

Proporsjonering av asfalt ***Hva er intensjonen med retningslinjene?***

NAMet 22. januar 2020

Ragnar Evensen



Proporsjonering av asfalt

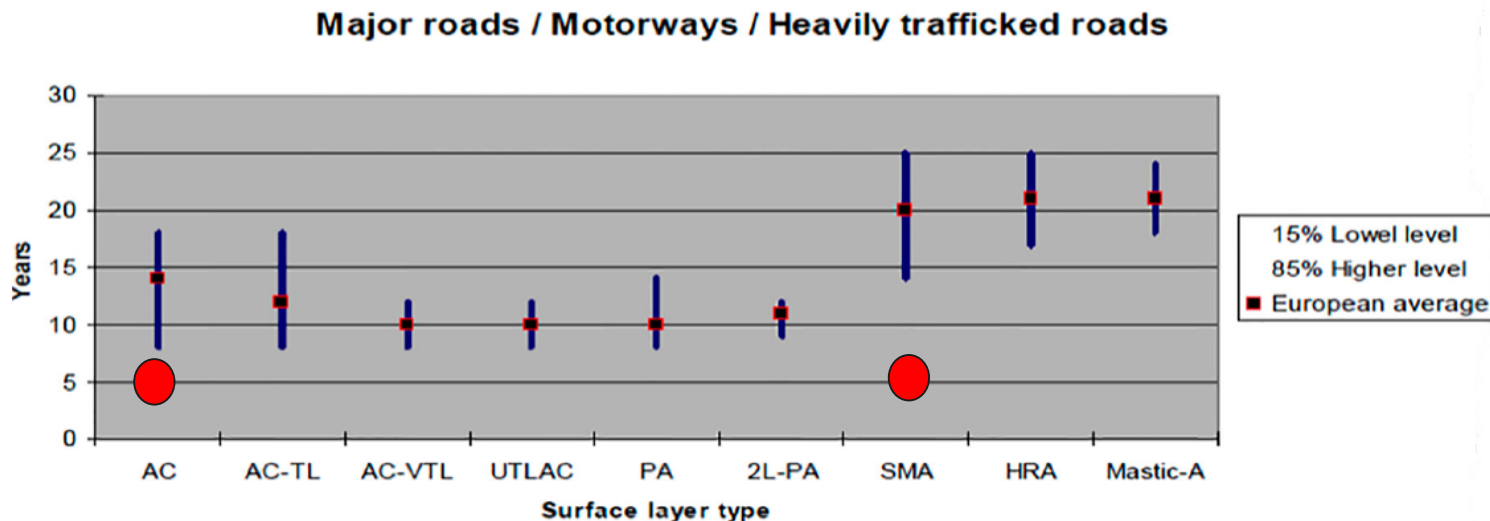
- Innlegget på NAMet i 2019 hadde fokus på **hva byggherren forventer** av asfaltentreprenørens proporsjonering av asfalt
- Denne presentasjonen forsøker å gå nærmere inn på **grunnlaget for og årsakene til at byggherren forventer** at entreprenørene gjør en grundig jobb med proporsjoneringen

Proporsjonering, grunnlag og formål

- Proporsjonering har to mål:
 1. **Bestemme asfaltens optimale sammensetning mht. gitte krav**
 2. **Klarlegge hvor følsom egenskapene er ved variasjoner i sammensetning**
- Internasjonalt sett har krav til proporsjonering vært sentralt ved asfaltarbeider i mer enn 100 år.
- 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.

Et lysark fra presentasjonen i 2019:

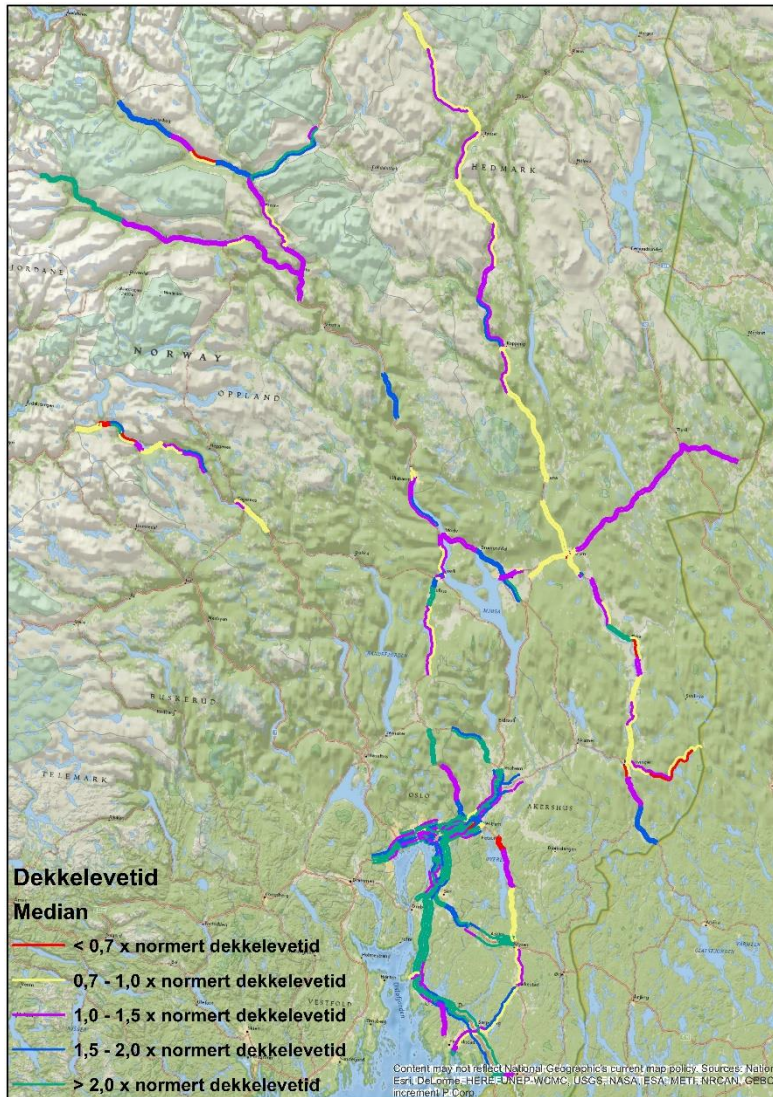
- Ut fra sammenlikningen nedenfor bør levetidsfaktoren for nybygde veger minst være 2,0 for å være på nivå med resten av Europa.
- **Kort dekkelevetid forklares ofte med:**
 - ❖ Stor piggdekkslitasje (brukes oftere enn det er grunnlag for)
 - ❖ Frost og telehiv (svært ofte sant)
 - ❖ Dekker på dårlig/ukjent 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]

Dekkelevetiden med hensyn på spor



Det litt uleselige kartet viser en del resultater av analyse av dekkelevetiden på hovedveger i Region øst.

Fargen viser levetidsfaktoren (median per Hovedparsell) basert på registrert årlig sporutvikling over 6 – 20 år

En god del av de analyserte vegstrekningene er dimensjonert og bygget i henhold til Vegnormalenes krav:

Status for asfaltdekker på hovedvegene i Norge:

- På store deler av vegnettet er sporutvikling på grunn av deformasjoner i asfaltlagene uakseptabelt store
- Analyser av sporutviklingen viser ganske store variasjoner, noe som forkorter dekkelevetiden ytterligere
- Når vi skal gjøre en kraftanstrengelse for å få asfaltdekker med bedre deformasjonsegenskaper, er det viktig å være våken for at nye tiltak kan ha **negative konsekvenser for andre egenskaper**, en optimalisering med fokus på alle viktige egenskaper er viktig

Grunnlaget for å påstå at deformasjons-egenskaper krever spesiell fokus

- **1970 – 1980-årene: Piggdekkslitasjen bestemte dekkelevetiden på hovedvegene. Siden den tid:**
 - ❖ Mindre aggressive piggdekk, mer slitesterke dekker
 - ❖ Tunge kjøretøy og tungtrafikken øker påkjenningene
- **Analyser av sporutviklingen på vegnettet i store deler av landet**
 1. Veger mer fire eller flere kjørefelt: enkle beregninger
 2. Andre veger: Deformasjonsspor = totalspor – beregnet slitasje
- **Deformasjoner og spor; i asfalt eller i underliggende lag?**
 - ❖ Veg i fjellskjæring/steinfylling: mindre sporutvikling enn på leire
 - ❖ Veg på bærelag av betong uten sprekker
 - ❖ Nybygd veg: mangelfull komprimering er ikke uvanlig

Statens vegvesen, regioner og kommuner har en rekke krav til asfalt basert på de harmoniserte CEN-standardene:

- ❖ **NS-EN 13108 Bituminøse masser. Materialspesifikasjoner**
 - Del 1 – 7: Krav til normerte asfaltmasser, Agb, Ab, Ska, Ma, etc.

