

Statistisk acceptansk kontroll

BILAGA 1 – Exempel på kontrollförfaranden

Metodbeskrivning 908:1994

B1 Exempel på kontrollförfaranden.....	5
B1.1 Nivåkontroll av terrassyta, exempel.....	5
B1.1.1 Förutsättningar.....	5
B1.1.2 Kontrollutförande.....	6
B1.1.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	6
B1.1.2.2 Urval av kontrollpunkter.....	6
B1.1.2.3 Utsättning av stickprovet.....	8
B1.1.2.4 Mätning.....	8
B1.1.3 Beräkning.....	8
B1.1.4 Rapport.....	10
B1.2 Kontroll av packning och bärighet av förstärkningslager, exempel.....	11
B1.2.1 Förutsättningar.....	11
B1.2.2 Kontrollutförande.....	12
B1.2.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	12
B1.2.2.2 Urval av kontrollpunkter.....	12
B1.2.2.3 Utsättning av stickprovet.....	14
B1.2.2.4 Mätning.....	14
B1.2.3 Beräkning.....	15
B1.2.4 Rapport.....	17
B1.2.5 Liknande situationer.....	17
B1.3 Yttäckande packningskontroll av obundet bärlager.....	21
B1.3.1 Förutsättningar.....	21
B1.3.2 Kontrollutförande.....	23
B1.3.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	23
B1.3.2.2 Urval av kontrollpunkter.....	23
B1.3.2.3 Utsättning av stickprovet.....	24
B1.3.2.4 Mätning, packningsmätare.....	24
B1.3.2.5 Mätning, statisk plattbelastning eller packningsgrad.....	24
B1.3.3 Beräkning.....	24
B1.3.4 Rapport.....	25
B1.4 Nivåkontroll av obundet bärlager, exempel.....	25
B1.4.1 Förutsättningar.....	25
B1.4.2 Kontrollutförande.....	26
B1.4.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	26
B1.4.2.2 Urval av kontrollpunkter.....	27
B1.4.2.3 Utsättning av stickprovet.....	28
B1.4.2.4 Mätning.....	29
B1.4.3 Beräkning.....	29
B1.4.4 Rapport.....	31
B1.4.5 Liknande situationer.....	31
B1.5 Jämnhetskontroll av bitumenbundet bärlager, exempel.....	33
B1.5.1 Förutsättningar.....	33
B1.5.2 Kontrollutförande.....	34
B1.5.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	34
B1.5.2.2 Urval av kontrollpunkter.....	35

B1.5.2.3 Utsättning av stickprovet	37
B1.5.2.4 Mätning.....	37
B1.5.3 Beräkning.....	38
B1.5.4 Rapport	38
B1.6 Tvärfallskontroll av bitumenbundet bärlager, exempel.....	39
B1.6.1 Förutsättningar.....	39
B1.6.2 Kontrollutförande	40
B1.6.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	40
B1.6.2.2 Urval av kontrollpunkter	41
B1.6.2.3 Utsättning av stickprovet	41
B1.6.2.4 Mätning.....	41
B1.6.3 Beräkning.....	42
B1.6.4 Rapport	43
B1.6.5 Liknande situationer	44
B1.7 Tvärfallskontroll av bitumenbundet slitlager, exempel.....	45
B1.7.1 Förutsättningar.....	45
B1.7.2 Kontrollutförande	46
B1.7.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	46
B1.7.2.2 Urval av kontrollpunkter	46
B1.7.2.3 Mätning.....	46
B1.7.3 Beräkning.....	46
B1.7.4 Rapport	47
B1.8 Tvärfallskontroll av bitumenbundet slitlager, exempel.....	48
B1.8.1 Förutsättningar.....	48
B1.8.2 Kontrollutförande	49
B1.8.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	49
B1.8.2.2 Urval av kontrollpunkter	49
B1.8.2.3 Mätning.....	49
B1.8.3 Beräkning.....	51
B1.8.4 Rapport	52
B1.9 Tjocklekskontroll av AG-lager, exempel	53
B1.9.1 Förutsättningar.....	53
B1.9.2 Kontrollutförande	54
B1.9.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	54
B1.9.2.2 Urval av kontrollpunkter	54
B1.9.2.3 Utsättning av stickprovet	56
B1.9.2.4 Mätning.....	57
B1.9.3 Beräkning.....	57
B1.9.4 Rapport	58
B1.9.5 Liknande situationer	59
B1.10 Tryckhållfasthets- och lagertjocklekskontroll av CG-lager, exempel.....	60
B1.10.1 Förutsättningar.....	60
B1.10.2 Kontrollutförande	61
B1.10.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	61
B1.10.2.2 Urval av kontrollpunkter	62
B1.10.2.3 Utsättning av stickprovet	64
B1.10.2.4 Mätning.....	64
B1.10.3 Beräkning.....	65
B1.10.4 Beräkning.....	66
B1.10.5 Rapport	67

B1.11 Tvärfallskontroll av underhållsåtgärdat slitlager av bitumen, exempel	68
B1.11.1 Förutsättningar	68
B1.11.2 Kontrollutförande	69
B1.11.2.1 Urval av kontrollobjekt.....	69
B1.11.2.2 Urval av kontrollpunkter	70
B1.11.2.3 Utsättning av stickprovet	70
B1.11.2.4 Mätning.....	70
B1.11.3 Beräkning.....	70
B1.11.4 Rapport	72

B1 Exempel på kontrollförfaranden

I denna bilaga illustreras med några fiktiva - men fullt realistiska - exempel, hur statistisk acceptansk kontroll går till i praktiken.

B1.1 Nivåkontroll av terrassyta, exempel

B1.1.1 Förutsättningar

Krönbredd = 19 m

Materialtyp 4

Startsektion = 2500

Kontrollobjekt	Lageryta 1800 - 1900 m ² . Kontrollobjekt utväljes för undersökning med urvalssannolikheten 1/3 (se VVMB 908).
Stickprov	n = 48-52, kontrollpunkterna slumpmässigt valda och fördelade inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.
Mätförfarande	Höjdmätning med mätmetod vars standardavvikelse är högst 4 mm vid upprepad mätning mot gällande sekundärpunkt i höjd (arbetsfix). Se "Handbok Geodesi" (HMK). Avvägningsstång/signalstav skall vara försedd med platta, diameter 50 mm.
Mätvariabel	Vertikal avvikelse från riktvärdet för nivå, mätt i mm.
Kriterievariabler	s, \bar{x}
Acceptansintervall, terrass av materialtyp 2 - 5	s \leq 40 \bar{x} inom $0 \pm (24 - 0,24 s)$
Acceptansintervall, terrass av materialtyp 1	s \leq 25 \bar{x} inom $0 \pm (20 - 0,24 s)$

Tabell B1.1-1 Krav på nivå, terrassyta (VÄG 94, tabell 4.3-1).

B1.1.2 Kontrollutförande

B1.1.2.1 Urval av kontrollobjekt

Beroende av situationen kontrolleras alla kontrollobjekten eller väljs ett enskilt kontrollobjekt ut med en angiven sannolikhet. Urvalssannolikheten anges i respektive tabellruta, till exempel alla (=1), 1/2, 1/3 osv.

Urval av kontrollobjekt görs sedan med hjälp av urvalssannolikheten.

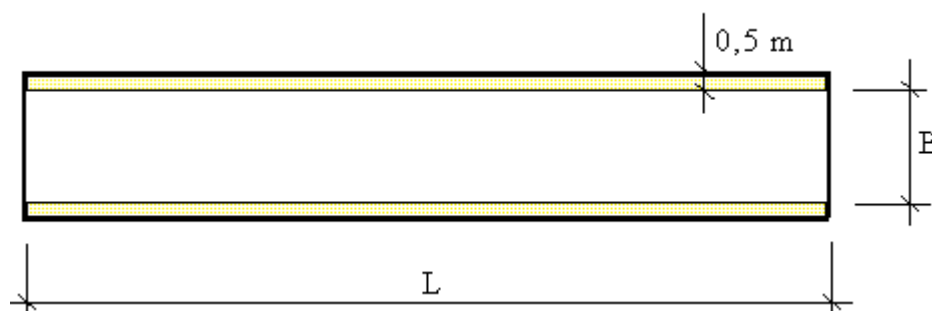
Hjälpmiddel för urvalet när sannolikheten är mindre än 1, kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller spelkort. Bra hjälpmedel för datoriserat slumpvals-förfarande är t ex slumpalsgeneratoren i en totalstation, handburen beräknings-enhet eller PC.

Enligt förutsättningarna i exemplet är urvalssannolikheten 1/3, se tabell B1.1-1. Om tärning används som hjälpmedel måste förutsättningen för sannolikheten 1/3 bestämmas före tärningskastet. Kast där 1 eller 2 "ögon" kommer upp väljs här som förutsättning för att kontrollera kontrollobjektet (Valet kunde också t ex ha varit 3 eller 4 "ögon", 5 eller 6 "ögon"). Här ger tärningskastet 2 "ögon" och då skall alltså kontrollobjektet kontrolleras. Samma procedur upprepas sedan för alla kontrollobjekt.

B1.1.2.2 Urval av kontrollpunkter

Enligt förutsättningarna är kontrollobjektet 1 800-1 900 m², säg 1 900. Krönbredden är i detta fall 19 m. Kontrollobjektets längd kallas L. Krönbredden (19 m) minskas med 1 m och det resterande måttet kallas B.

Avdraget 1 m består av en 0,5 m bred remsa vid vardera krönkanten som undantas från kontrollobjektets yta av praktiska skäl, se figur B1.1-2. Beräkna kontrollobjektets längd, L, genom att dividera dess yta med $19 - (0,5 + 0,5)$, dvs $1\,900 / 18 = 105,56$ m. Avrunda till närmaste 10-tal meter, dvs = 110 m. Två konstanter erhålls, L = 110 och B = 18 som används för beräkning av sektion och sidomått, se tabell B1.1-5.

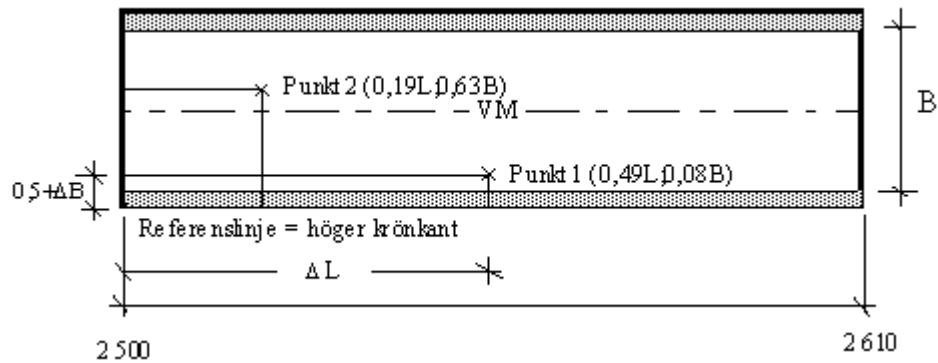


Figur B1.1-2 Eliminering av kantremсор vid utläggning av kontrollpunkter.

Antalet kontrollpunkter inom kontrollobjektet framgår av kravtabellen, här skall antalet kontrollpunkter ligga inom intervallet 48-52 st.

Med hjälp av en slumpstalstabell, se tabell B1.1-4, väljs punkterna inom kontrollobjektet på följande sätt:

- 1 Bestäm en startpunkt i tabellen, t ex rad 1, kolumn 1 i tabellen.
- 2 Läs 4 siffror i löpande följd - här 4908.
- 3 Tolka de två första siffrorna som "% längdläge" och de följande två som "% breddläge". I exemplet väljs första kontrollpunktens koordinater till 0,49 L (= ΔL) respektive 0,08 B (= ΔB), se figur B1.1-3.



Figur B1.1-3 Koordinatsättning av kontrollpunkter inom kontrollobjekt med hjälp av slumpstalstabell.

- 4 Fortsätt läsa nästa 4 siffror ur tabellen enligt den valda principen och tolka dem på motsvarande sätt för nästa kontrollpunkts koordinater. Avläsningen 1963, i tabell B1.1-4, ger den andra punktens koordinater 0,19 L och 0,63 B, se figur B1.1-3.
- 5 På motsvarande sätt beräknas koordinaterna för övriga punkter, se arbetstabell B1.1-5.

49081	96303	91240	18312	17441	...
92448	17354	97458	14229	12063	...
47481	48490	35249	38646	34475	...
70655	71479	38980	46600	11759	...
35426	36666	10750	52745	38749	...
...

Tabell B1.1-4 Slumpstalstabell, exempel

B1.1.2.3 Utsättning av stickprovet

Förutom startsektion behövs en referenslinje från vilken måtten tvärs vägen sätts ut. Välj t ex höger krönkant till referenslinje, sett i stigande längdmätning. I exemplet är det höger krönkant i längdmätningens riktning som är referenslinje och varifrån måttet $\Delta B + 0,5$ m sätts ut. Exemplet visar endast beräkningen för 8 kontrollpunkter och för den sista punkten i stickprovet samt för den första i nästa stickprov (nästa kontrollobjekt).

Startsektion	Punkt	$\Delta L =$ = slump \cdot L	$\Delta B =$ = slump \cdot B	Sektion = = startsektion + ΔL	Sidomått ($\Delta B + 0,5$) m från höger krönkant
2500	1	0,49 \cdot 110=53,9	0,08 \cdot 18=1,44	2553,9	1,94
	2	0,19 \cdot 110=20,9	0,63 \cdot 18=11,34	2520,9	11,84
	3	0,03 \cdot 110=3,3	0,91 \cdot 18=16,38	2503,3	16,88
	4	0,24 \cdot 110=26,4	0,01 \cdot 18=0,18	2526,4	0,68
	5	0,83 \cdot 110=91,3	0,12 \cdot 18=2,16	2591,3	2,66
	6	0,17 \cdot 110=18,7	0,44 \cdot 18=7,92	2518,7	8,42
	7	0,19 \cdot 110=20,9	0,24 \cdot 18=4,32	2520,9	4,82
	8	0,48 \cdot 110=52,8	0,17 \cdot 18=3,06	2552,8	3,56
-	-	-	-	-	-
2500	48	0,35 \cdot 110=38,5	0,42 \cdot 18=7,56	2538,5	8,06
2720	1	0,63 \cdot 110=69,3	0,66 \cdot 18=11,88	2789,3	12,38
osv	osv	osv	osv	osv	osv

Tabell B1.1-5 Arbetstabell

När stickprovets punktlägen inom kontrollobjektet bestämts i förhållande till startsektion och referenslinje, sätts de ut, antingen ortogonalt (rätvinkligt) eller polärt (vinkel;avstånd). Utsättningsnoggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 100 mm kring det beräknade läget.

B1.1.2.4 Mätning

Mätningen av de utsatta punkternas nivåer sker antingen med "traditionell" avvägning eller - hellre - med trigonometrisk höjdmätning. Alla mätvärden sparas till dess kontrollobjektet bedömts. Med lämpligt ytkontrollprogram sker fördelning av stickprovets punkter, mätning av nivåer, beräkning av nivå-differenser och överföring av mätdata snabbt, enkelt och säkrare till datalagrings- och beräkningsenheter.

B1.1.3 Beräkning

Stickprovspunkternas teoretiska nivåer beräknas med profillinjen som utgångsvärde och med hjälp av angivet tvärfall. De teoretiska punktnivåerna jämförs med motsvarande avvägda punktnivåer. Skillnaden mellan teoretisk och avvägd nivå i samma punkt noteras och sparas till dess att bedömningen av kontrollobjektet är klar.

Resultatet från en sådan beräkning redovisas i tabell B1.1-6.

Punkt nr	Diff mm	Punkt nr	Diff mm	Punkt nr	Diff mm	Punkt nr	Diff mm
1	-28	13	-20	25	29	37	0
2	-29	14	24	26	0	38	10
3	11	15	38	27	21	39	19
4	9	16	22	28	11	40	-61
5	0	17	21	29	-9	41	19
6	18	18	18	30	20	42	0
7	0	19	29	31	-30	43	12
8	19	20	9	32	-19	44	0
9	31	21	20	33	18	45	0
10	11	22	0	34	12	46	9
11	12	23	41	35	13	47	18
12	18	24	8	36	0	48	-12

Tabell B1.1-6 Arbetstabell (Differens = skillnaden mellan teoretisk och avvägd nivå)

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differenserna. Avrunda inte talvärdena förrän beräkningarna slutförts. Exemplet ger $\bar{x} = 7,33$ mm och $s = 19,08$ mm.

Det avrundade stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exemplars förutsättningar.

$s = 19 \leq 40$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exemplars förutsättningar.

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm (24 - 0,24 \cdot s)$

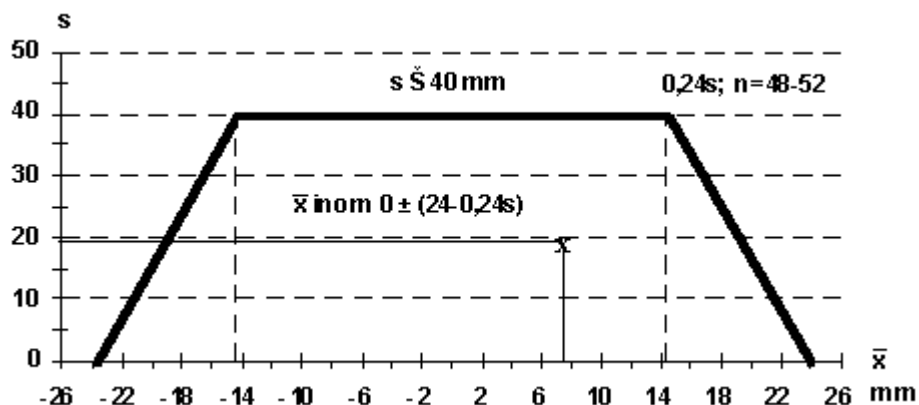
\bar{x} skall ligga inom $0 \pm (24 - 0,24 \cdot 19,08)$

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm 19,42$ mm och avrundat, inom 0 ± 19 mm.

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = 7,33$, avrundat till 7 mm ligger inom 0 ± 19 mm.

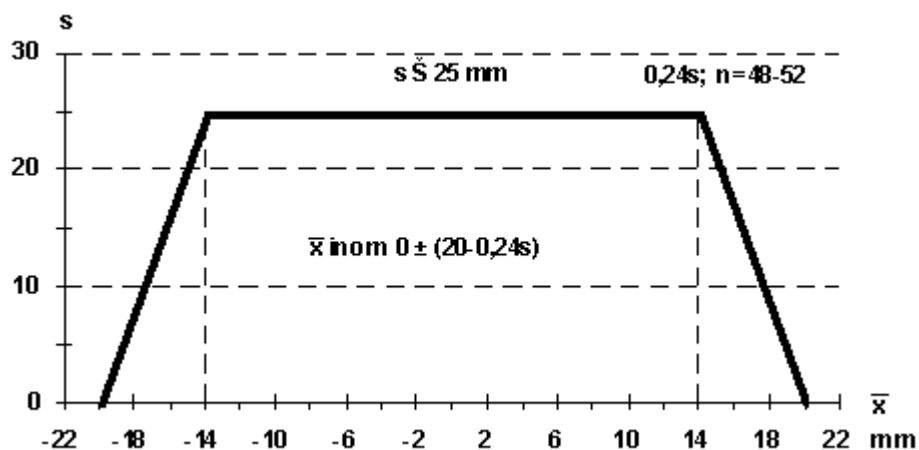
Kontrollobjektet accepteras.

Acceptansvillkoren illustreras även av figur B1.1-7.



Figur B1.1-7 Acceptansyta vid nivåmätning av terrass av materialtyp 2-5, enligt VÄG 94, tabell 4.3-1.

På liknande sätt kontrolleras terrass av materialtyp 1, enligt VÄG 94, tabell 4.31 - se även figur B1.1-8.



Figur B1.1-8 Acceptansyta vid nivåmätning av terrass av materialtyp 1, enligt VÄG 94, tabell 4.3-1.

B1.1.4 Rapport

Konstruktion: Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.

Kontrollobjekt: sektion 2 500 - 2 610, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.

Kontrollen avser: Terrass, materialgrupp 4, bestämning av nivå, krav enligt VÄG 94, tabell 4.3-1.

Stickprovsstorlek: $n = 48$ st.

Kriterievariabler: $\bar{x} = 7$ mm ; $s = 19$ mm.

Slutsats: Kriterierna uppfyllda.

B1.2 Kontroll av packning och bärighet av förstärkningslager, exempel

B1.2.1 Förutsättningar

Förstärkningslager under bärlager < 100 mm.

Bredd mellan förstärkningslagrets krönkanter 18 meter.

Lagrets bärighet och bärighetskvoterna skall bestämmas.

Flexibel överbyggnad.

Startsektion = 2500.

