring**

Riss i sprøytebetongen kommentert i forrige inspeksjonsrapport var fylt i med fugemasse. To steder ble det registrert hull i brannsikring som gir synlig PE-skum mot trafikkrommet. Utenom dette ble ikke registrert skader eller anmerkninger på tunnelens vann og frostsikring.

### **4.1 Begrensninger i inspeksjonen på grunn av adkomst eller andre forhold**

Inspeksjon av bergmassen i hengen ble begrenset til bomkontroll av sprøytebetong og visuelle sprekker/riss i sprøytebetongen.

Ved små partier bak vifter og i nisjer med flere armaturer, ble adkomsten begrenset og det ble ikke gjort bomkontroll av sprøytebetong.

## 5 Tiltak fra forrige inspeksjon

Ifølge bolterapporter fra tunneloppgraderingen i 2019, er det satt til sammen 57 stk. nye bolter (lengde 3 og 4 m). Dette inkluderer de som er anbefalt i notatet Inspeksjon av geologi og bergsikring i forbindelse med TOG (2017) [4] og i rapport fra hovedinspeksjon 2014 [3]. Det er ingen dokumentasjon på at anbefalte tiltak som rensk og sprøytebetong er utført. Siden det ikke ble kartlagt problemer i de områdene det ble anbefalt sprøytebetong før tunneloppgraderingen, antas det at dette er utført.

## 6 Tiltak

Anbefalte tiltak er vist i tabell 3 og vist i vedlagt tunnelkartleggingsskjema. I forbindelse med hovedinspeksjon 2020 ble det benyttet blå merkespray. Oppsummert, så anbefales

- enkelte supplerende bolt, hovedsakelig i forbindelse med bom sprøytebetong. Anbefalte bolteplassering er merket på berget i tunnelen. Det anbefales at sikringstiltaket blir utført før neste hovedinspeksjon.
- enkelte områder følges opp med rensk av avskallet sprøytebetong. Områder for anbefalt rensk er ikke merket i tunnelen, kun i kartleggingsskjema. Det ble rensket i disse områdene under hovedinspeksjon, og det anbefales derfor å utføre dette en gang til før neste hovedinspeksjon.

Hvor kritiske tiltakene vurderes å være er gradert med følgende prioritering:

1. Kritisk. Tiltak bør gjennomføres så fort som mulig.
2. Kan bli kritisk dersom situasjonen får utvikle seg. Tiltak bør gjennomføres innen 1–2 år.
3. Ikke kritisk. Forhold/sikringstiltak følges opp ved neste hovedinspeksjon.

De anbefalte tiltakene vil ikke høyne sikringsnivået i tunnelen til gjeldende krav for ny tunnel i N500 [6], men vurderes å ivareta stabiliteten for tunnelen minst inntil neste hovedinspeksjon.

Det er ikke vurdert å være behov for spesialinspeksjon.

Merk at entreprenør må levere dokumentasjon på utført sikringstiltak, som plassering og materialer (type, kvalitet, lengde, mengde osv.). Format på dokumentasjon må avklares av bestiller.

**Tabell 2. Anbefalte tiltak i tunnel.**

Profil	Stabilitetsproblem/skade	Tiltak	Prioritering	Mengde	Foto nr.
395	Bom sprøytebetong	Bolt.	3	1 stk.	
410-420	Oppsprukken sprøytebetong og bom	Rensk	2	5 m²	2,3
410-420	Oppsprukken sprøytebetong og bom	Bolt (3m)	3	3 stk.	2,3
405	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (3m)	3	1 stk.	
410	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (3m)	3	1 stk.	
443	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (3m)	3	1 stk.	
1255	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (3m)	3	1 stk.	
1260	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (3m)	3	1 stk.	
1345	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (3m)	3	1 stk.	
1860	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt (4m)	3	1 stk.	
1882	Bom og riss i sprøytebetong	Bolt	3	1 stk.	

Sikringstiltakene og mengder er oppsummert i tabellen under.

**Tabell 3 - Oppsummerte mengder med prosess og beskrivelse ihht. Håndbok R761.**

Prosess ihht. Håndbok R761 /eventuelt spesiell beskrivelse	Type sikring ihht. Håndbok R761 Evt. spesiell beskrivelse	Mengde	Kommentar
33.11	Driftsrensk med spett	1 time	Rensk av løs sprøytebetong
33.242	Bolt (3 m)	11 stk.	
33.243	Bolt (4 m)	1 stk.	

## 7 Referanser








1. Statens vegvesen 2021. R211 Feltundersøkelser.
2. 2008 Statens vegvesen. Hovedettersyn tunneler 2008. E6– 17 Isfjelltunnelen i Kåfjord kommune, Berg og bergsikring
3. 2014 Multiconsult. 710689–RIGberg–NOR–001–Isfjelltunnelen.
4. Statens vegvesen 2017, E6– 17 Skardalstunnelen i Kåfjord kommune, Inspeksjon av geologi og bergsikring.
5. Implenja 2019: Sjekkliste – boltekart
6. Statens vegvesen 2022: Håndbok N500 Vegtunneler

Vedlegg:

1. Registreringsskjema
2. Foto

## Tegnforklaring:

### Berg og bergsikring

	Bolt pømerket under hovedettersyn
	Tidligere pømerket, ikke satt bolt
	Bolter, uten nærmere spesifisering
	Fjellbånd
	Fjellbånd pømerket
	Fjellbånd, tidligere pømerket
	Nett
	Betong
<b>SPR</b>	Stølfiberarmert sprøytebetong
<b>U</b>	Sikring ikke i bruk
<b>F</b>	Fjern
<b>RENSK</b>	Rensk/pigging

### Vann og frostsikring

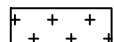
<b>VANN</b>	Vann hengende i vortepapp/PE-skum
<b>T</b>	Vann tømmes ut og PE-skum/vortepapp festes til bergoverflaten
<b>R</b>	Løst bergmateriale/sprøytebetongfragmenter bak vortepapp/PE-skum
<b>SJEKK</b>	Sjekk om mer nedfall ved neste års inspeksjon



Vortepapp







PE-skum



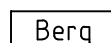
Brannsikret PE-skum

### Generelt

	Pil opp
	Pil ned
	Pil til høyre
	Pil til venstre



## Kartlegging av bergmasse (geologi)

 Berg

Bart berg

**S**

Sleppematerialer generelt



Oppstrukket (Småfallent) berg



Fukt



Vannlekasjer (liten, middels, stor)



Bergartens strøk og fall (i grader).  
Gjelder lagdeling, skiffrighet, foliasjon.



