

Proporsjonering av asfalt

NAMet 23. januar 2019

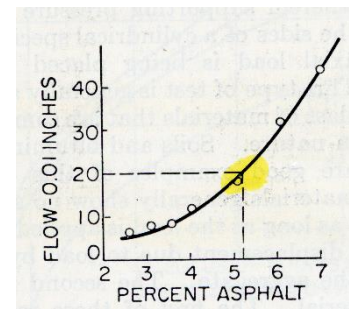
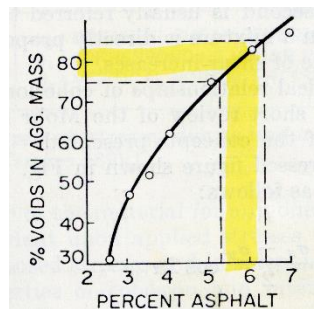
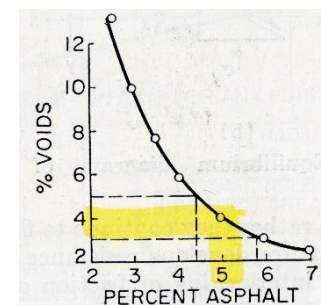
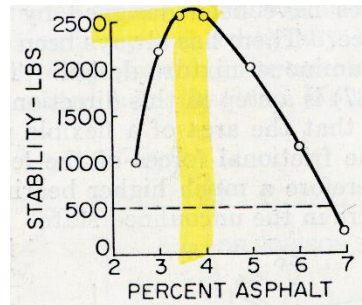
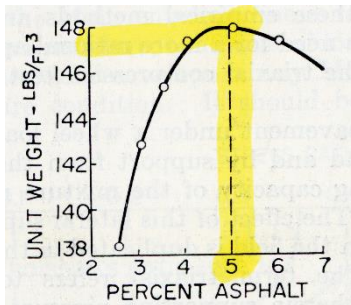
Ragnar Evensen



Proporsjonering for bestemmelse av optimal sammensetning

- Krav til proporsjonering har vært sentralt ved alle asfaltarbeider i mer enn 100 år.
- De første metodene hadde fokus på brodder på hestesko som den kritiske påkjenning.
- Marshallmetoden ble adoptert av US Corps of Engineers ved bygging av flyplasser under Den Annen Verdenskrig.
 - **Under ukjente klimatiske forhold**
 - **Med ukjente steinmaterialer**
- Til tross for betydelige svakheter har metoden frem til nylig hatt stor anvendelse i mange land.

Prinsippene ved tradisjonell Marshallmetode



Optimalt bindemiddelinhold.: Aritmetisk middel av det som gir maksimal densitet, maksimal stabilitet, hulrom midt mellom krav.

Det sjekkes at flyt og hulrom er innen for krav, hvis ikke, justeres steinmaterialenes sammensetning eller skiftes ut med andre.