Kontrollobjekt	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\ 000$ m ² . Bärlager: Lageryta $\leq 4\ 500$ m ² . Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	$n = 8$. Stickprovsstorleken kan minskas till 5 om mätresultaten visar små variationer och inga kontrollobjekt underkänns. När ett kontrollobjekt underkänns skall stickprovsstorleken återgå till 8. Kontrollpunkternas koordinater väljs slumpmässigt inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Enligt VVMB 605 , VVMB 606 och VVMB 36 samt VVMB 607 .
Mätvariabler	Bärighet: Ev (MPa) eller Packningsgrad: RD (%).
Kriterievariabler	\bar{x}
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m	Bärighet, E_{v2} : $n=8$ $\bar{x} \geq 45 + 0,78 s$ $n=5$ $\bar{x} \geq 45 + 0,68 s$ Packningsgrad, RD: $n=8$ $\bar{x} \geq 91 + 0,78 s$ $n=5$ $\bar{x} \geq 91 + 0,68 s$

<i>Acceptansintervall, för- stärkningslager under bärlager < 100 mm</i>	Bärighet, E_{v2} :
	$n=8 \quad \bar{x} \geq 130 + 0,78 s$
	$n=5 \quad \bar{x} \geq 130 + 0,68 s$
	Packningsgrad, RD:
<i>Acceptansintervall, för- stärkningslager under bärlager ≥ 100 mm</i>	$n=8 \quad \bar{x} \geq 91 + 0,78 s$
	$n=5 \quad \bar{x} \geq 91 + 0,68 s$
	Packningsgrad, RD:
	$n=8 \quad \bar{x} \geq 110 + 0,78 s$
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	$n=5 \quad \bar{x} \geq 110 + 0,68 s$
	Packningsgrad, RD:
	$n=8 \quad \bar{x} \geq 91 + 0,78 s$
	$n=5 \quad \bar{x} \geq 91 + 0,68 s$
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	Bärighet, E_{V2} :
	$n=8 \quad \bar{x} \geq 150 + 0,78 s$
	$n=5 \quad \bar{x} \geq 150 + 0,68 s$
	Packningsgrad, RD:
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	$n=8 \quad \bar{x} \geq 92 + 0,78 s$
	$n=5 \quad \bar{x} \geq 92 + 0,68 s$
	Packningsgrad, RD:
	$n=8 \quad \bar{x} \geq 150 + 0,78 s$
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	$n=5 \quad \bar{x} \geq 150 + 0,68 s$
	Packningsgrad, RD:
	$n=8 \quad \bar{x} \geq 92 + 0,78 s$
	$n=5 \quad \bar{x} \geq 92 + 0,68 s$

Tabell B1.2-1 Krav på bärighet och packningsgrad (VÄG 94, tabell 5.3-2)

B1.2.2 Kontrollutförande

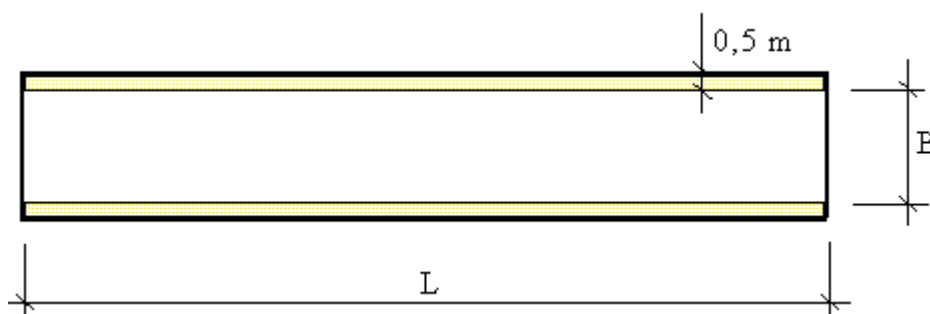
B1.2.2.1 Urval av kontrollobjekt

Samtliga kontrollobjekt undersöks.

B1.2.2.2 Urval av kontrollpunkter

Enligt förutsättningarna i kravspecifikationen är kontrollobjektet 6 000 m². Krönbredden är i detta fall 18 m. Kontrollobjektets längd kallas L. Krönbredden (18 m) minskas med 1 m och det resterande måttet kallas B.

Avdraget en meter består av en 0,5 m bred remsa vid vardera krönkanten som undantas från kontrollobjektets yta av praktiska skäl, se figur B1.2-2. Beräkna kontrollobjektets längd, L, genom att dividera dess yta med 18-(0,5+0,5), dvs $6\,000/17 = 352,94$ m. Avrunda till närmaste 10-tal meter, dvs = 350 m. Således erhålls två konstanter, L = 350 och B = 17 som används för beräkning av sektion och sidomått, se tabell B1.2-5.

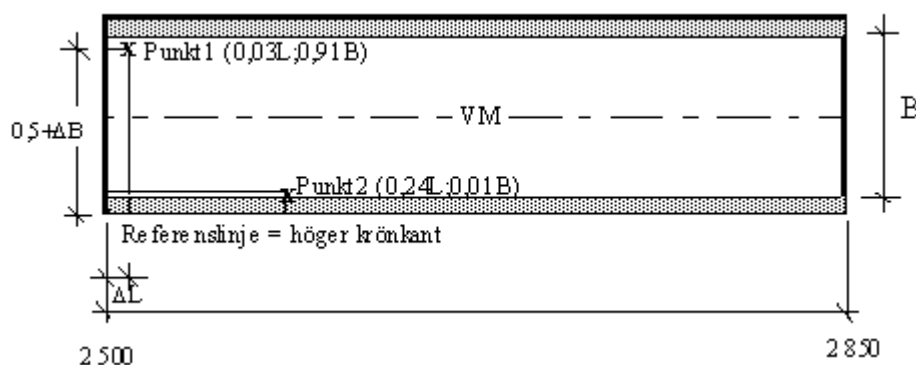


Figur B1.2-2 Eliminering av kantremсор vid utläggning av kontrollpunkter.

Med hjälp av en slumpstalstabell, se tabell B1.2-4, väljs kontrollpunkterna inom kontrollobjektet på följande sätt:

- 1 Bestäm en startpunkt i tabellen, t ex väljs rad 1, kolumn 2 i tabellen.
- 2 Läs 4 siffror i löpande följd - här 0391.

- 3 Tolka de två första siffrorna som "% längdläge" och de följande två som "% breddläge". I exemplet blir därmed första kontrollpunktens ko-ordinater $0,03 L (= \Delta L)$ respektive $0,91 B (= \Delta B)$, se figur B1.2-3.



Figur B1.2-3 Koordinatsättning av kontrollpunkter inom kontrollobjekt med hjälp av slumpstalstabell.

- 4 Fortsätt läsa nästa 4 siffror ur tabell B1.2-4 enligt den valda principen och tolka dem på motsvarande sätt för nästa punkts koordinater. Avläs 2401, som ger den andra kontrollpunktens koordinaterna $0,24 L$ och $0,01 B$, se figur B1.2-3.
- 5 På motsvarande sätt beräknas koordinaterna för övriga punkter,

se tabell B1.4-5.

Tabell B1.2-4 Slumptalstabell, exempel

49081 96303 91240 18312 17441 ...
 92448 17354 97458 14229 12063 ...
 47481 48490 35249 38646 34475 ...
 70655 71479 38980 46600 11759 ...
 35426 36666 10750 52745 38749 ...

B1.2.2.3 Utsättning av stickprovet

Förutom startsektion behövs en referenslinje från vilken utsättningsmåttens tvärs vägen utgår. Välj t ex höger krönkant till referenslinje, sett i stigande längdmätning. I exemplet är det höger krönkant i stigande längdmätning som är referenslinje och varifrån $\Delta B + 0,5$ m sätts ut. Beräkningen visas för de 8 kontrollpunkterna samt för första punkten i nästa kontrollobjekt.

Startsektion	Punkt	$\Delta L =$ = slumptal \cdot L	$\Delta B =$ = slumptal \cdot B	Sektion = = startsektion + ΔL	Sidomått ($\Delta B + 0,5$) m från höger krönkant
2500	1	0,03 \cdot 350=10,50	0,91 \cdot 17=15,47	2510,50	15,97
"	2	0,24 \cdot 350=84,00	0,01 \cdot 17=0,17	2584,00	0,67
"	3	0,83 \cdot 350=290,50	0,12 \cdot 17=2,04	2790,50	2,54
"	4	0,17 \cdot 350=59,50	0,44 \cdot 17=7,48	2559,50	7,98
"	5	0,19 \cdot 350=66,50	0,24 \cdot 17=4,08	2566,50	4,58
"	6	0,48 \cdot 350=168,00	0,17 \cdot 17=2,89	2668,00	3,39
"	7	0,35 \cdot 350=122,50	0,49 \cdot 17=8,33	2622,50	8,83
2500	8	0,74 \cdot 350=259,00	0,58 \cdot 17=9,86	2759,00	10,36
2850	1	0,14 \cdot 350=49,00	0,22 \cdot 17=3,74	2549,00	4,24
osv	osv	osv	osv	osv	osv

Tabell B1.2-5 Arbetstabell

När stickprovets punktlägen inom kontrollobjektet bestämts i förhållande till startsektion och referenslinje, sätts de ut, antingen ortogonalt (rätvinkligt) eller polärt (vinkel;avstånd). Utsättningsnoggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 100 mm kring det beräknade läget.

B1.2.2.4 Mätning

Mätning av bärighet (Ev_2) och bärighetskvot (Ev_2/Ev_1) sker enligt VVMB 606 "Bestämning av bärighetsegenskaper med statisk plattbelastning".

B1.2.3 Beräkning

Mätprotokollet ger följande uppgifter om stickprovets mätdata:

Punkt	EV ₁ MPa	EV ₂ MPa	EV ₂ /EV ₁	Om EV ₂ ≤ 130 : EV ₂ /EV ₁ ≤ 3,5 Om EV ₂ > 130 : EV ₂ /EV ₁ ≤ 1 + + 0,0195 EV ₂
1	87	185	2,13	4,61
2	80	176	2,20	4,43
3	58	153	2,64	3,98
4	74	146	1,97	3,85
5	93	198	2,13	4,86
6	45	129	2,87	3,50
7	54	127	2,35	3,50
8	45	143	3,18	3,79

Tabell B1.2-6 Mätprotokoll

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas för EV₂ stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , och stickprovstandardavvikelsen, s.

Vi får följande värden för bärigheten:

$\bar{x} = 157,13$ som avrundas till 157 och $s = 26,3$ MPa som efter beräkningen avrundas till 26 MPa.

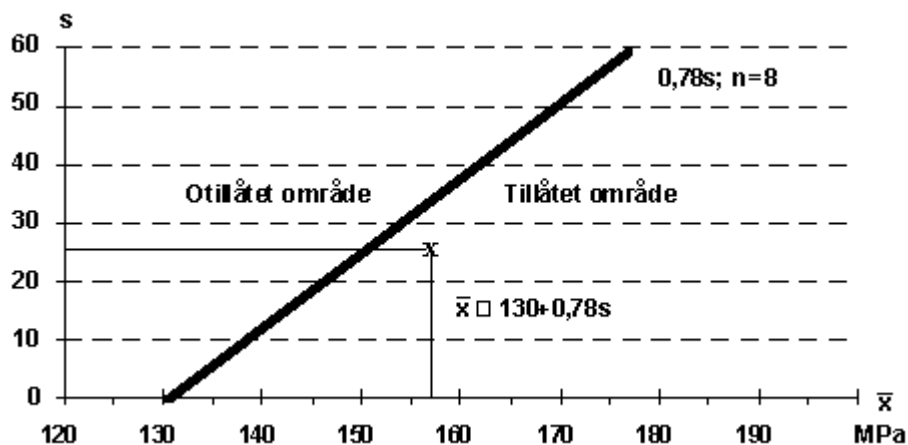
Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exempel,

$$\bar{x} \geq 130 + 0,78 \cdot s$$

$$\bar{x} \geq 130 + 0,78 \cdot 26,3 \text{ MPa}$$

$$\bar{x} \geq 130 + 20,52 = 150,52 \text{ MPa. Avrundad till } 151 \text{ MPa.}$$

$157 \geq 151$ MPa, således kan kontrollobjektet accepteras ur bärighetssynpunkt, se även figur B1.2-7.



Figur B1.2-7 Acceptansyta vid bärighetsmätning av förstärkningslager under bärlager < 100 mm, n=8 enligt VÄG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Bärighet EV_2 (MPa).

En ytterligare förutsättning för godkännande av kontrollobjektet är acceptansvillkoret för bärighetskvoten:

Kontrollobjekt	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\ 000\ m^2$. Bärlager: Lageryta $\leq 4\ 500\ m^2$. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	n = 8. Stickprovsstorleken kan minskas till 5 om mätresultaten visar små variationer och inga kontrollobjekt underkänns. När ett kontrollobjekt underkänns skall stickprovsstorleken återgå till 8. Kontrollpunkternas koordinater väljs slumpmässigt inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Bestämning av bärighetskvot enligt VVMB 606 .
Mätvariabler	EV_1 och EV_2 (MPa).
Kriterievariabler	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> EV_2 samt kvoten EV_2 / EV_1 <i>Totalt:</i> Andel godkända kontrollpunkter av samtliga utvalda
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $EV_2 \leq 110$: $EV_2 / EV_1 \leq 3,5$ Om $EV_2 > 110$: $EV_2 / EV_1 \leq 1 + 0,023\ EV_2$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5
Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager < 100 mm	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $EV_2 \leq 130$: $EV_2 / EV_1 \leq 3,5$ Om $EV_2 > 130$: $EV_2 / EV_1 \leq 1 + 0,0195\ EV_2$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5
Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $EV_2 \leq 110$: $EV_2 / EV_1 \leq 3,5$ Om $EV_2 > 110$: $EV_2 / EV_1 \leq 1 + 0,023\ EV_2$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5
Acceptansintervall, bärlager	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $EV_2 \leq 150$: $EV_2 / EV_1 \leq 2,5$ Om $EV_2 > 150$: $EV_2 / EV_1 \leq 1 + 0,01\ EV_2$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5

Tabell B1.2-8 Krav på bärighetskvot E_{V2} / E_{V1} (VÄG 94, tabell 5.3-3)

I vårt exempel ligger alla 8 stickprovsvärdena för bärighetskvoten inom kravet, se tabell B1.2-6. Således accepteras kontrollobjektet även i detta avseende.

På liknande sätt sker fördelning av stickprov, mätning och beräkning vid all bärighets- och packningskontroll. Lagg märke till att under vissa villkor angivna i [VÄG 94, kapitel 5](#), får stickprovsantalet minskas till 5.

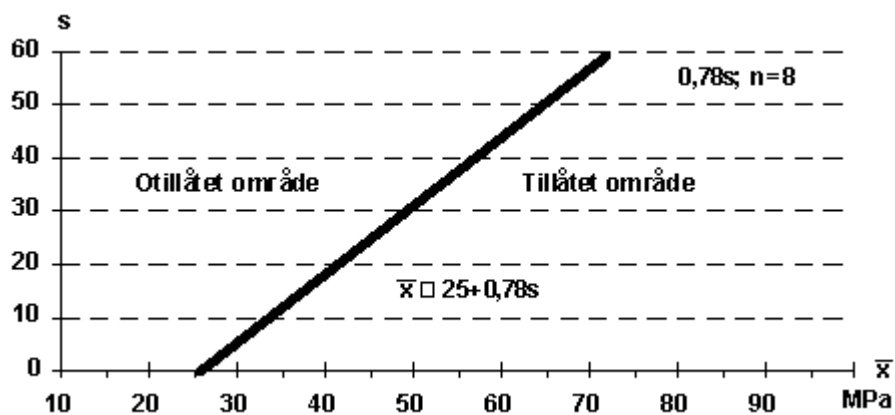
Om yttäckande packningskontroll utförs med vältmonterad packningsmätare eller motsvarande annan packningsmätare, får stickprovet ytterligare minskas. Den kontrollmetoden beskrivs med ett exempel längre bak i bilagan.

B1.2.4 Rapport

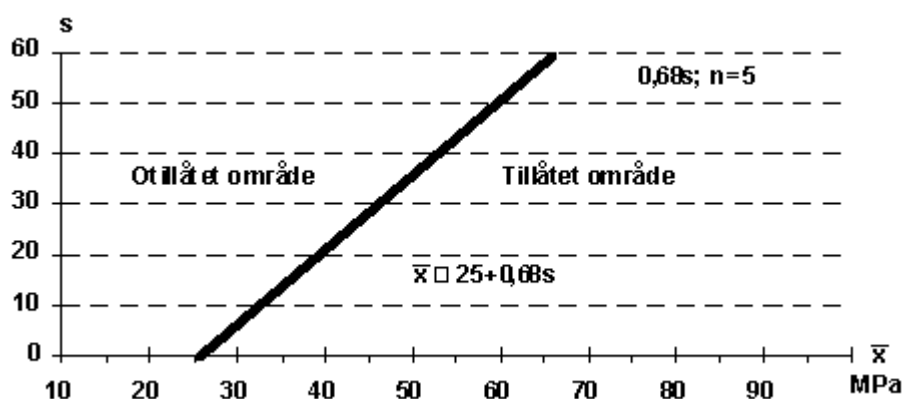
Konstruktion:	Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.
Kontrollobjekt:	sektion 2 500 - 2 850, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.
Kontrollen avser:	Förstärkningslager under bärlager < 100 mm, bestämning av bärighet och packningskvot, krav enligt VÄG 94, tabell 5.3-2 och tabell 5.3-3.
Stickprovsstorlek:	n = 8 st.
Kriterievariabler:	$\bar{x} = 157$ MPa ; E_{v_2} / E_{v_1} : Alla punkter godkända.
Slutsats:	Kriterierna uppfyllda.

B1.2.5 Liknande situationer

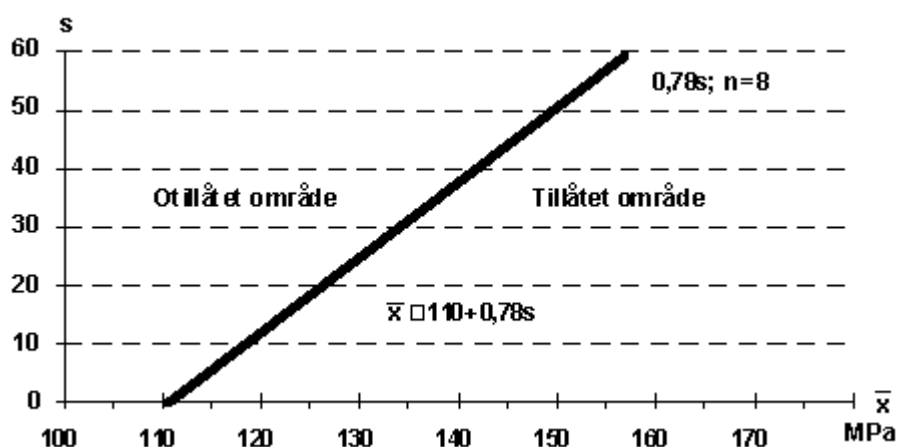
Figurerna B1.2-9 t o m B1.2-19 illustrerar acceptansvillkoren vid olika förhållanden avseende bestämning av bärighet eller packningsgrad.



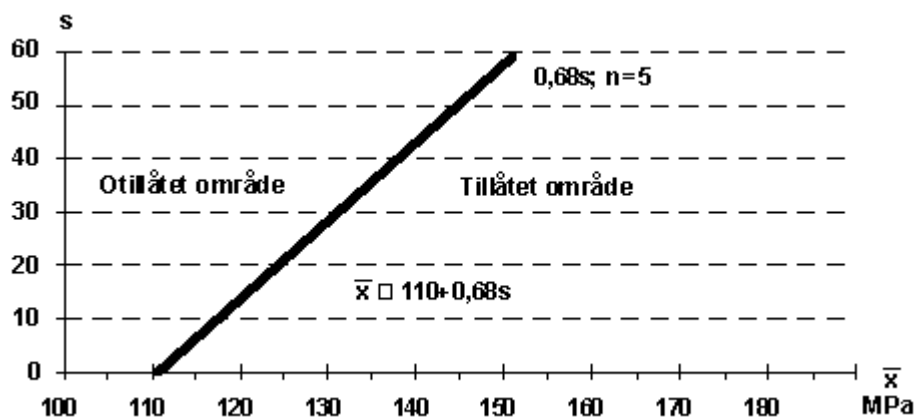
Figur B1.2-9 Acceptansyta vid bärlighetsmätning på terrass av materialtyp 3-5, n=8 enligt VÄG 94, tabell 4.3-2. Mätvariabel: Bärlighet EV_2 (MPa).



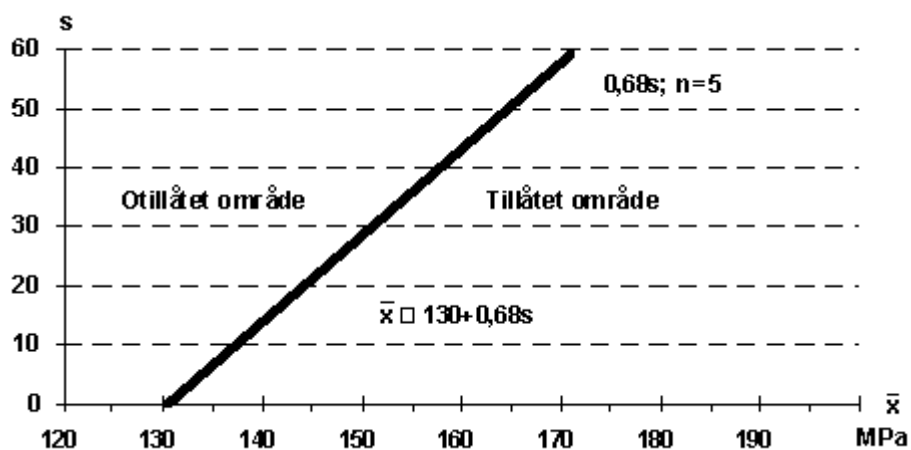
Figur B1.2-10 Acceptansyta vid bärlighetsmätning på terrass av materialtyp 3-5, n=5 enligt VÄG 94, tabell 4.3-2. Mätvariabel: Bärlighet EV_2 (MPa).



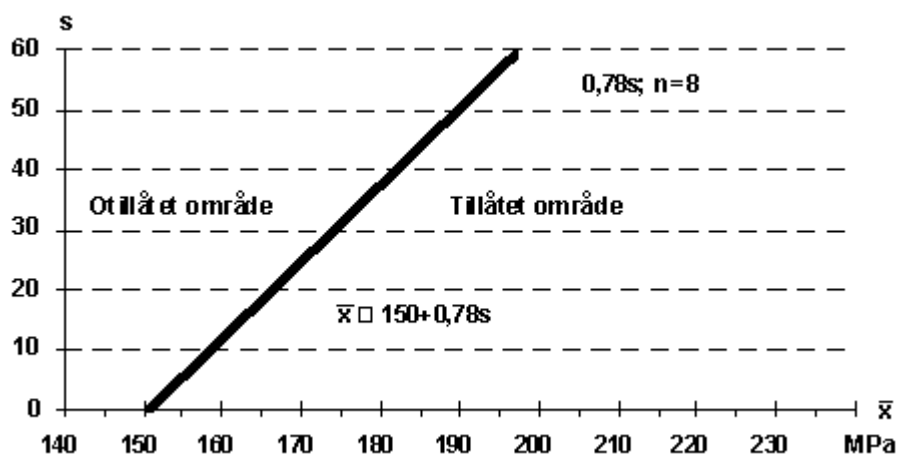
Figur B1.2-11 Acceptansyta vid bärlighetsmätning av förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm, n=8 enligt VÄG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Bärlighet EV_2 (MPa).