Horisontal lagstilling



Vertikal lagstilling



Strøk- og falltegn for svakhetssone, sprekker m.v. .  
Fallvinkel angitt i grader.



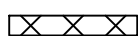
Horisontal diskontinuitet



Vertikal diskontinuitet



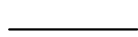
Bred svakhetssone (<10m)



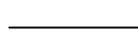
Knusningssone



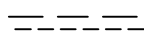
Sprekksone



Enkel spekk (sleppe eller stikk)



Bergartsgrense



Bergartsgrense, antatt forløp

Funn (iht. VD-rapport nr. 199)

Berg (F)	
F1	nedfall d<0,3 m <sup>3</sup>
F2	nedfall d>0,3 m <sup>3</sup>
F3	avløste blokker
F4	bom
F5	avskalling og bergslag
F6	utpressing *
F7	vann/vanndrypp/fukt
F8	iskjøving

\* pga svelleleire, alunskifer, spenninger

Sprøytebetong (S)	
S1	nedfall
S2	riss
S3	sprekker
S4	bom
S5	avskalling
S6	utpressing *
S7	vann/vanndrypp/fukt
S8	iskjøving
S9	nedbrytning

Bolter til bergsikring (B)	
B1	korrosjon
B1A	korrosjon, Rustgrad A
B1B	korrosjon, Rustgrad B
B1C	korrosjon, Rustgrad C
B1D	korrosjon, Rustgrad D
B1E	korrosjon, Rustgrad E
B2	vrakbolt
B3	utpressing
B4	deformasjon (skive, kule)

Øvrige skader/mangler (M)	
M1	manglende bergsikring
M2	mangler ved bergsikring
M3	manglende rensk
M4	skader på v/f-hvelv

	Glimmerskifer				
PEL NR					

100 (9,390)

75 (9,365)

50 (9,340)

25 (9,315)

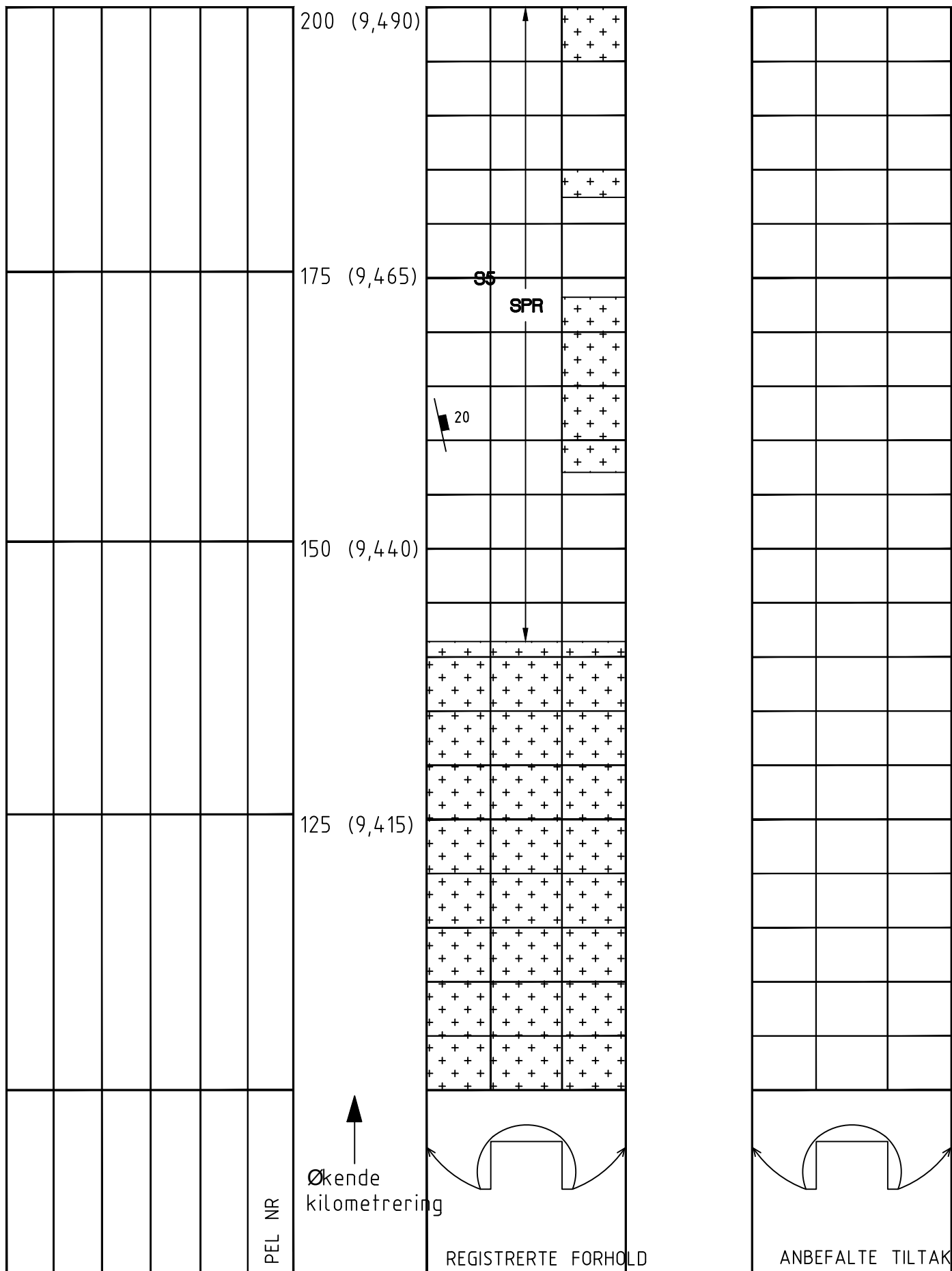
Økende  
kilometrering

## Portal

## REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	



# TUNNELKARTLEGGING

Tunnel: Isfjelltunnelen

Dato: 10.05-11.05.2023

Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring

Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas

Merknader:

Merknader:

[illegible]

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag:Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign:Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

Rensket sprøylebetong					
Glimmerskifer					
Pegmatittlinser, skiffrigheten øker.					
					PEL NR

400 (9,690)

375 (9,665)

350 (9,640)

325 (9,615)

↑  
Økende  
kilometrering

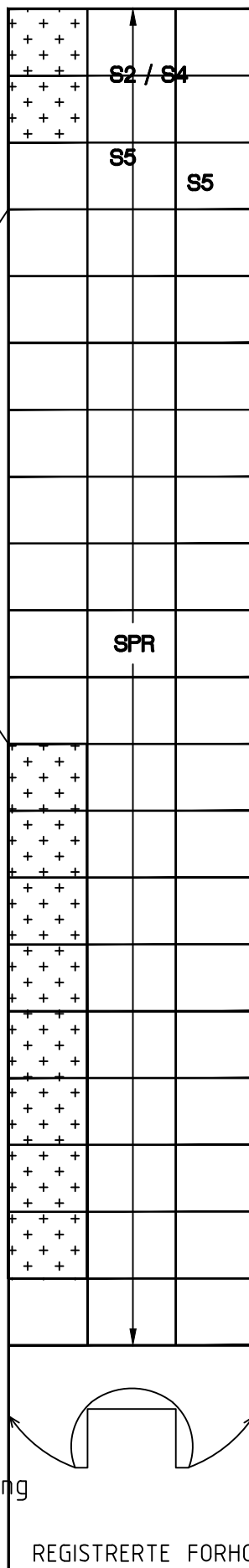
S05

S2 / S4

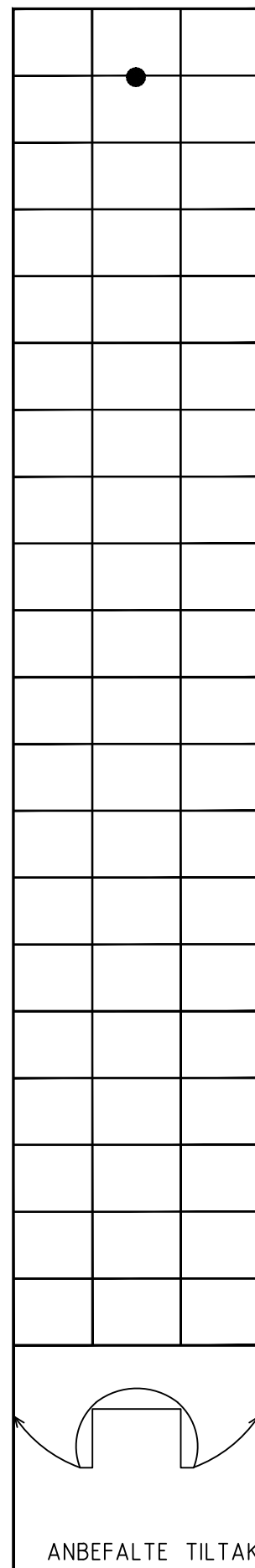
S5

S5

SPR



REGISTRERTE FORHOLD



ANBEFALTE TILTAK

#### TUNNELKARTLEGGING

Tunnel: Isfjelltunnelen

Dato: 10.05-11.05.2023

Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring

Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas

Merknader:

Merknader:





[illegible]

700 (9,990)

675 (9,965)

650 (9,940)

625 (9,915)

Økende  
kilometrering

REGISTRETE FORHO

## REGISTRERTE FORHOLD

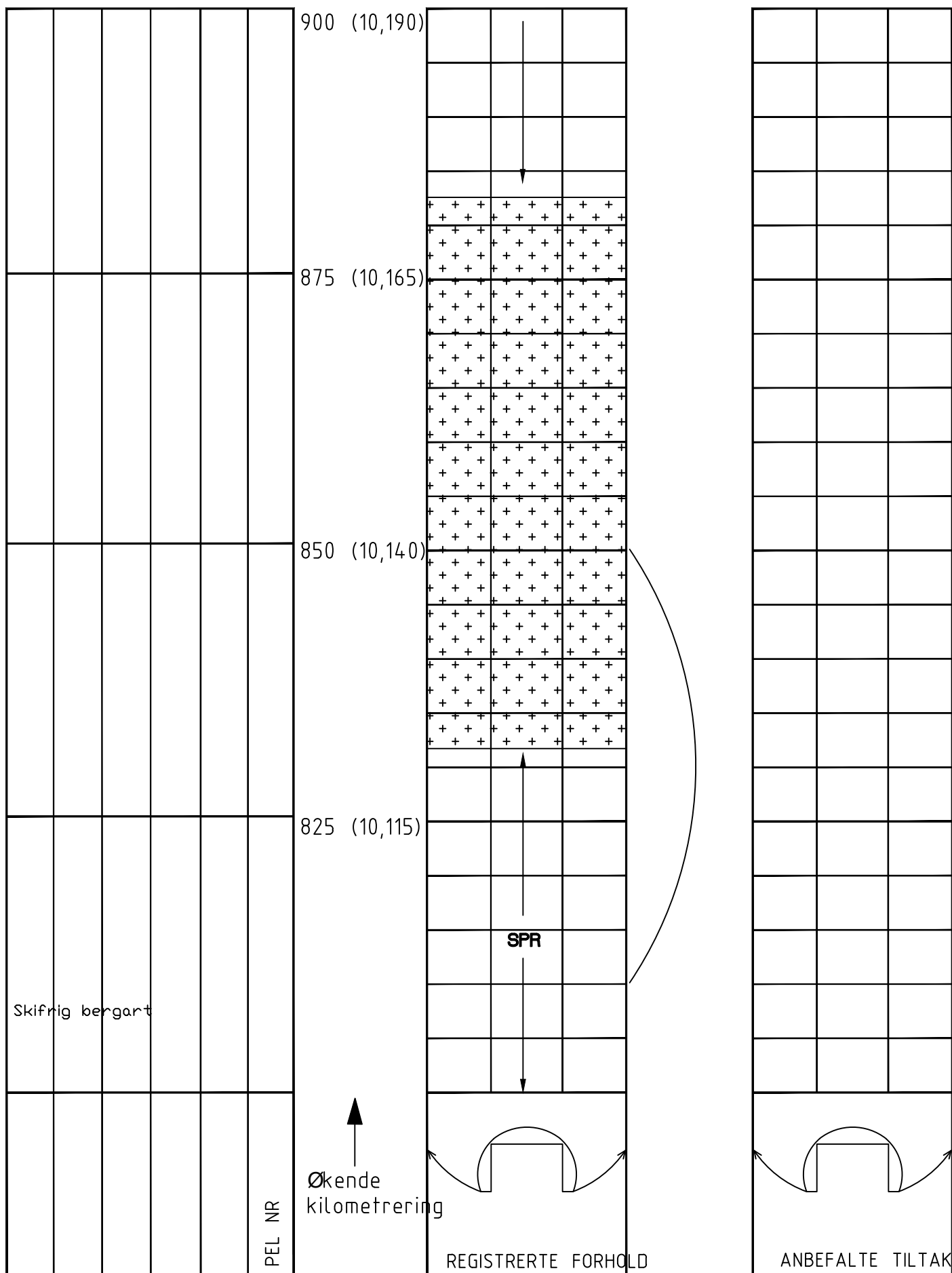
[illegible]