- ❖ **Krav til delmaterialene i asfalt:**
 - NS-EN 13043 Tilslag for bituminøse masser og overflate-behandlinger for veger, flyplasser og andre trafikkarealer
 - NS-EN 13108 Del 8 Resirkulert asfalt
 - NS-EN 12591 Spesifikasjoner for vegbitumen
 - NS-EN 13924 Del 1: Bitumen for harde veidekker
 - NS-EN 13924 Del 2: Multigraderte vegbitumen
 - NS-EN 14023 Spesifikasjoner for polymermodifisert bitumen
 - NS-EN 13808 Regler for spesifisering av katjoniske bituminøse emulsjoner

- ❖ **Krav til produsentens dokumentasjon av asfaltens kvalitet**
 - NS-EN 13108 Del 20 Typetesting
 - NS-EN 13108 Del 21 Produksjonskontroll

De harmoniserte standardene gir aleine ingen garanti for god kvalitet

- Standardene inneholder en rekke valgmuligheter slik at de kan tilpasses de forskjellige behov. For asfalt er det behov for en presisering av hvilke krav som gjelder. Byggherrer flest knytte sine krav til Håndbok N200.
- **Håndbok N200 Vegbygging utgave 2018:**
 - ❖ Detaljerte krav til delmaterialene i asfalt
 - ❖ Kravene til asfaltens sammensetning og egenskaper er bare delvis dekket.
- **Retningslinjer asfalt**
 - ❖ Har utfyllende krav i forhold til N200
 - ❖ **SVV Rapport 670 Retningslinjer asfalt 2019** er en foreløpig utgave, en revidert versjon skal utprøves 2020

Hvilken rolle har proporsjonering i en skog av krav til asfalt?

- **Asfaltens sammensetning og enkelte andre parametre er indirekte uttrykk for kvalitet.**
- **Det vil alltid være variasjoner i sammensetningen og utførelsen.**
 - ❖ Bindemiddelinnhold
 - ❖ Steinmaterialenes kongradering
 - ❖ Kombinasjon av bindemiddelinnhold og korngradering
 - ❖ Temperatur i massen
 - ❖ Komprimeringen
- **Asfalten må tåle slike variasjoner uten at det går ut over funksjonsegenskapene.**

NS-EN 13108-20 Typetesting har ingen krav til proporsjonering

- **Kravene i NS-EN 13108 Del 20 Typetesting har all fokus på en dokumentasjon av egenskapene til asfalt med tilsiktet sammensetning**
 - ❖ **Ikke krav om å velge en optimal sammensetning**
 - ❖ **Typetestingen gir ingen trygghet for at asfalten tåler de variasjoner som alltid vil finne sted uten at asfaltens egenskaper blir for dårlige**
 - ❖ **Kravet om proporsjonering kommer i tillegg til de krav som er dekket av NS-EN 13108**

Hva må vi ha av krav til asfalt dersom proporsjonering kan være en rein intern prosess hos asfaltprodusenten?