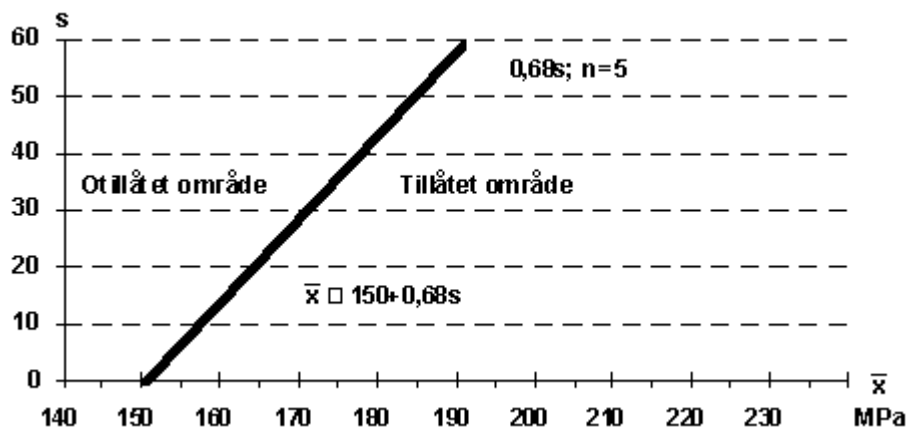
Figur B1.2-12 Acceptansyta vid bärighetsmätning av förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm, $n=5$ enligt VÄG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Bärighet EV_2 (MPa).



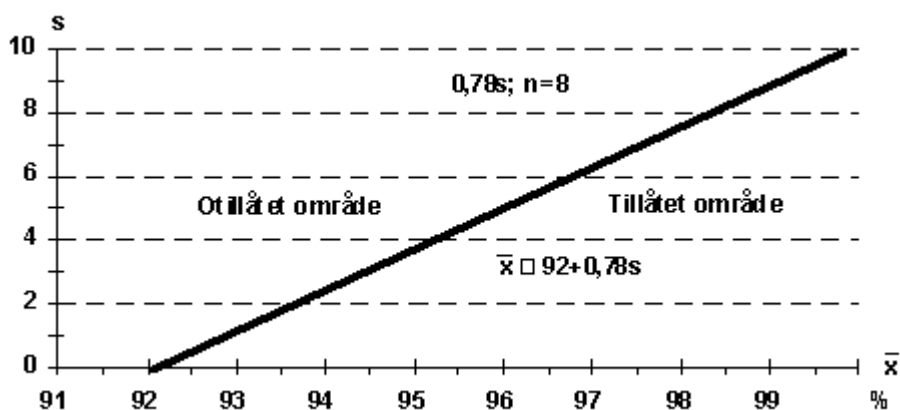
Figur B1.2-13 Acceptansyta vid bärighetsmätning av förstärkningslager under bärlager < 100 mm, $n=5$ enligt VÄG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Bärighet EV_2 (MPa).



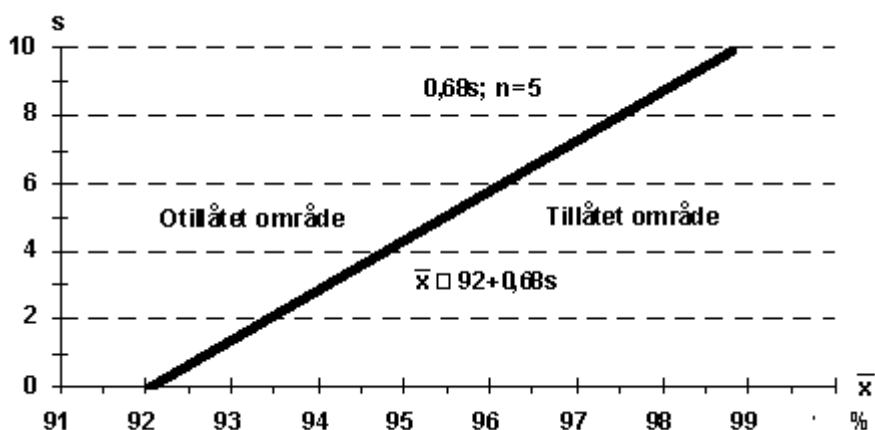
Figur B1.2-14 Acceptansyta vid bärighetsmätning av obundet bärlager, $n=8$ enligt VÄG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Bärighet EV_2 (MPa).



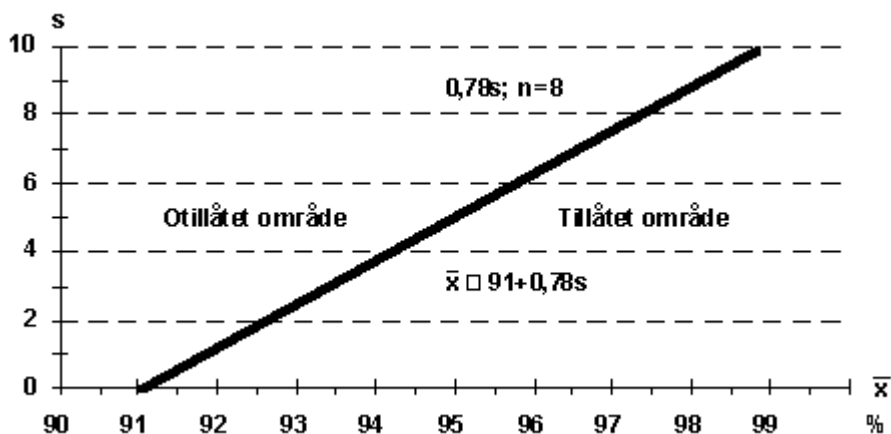
Figur B1.2-15 Acceptansyta vid bärighetsmätning av obundet bärlager, $n=5$ enligt VÅG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Bärighet E_{v2} (MPa).



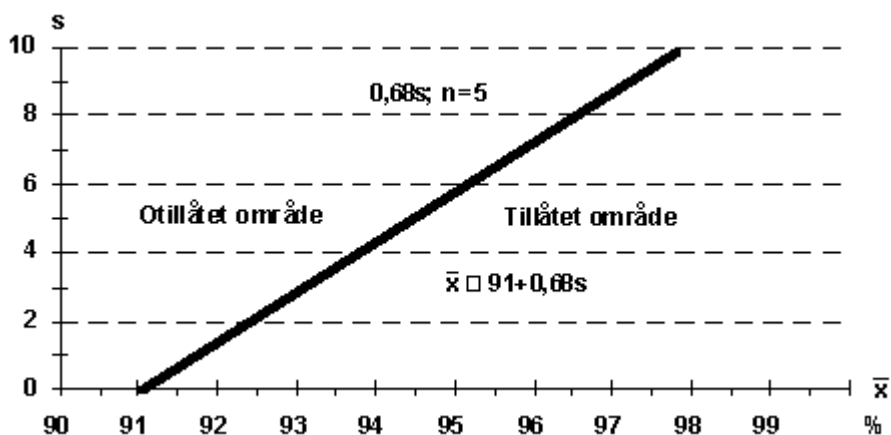
Figur B1.2-16 Acceptansyta vid mätning av packningsgrad, obundet bärlager, $n=8$ enligt VÅG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Packningsgrad, RD (%).



Figur B1.2-17 Acceptansyta vid mätning av packningsgrad, obundet bärlager, $n=5$ enligt VÅG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Packningsgrad, RD (%).



Figur B1.2-18 Acceptansyta vid mätning av packningsgrad, obundet förstärkningslager, n=8 enligt VÅG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Packningsgrad, RD (%).



Figur B1.2-19 Acceptansyta vid mätning av packningsgrad, obundet förstärkningslager, n=5 enligt VÅG 94, tabell 5.3-2. Mätvariabel: Packningsgrad, RD (%).

B1.3 Yttäckande packningskontroll av obundet bärlager

B1.3.1 Förutsättningar

Obundet bärlager.

Bredd mellan lagrets kränkanter 15 meter.

Packningskontroll enligt [VVMB 603 "Yttäckande Packningskontroll"](#).

Kontrollobjekt	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta ≤ 6 000 m ² . Bärlager: Lageryta ≤ 4 500 m ² . Samtliga kontrollobjekt undersöks.
-----------------------	---

Stickprov	$n = 2$. Kontrollpunkternas koordinater väljs i de av packningsmätaren utpekade svagaste partierna inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Enligt VVMB 603 , VVMB 605 och VVMB 606 samt VVMB 36 och VVMB 607.
Mätvariabler	Bärighet: EV_2 (MPa) eller Packningsgrad: RD (%).
Kriterievariabler	$\bar{x}V_2$ = aritmetiska medelvärdet av de två uppmätta EV_2 -värdena. $\bar{x}RD$ = aritmetiska medelvärdet av de två uppmätta RD-värdena.
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m	Bärighet: $\bar{x}V_2 \geq 40$ Packningsgrad: $\bar{x}RD \geq 89$
Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager < 100 mm	Bärighet: $\bar{x}V_2 \geq 110$ Packningsgrad: $\bar{x}RD \geq 89$
Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm	Bärighet: $\bar{x}V_2 \geq 95$ Packningsgrad: $\bar{x}RD \geq 89$
Acceptansintervall, bärlager	Bärighet: $\bar{x}V_2 \geq 130$ Packningsgrad: $\bar{x}RD \geq 90$

Tabell B1.3-1 Krav på bärighet och packningsgrad vid yttäckande packningskontroll (VÄG 94, tabell 5.3-4)

Kontrollobjekt	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\,000$ m ² . Bärlager: Lageryta $\leq 4\,500$ m ² . Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	$n = 2$. Kontrollpunkternas koordinater väljs i de av packningsmätaren utpekade svagaste partierna inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Enligt VVMB 603 och VVMB 606 .
Mätvariabler	EV_1 och EV_2 (MPa).
Kriterievariabler	$\bar{x}V_2$ = aritmetiska medelvärdet av de två uppmätta EV_2 -värdena. $\bar{x}k$ = aritmetiska medelvärdet av de två kvoterna EV_2 / EV_1 .
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m	Om $\bar{x}V_2 \leq 110$: $\bar{x}k \leq 4,0$ Om $\bar{x}V_2 > 110$: $\bar{x}k \leq 1,5 + 0,023 \bar{x}V_2$

<i>Acceptansintervall, för- stärkningslager under bärlager < 100 mm</i>	Om $\bar{x}V_2 \leq 130$: $\bar{x}k \leq 4,0$ Om $\bar{x}V_2 > 130$: $\bar{x}k \leq 1,5 + 0,0195 \bar{x}V_2$
<i>Acceptansintervall, för- stärkningslager under bärlager ≥ 100 mm</i>	Om $\bar{x}V_2 \leq 110$: $\bar{x}k \leq 4,0$ Om $\bar{x}V_2 > 110$: $\bar{x}k \leq 1,5 + 0,023 \bar{x}V_2$
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	Om $\bar{x}V_2 \leq 150$: $\bar{x}k \leq 3,0$ Om $\bar{x}V_2 > 150$: $\bar{x}k \leq 1,5 + 0,01 \bar{x}V_2$

Tabell B1.3-2 Krav på bärighetskvot Ev_2 / Ev_1 vid yttäckande packningskontroll (VÄG 94, tabell 5.3-5)

B1.3.2 Kontrollutförande

Yttäckande packningskontroll i kombination med reducerad punktkontroll enligt VVMB "Bestämning av bärighetsegenskaper med statisk plattbelastning" ($n = 2$) får användas för acceptansk kontroll enligt tabell B1.3-1. Eventuell kalibrering av packningsmätaren mot statisk plattbelastning eller packningsgrad utförs enligt [VVMB 603, "Yttäckande packningskontroll"](#).

B1.3.2.1 Urval av kontrollobjekt

Samtliga kontrollobjekt undersöks.

B1.3.2.2 Urval av kontrollpunkter

- 1 Kontrollobjektets längd (L) erhålls genom att dividera dess yta med $15 - (0,5 + 0,5) = 4 \cdot 500/14 = 321,43$ m. Avrunda till närmaste 10-tal meter, dvs 320 m. (Av dokumentationstekniska skäl begränsas vältdragens längd till ca 120 m vilket innebär att inom ett kontrollobjekt kan finnas flera dokumenterade ytor).

- 2 Acceptanskontrollen utförs enligt metoder angivna under "Mätförfarande" i kravtabellen. Den skall ske i de av packningsmätaren utpekade två svagaste ytorna inom kontrollobjektet, vardera med en sammanhängande area på ca 10 m². Med svaga ytor menas här de som ger lägsta vältmätarvärdena. En kontrollpunkt läggs i centrum av vardera ytan.

Denna metod använder således inte slumpmässigt urval av kontroll-punktslägen.

Den utpekade svaga ytan får inte innehålla mätvärden bildade vid sk dubbelslag. Övriga restriktioner vid val av yta och hur resultatdokumentationen skall tolkas framgår av [VVMB 603, "Yttäckande packningskontroll"](#).

B1.3.2.3 Utsättning av stickprovet

Lägg märke till, att punkterna placerats i de enligt packningsmätaren utpekade svagaste partierna inom kontrollobjektet.

De utpekade kontrollpunktlägena mäts in.

B1.3.2.4 Mätning, packningsmätare

Packning pågår antingen till dess packningsmätarens värden inte visar någon nämnvärd tillväxt eller uppnått dem som angivits av eventuell kalibrering.

B1.3.2.5 Mätning, statisk plattbelastning eller packningsgrad

Bestämning av bärighet och packningsgrad som resultatkontroll utförs på följande sätt:

Mätning av EV_1 och EV_2 samt bestämning av EV_2/EV_1 enligt [VVMB 606, "Bestämning av bärighetsegenskaper med statisk plattbelastning"](#).

eller

Densitetsmätning enligt [VVMB 605, "Bestämning av densitet och vattenkvot med isotopmätare"](#) och beräkning av packningsgrad enligt VVMB 36, "Tung instampning". Vid grövre material ersätts VVMB 36 av [VVMB 607, "Bestämning av maximal densitet med vibrobord"](#).

B1.3.3 Beräkning

Punkt	EV_1	EV_2	EV_2/EV_1
1	80	185	2,3
2	75	181	2,4

Tabell B1.3-3 Exempel på mätprotokoll från statisk plattbelastning

Mätvärdena jämförs mot acceptanskriterierna:

- Bärigheten, E_{v_2} ; medelvärdet, \bar{x}_{v_2} , av de två enskilda mätvärdena skall vara lika med eller större än 130 MPa. Medelvärdet, \bar{x}_{v_2} , är 183 MPa.
- Bärighetskvoten, E_{v_2}/E_{v_1} ; medelvärdet, \bar{x}_k , av de två enskilda mätvärdena ska vara lika med eller mindre än 3,3. Medelvärdet, \bar{x}_k , är 2,35.

Kriterierna är uppfyllda. Kontrollobjektet accepteras.

B1.3.4 Rapport

Konstruktion:	Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.
Kontrollobjekt:	Sektion 2 500 - 2 820, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.
Kontrollen avser:	Obundet bärlager, bestämning av bärighet, krav enligt VÄG 94, tabell 5.3-4 och tabell 5.3-5.
Stickprovsstorlek:	$n = 2$ st.
Kriterievariabler:	$\bar{x}_{v_2} = 183$ MPa; $\bar{x}_k = 2,35$.
Slutsats:	Kriterierna uppfyllda.

B1.4 Nivåkontroll av obundet bärlager, exempel

B1.4.1 Förutsättningar

Packat bärlager av obundet material. Flexibel överbyggnad. Krönbredd ≈ 15 meter. Startsektion = 2500.

Kontrollobjekt	Lageryta 1800 - 1900 m ² . Kontrollobjekt utväljes för undersäkning med urvals sannolikheten 1/3 (se VVMB 908).
-----------------------	--

Stickprov	n = 48-52, kontrollpunkterna slumpmässigt valda och fördelade inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.
Mätförfarande	Höjdmätning med mätmetod vars standardavvikelse är högst 4 mm vid upprepad mätning mot gällande sekundärpunkt i höjd (arbetsfix). Se "Handbok Geodesi" (HMK). Avvägningsstäng/signalstav skall vara försedd med fotplatta, diameter 50 mm.
Mätvariabel	Vertikal avvikelse från riktvärde för nivå, mätt i mm.
Kriterievariabler	s, \bar{x}
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m:	s ≤ 40 \bar{x} inom 0 ± (19 - 0,24 s)
Acceptansintervall, flexibel överbyggnad:	
Förstärkningslager under bärlager < 100 mm	s ≤ 25 \bar{x} inom 0 ± (18 - 0,24 s)
Förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm	s ≤ 30 \bar{x} inom 0 ± (20 - 0,24 s)
Bärlager och gruslilager	s ≤ 20 \bar{x} inom 0 ± (15 - 0,24 s)
Acceptansintervall, styv överbyggnad:	
Förstärkningslager	s ≤ 20 \bar{x} inom 0 ± (18 - 0,24 s)
Bärlager	s ≤ 15 \bar{x} inom 0 ± (14 - 0,24 s)

Tabell B1.4-1 Krav på nivå (VÄG 94, tabell 5.3-1)

B1.4.2 Kontrollutförande

B1.4.2.1 Urval av kontrollobjekt

Detta är en kontrollsituation där inte varje kontrollobjekt måste undersökas. Enligt förutsättningarna skall objekt väljas ut för undersökning med urvalssannolikheten 1/3, se tabell B1.4-1.

Hjälpmedel för att avgöra, huruvida ett visst kontrollobjekt skall undersökas eller inte kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller en slumpstalstabell. Mer högteknologiska hjälpmedel för slumpvalsförfarande är t ex slumpstalsgeneratoren i en totalstation, handburen beräkningsenhet eller PC.

Om t ex tärning används som hjälpmedel bestäms före tärningskastet vilka av de möjliga utfallen som skall medföra undersökning av kontrollobjektet - t ex att 1 eller 2 "ögon" kommer upp. Valet kunde också ha varit 3 eller 4 "ögon", 5 eller 6 "ögon" - eller någon annan kombination innebärande att antalet utfall som medför undersökning utgör 1/3 av de tänkbara utfallen. Se vidare avsnitt 4.4 tidigare i denna metodbeskrivning.

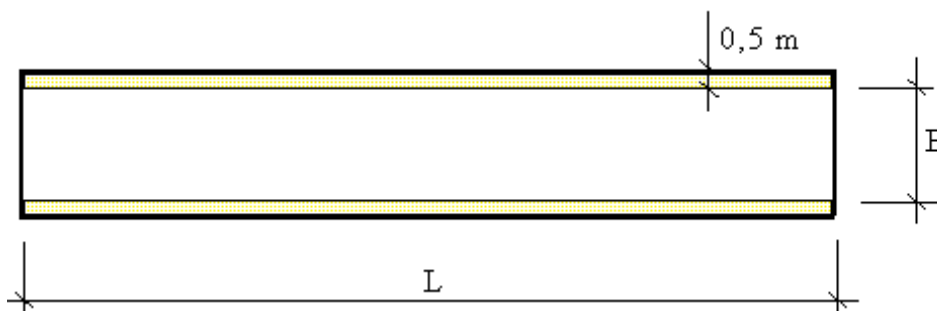
Här ger tärningkastet 2 "ögon" och då skall alltså kontrollobjektet kontrolleras.

B1.4.2.2 Urval av kontrollpunkter

Enligt förutsättningarna är kontrollobjektet 1 800-1 900 m², säg 1 900. Krönbredden är i detta fall 15 m. Kontrollobjektets längd kallas L. Krönbredden (15 m) minskas med 1 m och det resterande måttet kallas B.

Minskningen, 1 m, består av en 0,5 m bred remsa vid vardera krönkanten som undantas från kontrollobjektets yta av praktiska skäl, se figur B1.4-2.

Kontrollobjektets längd (L) erhålls genom att dividera dess yta med $15 - (0,5 + 0,5) = 1\ 900 / 14 = 135,71$ m. Avrunda till närmaste 10-tal meter, dvs $= 140$ m. Således erhålls två konstanter, $L = 140$ och $B = 14$ som används för beräkning av sektion och sidomått, se tabell B1.4-5.



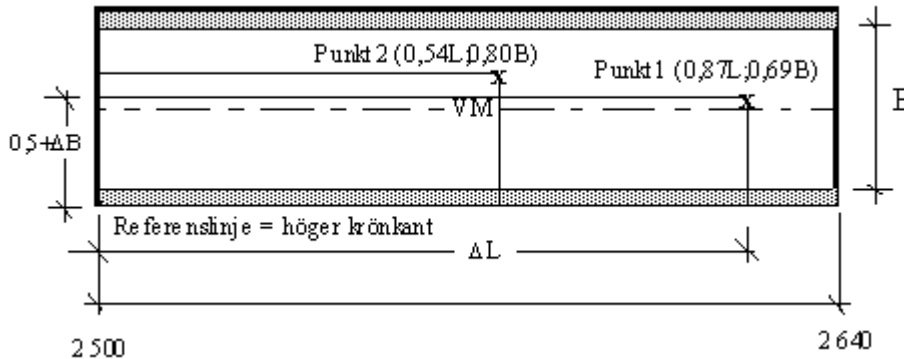
Figur B1.4-2 Eliminering av kantremсор vid utläggning av kontrollpunkter.

Antalet kontrollpunkter inom kontrollobjektet framgår av kravtabellen, här skall antalet kontrollpunkter ligga inom intervallet 48-52 st.

Med hjälp av en slumpstalstabell B1.4-4 beräknas kontrollpunkternas lägen inom kontrollobjektet på följande sätt:

- 1 Bestäm en startpunkt i tabellen, t ex rad 1, kolumn 1 i tabellen.
- 2 Läs 4 siffror i löpande följd - här 8769.