ANBEFALTE TILTAK

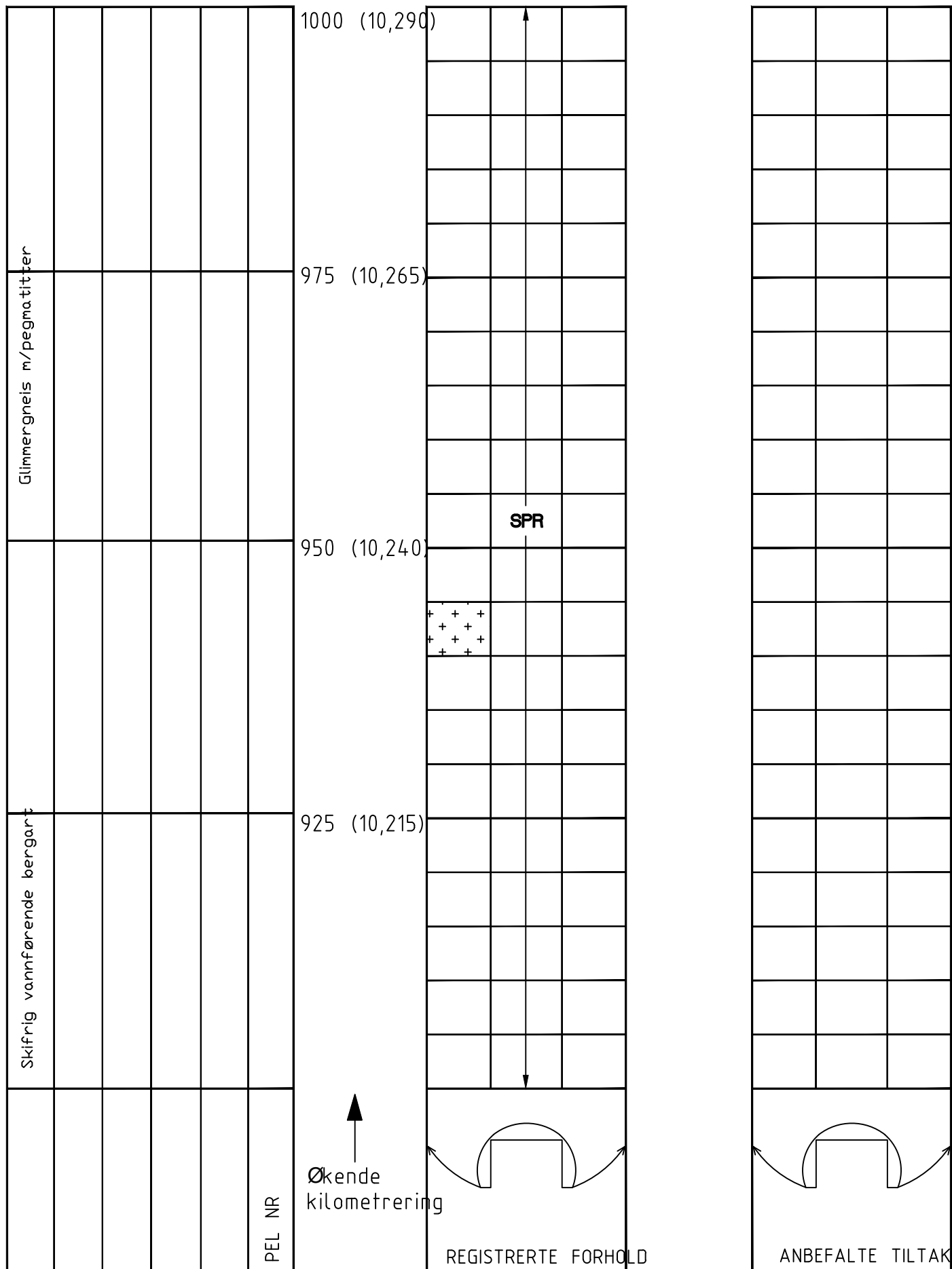
TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	







TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	



TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	





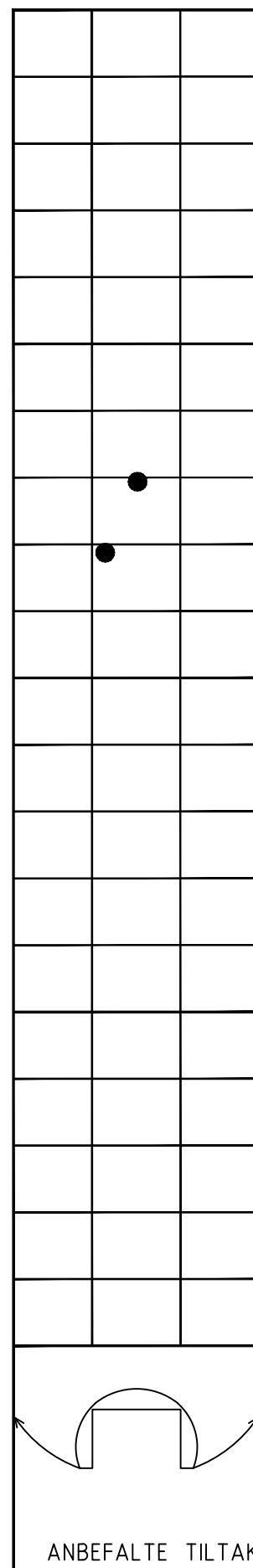
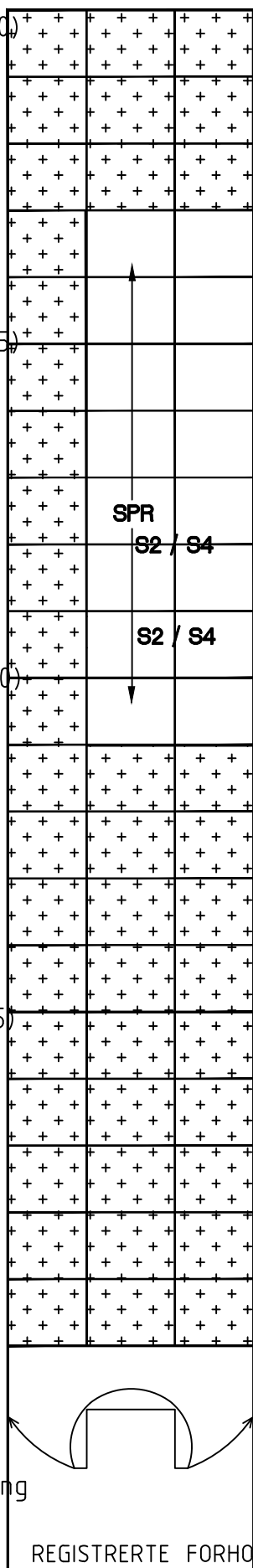
[illegible]

1300 (10,590)

1275 (10,565)

1250 (10,540<sup>+</sup>)

1225 (10,515)



TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

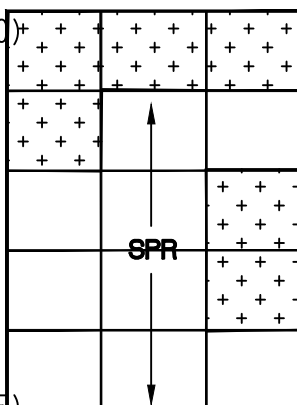




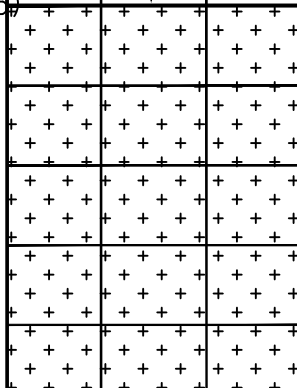
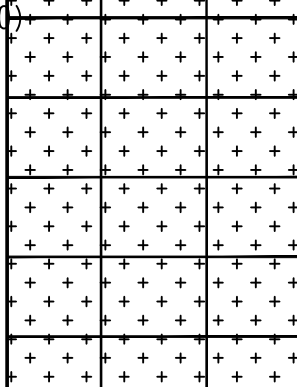


[illegible]

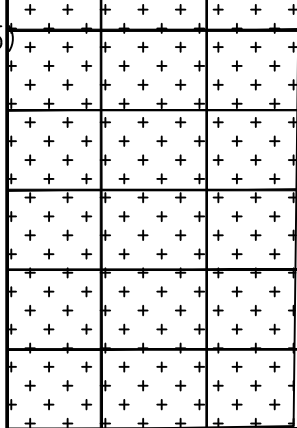
1600 (10,890)+



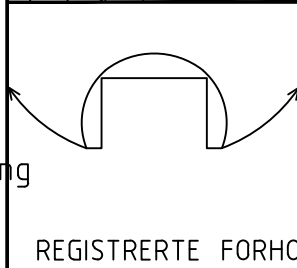
1575	(10,865)
------	----------

1550 (10,840<sup>+</sup>)