En forenklet beskrivelse av dagens situasjon

Proporsjonering, en lineær prosess i seks trinn

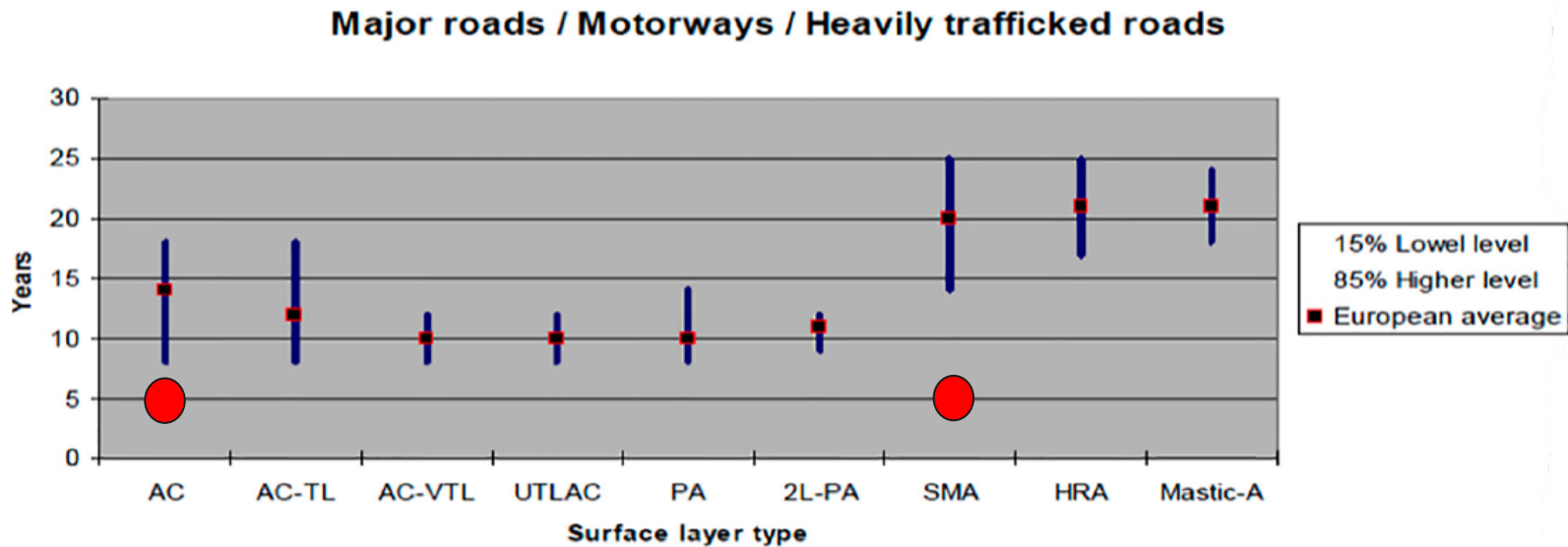
1. Velge steinmaterialer som oppfyller kravene i N200
2. Sette sammen steinmaterialer i forhold som gir tilsiktet kornfordeling innenfor grensekurvene i Retningslinjene.
3. Velge bindemiddel i samsvar med krav
4. **Lage prøveblanding med tilsiktet sammensetning av steinmaterialer og med bindemiddelinnhold lik minimum angitt i Retningslinjene**
5. Teste prøveblandingens egenskaper
 1. Hulrom
 2. Bitumenfylt hulrom
 3. Evt. Wheel Track hvis det er krav
6. Utarbeide arbeidsresept/masseresept med resultatene
Retningslinjer asfalt 2019: Arbeidsresept ⇒ Kontrollgrunnlaget

Hvilke egenskaper er viktige å dokumentere ved proporsjonering?

- **Motstand mot piggdekkslitasje**
 - ❖ Prall og / eller ved krav til steinmaterialene?
- **Deformasjonsegenskapene**
 - ❖ Wheel Track (testing på tørr prøve)
- **Bestandighet (tåle klimatiske påkjenninger uten å få forvitring)**
 - ❖ Viktigere i Norge enn i mange andre land
 - ❖ Rulleflaskemetoden, Relativ indirekte strekkstyrke (ITSR)
 - ❖ **Vi har krav om vedheftningsmiddel i massen:** betyr det at egenskapsdokumentasjonen er viktigere for produsert asfalt enn ved proporsjonering?
- **Asfaltens seighet**
 - ❖ Utmattingssegenskapene
 - ❖ Lavtemperaturegenskapene
 - ❖ Generelt: tåle bevegelser i underlaget uten oppsprekking
 - ❖ **I Norge mangler vi en praktisk testmetode, ivaretas indirekte gjennom valgt bindemiddelgrad i kombinasjon med minste bindemiddelinhold.**

Kanskje en provoserende påstand:

- Vi har i Norge et forbedringspotensiale når det gjelder dekkelevetider
- **Kort dekkelevetid forklares ofte med:**
 - ❖ Stor piggdekkslitasje (brukes oftere enn det er grunnlag for)
 - ❖ Frost og telehiv (svært ofte sant)
 - ❖ Dekker på dårlig/ukjent fundament (delvis sant, men langt fra alltid)



Normert dekkelevetid

Figure 5: Durability of surface layers on major roads
[Long-Life Pavements Technical Version, EAPA, 2007]

Hva kan gjøres i proporsjoneringen for å sikre en akseptabel dekkelevetid?