- 3 Tolka de två första siffrorna som "% längdläge" och de följande två som "% breddläge". I exemplet erhålls första kontrollpunktens koordinater till 0,87 L (= ΔL) respektive 0,69 B (= ΔB), se figur B1.4-3.



Figur B1.4-3 Koordinatsättning av kontrollpunkter inom kontrollobjekt med hjälp av slumpstalstabell.

- 4 Fortsätt läsa nästa 4 siffror ur tabell B1.4-4 enligt den valda principen och tolka dem på motsvarande sätt för nästa kontrollpunkts koordinater. Avläs 5480, som ger den andra punkten koordinaterna 0,54 L och 0,80 B, se figur B1.4-3.
- 5 På motsvarande sätt beräknas koordinaterna för övriga punkter, se tabell B1.4-5.

Tabell B1.4-4 Slumpstalstabell, exempel

8769	5480	9160	5354	9700	1362	...
6531	9435	3422	2474	1475	0159	...
2937	4134	7120	2206	5084	9473	...
1581	3285	3727	8924	6204	0797	...
6268	1045	7076	1436	4165	0143	...
...

B1.4.2.3 Utsättning av stickprovet

Förutom startsektion behövs en referenslinje från vilken de framräknade måtten tvärs vägen sätts ut. Välj t ex höger krönkant till referenslinje, sett i stigande längdmätning. I exemplet är det höger krönkant i stigande längdmätning som är referenslinje och varifrån måttet (sidomåttet) $\Delta B + 0,5$ m sätts ut.

Här visas endast beräkningen för 8 kontrollpunkter och för sista punkten i stickprovet samt för den första i nästa stickprov (nästa kontrollobjekt).

Startsektion	Punkt	$\Delta L =$ = slumtpal • L	$\Delta B =$ = slumtpal • B	Sektion = = startsektion + ΔL	Sidomått ($\Delta B + 0,5$) m från höger krönkant
2500	1	$0,87 \cdot 140 = 121,80$	$0,69 \cdot 14 = 9,66$	2621,80	10,16
"	2	$0,54 \cdot 140 = 75,60$	$0,80 \cdot 14 = 11,20$	2575,60	11,70
"	3	$0,91 \cdot 140 = 127,40$	$0,60 \cdot 14 = 8,40$	2627,40	8,90
"	4	$0,53 \cdot 140 = 74,20$	$0,54 \cdot 14 = 7,56$	2574,20	8,06
"	5	$0,97 \cdot 140 = 135,80$	$0,00 \cdot 14 = 0,00$	2635,80	0,50
"	6	$0,13 \cdot 140 = 18,20$	$0,62 \cdot 14 = 8,68$	2518,20	9,18
"	7	$0,27 \cdot 140 = 37,80$	$0,74 \cdot 14 = 10,36$	2537,80	10,86
"	8	$0,79 \cdot 140 = 110,60$	$0,80 \cdot 14 = 11,20$	2610,60	11,70
"	-	-	-	-	-
2500	48	$0,41 \cdot 140 = 57,40$	$0,90 \cdot 14 = 12,60$	2549,0	13,10
2780	1	$0,91 \cdot 140 = 127,40$	$0,49 \cdot 14 = 6,86$	2868,2	7,36
osv	osv	osv	osv	osv	osv

Tabell B1.4-5 Arbetstabell 1

När stickprovets punktlägen inom kontrollobjektet bestämts i förhållande till startsektion och referenslinje, sätts de ut, antingen ortogonalt (rätvinkligt) eller polärt (vinkel+avstånd). Utsättningsnoggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 100 mm kring det beräknade läget.

B1.4.2.4 Mätning

Mätningen av de utsatta punkternas nivåer sker antingen med traditionell avvägning eller - hellre - trigonometrisk höjdmätning. Med lämpligt ytkontrollprogram sker fördelning av stickprovets punkter, mätning av nivåer, beräkning av nivåskillnader och överföring av mätdata snabbt, enkelt och säkrare till datalagrings- och beräkningsenheter.

B1.4.3 Beräkning

Stickprovspunkternas teoretiska nivåer beräknas med profillinjen som utgångsvärde och med hjälp av tvärfallslutningen. De teoretiska punktnivåerna jämförs med motsvarande avvägda punktnivåer. Skillnaden mellan teoretisk och avvägd nivå i samma punkt noteras och sparas till dess att bedömningen av kontrollobjektet är klar. Resultatet från en sådan beräkning redovisas i tabell B1.4-6.

Punkt nr	Diff, mm	Punkt nr	Diff, mm	Punkt nr	Diff, mm
1	0	17	-10	33	32
2	10	18	-23	34	18
3	-5	19	-25	35	-20
4	-1	20	15	36	-34
5	30	21	31	37	0

6	10	22	15	38	9
7	-10	23	8	39	-10
8	20	24	-10	40	-19
9	10	25	-32	41	-20
10	12	26	-42	42	-30
11	0	27	0	43	-50
12	-18	28	-8	44	-18
13	0	29	-12	45	-9
14	-10	30	-8	46	0
15	-25	31	2	47	5
16	-18	32	15	48	0

Tabell B1.4-6 Arbetstabell 2 (Differens = skillnaden mellan teoretisk och avvägd nivå)

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} och stickprovsstandardavvikelsen, s, ur differ-enserna. Avrunda inte talvärden förrän beräkningarna slutförts.

Exemplet ger $\bar{x} = -4,69$ mm och $s = 18,44$ mm.

Det avrundade stickprovsvärdet, s, jämförs med acceptanskriteriet, s, i vårt exempels förutsättningar.

$s = 18 \leq 20$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exempels förutsättningar.

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm (15 - 0,24 \cdot s)$

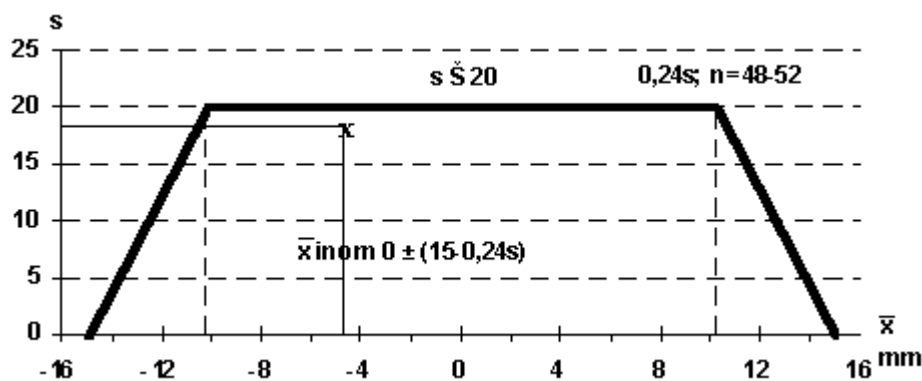
\bar{x} skall ligga inom $0 \pm (15 - 0,24 \cdot 18,44)$

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm 10,57$ mm och avrundat, inom 0 ± 11 mm.

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = -4,69$, avrundat till 5 mm ligger inom 0 ± 11 mm.

Kontrollobjektet accepteras.

Acceptansvillkoren illustreras även av figur B1.4-7.



Figur B1.4-7 Acceptansyta, nivåkontroll av obundet bärlager. Flexibel överbyggnad enligt VÄG 94, tabell 5.3-1.

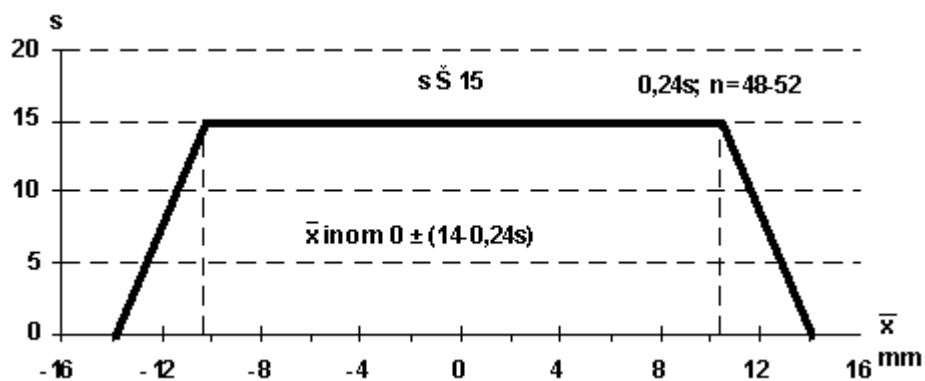
B1.4.4 Rapport

Konstruktion:	Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.
Kontrollobjekt:	Sektion 2 500 - 2 640, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.
Kontrollen avser:	Bärlager, bestämning av nivå, krav enligt VÄG 94, tabell 5.3-1.
Stickprovsstorlek:	$n = 48$ st.
Kriterievariabler:	$\bar{x} = 5$ mm; $s = 18$ mm.
Slutsats:	Kriterierna uppfyllda.

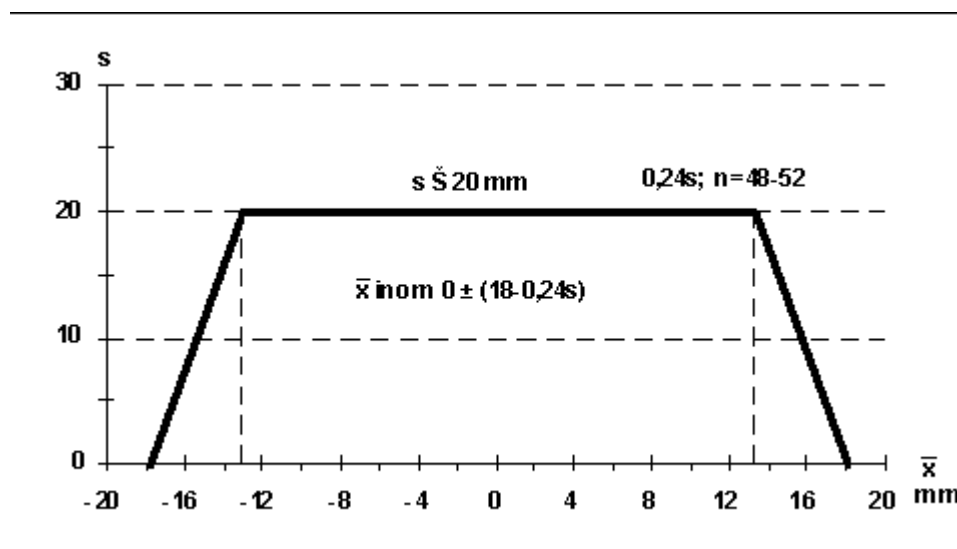
B1.4.5 Liknande situationer

På liknande sätt som ovan beskrivits sker fördelning av stickprov, mätning och beräkning vid all nivåkontroll.

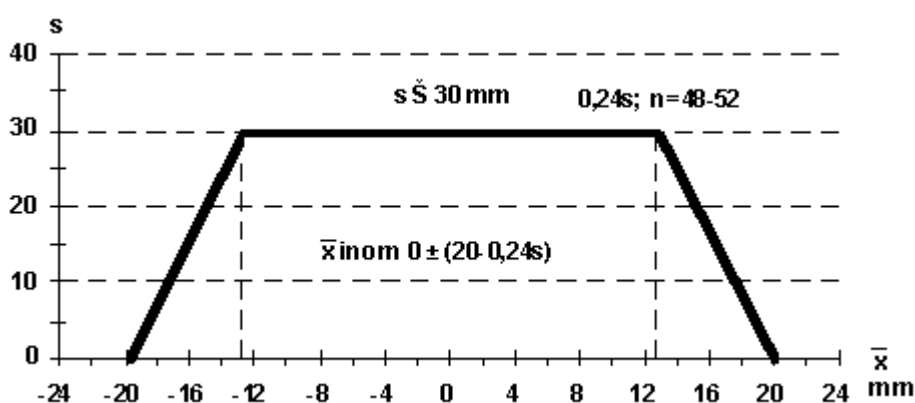
Figur B1.4-8 till B1.4-11 är exempel på acceptansvillkor för nivåer i överbyggnader.



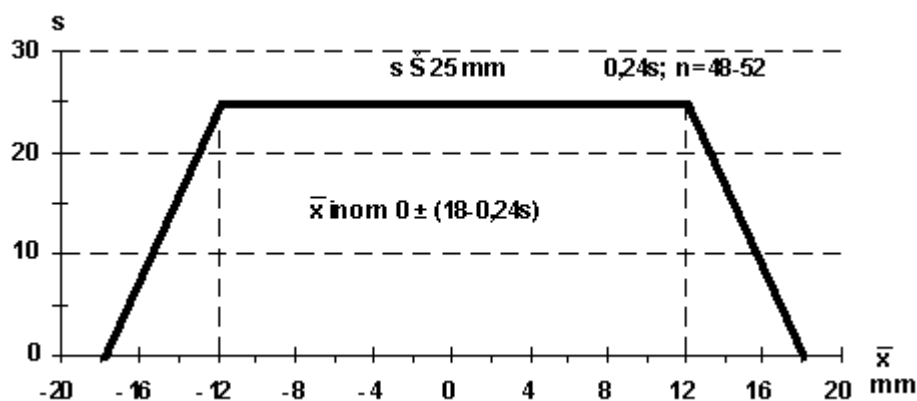
Figur B1.4-8 Acceptansyta, nivåkontroll av obundet bärlager. Styv överbyggnad enligt VÄG 94, tabell 5.3-1.



Figur B1.4-9 Acceptansyta, nivåkontroll av obundet förstärkningslager. Styv överbyggnad enligt VÄG 94, tabell 5.3-1.



Figur B1.4-10 Acceptansyta, nivåkontroll av obundet förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm. Flexibel överbyggnad enligt VÄG 94, tabell 5.3-1.



Figur B1.4-11 Acceptansyta, nivåkontroll av obundet förstärkningslager under bärlager < 100 mm. Flexibel överbyggnad enligt VÄG 94, tabell 5.3-1.

B1.5 Jämnhetskontroll av bitumenbundet bärlager, exempel

B1.5.1 Förutsättningar

Nybyggd, tvåfältig väg, jämnhetsklass 3, med bitumenbundet bärlager skall jämnhetskontrolleras med 3 m rätskiva. Startsektion 2 500.

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 300 m längd eller körfält av 600 m längd. Kontrollobjekt utväljes för undersökning med urvalssannolikheten 1/2 vid nybyggnad. Vid underhåll se 6.3.2. Urval skall ske enligt VVMB 908, "Statistisk acceptanskontroll".
Stickprov	n = 15, kontrollpunkterna valda i längs- och tvärled inom kontrollobjektet enligt förfarande med urvalsmall, beskrivet i VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva" och VVMB 908.
Mätförfarande	3 m rätskiva med tre mätton, se fig 6.3-2. Mätning utförs enligt VVMB 107 .
Mätvariabler	Rätskivenormal avvikelse (mm) i var och en av rätskivans mätpunkter (1, 2 och 3).

Kriterievariabler	<p><i>I varje kontrollpunkt:</i> A: Rättskivenormal avvikelse i mätpunkt 1 B: Rättskivenormal avvikelse i mätpunkt 3 C: Rättskivenormal avvikelse i mätpunkt 2 Differens A-C och B-C. <i>Totalt:</i> Andel kontrollpunkter med godkända värden på samtliga kriterievariabler.</p>
Acceptansintervall bärlager, bindlager och justeringslager vid underhåll	<p><i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Jämnhets- Punkt Punkt A - C klass A o B C B - C $1 \leq 5 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm}$ $2 \text{ o } 3 \leq 4 \text{ mm} \leq 7 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$ $4 \text{ o } 5 \leq 4 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter minst 12 av 15.</p>
Acceptansintervall bärlager, bindlager och justeringslager vid nybyggnad och slitlager vid underhåll	<p><i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Jämnhets- Punkt Punkt A - C klass A o B C B - C $1 \leq 3 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm}$ $2 \text{ o } 3 \leq 3 \text{ mm} \leq 5 \text{ mm} \leq 4 \text{ mm}$ $4 \text{ o } 5 \leq 3 \text{ mm} \leq 4 \text{ mm} \leq 4 \text{ mm}$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter minst 12 av 15.</p>

Tabell B1.5-1 Krav på jämnhet i längs- och tvärled för bitumenbundet bär-, bind-, och justeringslager vid nybyggnad och underhåll samt krav på slitlager vid underhåll, mätt med 3 m rättskiva (VÄG 94, tabell 6.3-1)

B1.5.2 Kontrollutförande

B1.5.2.1 Urval av kontrollobjekt

Detta är en kontrollsituation där inte varje kontrollobjekt måste undersökas. Enligt förutsättningarna skall objekt väljas ut för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se tabell B1.5-1.

Hjälpmiddel för att avgöra, huruvida ett visst kontrollobjekt skall undersökas eller inte kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller en slumpalstabell. Mer högteknologiska hjälpmedel för slumpvals-förfarande är t ex slumpalstgeneratorn i en totalstation, handburen beräkningsenhet eller PC.

Om t ex tärning används som hjälpmedel bestäms före tärningskastet vilka av de möjliga utfallen som skall medföra undersökning av kontrollobjektet - t ex att 1, 2 eller 3 "ögon" kommer upp. Valet kunde också ha varit 4, 5 eller 6 "ögon"; 1, 5 eller 6 "ögon" - eller någon annan kombination innebärande att antalet utfall som medför

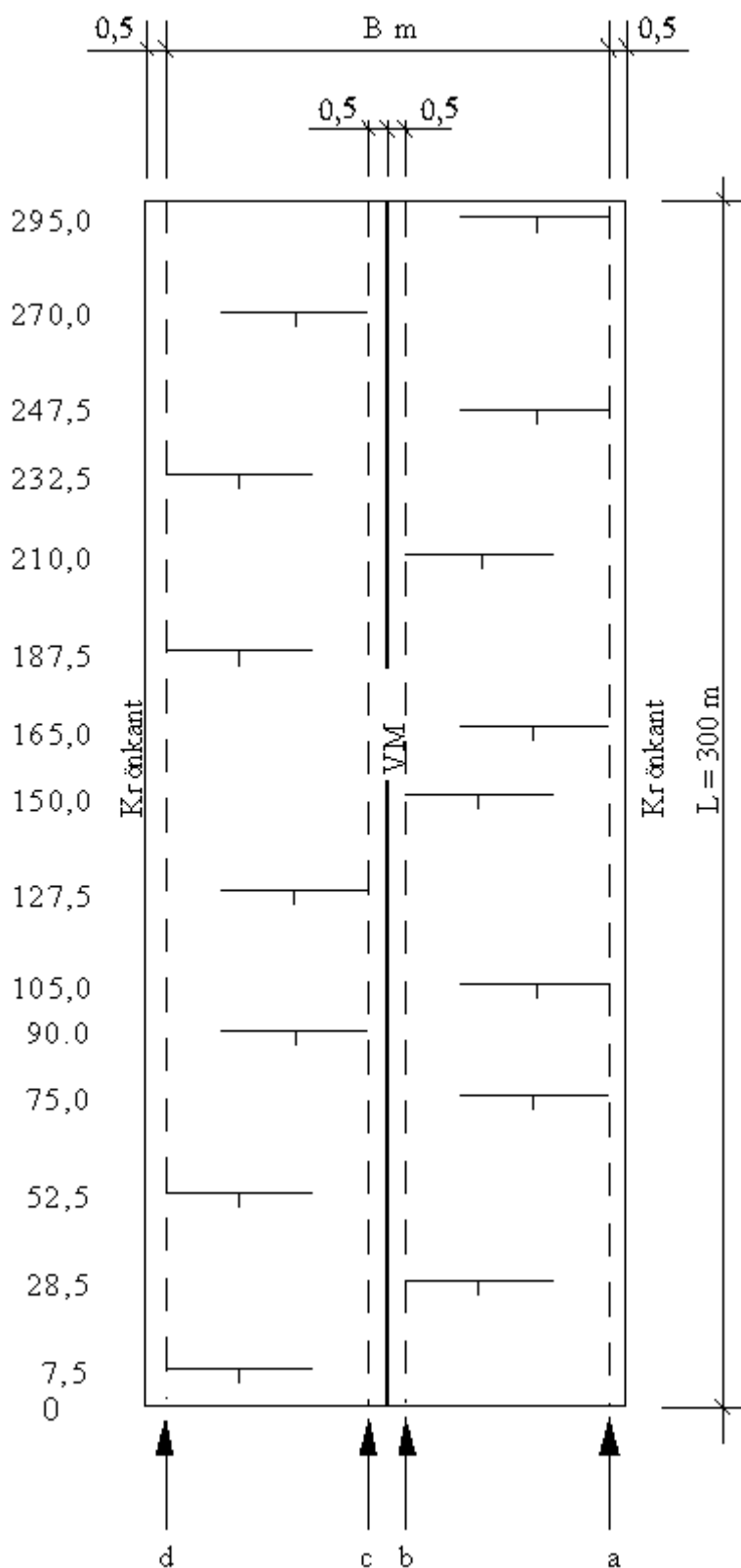
undersökning utgör 1/2 av de tänkbara utfallen. Se vidare avsnitt 4.4 tidigare i denna metodbeskrivning.

Här ger tärningkastet 2 "ögon" och då skall alltså kontrollobjektet kontrolleras.

B1.5.2.2 Urval av kontrollpunkter

Urvalet ska normalt ske slumpmässigt. Med hänsyn till mätverktyget och till i vilka sammanhang kontrollen ska utföras, görs här delvis avkall på slump-mässigheten och stickprovets kontrollpunkter fördelas över kontrollobjektets yta enligt mallen i figur B1.5-2. Den anger fyra mätlinjer, två 0,5 m från vardera krönkanten, två 0,5 m från vägmitt. Utefter dessa mätlinjer sätts punkter ut i mallens sektioner med mallens nollsektion som utgångspunkt. Nollsektionen placeras i den sektion varifrån kontrollobjektet startar - startsektionen. I vårt exempel är startsektionen 2 500 men kan naturligtvis vara vilken som helst.