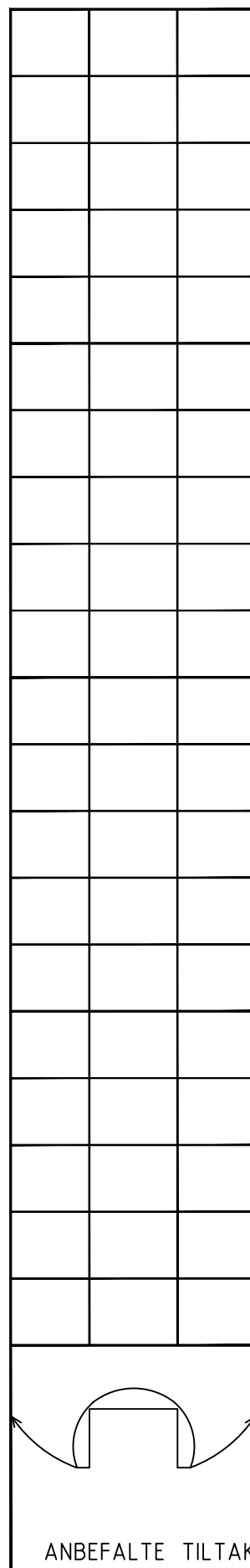
1525	(10,815)
------	----------



Økende  
kilometrering



REGISTRERTE FORHOLD



ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

PEL NR					

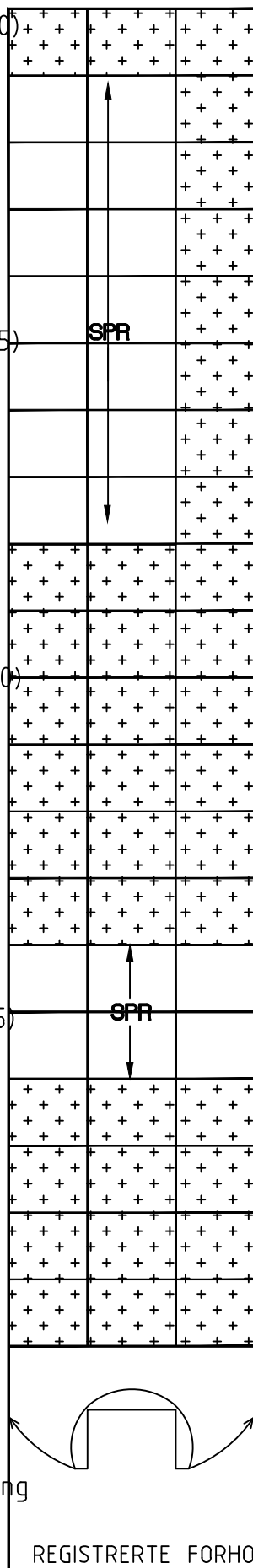
1700 (10,990)

1675 (10,965)

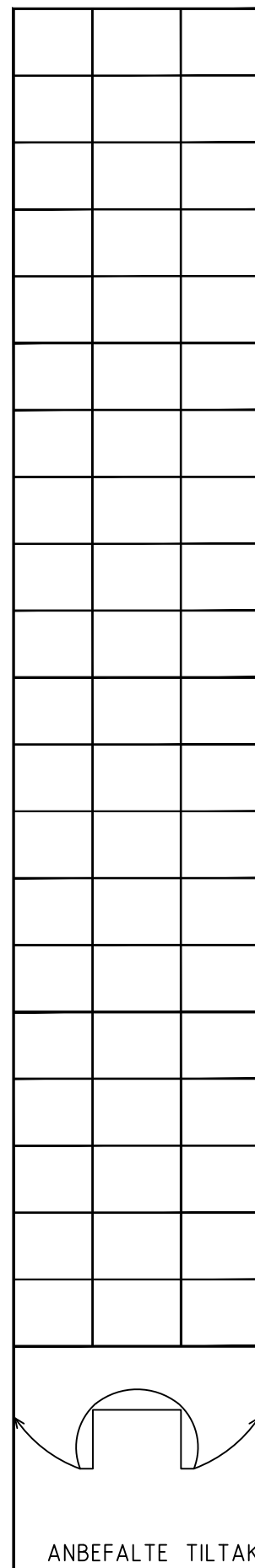
1650 (10,940)

1625	(10,915)
------	----------

Økende  
kilometrering



## REGISTRERTE FORHOLD



ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

1800 (11,090)

1775 (11,065)

1750 (11,040)

1725 (11,015)

Økende  
kilometrer

Side 18/33



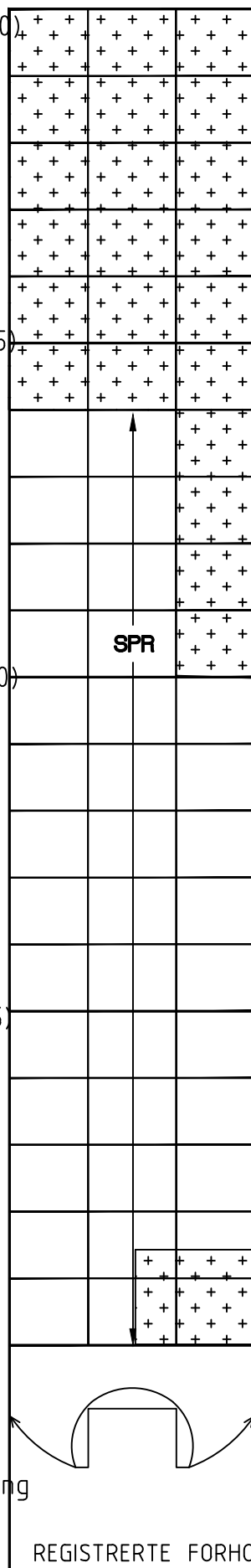
2000 (11,290)

1975 (11,265)

1950 (11,240)

1925 (11,215)

0  
↑  
Okende  
kilometrerin




ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

[illegible]

2100 (11,390)

2075 (11,365)

2050 (11,340)

2025 (11,315)

Økende  
kilometrering

PEL NR

SPR

## REGISTRERTE FORHOLD

[illegible]

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05–11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	







			Glimmerskifer		
PEL NR					

2400 (11,690)

2375 (11,665)

2350 (11,640)

2325 (11,615)