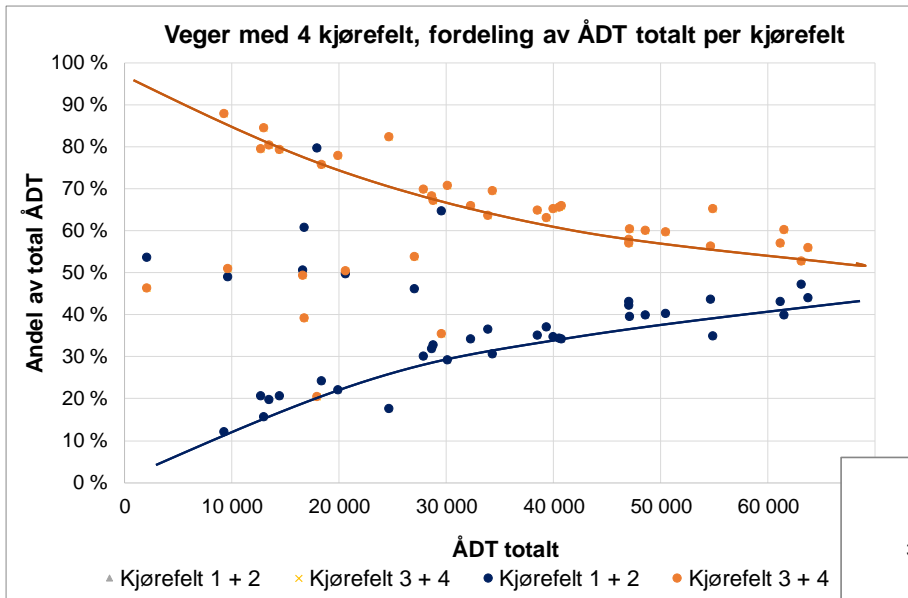
- **Bedre tilpasning til de viktigste egenskaper.**
 - ❖ Piggdekkslitasjen
 - ❖ Mengde tungtrafikk og dens sammensetning
 - ❖ De klimatiske forholdene (temperatur, nedbør, sol)
 - ❖ Risiko for telehiv
 - ❖ Underlagets deformasjonsegenskaper
- **En bedre (mer skreddersydd) vektlegging av egenskaper er en oppgave for både byggherre og entreprenør**

Veger med frostsikring og med streng kontroll av utført komprimering av de granulære lag gjør det tryggere å ha strenge krav til deformasjonsegenskapene og tillate 50/70 som bindemiddel

En liten kjepphest: Krav til kontroll og dokumentasjon av utført komprimering av underlaget er blitt mye bedre, men vi er ikke i mål.