Av informationen i [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#) och figur B1.5-2, i kombination med mätprotokollsutdraget, se tabell B1.5-4, framgår det hur mallen används och var inom kontrollobjektet stick-provets kontrollpunkter ska förläggas.



Figur B1.5-2 Mall för utsättning av stickprov vid jämnhets- och tvärfallskontroll.

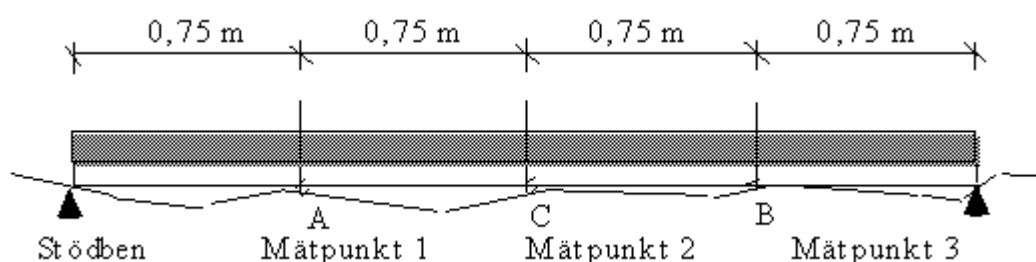
B1.5.2.3 Utsättning av stickprovet

Utsättningen sker ortogonalt (rätvinkligt) i exemplet, se figur B1.5-2 och [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#).

Noggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 200 mm kring det beräknade läget. När längdmätningen sker med s k mätthjul får onoggrannheten i längdled vara högst ± 3 promille av den mätta längden.

B1.5.2.4 Mätning

Enligt förutsättningen utförs mätningen enligt [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#). Rätskivan visas här, se figur B1.5-3



Figur B1.5-3 3 m rätskiva

Placera rätskivans ena stödben inom en yta med radien ca 50 mm kring den utsatta punkten i aktuell mätlinje. Kalibrera alltid mättonen inför varje mätning.

Utför mätningarna enligt [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#), se exempel i tabell B1.5-4.

Tabell B1.5-4 Mätprotokoll från mätningar enligt [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#) (exempel)

Objekt: A-by--B-stad, delen Glömminge - Vårby									Datum: 940801	
Lagertyp: Bundet bärlager Jämnhetsklass: 3							Mätningen utförd av: C M Mätare			
Startsektion: 2500		Ojämnhetsmätning Tvärs vägen				Längs vägen				Tvärfall %
Sektion	Mätlinje	Mätpunkt				Mätpunkt				
		A	C	B	Diff.1) max.	A	C	B	Diff.1) max.	
		mm	mm	mm	värde	mm	mm	mm	värde	
2507,5	d	2	4	-2	6	1	2	4	2	+ 2,8
2528,5	b	-2	-1	-1	1	1	2	-1	3	- 2,8
2552,5	d	-1	-3	-1	2	2	- 2	-1	4	+ 2,3

2575,0	a	1	2	2	1	1	2	1	1	- 2,3
2590,0	c	2	3	2	1	2	0	1	2	+ 2,5
2605,0	a	2	2	1	1	2	1	-1	2	- 2,8
2627,5	c	2	-1	-2	3	1	- 2	-1	3	+ 2,9
2650,0	b	1	0	-2	2	2	1	-1	2	-2,4
2665,0	a	0	1	0	1	1	0	1	1	- 2,3
2687,5	d	-2	-1	0	1	2	- 1	-3	3	+ 2,8
2710,0	b	-2	-1	1	2	1	- 1	2	3	- 2,2
2732,5	d	1	0	-1	1	1	- 1	-2	2	+ 2,6
2747,5	a	4	0	-1	4	2	- 1	-2	3	- 2,8
2770,0	c	2	1	-1	2	2	4	-1	5	+ 2,3
2795,0	a	-1	4	5	5	-2	- 1	0	1	- 2,6

1) Här anges maximivärdet av differensen mellan närliggande punkter i mm (A-C eller B-C).

B1.5.3 Beräkning

Protokollets mätvärden från de tre mätpunkterna används för beräkning av avvikelser och differenser, dvs avvikelserna i A, B och C (Enligt mätton 1, 3 och 2) samt differenserna A-C (Mätton 1 minus mätton 2, värden) och B-C (Mätton 3 minus mätton 2, värden).

De tre mätpunkternas mätvärden, såväl längs som tvärs vägen, kontrollpunkt efter kontrollpunkt för hela stickprovet, jämförs med acceptansvillkoren i förutsättningarna.

I vårt exempel är 11 av stickprovets 15 kontrollpunkter godkända. Sektionerna 2507,5, 2747,5, 2770,0 och 2795,0 har för stora avvikelser och/eller differenser. Sektioner och mätpunkter med för stora avvikelser är angivna med **fet** och *kursiv* stil i tabell B1.5-4. Kontrollobjektet kan inte accepteras. Detta innebär, att förfarande och åtgärder enligt [VÄG 94, kapitel 1, "Kontroll"](#) och [kapitel 6, "Bedömning av prov"](#), skall vidtagas.

B1.5.4 Rapport

Konstruktion: Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.

Kontrollobjekt: Sektion 2 500 - 2 800, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.

Kontrollen avser: Bitumenbundet bärlager, jämnhetsklass 3, bestämning av jämnhet med rätskiva", krav enligt VÅG 94, tabell 6.3-1.

Stickprovsstorlek: $n = 15$ st.

Kriterievariabler: 11 av 15 punkter godkända.

Slutsats: Kriterierna är inte uppfyllda.

B1.6 Tvärfallskontroll av bitumenbundet bärlager, exempel

B1.6.1 Förutsättningar

Nybyggd, tvåfältig väg, tvärfallsklass 2, med bitumenbundet bärlager skall tvärfallskontrolleras med rätskiva. Acceptansintervall år 1 - 3, startsektion 2 500 i högerkurva.

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 300 m längd eller körfält med 600 m längd. Kontrollobjekt utväljs för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se VVMB 908.
Stickprov	$n = 15$, kontrollpunkterna valda i längs- och tvärled inom kontrollobjektet enligt förfarande med urvalsmall, beskrivet i VVMB107 och VVMB 908.
Mätförfarande	3 m rätskiva, se fig 1.3-7, med monterad lutningsmätare. Mätning skall utföras enligt VVMB 107 .
Mätvariabler	Avvikelse från riktvärdet för lagerytans lutning tvärs vägen, mätt i procentenheter.
Kriterievariabler	\bar{x} , s
Tvärfallsklass 1	
Acceptansintervall vid trafikpåsläpp	$s \leq 0,45$
Acceptansintervall	\bar{x} inom $0 \pm (0,55 - 0,46 s)$
	$s \leq 0,60$

<i>år 1 - 3</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,70 - 0,46 \text{ s})$
<i>Acceptansintervall</i>	$s \leq 0,70$
<i>år 4 - 7</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,75 - 0,46 \text{ s})$
<i>Tvärfallsklass 2</i>	
<i>Acceptansintervall vid trafikpåsläpp</i>	$s \leq 0,40$
<i>Acceptansintervall</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,50 - 0,46 \text{ s})$
<i>år 1 - 3</i>	$s \leq 0,60$
<i>Acceptansintervall</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,65 - 0,46 \text{ s})$
<i>år 4 - 7</i>	$s \leq 0,65$
<i>Acceptansintervall</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,70 - 0,46 \text{ s})$
<i>Tvärfallsklass 3</i>	
<i>Acceptansintervall vid trafikpåsläpp</i>	$s \leq 0,35$
<i>Acceptansintervall</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,45 - 0,46 \text{ s})$
<i>år 1 - 3</i>	$s \leq 0,45$
<i>Acceptansintervall</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,50 - 0,46 \text{ s})$
<i>år 4 - 7</i>	$s \leq 0,50$
<i>Acceptansintervall</i>	\bar{x} inom $0 \pm (0,55 - 0,46 \text{ s})$

Tabell B1.6-1 Tillåten tvärfallsavvikelse, belagd väg, mätning med 3 m rätskiva (VÄG 94, tabell 1.3-9)

B1.6.2 Kontrollutförande

B1.6.2.1 Urval av kontrollobjekt

Detta är en kontrollsituation där inte varje kontrollobjekt måste undersökas. Enligt förutsättningarna skall objekt väljas ut för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se tabell B1.6-1.

Hjälpmedel för att avgöra, huruvida ett visst kontrollobjekt skall undersökas eller inte kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller en slumpalstabelle. Mer högteknologiska hjälpmedel för slumpvals-förfarande är t ex slumpalstalgeneratorn i en totalstation, handburen beräkningsenhet eller PC.

Om t ex tärning används som hjälpmedel bestäms före tärningskastet vilka av de möjliga utfallen som skall medföra undersökning av kontrollobjektet - t ex att 1, 2 eller 3 "ögon" kommer upp. Valet kunde också ha varit 4, 5 eller 6 "ögon"; 1, 5 eller 6 "ögon" - eller någon annan kombination innebärande att antalet utfall som medför undersökning utgör 1/2 av de tänkbara utfallen. Se vidare avsnitt 4.4 tidigare i denna metodbeskrivning.

Här ger tärningkastet 2 "ögon" och då skall alltså kontrollobjektet kontrolleras.

B1.6.2.2 Urval av kontrollpunkter

Urvalet ska normalt ske slumpmässigt. Med hänsyn till mätverktyget och till i vilka sammanhang kontrollen ska utföras, ges här delvis avkall på slump-mässigheten och stickprovets kontrollpunkter fördelas över kontrollobjektets yta enligt mallen i figur B1.5-2. Den anger fyra mätlinjer, två 0,5 m från vardera krönkanten, två 0,5 m från vägmitt. Utefter dessa mätlinjer sätts punkter ut i mallens sektioner med mallens nollsektion som utgångspunkt. Nollsektionen placeras i den sektion varifrån kontrollobjektet startar - startsektionen. I vårt exempel är startsektionen 2 500, men kan naturligtvis vara vilken som helst.

Av informationen i [VVMB 107](#), och figur B1.5-2, i kombination med mätprotokollsutdraget, se tabell B1.6-2, framgår det hur mallen används och var inom kontrollobjektet stickprovets kontrollpunkter ska förläggas.

B1.6.2.3 Utsättning av stickprovet

Utsättningen sker ortogonalt (rätvinkligt) i exemplet, se figur B1.5-2 och [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#).

Noggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 200 mm kring det beräknade läget. När längdmätningen sker med s k mätjul får onoggrannheten i längdled vara högst ± 3 promille av den mätta längden.

B1.6.2.4 Mätning

Mätningen utförs enligt [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#).

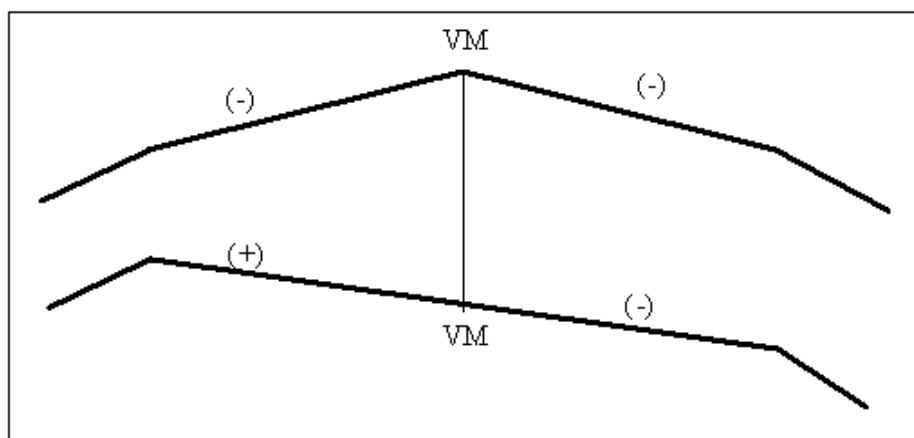
Tabell B1.6-2 Utdrag från mätprotokoll från tvärfallsmätningar enligt VVMB 107

Sektion	Tvärfall, %	Sektion	Tvärfall, %
2507,5	+2,8	2665,0	-2,3
2528,5	-2,8	2687,5	+2,8
2552,5	+2,3	2710,0	-2,2
2575,0	-2,3	2732,5	+2,6
2590,0	+2,5	2747,5	-2,8
2605,0	-2,8	2770,0	+2,3
2627,5	+2,9	2795,0	-2,6
2650,0	-2,4		

B1.6.3 Beräkning

Protokollets mätdata ordnas så att jämförelser mellan protokollets angivna tvärfall kan jämföras med riktvärdet i samma sektioner. Differenserna beräknas.

Var noga med tecknen! Teckenreglerna för lutningar tvärs vägen (tvärfallet) följer Vägverkets teckenkonventioner, lutningar från vägmitt betecknas minus (-) och lutningar mot vägmitt plus (+), se skissen i fig B1.6-3.



Figur B1.6-3 Positivt och negativt tvärfall

Sektion	Tvärfall, %	Riktvärde %	Differens	Sektion	Tvärfall, %	Riktvärde %	Differens
2507,5	+2,8	+2,5	+0,3	2665,0	-2,3	-2,5	-0,2
2528,5	-2,8	-2,5	+0,3	2687,5	+2,8	+2,5	+0,3
2552,5	+2,3	+2,5	-0,2	2710,0	-2,2	-2,5	-0,3
2575,0	-2,3	-2,5	-0,2	2732,5	+2,6	+2,5	+0,1
2590,0	+2,5	+2,5	0	2747,5	-2,8	-2,5	+0,3
2605,0	-2,8	-2,5	+0,3	2770,0	+2,3	+2,5	-0,2
2627,5	+2,9	+2,5	+0,4	2795,0	-2,6	-2,5	+0,1
2650,0	-2,4	-2,5	-0,1				

Tabell B1.6-4 Mätprotokoll för differensberäkning

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differenserna. Exemplet ger $\bar{x} = 0,06$ och $s = 0,24$ procentenheter.

Stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exemplars förutsättningar.

$s = 0,24 \leq 0,60$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exempels förutsättningar.

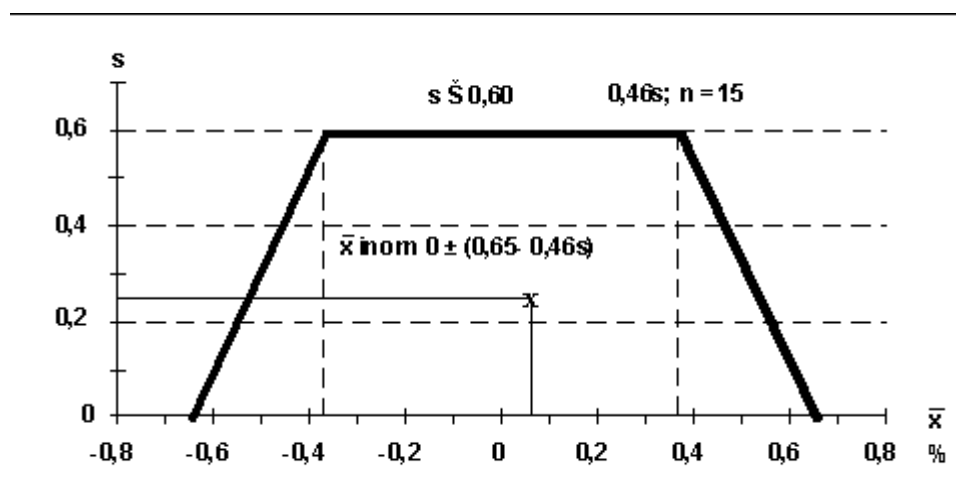
$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (0,65 - 0,46 \cdot s)$$

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (0,65 - 0,46 \cdot 0,24)$$

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm 0,49 \text{ procentenheter.}$$

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = 0,06$ ligger inom $0 \pm 0,49$ procentenheter.

Kontrollobjektet accepteras, se även figur B1.6-5.



Figur B1.6-5 Acceptansytta vid tvärfallsmätning, tvärfallsklass 2, acceptansintervall, år 1 - 3.

B1.6.4 Rapport

Konstruktion: Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.

Kontrollobjekt: Sektion 2 500 - 2 800, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.

Kontrollen avser: Bitumenbundet bärlager, tvärfallsklass 2, acceptansintervall år 1 - 3, bestämning av tvärfall med rätskiva, krav enligt VÄG 94, tabell 1.3-9.

Stickprovsstorlek: $n = 15$ st.

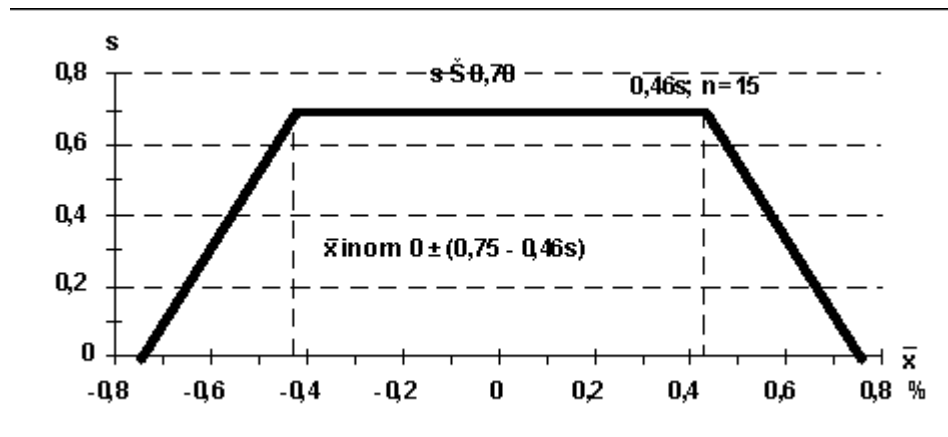
$$\bar{x} = 0,06 \%; s = 0,24 \%$$

Kriterievariabler:

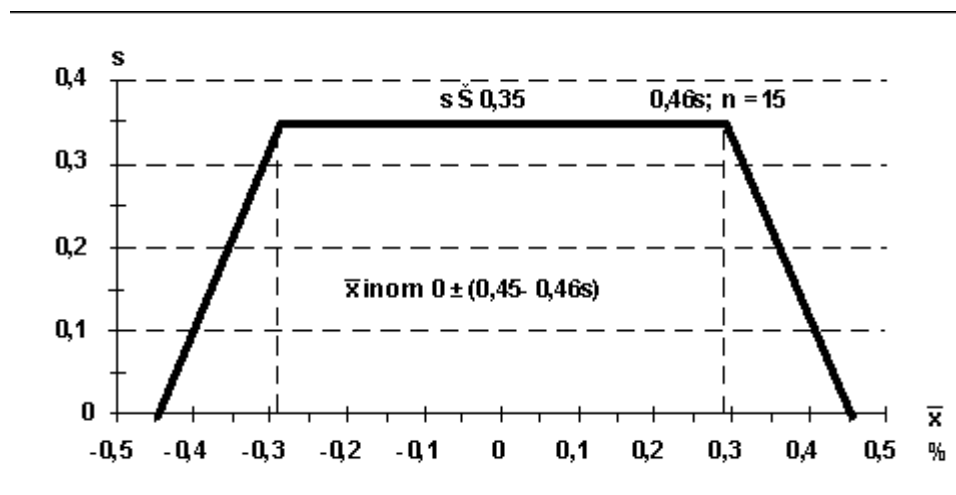
Slutsats: Kriterierna uppfyllda.

B1.6.5 Liknande situationer

Figurerna B1.6-6 och B1.6-7 illustrerar några övriga acceptansvillkor.



Figur B1.6-6 Acceptansyta vid tvärfallsmätning, tvärfallsklass 1, acceptansintervall år 4 - 7.



Figur B1.6-7 Acceptansyta vid tvärfallsmätning, tvärfallsklass 3, acceptansintervall vid trafikpåsläpp.

B1.7 Tvärfallskontroll av bitumenbundet slitlager, exempel

B1.7.1 Förutsättningar

Bitumenbundet slitlager, tvärfallsklass 3. Kontrollobjektet ligger dels i raksträcka, dels i vänsterkurva. Riktvärde - 2,5 % i raklinje, skevning 2,5 % i kurvan. Avser acceptans vid trafikpåsläpp.

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 300 m längd eller körfält om 600 m längd. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	Kontinuerlig analog mätning.
Mätförfarande	Bogserad mätvagn för tvärfallsmätning. Mätning skall utföras enligt VVMB 108.
Mätvariabler	Maximal avvikelse (enskild observation) från riktvärdet för lagerytans lutning tvärs vägen, mätt i procentenheter.
Kriterievariabler	x_i (enskild observation)
Tvärfallsklass 1 Acceptansintervall vid trafikpåsläpp Acceptansintervall år 1 - 3 Acceptansintervall år 4 - 7	x_i inom $0 \pm 0,8$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 1,2$. x_i inom $0 \pm 1,0$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 1,5$. x_i inom $0 \pm 1,1$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 1,7$.
Tvärfallsklass 2 Acceptansintervall vid trafikpåsläpp Acceptansintervall år 1 - 3 Acceptansintervall år 4 - 7	x_i inom $0 \pm 0,6$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 0,9$. x_i inom $0 \pm 0,8$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 1,1$. x_i inom $0 \pm 0,9$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 1,3$.
Tvärfallsklass 3 Acceptansintervall vid trafikpåsläpp Acceptansintervall år 1 - 3 Acceptansintervall år 4 - 7	x_i inom $0 \pm 0,55$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 0,7$. x_i inom $0 \pm 0,70$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 0,9$. x_i inom $0 \pm 0,80$ för 95 % av den kontrollerade körfältslängden och alla x_i inom $0 \pm 1,2$.