Økende  
kilometrering

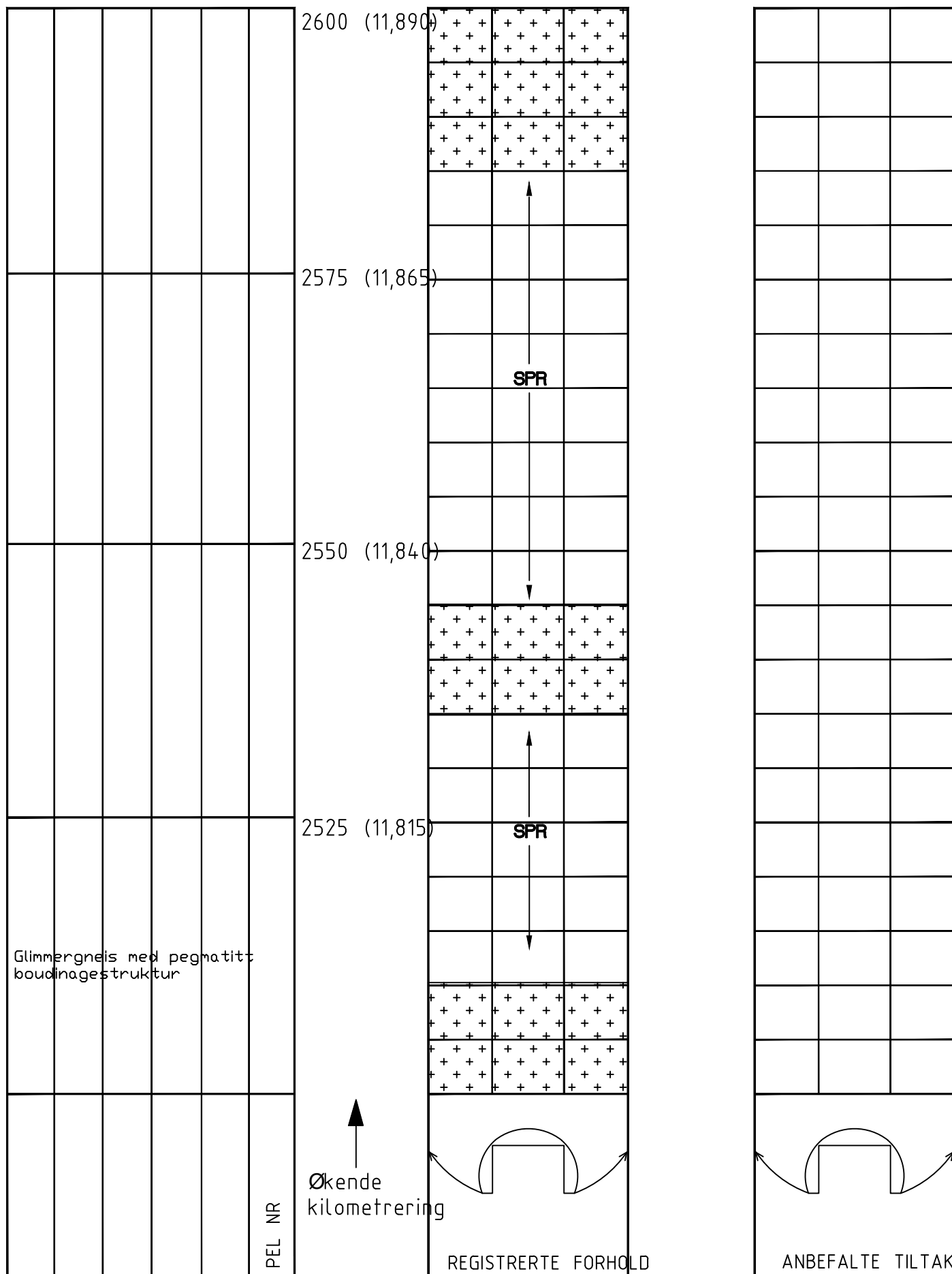
**SPR**

REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	





TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

[illegible]

2700 (11,990)

2675 (11,965)

2650 (11,940)