Sporutvikling: deformasjoner og slitasje

E6 Nordbytunnelen i Akershus

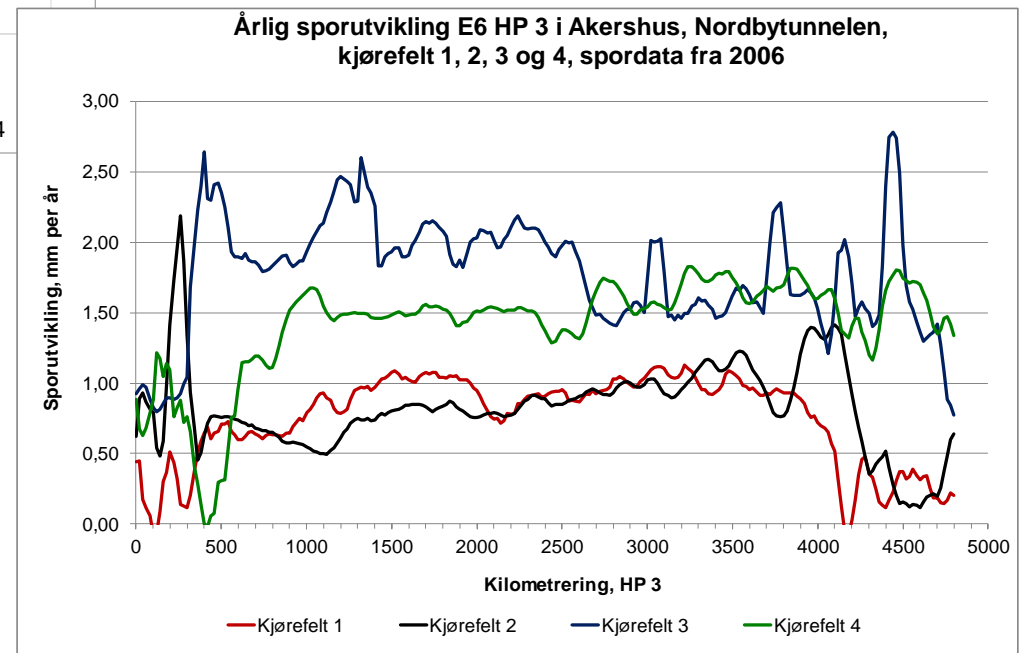


Årlig sporutvikling 2006 – 2014 ekskl. år med tiltak
Meter 1000 til 3700

Kjørefelt 1 og 2: middel 0,915 mm/år

Kjørefelt 3 og 4: middel 1,715 mm/år

Målinger 2001 – 2005 viser store variasjoner og holdes utenfor analysen



E6 Nordbytunnelen i Akershus

ÅDT 37 000, 13% tunge

Piggdekkslitasje: 37% av total sporutv.

Deformasjoner: 63% av total sporutv.

Nordbytunnelen har bærelag av betong

Hva forventer vi av fremtidens proporsjonering?

- Ved proporsjonering skal det legges mer arbeid i å komme frem til en optimal sammensetning med gode egenskaper.
- Den lineære prosessen som noen ganger resulterte i en masseresept som viste «det var det vi fikk» er ikke godt nok.
- Man må forvente at proporsjoneringen er ressurs- og kompetansekrevende
 - ❖ Man kommer ikke alltid i mål ved første forsøk
 - ❖ Det kan hende at steinmaterialer må vrakes pga. resultatene fra proporsjoneringen
- Fenomenet «Godkjenning av arbeidsresepten» har gjennom årene ført til diskusjoner og påstander et seriøst fagmiljø burde ha blitt spart for.

Proporsjoneringen skal vise at den asfalten som skal legges ut, har en «robust» sammensetning

Asfalten skal ha tilfredsstillende egenskaper selv om sammensetningen varierer noe

I prinsippet er det to hovedalternativer

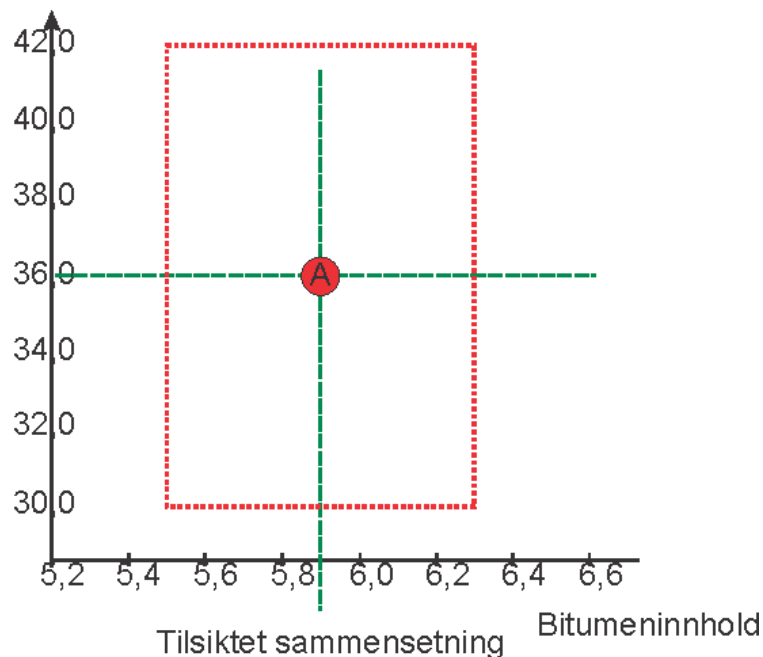
- ❖ **Sette strengere toleranser ved proporsjonering enn for utlagt asfalt, som f.eks.**

Asfaltbetong bindlag	Hulrom		Wheel Track
	Min. %	Maks. %	Maks spordybde, %
Proporsjonering	2,5%	5,5%	7,0
Utlagt asfalt	2,0%	7,0%	7,5