Tabell B1.7-1 Tillåten tvärfallsavvikelse, belagd väg, mätning med bogserad mätvagn (VÄG 94, tabell 1.3-10)

B1.7.2 Kontrollutförande

B1.7.2.1 Urval av kontrollobjekt

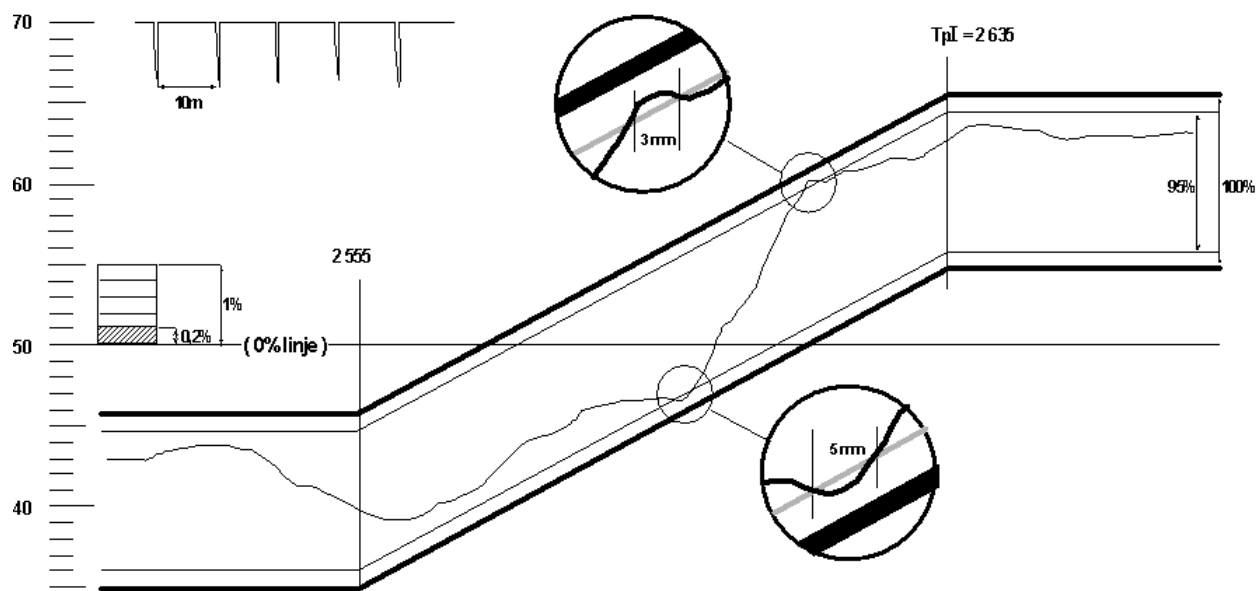
Samtliga kontrollobjekt undersöks.

B1.7.2.2 Urval av kontrollpunkter

Vid denna kontinuerliga mätning av körfältets tvärfall skall under mätning [VVMB 108, "Metodbeskrivning för bogserad mätvagn"](#), föreskrivet läge för mätdonet eftersträvas.

B1.7.2.3 Mätning

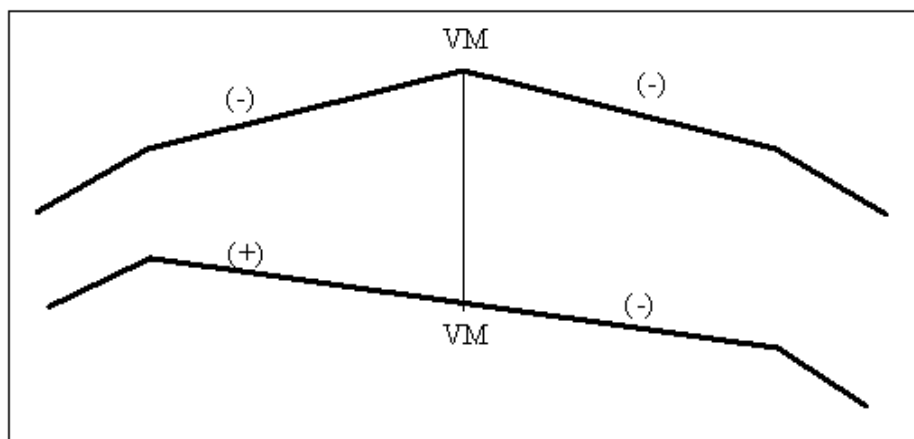
Mätningen utförs enligt [VVMB 108, "Metodbeskrivning för bogserad mätvagn"](#).



Figur B1.7-2 Utdrag ur resultatrensa från tvärfallsmätning med bogserad mätvagn enligt VVMB 108. (Figuren något förenklad; toleransgränser inlagda)

B1.7.3 Beräkning

Var noga med tecknen! Teckenreglerna för lutningar tvärs vägen (tvärfallet) följer Vägverkets teckenkonventioner, lutningar från vägmitt betecknas minus (-) och lutningar mot vägmitt plus (+), se figur B1.7-3.



Figur B1.7-3 Positivt och negativt tvärfall

Rita först in toleransgränserna enligt exemplets förutsättningar på den grafiska redovisningen av tvärfallet såsom skett i figur B1.7-2. Figurens exempel på resultatrensa är i princip riktig men kan skilja sig i detaljer från de vanligen förekommande.

Kontrollera att alla redovisade mätvärden ligger inom de yttre gränserna. Kontrollera därefter att mätvärden från minst 95 procent av den kontrollerade körfältslängden ligger inom de inre toleransgränserna. Var särskilt uppmärksam vid s k övergångssträckor.

I exemplet är längden av sträckor med värden utanför inre toleranser, mätt med graderad linjal, 5 mm respektive 3 mm, dvs tillsammans 8 mm (horisontellt mått). Med hjälp av den grafiska längdredovisningen av var tionde meter bestäms längden. Avståndet mellan längdmätningens pika är i detta fall 11,5 mm. Varje uppmätt millimeter motsvarar sålunda 0,87 m.

Längd utanför inre toleranser är $8 \cdot 0,87$ m, dvs ca 7 m. Inga andra värden inom kontrollobjektet ligger utanför de inre toleranserna. Tillåten sträcka med värden utanför de inre toleransgränserna är $600 \cdot 0,05$ m = 30 m. Kontrollobjektet kan accepteras.

B1.7.4 Rapport

Konstruktion:	Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539.
Kontrollobjekt:	Sektion 2 500 - 3 100, detaljpolygonpunkter VV 89 374 och VV 89 375.
Kontrollen avser:	Bitumenbundet slitlager, tvärfallsklass 3, acceptans vid trafikpåsläpp, bestämning av

tvärfall med bogserad mätvagn, krav enligt VÄG 94, tabell 1.3-10.

Stickprovsstorlek: Kontinuerlig mätning.

Kriterievariabler: Skrivarremsa bifogas som visar att de enskilda observationerna ligger inom toleransen.

Slutsats: Kriterierna uppfyllda.

B1.8 Tvärfallskontroll av bitumenbundet slitlager, exempel

B1.8.1 Förutsättningar

Bitumenbundet slitlager, tvärfallsklass 3. Kontrollobjektet ligger i en högerkurva. Riktvärde: Skevning 2,5 %.

Avser acceptans vid trafikpåsläpp.

Mätning skall utföras med mätbil.

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 300 m längd eller körfält om 600 m längd. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	$n = 20$, där n är på varandra följande 20m-delsträckor inom kontrollobjektet.
Mätförfarande	Mätbil. Mätning utförs enligt VVMB 109 , regressionslinjemetod.
Mätvariabler	x = medelavvikelse från riktvärdet för ytans lutning tvärs vägen, mätt i procentenheter, per 20m-delsträcka. $\bar{x} = 1/n \cdot \sum x$ över 400 m längd.
Kriterievariabler	s, \bar{x}
Tvärfallsklass 1, acceptansintervall vid trafikpåsläpp	$s \leq 0,45; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,50 - 0,4s)$

<i>Acceptansintervall år 1 - 3</i>	$s \leq 0,55; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,55 - 0,4s)$
<i>Acceptansintervall år 4 - 7</i>	$s \leq 0,60; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,60 - 0,4s)$
<i>Tvårfallsklass 2, acceptansintervall vid trafikpåsläpp</i>	$s \leq 0,40; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,45 - 0,4s)$
<i>Acceptansintervall år 1 - 3</i>	$s \leq 0,50; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,45 - 0,4s)$
<i>Acceptansintervall år 4 - 7</i>	$s \leq 0,60; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,50 - 0,4s)$
<i>Tvårfallsklass 3, acceptansintervall vid trafikpåsläpp</i>	$s \leq 0,35; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,40 - 0,4s)$
<i>Acceptansintervall år 1 - 3</i>	$s \leq 0,45; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,45 - 0,4s)$
<i>Acceptansintervall år 4 - 7</i>	$s \leq 0,50; \bar{x}$ inom $0 \pm (0,50 - 0,4s)$

Tabell B1.8-1 Tillåten tvärfallsavvikelse, belagd väg, mätning med mätbil (VÄG 94, tabell 1.3-11)

B1.8.2 Kontrollutförande

B1.8.2.1 Urval av kontrollobjekt

Samtliga kontrollobjekt undersöks.

B1.8.2.2 Urval av kontrollpunkter

Vid denna kontinuerliga mätning av körfältets tvärfall skall under mätning enligt [VVMB 109, "Bestämning av tvärfall med mätbil"](#) föreskrivet läge för mätdonet eftersträvas.

B1.8.2.3 Mätning

Mätningen utförs enligt [VVMB 109, "Bestämning av tvärfall med mätbil"](#).

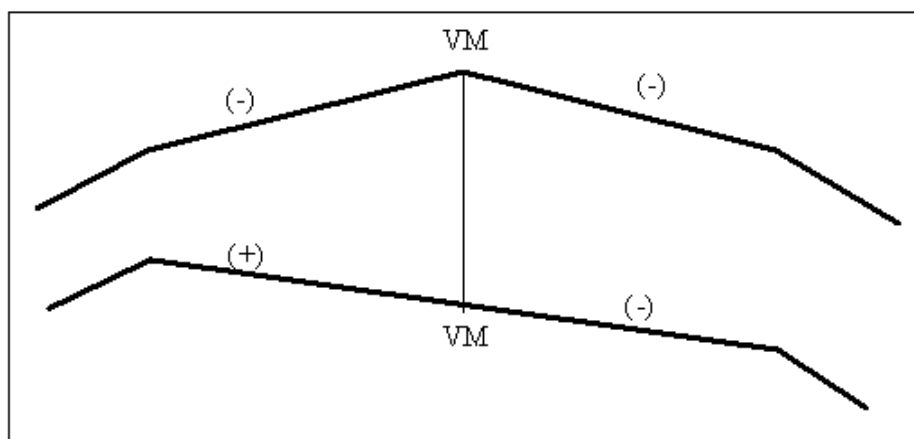
Tabell B1.8-2 Utdrag från tvärfallsmätningar enligt VVMB 109, "Bestämning av tvärfall med mätbil"

Från sekt	Till sekt	Längd, m	Mätt tvärfall (x), %	Avvikelse
8900	8920	20	- 2,46	- 0,04
8920	8940	20	- 2,03	- 0,47
8940	8960	20	- 1,93	- 0,57
8960	8980	20	- 2,19	-0,31
8980	9000	20	- 2,78	+ 0,28
9000	9020	20	- 2,16	- 0,34
9020	9040	20	- 3,21	+ 0,71
9040	9060	20	- 2,25	- 0,25
9060	9080	20	- 2,05	- 0,45
9080	9100	20	- 2,49	- 0,01
9100	9120	20	- 2,68	+ 0,18
9120	9140	20	- 2,51	+ 0,01
9140	9160	20	- 2,07	- 0,43

9160	9180	20	- 2,42	- 0,08
9180	9200	20	- 2,12	- 0,38
9200	9220	20	- 2,10	- 0,40
9220	9240	20	- 2,77	+ 0,27
9240	9260	20	- 2,61	+ 0,11
9260	9280	20	-2,65	+ 0,15
9280	9300	20	-2,36	- 0,14

B1.8.3 Beräkning

Var noga med tecknen! Teckenreglerna för lutningar tvärs vägen (tvärfallet) följer Vägverkets teckenkonventioner, lutningar från vägmitt betecknas minus (-) och lutningar mot vägmitt plus (+), se figur B1.8-3.



Figur B1.8-3 Positivt och negativt tvärfall

Protokollets mätdata ordnas så att jämförelser mellan protokollets angivna tvärfall kan jämföras med riktvärdet i samma sektioner. Differenserna beräknas, se tabell B1.8-2.

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas avvikelsernas stickprovsmedelvärde, \bar{x} , och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differenserna.

Exemplet ger $\bar{x} = -0,11$ och $s = 0,33$ procentenheter.

Stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exemplers förutsättningar.

$s = 0,33 \leq 0,35$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exemplers förutsättningar.

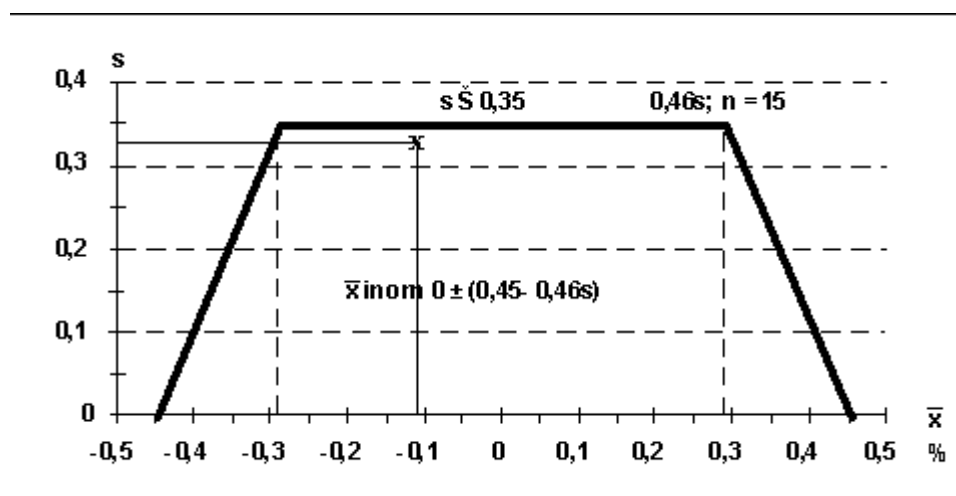
$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (0,40 - 0,40 \cdot s)$$

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (0,40 - 0,40 \cdot 0,33)$$

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm 0,27 \text{ procentenheter.}$$

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = -0,11$, ligger inom $0 \pm 0,27$ procentenheter.

Kontrollobjektet accepteras, se även figur B1.8-4.



Figur B1.8-4 Acceptansyta vid tvärfallsmätning, tvärfallsklass 3, acceptansintervall vid trafikpåsläpp.

B1.8.4 Rapport

Konstruktion: Brokind - Kisa, nr E -386 - 9 579.

Kontrollobjekt: Sektion 8 900 - 9 300, detaljpolygonpunkter VV 76 634 och VV 76 635.

Kontrollen avser: Bitumenbundet slitlager, tvärfallsklass 3, acceptans vid trafikpåsläpp, bestämning av tvärfall med mätbil, krav enligt VÄG 94, tabell 1.3-11.

Stickprovsstorlek: $n = 20$ st.

Kriterievariabler: $\bar{x} = -0,11\%$; $s = 0,33\%$.

Slutsats: Kriterierna uppfyllda

B1.9 Tjocklekskontroll av AG-lager, exempel

B1.9.1 Förutsättningar

AG-lager, nybyggnad. Riktvärde för tjocklek = 75 mm. ÅDTk = 500 - 2000

Tabell B1.9-1 Krav på tjocklek. Bärlager och slitlager av beläggningssmassa, gjutasfaltmassa och emulsionsmassa (VÄG 94, tabell 6.9-3)

Kontrollobjekt	Lageryta, 10 000 m ² . Kontrollobjekt utväljes för undersökning med urvalssannolikheten 1/2. Se VVMB 908.
Stickprov	$n = 10$, kontrollpunkterna valda i längs- och tvärled inom kontrollobjektet enligt slumpmässigt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Lagertjockleken bestäms enligt VVMB 903 .
Mätvariabler	Avvikelse från riktvärde för lagertjocklek, mm.
Kriterievariabler	\bar{x} , s
Acceptansintervall,	ÅDTk \bar{x} inom $s \leq$

<i>bärlager (mm)</i>	$> 2\,000 \pm (6,0-0,58s)$ 7 $500-2\,000 \pm (6,5-0,58s)$ 8 $< 500 \pm (7,0-0,58s)$ 9
<i>Acceptansintervall, slitlager (mm)</i>	ÅDTk \bar{x} inom $s \leq$ $> 2\,000 \pm (5,0-0,58s)$ 5 $500-2\,000 \pm (5,5-0,58s)$ 6 $< 500 \pm (6,0-0,58s)$ 7

B1.9.2 Kontrollutförande

B1.9.2.1 Urval av kontrollobjekt

Detta är en kontrollsituation där inte varje kontrollobjekt måste undersökas. Enligt förutsättningarna skall objekt väljas ut för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se tabell B1.9-1.

Hjälpmedel för att avgöra, huruvida ett visst kontrollobjekt skall undersökas eller inte kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller en slumpalstabelle. Mer högteknologiska hjälpmedel för slumpvals-förfarande är t ex slumpalstalgeneratoren i en totalstation, handburen beräkningsenhet eller PC.

Om t ex tärning används som hjälpmedel bestäms före tärningkastet vilka av de möjliga utfallen som skall medföra undersökning av kontrollobjektet - t ex att 1, 2 eller 3 "ögon" kommer upp. Valet kunde också ha varit 4, 5 eller 6 "ögon"; 1, 5 eller 6 "ögon" - eller någon annan kombination innebärande att antalet utfall som medför undersökning utgör 1/2 av de tänkbara utfallen. Se vidare avsnitt 4.4 tidigare i denna metodbeskrivning.

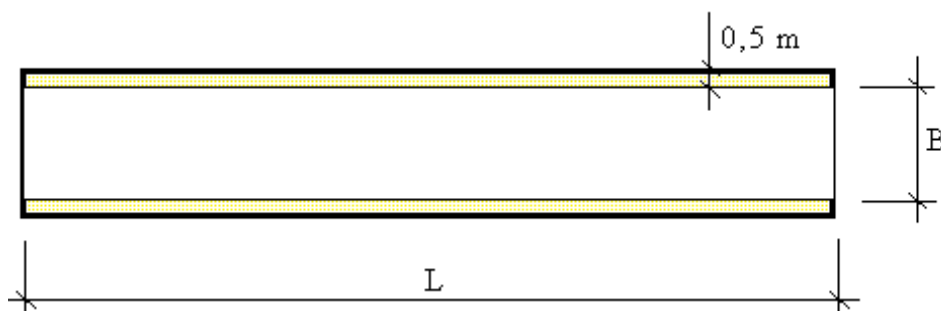
Här ger tärningkastet 2 "ögon" och då skall alltså kontrollobjektet kontrolleras.

B1.9.2.2 Urval av kontrollpunkter

Enligt förutsättningarna är kontrollobjektet 10 000 m². Krönbredden är i detta fall 14 m. Kontrollobjektets längd kallas L. Krönbredden (14 m) minskas med 17 m och det resterande måttet kallas B.

Minskningen, 17 m, består av en 0,5 m bred remsa vid vardera krönkanten som undantas från kontrollobjektets yta av praktiska skäl, se figur B1.9-2.

Kontrollobjektets längd (L) erhålls genom att dividera dess yta med $14 - (0,5 + 0,5)$, dvs $10\,000 / 13 = 769,23$ m. Avrunda till närmaste 10-tal meter, dvs = 770 m. Således erhålls två konstanter, L = 770 och B = 13 som används för beräkning av sektion och sidomått, se tabell B1.9-5.



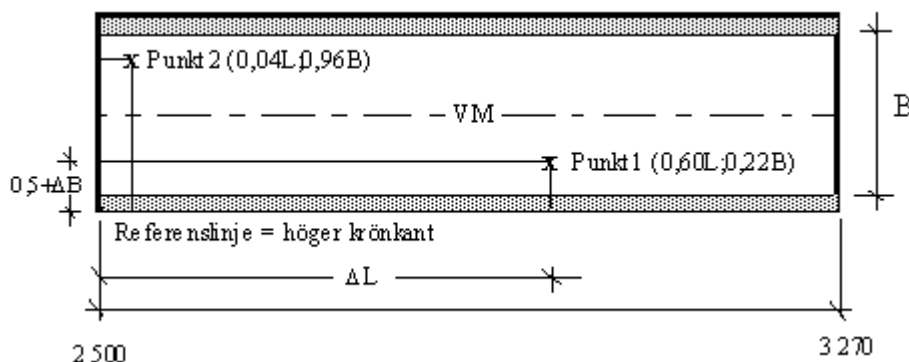
Figur B1.9-2 Eliminering av kantremсор vid utläggning av kontrollpunkter.

Med hjälp av en slumpstalstabelle, se B1.9-4 beräknas kontrollpunkternas lägen inom kontrollobjektet på följande sätt:

1 Bestäm en startpunkt i tabellen, t ex rad 1, kolumn 1 i tabellen.

2 Läs 4 siffror i löpande följd - här 6022.

3 Tolka de två första siffrorna som "% längdläge" och de följande två som "% breddläge". I exemplet erhålls första kontrollpunktens koordinater till $0,60 L (= \Delta L)$ respektive $0,22 B (= \Delta B)$, se figur B1.9-3.



Figur B1.9-3 Koordinatsättning av kontrollpunkter inom kontrollobjekt med hjälp av slumpstalstabelle.

4 Fortsätt läsa nästa 4 siffror ur tabellen enligt den valda principen och tolka dem på motsvarande sätt för nästa kontrollpunkts koordinater. Avläs 0496, som ger den andra punkten koordinaterna $0,04 L$ och $0,96 B$, se figur B1.9-3.

5 På motsvarande sätt beräknas koordinaterna för övriga punkter, se tabell B1.9-5.

6022 0496 8648 2999 1262 ...
 6702 0811 0327 5727 1070 ...
 5996 8660 9024 2135 9799 ...
 8414 9136 2169 3160 8707 ...
 6361 6339 4054 3251 7397 ...