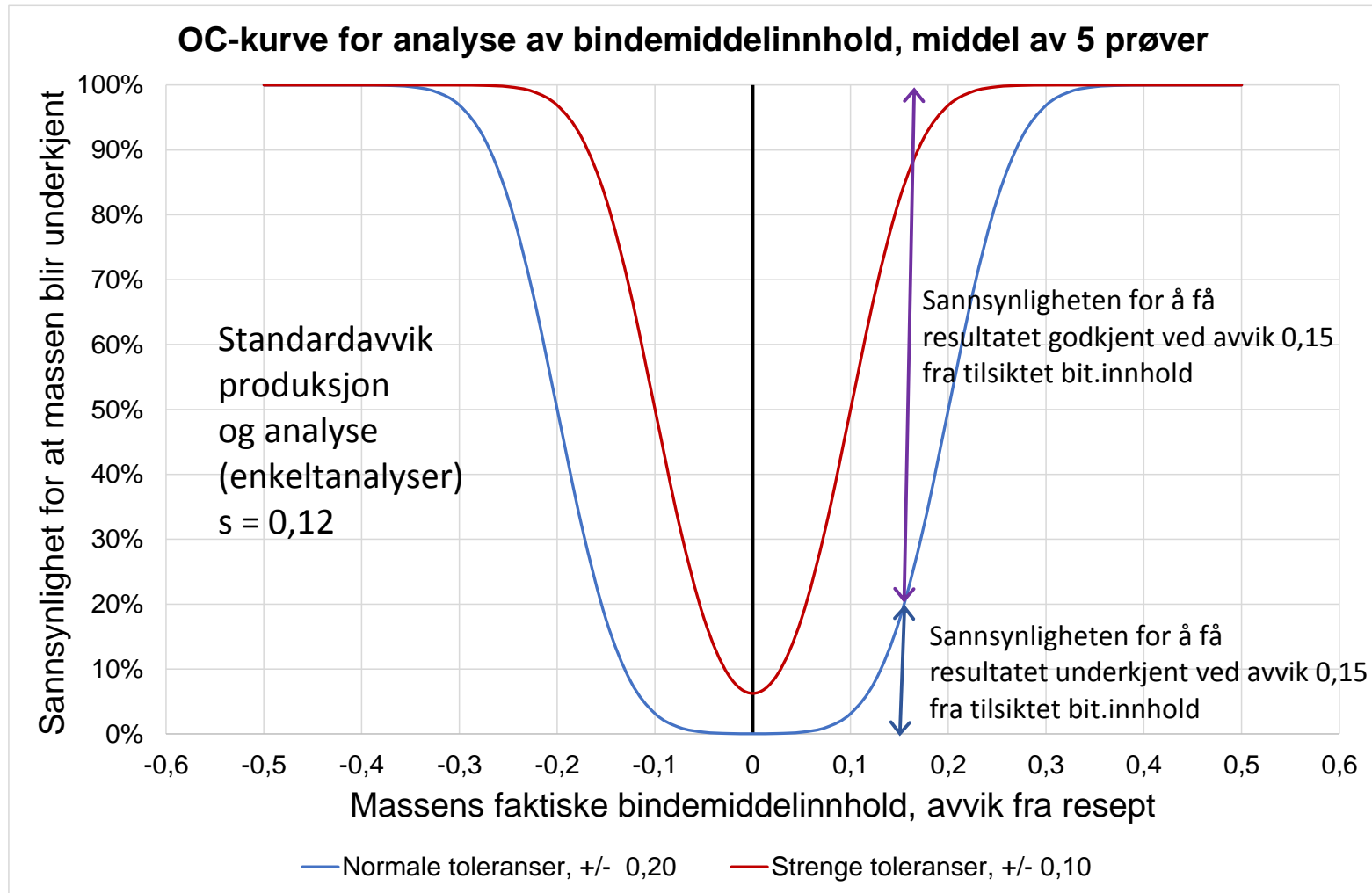
Vi har to alternativer:

1. **Toleransene** med hensyn til sammensetning er så strenge at variasjonene i asfaltens egenskaper blir helt minimale.
2. Krav til sammensetning (reseptbaserte krav) erstattes av **funksjonsrelaterte krav**
 - ❖ **Kravene må harmonere med kravene som bestemmer dekkelevetid og behovet for utbedringstiltak.**
 - Spor
 - Jevnhet
 - Friksjon, overflatetekstur
 - Permeabilitet (beskyttelse av underliggende lag)
 - Slaghull, sprekker, krakelering, etc.

Alternativ 1: Strenge toleranser

- Alternativet er **enkelt å gjennomføre**, men krever metoder (og praksis) for uttak og analyser av prøver med høy presisjon og små tilfeldige variasjoner.
- Påstand: Med de metoder vi i dag har tilgjengelig, vil risikoen for feilvurdering være stor for både entreprenør og byggherre
 - ❖ **Byggherrens risiko:** Risiko for å godkjenne asfalt med mangelfull kvalitet
 - ❖ **Entreprenørens risiko:** Risiko for å få underkjent asfalt med tilfredsstillende kvalitet.
 - ❖ **En generell oppfatning:** partenes risiki (risikoer) bør være noenlunde like store.