2625	(11,915)	
------	----------	--

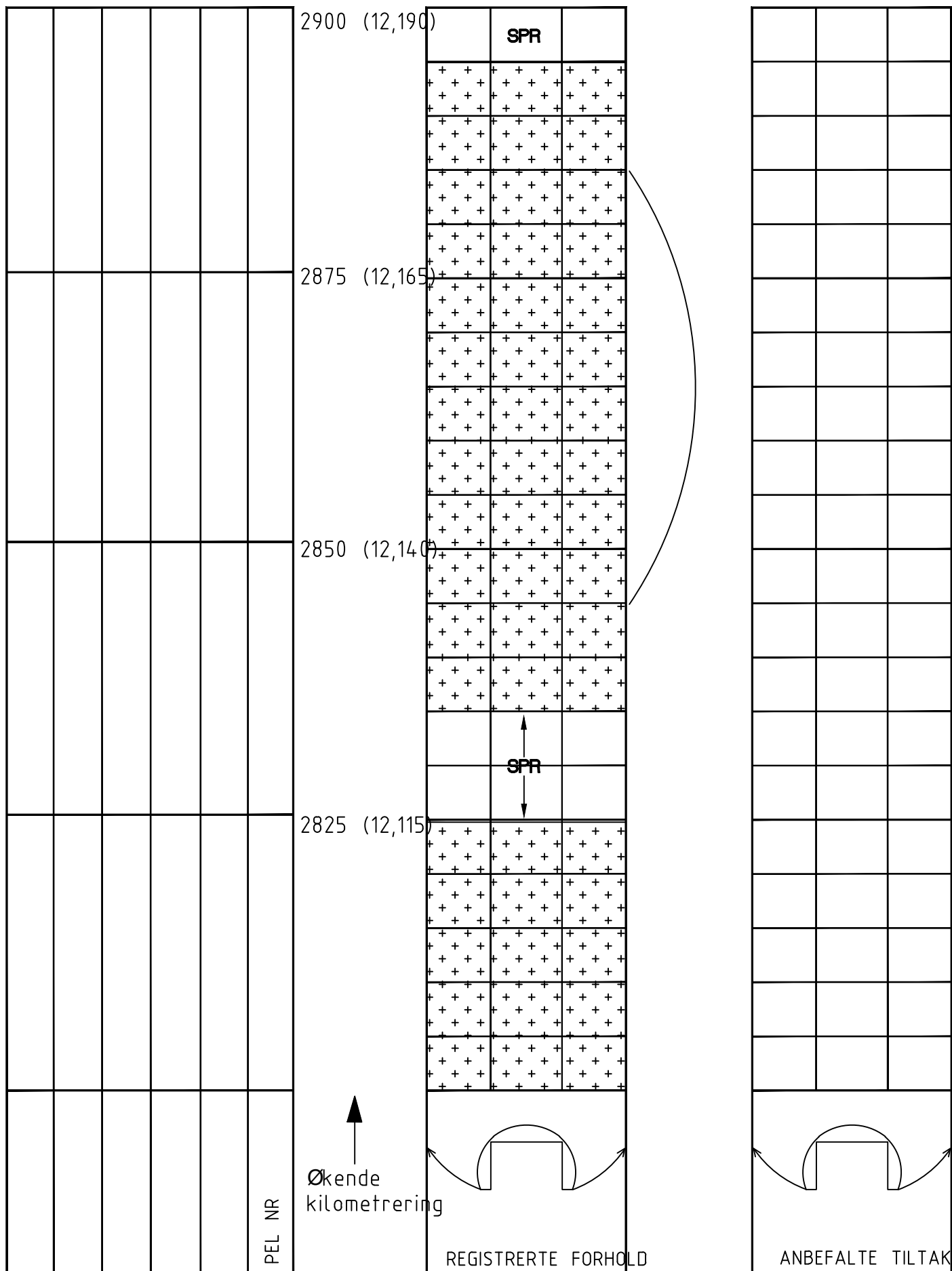
Økende  
kilometring

**SPR**

## REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	



TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	

[illegible]

3000 (12,290)

2975 (12,265)

2950 (12,240)

2925 (12,215)

Økende  
kilometrering

**SPR**

REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	Merknader:
Tunnel: Isfjelltunnelen	
Dato: 10.05-11.05.2023	
Oppdrag: Hovedinspeksjon berg og bergsikring	
Sign: Elisabeth Rasmussen og Martin Venaas	
Merknader:	











<p>Fotovedlegg Hovedinspeksjon av berg og bergsikring i Isfjelltunnelen 2023</p>	<p>Foto 1: Avskalling av sprøytebetong (S5) ved profil 390.</p>
<p>Geofag DoV Statens vegvesen</p>	



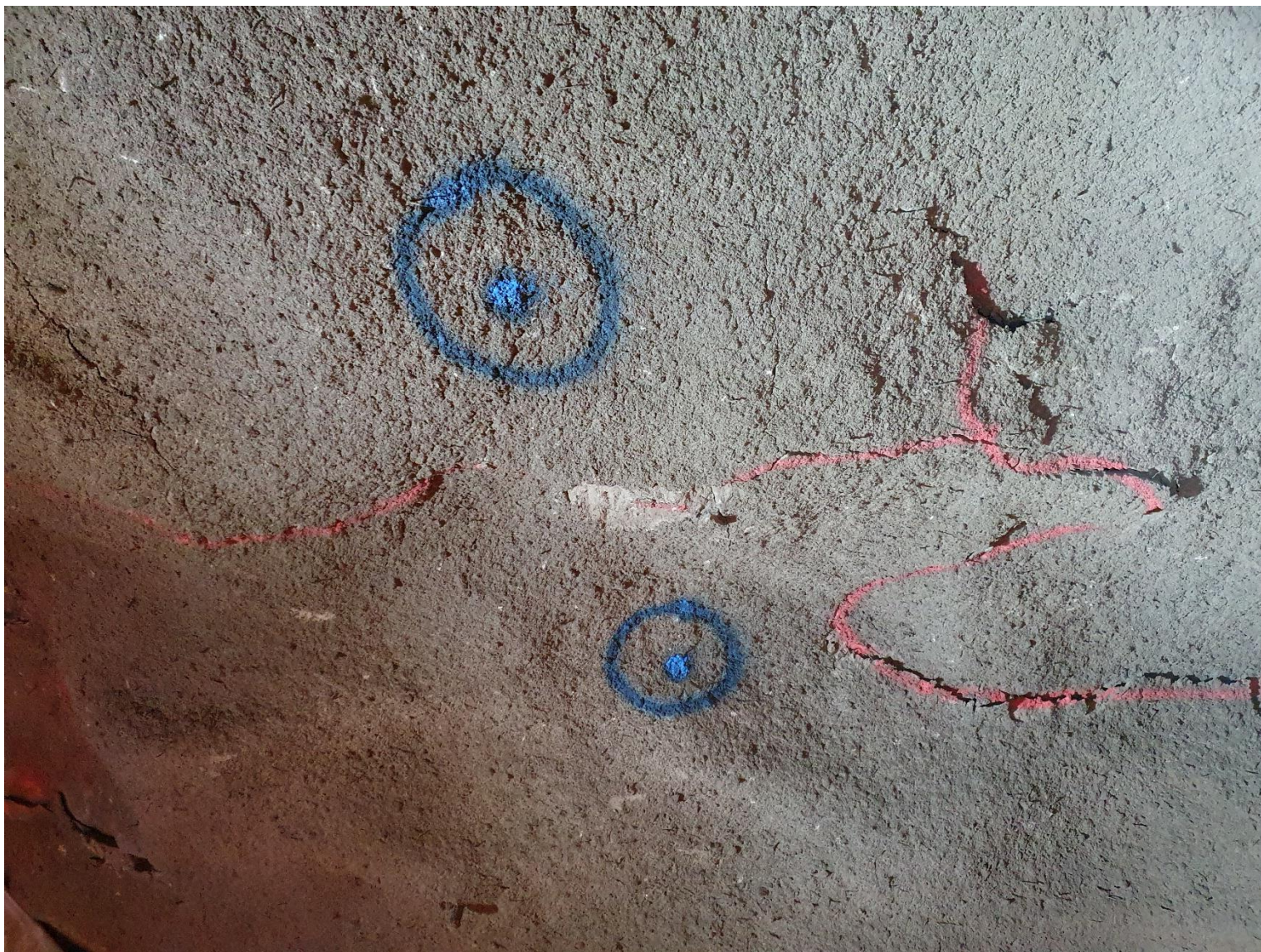
Fotovedlegg Hovedinspeksjon av  
berg og bergsikring i Isfjellunnen  
2023

Foto 2:

Oppsprukket sprøytebetong ble rensket ned (profil 410-420).

Geofag DoV  
Statens vegvesen





Fotovedlegg Hovedinspeksjon av  
berg og bergsikring i Isfjelltunnelen  
2023

Geofag DoV  
Statens vegvesen

Foto 3:  
Påmerket for bolt i store områder med bom (profil 410-420).