Tabell B1.9-4 Slumptalstabell, exempel från bilaga 3.

B1.9.2.3 Utsättning av stickprovet

Förutom startsektion behövs en referenslinje från vilken de framräknade måtten tvärs vägen sätts ut. Välj t ex höger krönkant till referenslinje, sett i stigande längdmätning. I exemplet är det höger krönkant i stigande längdmätning som är referenslinje och varifrån måttet (sidomåttet) $\Delta B + 0,5$ m sätts ut.

Här visas beräkningen för kontrollobjektets 10 kontrollpunkter och första kontrollpunkt i nästa stickprov (nästa kontrollobjekt).

Startsektion	Punkt	$\Delta L =$ = slumptal \cdot L	$\Delta B =$ = slumptal \cdot B	Sektion = = startsektion + ΔL	Sidomått ($\Delta B + 0,5$) m från höger krönkant
2 500	1	0,60 \cdot 770=462,00	0,22 \cdot 13=2,86	2962,00	3,36
	2	0,04 \cdot 770=30,80	0,96 \cdot 13=12,48	2530,80	12,98
	3	0,86 \cdot 770=662,20	0,48 \cdot 13=6,24	3162,20	6,74
	4	0,29 \cdot 770=223,30	0,99 \cdot 13=12,87	2723,30	13,37
	5	0,12 \cdot 770=92,40	0,62 \cdot 13=8,06	2592,40	8,56
	6	0,67 \cdot 770=515,90	0,02 \cdot 13=0,26	2555,90	0,76
	7	0,08 \cdot 770=61,60	0,11 \cdot 13=1,43	2561,60	1,93
	8	0,03 \cdot 770=23,10	0,27 \cdot 13=3,51	2523,10	4,01
	9	0,57 \cdot 770=438,90	0,27 \cdot 13=3,51	2938,90	4,01
3 270	10	0,10 \cdot 770=77,00	0,70 \cdot 13=9,10	2577,00	9,60
4 040	1	0,59 \cdot 770=454,30	0,96 \cdot 13=12,48	2954,30	12,98
osv	osv	osv	osv	osv	osv

Tabell B1.9-5 Arbetstabell 1

När stickprovets punktlägen inom kontrollobjektet bestämts i förhållande till startsektion och referenslinje, sätts de ut, antingen ortogonalt (rätvinkligt) eller polärt (vinkel+avstånd). Utsättningsnoggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 100 mm kring det beräknade läget. Om längdmätningen sker med s k mätthjul får onoggrannheten i längdled vara högst ± 3 promille av den mätta längden.

B1.9.2.4 Mätning

Mätningen av lagertjocklekar sker enligt [VVMB 903,"Bestämning av tjocklek hos bundna lager"](#). Mätprotokollet kan se ut så här:

Sektion	Sidomått, m	Tjocklek,mm	Diff, mm
2522,50	V 3,80	81	+6
2581,00	V 0,80	78	+3
2593,10	V 5,30	76	+1
2608,80	V 12,50	75	0
2615,30	V 11,80	74	-1
3126,20	V 4,30	72	-3
3044,90	V 8,10	63	-12
2951,40	V 4,30	73	-2
3008,90	V 6,30	65	-10
2789,80	V 0,70	73	-2

Tabell B1.9-6 Mätprotokoll (exempel)

B1.9.3 Beräkning

Protokollets tjockleksvärden jämförs med riktvärdet 75 mm. Fyll i kolumnen Diff, mm. Var noga med tecknen!

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differenserna. Avrunda inte talvärdena förrän beräkningarna slutförts.

Exemplet ger $\bar{x} = - 2,00$ mm och $s = 5,46$ mm.

Det avrundade stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exemplars förutsättningar.

$s = 5,5 \leq 8,0$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exemplars förutsättningar.

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (6,5 - 0,58 \cdot s)$$

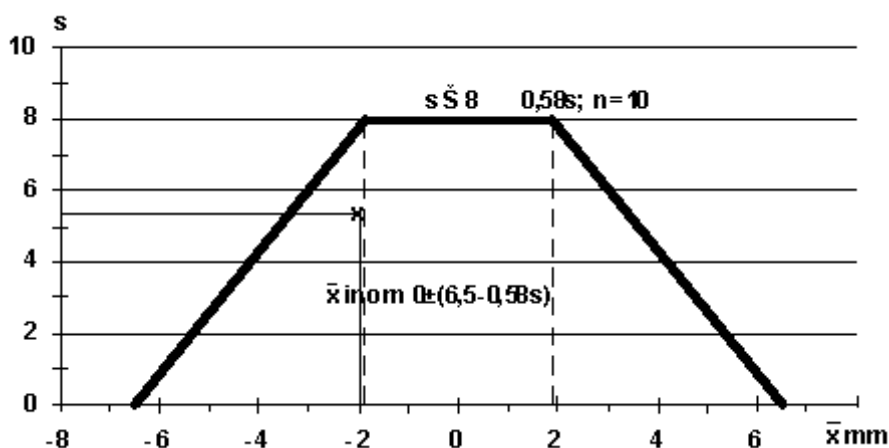
$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (6,5 - 0,58 \cdot 5,46)$$

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm 3,33$ mm och avrundat, inom $0 \pm 3,3$ mm.

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = -2,00$, avrundat till 2,0 mm ligger inom $0 \pm 3,3$ mm.

Kontrollobjektet accepteras, se även figur B1.9-7.

Observera, att trafiken mäts som $\dot{A}DT_k$ i samtliga fall.



Figur B1.9-7 Acceptansyta vid mätning av tjocklek av bundet bärlager, $\dot{A}DT_k$ 500 - 2 000 enligt VÄG 94, tabell 6.9-2.

B1.9.4 Rapport

Konstruktion: Brokind - Kisa , nr E -386 - 2 539.

Kontrollobjekt: Sektion 2 500 - 3 270, detaljpolygonpunkter VV 89 374, VV 89 375 och VV 89 376.

Kontrollen avser: AG-lager, riktvärde 75 mm, $\dot{A}DT_k = 500 - 2 000$, bestämning av tjocklek, krav enligt VÄG 94, tabell 6.9-3.

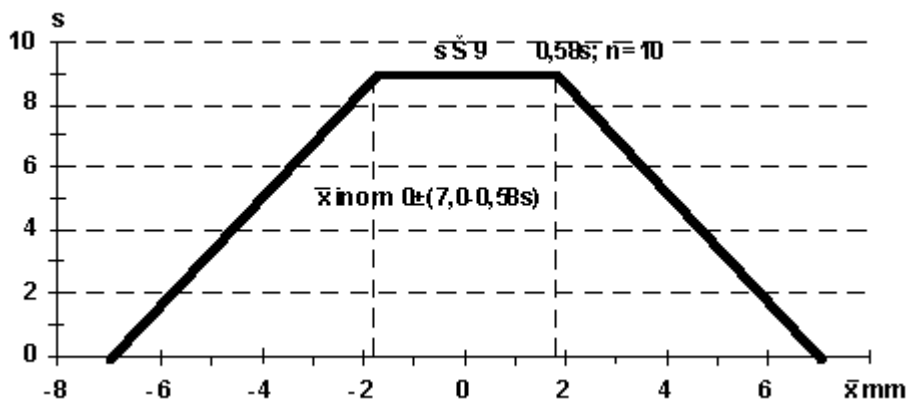
Stickprovstorlek: $n = 10$ st.

Kriterievariabler: $\bar{x} = -2,0$ mm; $s = 5,5$ mm.

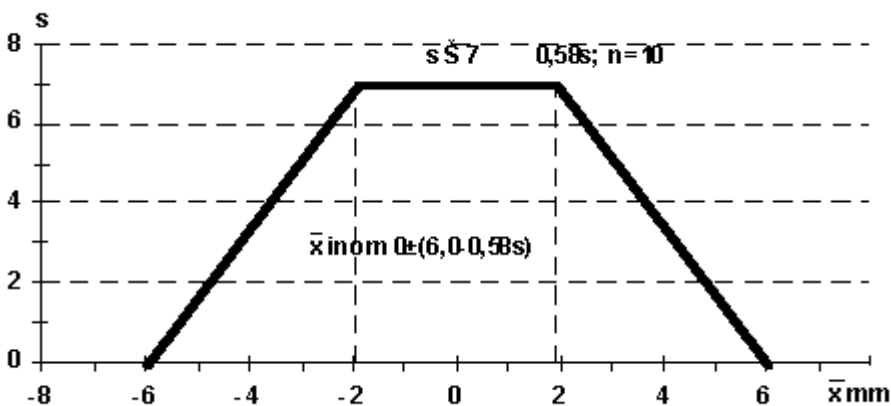
Slutsats: Kriterierna uppfyllda.

B1.9.5 Liknande situationer

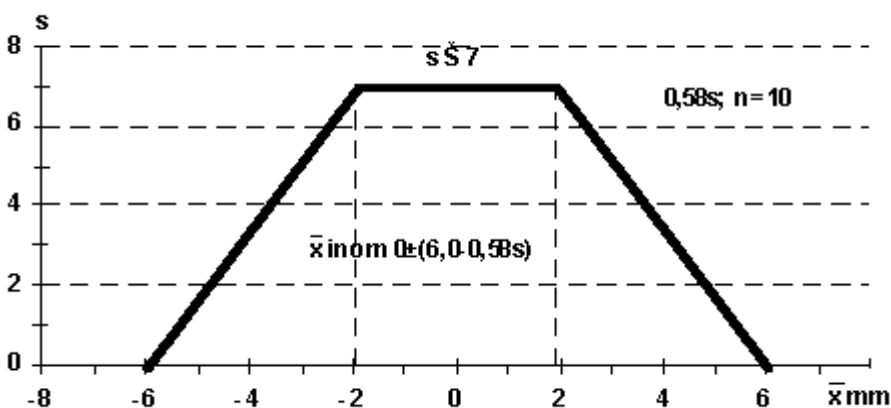
Figur B1.9-8 t o m B.1.9-12 exemplifierar acceptansvillkor för tjocklekar hos bundna lager.



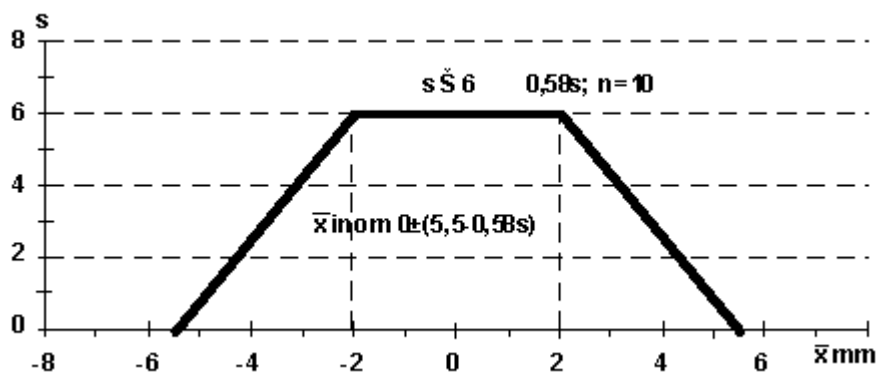
Figur B1.9-8 Acceptansyta vid mätning av tjocklek av bundet bärlager, $\text{ÅDT}_k < 500$ enligt VÄG 94, tabell 6.9-2.



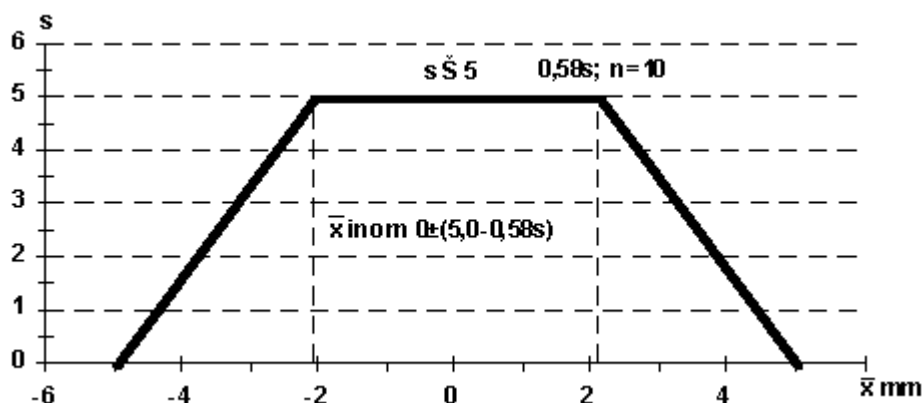
Figur B1.9-9 Acceptansyta vid mätning av tjocklek av bundet bärlager, $\text{ÅDT}_k > 2\ 000$ enligt VÄG 94, tabell 6.9-2.



Figur B1.9-10 Acceptansyta vid mätning av tjocklek av slitlager, $\text{ÅDT}_k < 500$ enligt VÄG 94, tabell 6.9-2.



Figur B1.9-11 Acceptansyta vid mätning av tjocklek av slitleger, ÅDT_k 500 - 2 000 enligt VÄG 94, tabell 6.9-2.



Figur B1.9-12 Acceptansyta vid mätning av tjocklek av slitleger, $\text{ÅDT}_k > 2\ 000$ enligt VÄG 94, tabell 6.9-2.

B1.10 Tryckhållfasthets- och lagertjocklekskontroll av CG-lager, exempel

B1.10.1 Förutsättningar

Styv konstruktion. Bärlager av CG, tjocklek 150 mm. Krönbredd 10 m. Riktvärde för tryckhållfasthet är 11,5 MPa.

Kontrollobjekt	3 000 m ² lageryta. Kontrollobjekt skall utväljas för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se VVMB 908.
Stickprov	n = 9, borrhärnor uttagna vid kontrollpunkter bestämda med slumpmässigt urval inom kontrollobjektets yta enligt VVMB 908. Alternativt kan kontroll utföras på samma borrhärnor som tagits ut för kontroll av tjocklek enligt tabell 7.3-2.

Mätförfarande	Hållfasthetsmätning av provkropp enligt SS 13 11 13 och SS 13 72 30.
Mätvariabler	Avvikelse från riktvärde för provkroppens tryckhållfasthet (MPa).
Kriterievariabler	\bar{x} , s
Acceptansintervall	$s \leq 4$ \bar{x} inom $0 \pm (2,6 - 0,65s)$

Tabell B1.10-1 Krav på tryckhållfasthet vid korttidsprovning av provkroppar från bärlager av cementbundet grus (VÄG 94, tabell 7.3-1)

Kontrollobjekt	Lageryta 3 000 m ² . Samtliga kontrollobjekt skall undersökas.
Stickprov	n = 9, kontrollpunkterna valda i längs- och tvärd i inom kontrollobjektet enligt slumpmässigt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Lagertjockleken skall bestämmas enligt VVMB 903 .
Mätvariabler	Avvikelse från riktvärde för lagertjocklek, (mm).
Kriterievariabler	\bar{x} , s
Acceptansintervall	$s \leq 25$ $\bar{x} \leq 0 + (10 + 0,62s)$

Tabell B1.10-2 Krav på tjocklek för bärlager av cementbundet grus (VÄG 94, tabell 7.3-2)

B1.10.2 Kontrollutförande

B1.10.2.1 Urval av kontrollobjekt

Om *endast* tryckhållfasthetskontroll avsetts hade detta varit en kontrollsituation där inte varje kontrollobjekt måste undersökas. Enligt förutsättningarna skulle då objekt ha valts ut för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se tabell B1.10-1.

Eftersom här *såväl* tryckhållfasthetskontroll *som* tjocklekskontroll skall utföras måste emellertid *samtliga* kontrollobjekt undersökas såtillvida att provkroppar skall tas ut för tjocklekskontroll - se tabell B1.10-2.

Det är således inte aktuellt att göra något urval av kontrollobjekt. Däremot kan slumpen få styra huruvida enbart tjocklekskontroll eller både tjocklekskontroll och tryckhållfasthetskontroll skall utföras. Samma provkroppar kan användas för först tjockleksmätning och sedan tryckhållfasthetsmätning.

Hjälpmiddel för att avgöra, huruvida provkropparna från ett visst kontrollobjekt skall hållfasthetsundersökas eller inte kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller en slumpstalstabell. Mer högteknologiska hjälpmedel för slumpvals-förfarande är t ex slumpstalsgeneratorn i en totalstation, handburen beräkningsenhet eller PC.

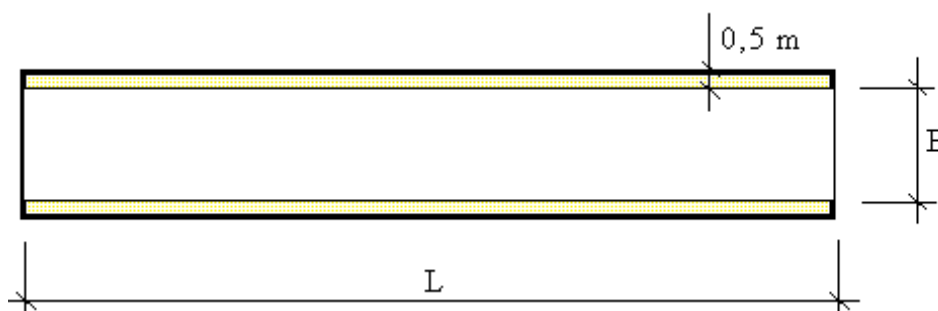
Om t ex tärning används som hjälpmedel bestäms före tärningskastet vilka av de möjliga utfallen som skall medföra hållfasthetsundersökning av provkropparna - t ex att 1, 2 eller 3 "ögon" kommer upp. Valet kunde också ha varit 4, 5 eller 6 "ögon"; 1, 5 eller 6 "ögon" - eller någon annan kombination innebärande att antalet utfall som medför undersökning utgör 1/2 av de tänkbara utfallen. Se vidare avsnitt 4.4 tidigare i denna metodbeskrivning.

B1.10.2.2 Urval av kontrollpunkter

Enligt förutsättningarna är kontrollobjektet 3 000 m². Krönbredden är i detta fall 10 m. Kontrollobjektets längd kallas L. Krönbredden (10 m) minskas med 1 m och det resterande måttet kallas B.

Minskningen, 1 m, består av en 0,5 m bred remsa vid vardera krönkanten som undantas från kontrollobjektets yta av praktiska skäl, se figur B1.10-3.

Kontrollobjektets längd (L) erhålls genom att dividera dess yta med $10 - (0,5 + 0,5)$, dvs $3\,000/9 = 333,33$ m. Avrunda till närmaste 10-tal meter, dvs = 330 m. Således erhålls två konstanter, L = 330 och B = 9 som används för beräkning av sektion och sidomått, se tabell B1.10-6.



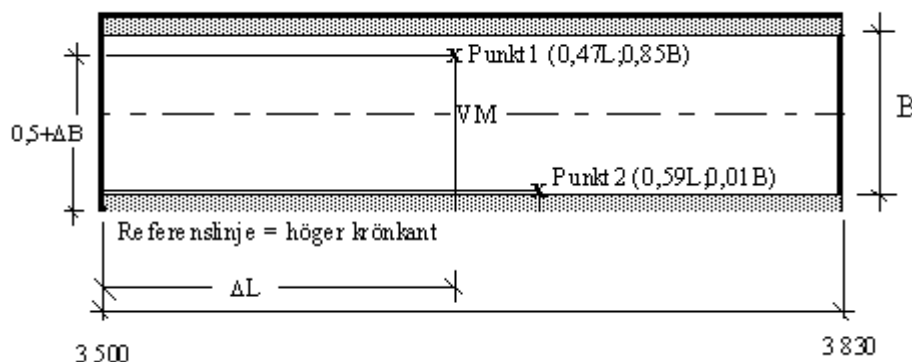
Figur B1.10-3 Eliminering av kantremisor vid utläggning av kontrollpunkter.

Med hjälp av en slumpstalstabell B1.10-5 beräknas kontrollpunkternas lägen inom kontrollobjektet på följande sätt:

1 Bestäm en startpunkt i tabellen, t ex rad 2, kolumn 2 i tabellen.

2 Läs 4 siffror i löpande följd - här 4785.

3 Tolka de två första siffrorna som "% längdläge" och de följande två som "% breddläge". I exemplet erhålls första kontrollpunktens koordinater till 0,47 L (= ΔL) respektive 0,85 B (= ΔB), se figur B1.10-4.



Figur B1.10-4 Koordinatsättning av kontrollpunkter inom kontrollobjekt med hjälp av slumpstalstabell.

4 Fortsätt läsa nästa 4 siffror ur tabellen enligt den valda principen och tolka dem på motsvarande sätt för nästa kontrollpunkts koordinater. Avläs 5901, som ger den andra punkten koordinaterna 0,59 L och 0,01 B, se figur B1.10-4.

5 På motsvarande sätt beräknas koordinaterna för övriga punkter, se tabell B1.10-6.

7408	0486	7654	4829	2711	...
6592	<u>4785</u>	<u>5901</u>	7147	9314	...
8261	9440	8118	6338	8157	...
9052	9093	8449	4066	4894	...
9274	8838	8342	3114	0455	...
...

Tabell B1.10-5 Slumpstalstabell, exempel

B1.10.2.3 Utsättning av stickprovet

Förutom startsektion behövs en referenslinje från vilken de framräknade måtten tvärs vägen sätts ut. Välj t ex höger krönkant till referenslinje, sett i stigande längdmätning. I exemplet är det höger krönkant i stigande längdmätning som är referenslinje och varifrån måttet (sidomåttet) $\Delta B + 0,5$ m sätts ut.

Här visas beräkningen för stickprovets 9 kontrollpunkter och första kontrollpunkt i nästa stickprov (nästa kontrollobjekt).