- ❖ **Kreve at egenskapskravene er oppfylt også ved moderate avvik fra tilsiktet sammensetning**

Et opplegg for å beskrive krav til robusthet

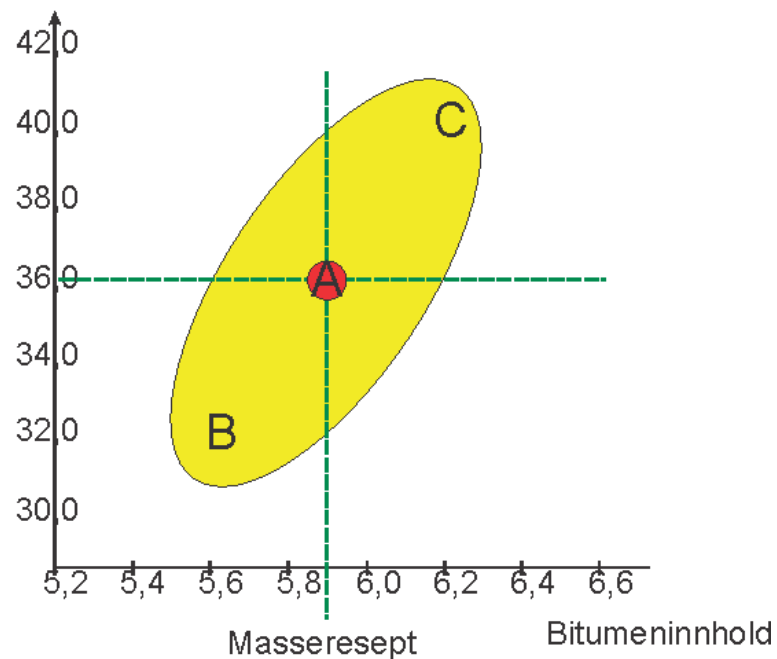
Gjennomgang på sikt 4,0 mm



Venstre figur:

Toleransene slik de er angitt i retningslinjene

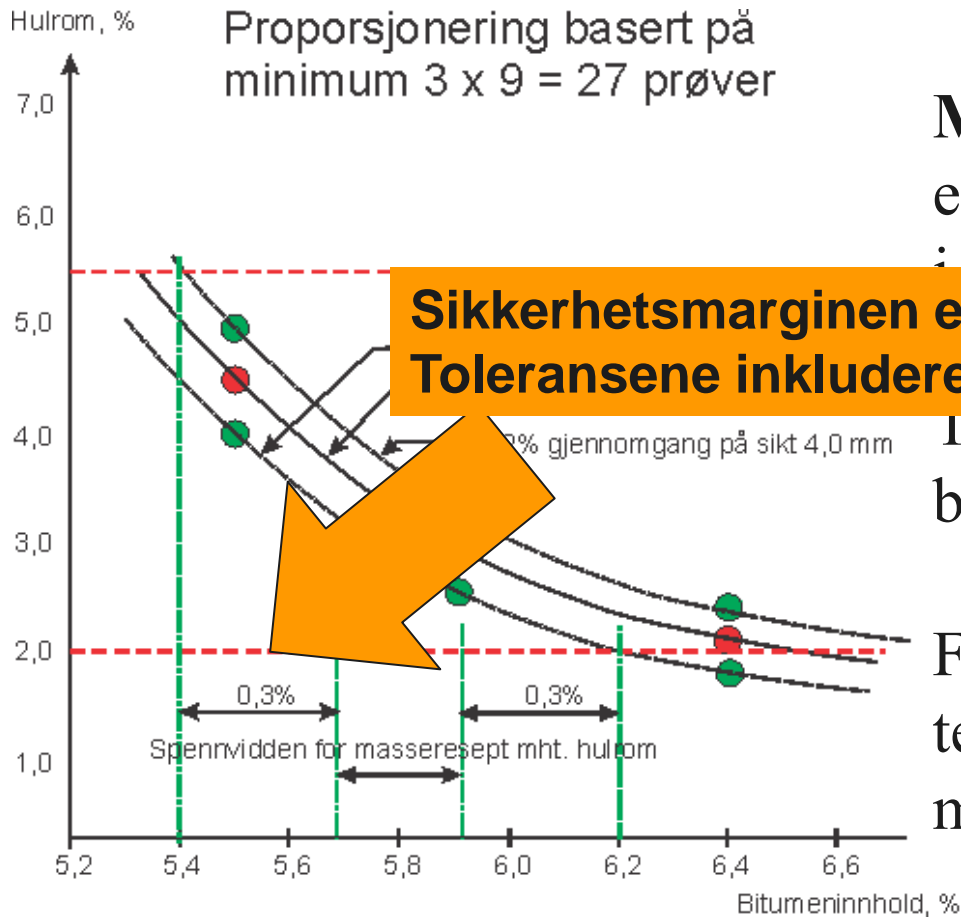
Gjennomgang på sikt 4,0 mm



Høyre figur:

Antagelig nærmere de variasjoner man har i praksis

Denne tankegangen fører til (antatt slitelag, ÅDT < 5000)



**Sikkerhetsmarginen er litt mindre enn toleransene
Toleransene inkluderer også analyseusikkerheten**

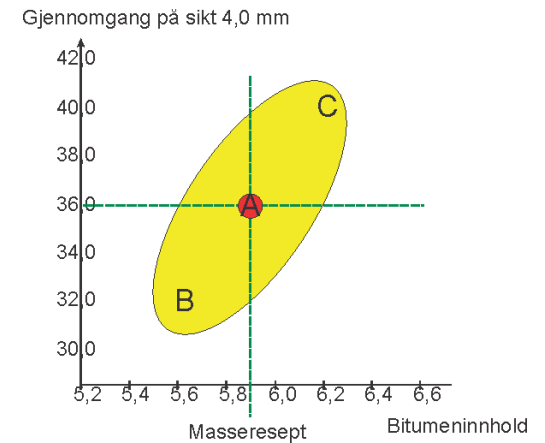
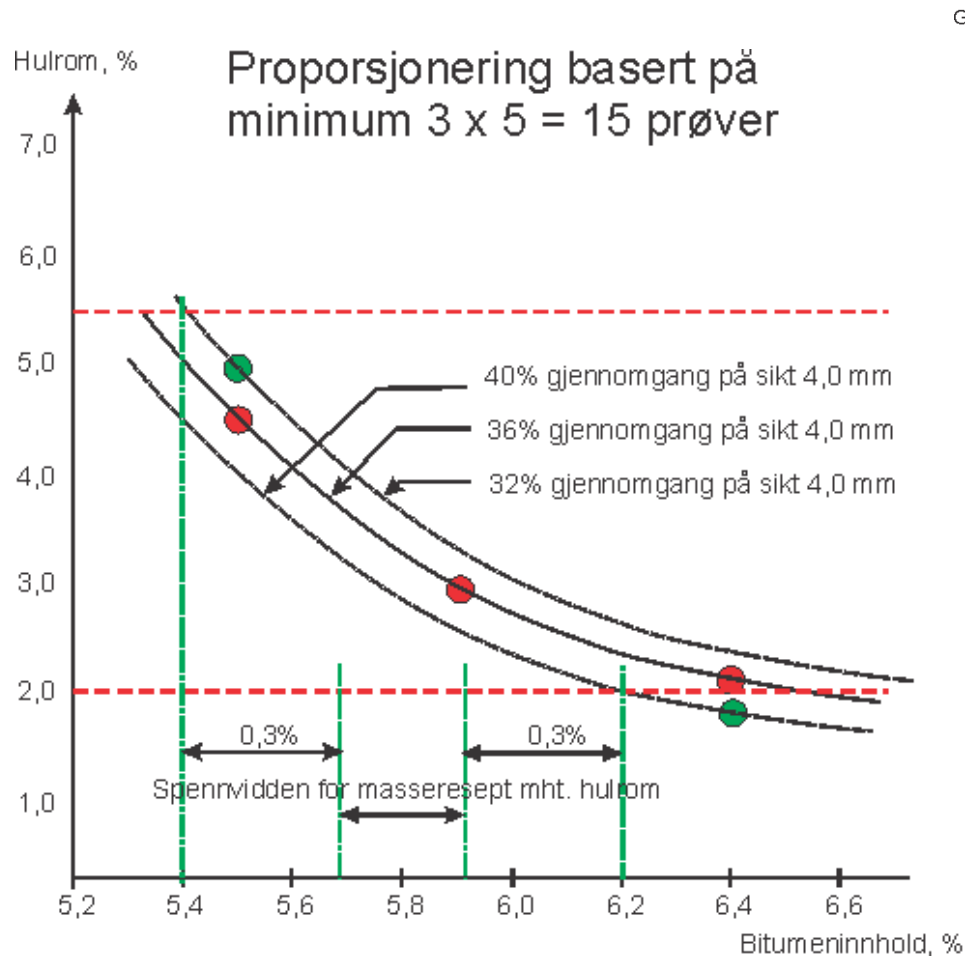
Med hensyn på hulrom
er variasjonsområdet