Partenes risiki kan illustreres ved såkalte styrkekurver.



Bruk av styrkekurver (OC-kurver) gir en god illustrasjon, men har usikkerheter

- Den største utfordring er å få klarlagt hva som er et akseptabelt avvik fra tilsiktet sammensetning.
- Figuren foran beskriver konsekvensene av **et systematisk avvik** fra tilsiktet sammensetning.
- I tillegg kommer konsekvensene av variasjoner i sammensetningen. Et standardavvik i størrelsesorden $s = 0,12$ er ganske lavt, **dekker egentlig bare uttak og analyse av asfaltprøver.**
- **Et større standardavvik gir flatere kurver og større risiko for begge parter.**
- I tillegg kommer samspillet mellom variasjoner i bindemiddelinnhold og kornfordelingen

Alternativ 2A:

Asfaltkontrakter med funksjonsrelaterte krav

- **Må fange opp en rekke forhold**
 - ❖ Gi et presist bilde av forventet tilstandsutvikling og funksjonsegenskaper over 10 – 25 år.
 - ❖ Klare å isolere de forhold som asfaltentreprenøren har kontroll over, fra andre forhold som er av betydning
 - ❖ Oppfølging må være mulig med en akseptabel ressursinnsats
 - ❖ Endelig økonomisk oppgjør innen rimelig tid

- **Krever mye av både byggherre og asfaltentreprenør**
 - ❖ Gode kunnskaper om mer enn asfalt, f.eks.
 - Vegens fundament; oppbygging og sammensetning
 - Dreneringsforholdene og variasjoner
 - Variasjoner i frost og tele

Med litt varierende innsats har det vært jobbet med asfaltkontrakter med funksjonsrelaterte krav i en årrekke

- **1989 – 1994: SPS-kontrakter (Spesifikk PiggdekkSlitasje)**
 - ❖ Sporutvikling vinterstid, forutsatt all sporutvikling skyldes piggdekkslitasje
 - ❖ Superasfaltkontrakter

- **1990-tallet Sporutviklingskontrakter**
 - ❖ Fanger opp både piggdekkslitasje og deformasjoner

- **Dekkevedlikehold en del av driftskontrakten**

- **Forsterkning av veg med funksjonsrelaterte krav**

- **2005 – 2011 Funksjonskontrakter**
 - ❖ Videreutvikling av SUV-kontrakter
 - ❖ Dekker med spesielt liten sporutvikling kunne ha andre negative egenskaper av betydning for levetid og funksjon

Alternativ 2 B

Asfaltkontrakter med flatedekkende parameterkrav

- **Vi har i dag en del års erfaring med dokumentasjon av asfaltdekkers homogenitet vha. IR-skanning.**
 - ❖ Kombinert med tradisjonelle krav til delmaterialer og sammensetning ser dette ut til å ha en positiv innvirkning på kvaliteten
 - ❖ Brukes i dag i et utvalg av asfaltkontrakter
 - ❖ Er ikke like godt egnet på mindre arbeider

- **Bruk av flatedekkende GPR-målinger (Ground Penetrating Radar) til kvalitetskontroll er relativt nytt i Norge**
 - ❖ Et samarbeide Statens vegvesen og Trafikverket
 - ❖ Gir et positivt inntrykk så langt, positive erfaringer også i andre land
 - ❖ Er antagelig ikke like godt egnet på mindre jobber
 - ❖ Den langsiktige betydning for dekkelevetid er ikke godt fastlagt.

Alternativ 2 B (forts)

Asfaltkontrakter med flatedekkende parameterkrav

- **Flatedekkende dokumentasjon av utført valsing**
 - ❖ Kombinert med tradisjonelle krav til delmaterialer og sammensetning kan dette ha en positiv innvirkning på kvaliteten
 - ❖ Det er i Norge begrenset erfaring så langt
 - ❖ Ikke veldig aktuelt å ha dette samtidig med GPR?
- **Flatedekkende parameterkrav har et potensiale til å redusere byggherrens behov for å detaljstyre proporsjonering, men entreprenørens behov blir enda viktigere.**
- **Det er et stort behov for bedre kontroll over asfaltens deformasjonsegenskaper, men ignorerer ikke risikoen for suboptimalisering.**