Startsektion	Punkt	$\Delta L =$ = slumpstal \cdot L	$\Delta B =$ = slumpstal \cdot B	Sektion = = startsektion + ΔL	Sidomått ($\Delta B + 0,5$) m från höger krönkant
3500	1	0,47 \cdot 330=155,10	0,85 \cdot 9=7,65	3655,10	8,15
	2	0,59 \cdot 330=194,70	0,01 \cdot 9=0,09	3694,70	0,59
	3	0,71 \cdot 330=234,30	0,47 \cdot 9=4,23	3734,30	4,73
	4	0,93 \cdot 330=306,90	0,14 \cdot 9=1,26	3806,90	1,76
	5	0,82 \cdot 330=270,60	0,61 \cdot 9=5,49	3770,60	5,99
	6	0,94 \cdot 330=310,20	0,40 \cdot 9=3,60	3810,20	4,10
	7	0,81 \cdot 330=267,30	0,18 \cdot 9=1,62	3767,30	2,12
	8	0,63 \cdot 330=207,90	0,38 \cdot 9=3,42	3707,90	3,92
3500	9	0,81 \cdot 330=267,30	0,57 \cdot 9=5,13	3767,30	5,63
3830	1	0,90 \cdot 330=297,00	0,52 \cdot 9=4,68	3797,00	5,18
osv	osv	osv	osv	osv	osv

Tabell B1.10-6 Arbetstabell 1

När stickprovets punktlägen inom kontrollobjektet bestämts i förhållande till startsektion och referenslinje, sätts de ut, antingen ortogonalt (rätvinkligt) eller polärt (vinkel+avstånd). Utsättningsnoggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 100 mm kring det beräknade läget. Om längdmätningen sker med s k mätjul får onoggrannheten i längdled vara högst ± 3 promille av den mätta längden.

B1.10.2.4 Mätning

Mätning av tjocklek sker enligt [VVMB 903, "Bestämning av tjocklek hos bundna lager"](#) och mätprotokollet från lagertjockleksmätningen kan se ut så här:

Sektion	Sidomått, m	Tjocklek,mm	Diff, mm
3655,10	V 8,15	166	+16
3694,70	V 0,59	147	-3
3734,30	V 4,73	169	+19
3806,90	V 1,76	171	+21
3770,60	V 5,99	176	+26
3810,20	V 4,10	150	0

3767,30	V 2,12	173	+23
3707,90	V 3,92	161	+31
3767,00	V 5,18	179	+29

Tabell B1.10-7 Mätprotokoll (exempel)

B1.10.3 Beräkning

Protokollets tjockleksvärden jämförs med riktvärdet 150 mm. Fyll i kolumnen Diff, mm. Var noga med tecknen!

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differenserna. Avrunda inte talvärdena förrän beräkningarna slutförts.

Exemplet ger $\bar{x} = 18,0$ mm och $s = 12,03$ mm.

Det avrundade stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exemplars förutsättningar.

$s = 12,0 \leq 25,0$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exemplars förutsättningar.

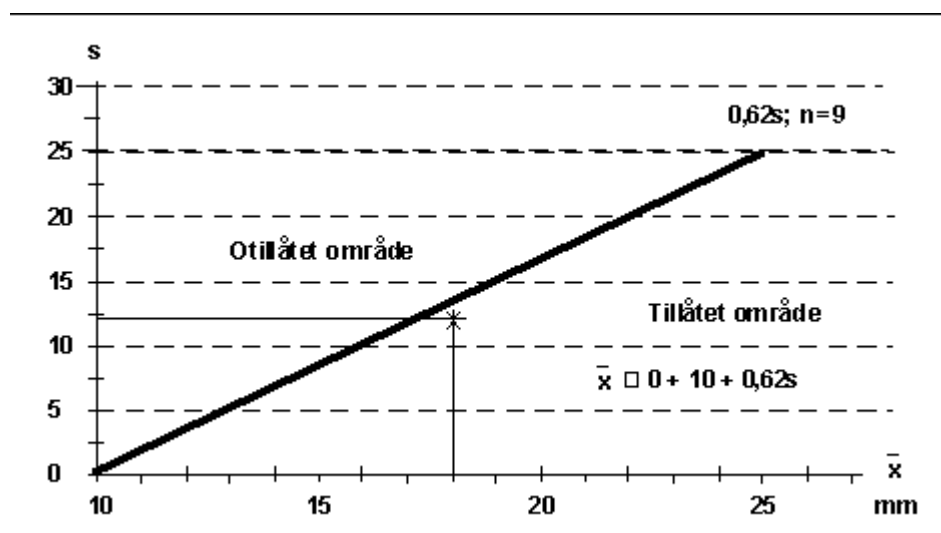
$$\bar{x} \geq 0 + (10 + 0,62 \cdot s)$$

$$\bar{x} \geq 0 + (10 + 0,62 \cdot 12,03)$$

$$\bar{x} \geq 0 + 17,46 \text{ mm och avrundat, } \bar{x} \geq 0 + 17,5 \text{ mm.}$$

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = 18$ mm, överstiger gränsvärdet 17,5 mm

Kontrollobjektet accepteras, se även figur B1.10-8.



Figur B1.10-8 Acceptansyta vid tjockleksmätning av bärlager av cementbundet grus enligt VÄG 94, tabell 7.3-2.

Mätning av tryckhållfastheten i provkroppar, se tabell B1.10-1.

Mätprotokoll från tryckhållfasthetsmätning kan se ut så här:

Tabell B1.10-9 Mätprotokoll (exempel)

Sektion	Sidomått, m	Tryckhållfasthet	Diff, MPa
3655,10	V 8,15	8,9	-2,6
3694,70	V 0,59	12,8	+1,3
3734,30	V 4,73	13,0	+1,5
3806,90	V 1,76	11,3	-0,2
3770,60	V 5,99	10,7	-0,8
3810,20	V 4,10	10,1	-1,4
3767,30	V 2,12	10,7	-0,8
3707,90	V 3,92	13,9	2,4
3767,00	V 5,18	13,1	1,6

B1.10.4 Beräkning

Protokollets tryckhållfasthetsvärden jämförs med riktvärdet. Fyll i kolumnen Diff, MPa. Var noga med tecknen!

Med en kalkylator (räknedosor) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differenserna. Avrunda inte talvärdena förrän beräkningarna slutförts.

Exemplet ger $\bar{x} = 0,11$ MPa och $s = 1,67$ MPa.

Det avrundade stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exemplars förutsättningar.

$s = 1,7 \leq 4,0$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exemplars förutsättningar.

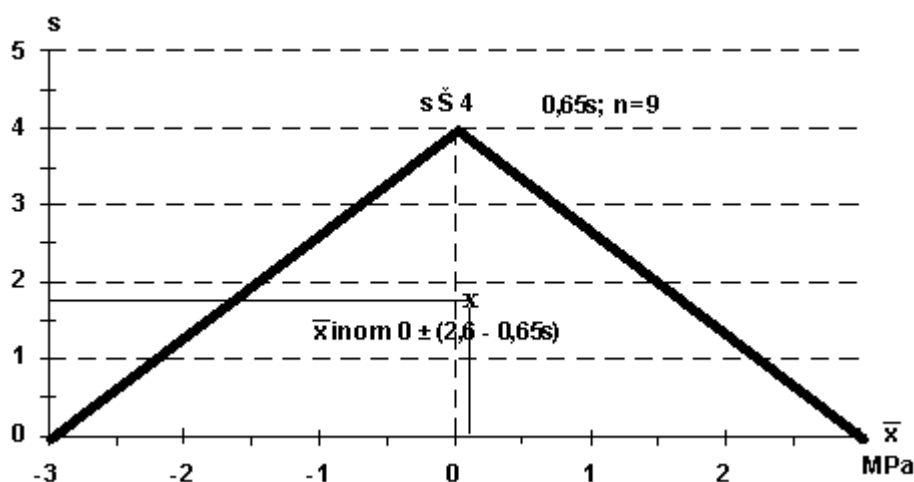
$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (2,6 - 0,65 \cdot s)$$

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm (2,6 - 0,65 \cdot 1,67)$$

$$\bar{x} \text{ skall ligga inom } 0 \pm 1,51 \text{ MPa och avrundat, inom } 0 \pm 1,5 \text{ MPa.}$$

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = 0,11$, avrundat till 0,1 MPa, ligger inom $0 \pm 1,5$ MPa.

Kontrollobjektet accepteras, se även figur B1.10-10.



Figur B1.10-10 Acceptansytta vid tryckhållfasthetsmätning vid korttidsprovning av provkroppar från bärlager av cementbundet grus enligt VÄG 94, tabell 7.3-1.

B1.10.5 Rapport

Konstruktion: Melby - Kårtorp , nr E -256 - 4 539.

Kontrollobjekt: Sektion 3 500 - 3 830, detaljpolygonpunkter VV 92 874 och VV 92 875.

Kontrollen avser: Bärlager av CG, riktvärde tjocklek 150 mm, riktvärde tryckhållfasthet 11,5 enligt VÄG 94, tabell 7.3-2 och tabell 7.3-1.

$n_{tj} = 9$ st. ; $n_{tr} = 9$ st.

Stickprovstorlek:

Kriterievariabler: Tjocklek: $\bar{x}_{tj} = 18,0$ mm; $s_{tj} = 12,0$ mm.
Tryckhållfasthet: $\bar{x}_{tr} = 0,1$ MPa; $s_{tr} = 1,7$ MPa

Slutsats: Kriterierna uppfyllda.

B1.11 Tvärfallskontroll av underhållsåtgärdat slitlager av bitumen, exempel

B1.11.1 Förutsättningar

Underhållsåtgärdad, tvåfältig väg skall tvärfallskontrolleras med rätskiva. Objektet större än 3 000 m². Riktvärdet är 2,5 % tvärfall. Bitumenbundet slitlager, ÅTDk < 500 fordon, tvärfallsklass 2. Enligt [VÄG 94, kapitel 6](#) skall kraven vid underhållsåtgärder vara likvärda kraven på nybyggd väg år 1 - 3 enligt kapitel 1. Observera, att urvalssannolikheten för kontrollobjekten är 1/6, enligt kapitel 6, avsnitt 3.2. Startsektion 2 500 i högerkurva.

Kontrollobjekt	Vägsträcka av 300 m längd eller körfält med 600 m längd. Kontrollobjekt utväljs för undersökning med urvalssannolikheten 1/2, se VVMB 908.
Stickprov	n = 15, kontrollpunkterna valda i längs- och tvärled inom kontrollobjektet enligt förfarande med urvalsmall, beskrivet i VVMB107 och 908.
Mätförfarande	3 m rätskiva, se fig 1.3-7, med monterad lutningsmätare. Mätning skall utföras enligt VVMB 107 .
Mätvariabler	Avvikelse från riktvärdet för lagerytans lutning tvärs vägen, mätt i procentenheter.
Kriterievariabler	\bar{x} , s
Tvärfallsklass 1	$s \leq 0,45$
Acceptansintervall vid trafikpåsläpp	\bar{x} inom $0 \pm (0,55 - 0,46 s)$
Acceptansintervall år 1 - 3	$s \leq 0,60$ \bar{x} inom $0 \pm (0,70 - 0,46 s)$

<i>Acceptansintervall år 4 - 7</i>	$s \leq 0,70$ \bar{x} inom $0 \pm (0,75 - 0,46 s)$
<i>Tvårfallsklass 2 Acceptansintervall vid trafikpåsläpp</i>	$s \leq 0,40$ \bar{x} inom $0 \pm (0,50 - 0,46 s)$
<i>Acceptansintervall år 1 - 3</i>	$s \leq 0,60$; \bar{x} inom $0 \pm (0,65 - 0,46 s)$
<i>Acceptansintervall år 4 - 7</i>	$s \leq 0,65$; \bar{x} inom $0 \pm (0,70 - 0,46 s)$
<i>Tvårfallsklass 3 Acceptansintervall vid trafikpåsläpp</i>	$s \leq 0,35$ \bar{x} inom $0 \pm (0,45 - 0,46 s)$
<i>Acceptansintervall år 1 - 3</i>	$s \leq 0,45$; \bar{x} inom $0 \pm (0,50 - 0,46 s)$
<i>Acceptansintervall år 4 - 7</i>	$s \leq 0,50$; \bar{x} inom $0 \pm (0,55 - 0,46 s)$

Tabell B1.11-1 Tillåten tvärfallsavvikelse, belagd väg, mätning med 3 m rätskiva (VÄG 94, tabell 1.3-9)

B1.11.2 Kontrollutförande

B1.11.2.1 Urval av kontrollobjekt

Detta är en kontrollsituation där inte varje kontrollobjekt måste undersökas. Enligt förutsättningarna skall objekt väljas ut för undersökning med urvalssannolikheten 1/6.

Hjälpmiddel för att avgöra, huruvida ett visst kontrollobjekt skall undersökas eller inte kan till exempel vara en tärning, ett mynt eller en slumpalstabelle. Mer högteknologiska hjälpmedel för slumpvalsförfarande är t ex slumpalstalgeneratorn i en totalstation, handburen beräkningsenhet eller PC.

Om t ex tärning används som hjälpmedel bestäms före tärningskastet vilket av de möjliga utfallen som skall medföra undersökning av kontrollobjektet - t ex att 2 "ögon" kommer upp. Valet kunde också ha varit vilket som helst annat "ögon" innebärande att antalet utfall som medför undersökning utgör 1/6 av de tänkbara utfallen. Se vidare avsnitt 4.4 tidigare i denna metodbeskrivning.

Här ger tärningkastet 2 "ögon" och då skall alltså kontrollobjektet kontrolleras.

B1.11.2.2 Urval av kontrollpunkter

Urvalet ska normalt ske slumpmässigt. Med hänsyn till mätverktyget och till i vilka sammanhang kontrollen ska utföras, ges här delvis avkall på slumpmässigheten och stickprovets kontrollpunkter fördelas över kontrollobjektets yta enligt mallen i figur B1.5-2. Den anger fyra mätlinjer, två 0,5 m från vardera krönkanten, två 0,5 m från vägmitt. Utefter dessa mätlinjer sätts punkter ut i mallens sektioner med mallens nollsektion som utgångspunkt. Nollsektionen placeras i den sektion varifrån kontrollobjektet startar - startsektionen. I vårt exempel är startsektionen 2 500, men kan naturligtvis vara vilken som helst.

Av informationen i [VVMB 107](#), och figur B1.5-2, i kombination med mätprotokollsutdraget, se tabell B1.11-2, framgår det hur mallen används och var inom kontrollobjektet stickprovets kontrollpunkter ska förläggas.

B1.11.2.3 Utsättning av stickprovet

Utsättningen sker ortogonalt (rätvinkligt) i exemplet, se figur B1.5-2 och [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#).

Noggrannheten bör vara sådan att den utsatta punkten ligger inom en cirkulär yta med radien 200 mm kring det beräknade läget. När längdmätningen sker med sk mätjul får onoggrannheten i längdled vara högst ± 3 promille av den mätta längden.

B1.11.2.4 Mätning

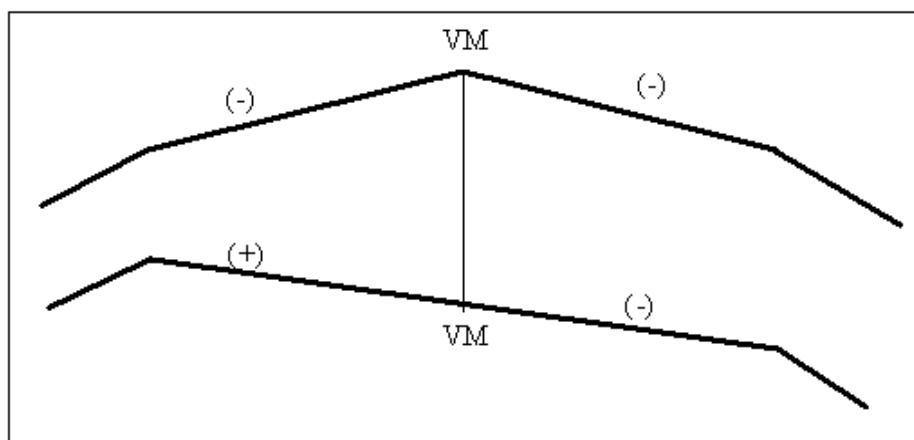
Mätningen utförs enligt [VVMB 107, "Bestämning av ojämnheter och tvärfall med rätskiva"](#). *Tabell B1.11-2 Utdrag från mätprotokoll från tvärfallsmätningar enligt [VVMB 107](#)*

Sektion	Tvärfall, %	Sektion	Tvärfall, %
2507,5	+1,6	2665,0	-1,8
2528,5	-2,0	2687,5	+2,1
2552,5	+1,8	2710,0	-1,5
2575,0	-1,8	2732,5	+1,7
2590,0	+2,1	2747,5	-2,0
2605,0	-2,2	2770,0	+1,7
2627,5	+1,9	2795,0	-1,6
2650,0	-1,5		

B1.11.3 Beräkning

Protokollets mätdata ordnas så att jämförelser mellan protokollets angivna tvärfall kan jämföras med riktvärdet i samma sektioner. Differenserna beräknas.

Var noga med tecknen! Teckenreglerna för lutningar tvärs vägen (tvärfallet) följer Vägverkets teckenkonventioner, lutningar från vägmitt betecknas minus (-) och lutningar mot vägmitt plus (+), se figur B1.11-3.



Figur B1.11-3 Positivt och negativt tvärfall

Sektion	Tvärfall, %	Rikt-värde, %	Diffe-rens	Sektion	Tvärfall, %	Rikt-värde, %	Diffe-rens
2507,5	+1,6	+2,5	-0,9	2665,0	-1,8	-2,5	-0,7
2528,5	-2,0	-2,5	-0,5	2687,5	+2,1	+2,5	-0,4
2552,5	+1,8	+2,5	-0,7	2710,0	-1,5	-2,5	-1,0
2575,0	-1,8	-2,5	-0,7	2732,5	+1,7	+2,5	-0,8
2590,0	+2,1	+2,5	-0,4	2747,5	-2,0	-2,5	-0,5
2605,0	-2,2	-2,5	-0,3	2770,0	+1,7	+2,5	-0,8
2627,5	+1,9	+2,5	-0,6	2795,0	-1,6	-2,5	-0,9
2650,0	-1,5	-2,5	-1,0				

Tabell B1.11-4 Mätprotokoll för differensberäkning

Med en kalkylator (räknedosa) försedd med statistiska funktioner beräknas stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , och stickprovsstandardavvikelsen, s , ur differ-enserna. Exemplet ger $\bar{x} = -0,68$ och $s = 0,22$ procentenheter.

Stickprovsvärdet, s , jämförs med acceptanskriteriet, s , i vårt exempls förutsättningar.

$s = 0,22 \leq 0,60$, således accepteras kontrollobjektet med hänsyn till stickprovets standardavvikelse.

Stickprovsmedelvärdet, \bar{x} , jämförs med acceptansintervallet i detta exempls förutsättningar.

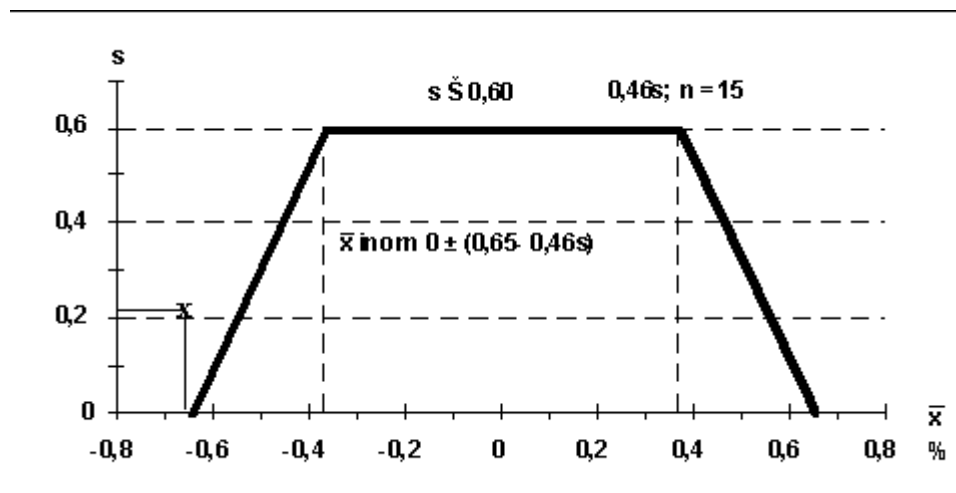
\bar{x} skall ligga inom $0 \pm (0,65 - 0,46 \cdot s)$

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm (0,65 - 0,46 \cdot 0,22)$

\bar{x} skall ligga inom $0 \pm 0,55$ procentenheter.

Stickprovsmedelvärdet, $\bar{x} = -0,68$ ligger inte inom $0 \pm 0,55$ procentenheter.

Kontrollobjektet kan inte accepteras, se även figur B1.11-5.



Figur B1.11-5 Acceptansyta vid tvärfallsmätning, tvärfallsklass 2, acceptansintervall, år 1 - 3.

När kontrollobjektet inte accepterats gäller vad som sägs i [VÄG 94, kapitel 1, "Kontroll"](#) och [kapitel 6, "Bedömning av prov"](#). Detta innebär att närliggande kontrollobjekt undersöks till dess att ett godkänt påträffas. Lägg märke till att denna provning utgör tillkommande provning utöver den slumpmässiga som skall pågå som planerat. Det eller de icke accepterade kontrollobjektet/n skall åtgärdas varefter det/de undersöks på sedvanligt sätt genom slumpvis fördelade kontrollpunkter.

B1.11.4 Rapport

Konstruktion:	Norsholm - Melby, nr E -296 - 2 539, större än 3 000 m ² , bitumenbundet slitlager, riktvärde 2,5 %, ÅDTk < 500, bestämning av tvärfall med rätskiva.
Kontrollobjekt:	Kontrollobjekt, sektion 2 500 - 2 800, Längdbestämd tangentpunkt i sektion 2 388,34, H 12,56, befäst med plaströr, försedd med informationsbricka.
Kontrollen avser:	Tvärfallskontroll av underhållsåtgärdat slitlager av bitumen.

Stickprovsstorlek: $n = 15$ st.

Kriterievariabler: $\bar{x} = -0,68 \%$; $s = 0,22 \%$.

Slutsats: Kriterierna är inte uppfyllda för krav enligt VÄG 94, tabell 1.3-9.