i dette eksemplet 5,7 – 5,0%

tilsvarende opplegg for
bitumenfylt hulrom

For Wheel Track begrenses
testingen til den mest binde-
middelrike, finkornige varianten.

Er et forenklet alternativ mer realistisk?



Presentasjonene foran beskriver et prinsipp for proporsjonering.

- Nye krav forventes å bli gjort gjeldende fra 1.1.2020
- **Det er flere forhold som må vurderes grundig**
 - ❖ Forholdet til Typetesting som er beskrevet i NS-EN 13108-20
 - ❖ Hvor ressurskrevende er opplegget
 - ❖ Gjelder kravene «alle masser» eller bare utvalgte?
 - ❖ Gyldighetsperiode maks 5 år, med begrensninger?
 - ❖ Hva tolereres av avvik mellom proporsjonert og produsert asfalt
 - ❖ Det kan være aktuelt med å få erfaring gjennom pilotkontrakter
 - ❖ Retningslinjenes toleranser for sammensetning og egenskaper ved proporsjonering, fra fabrikk og på veg bør revurderes.
- **På viktige områder mangler vi gode og effektive laboratorietester som har en dokumentert presisjon i forhold til asfaltdekkets egenskaper under varierende forhold.**
 - ❖ Er det et mål av kravet «minste bindemiddelinhold» bør forsvinne?

Et spørsmål som vi ikke unngår

- Hvordan kan vi være sikre på at de laboratorier som gjennomfører proporsjoneringen, har den nødvendige kompetanse og rutiner som sikrer troverdige resultater med god presisjon?
- **Eksemplet nedenfor er fra Texas DOT.**
- Godkjenningen krever årlig deltagelse i vegmyndighetenes «proficiency program» **Dette gjelder både laboratorier og personell.**

Approved Department Laboratories

Laboratory	Contact	Number of Devices / Wheels	Phone Number	Address	Approval Date
Amarillo Laboratory	Buster Sanders	1 device / 2 wheels	(806) 356-3331	5715 Canyon Expressway Drive Amarillo, TX 79110	Jan. 2016
Childress District	Shari Thomason	1 device / 1 wheel	(940) 937-7202	7599 US 287 Childress, TX 79201	Jan. 2009
CST/M&P Flexible Pavements Branch	Travis Patton	4 devices / 8 wheels	(512) 506-5841	9500 North Lake Creek Parkway Austin, TX 78717	Dec. 2008
CST/M&P Flexible Pavements Branch Chico Field Area Lab	Graham Eudey	1 device / 2 wheels	(940) 683-4955	P.O. Box 787 Chico, TX 76431	Mar. 2016
CST/M&P Flexible Pavements Branch San Marcos Field Area Lab	Charles Schwarz Ryan Barborak	1 device / 2 wheels	(512) 392-1916 (512) 506-5863	2940 IH 35 South New Braunfels, TX 78130	Sept. 2008
Laredo District	Juan Reyna	1 device / 2 wheels	(956) 712-7753	1817 Bob Bullock Loop Laredo, TX 78043	Jan. 2016
Paris District	James Hutchison	1 device / 1 wheel	(903) 737-9324	1365 North Main, District Lab Paris, TX 75460	Dec. 2008
Pharr District	Humberto Uresti Raul Lopez	1 device / 1 wheel	(956) 702-6280 (956) 702-6185	600 West Interstate 2 Pharr, TX 78577	Mar. 2016