

2.3 - Materialer som anvendes til vegoppmerking

**Dagens alternativer
Morgendagens systemer**

Bjørn Nossen – Cleanosol AS

Vegoppmerkingsmaterialer

- På det Nordiske markedet er det i hovedsak to materialtyper som benyttes til vegoppmerking;
 - Termoplast
 - Vannbasert maling
- I Norge fordeles volumet og merkearealet i utlyste kontrakter seg som vist under:

Materialtype	Masse (tonn)	% <i>masse</i>	Areal (m ²)	% <i>areal</i>
Termoplast	7 736	89	2 215 427	61
Vannbasert maling	965	11	1 426 950	39
SUM	8 701	100	3 642 377	100

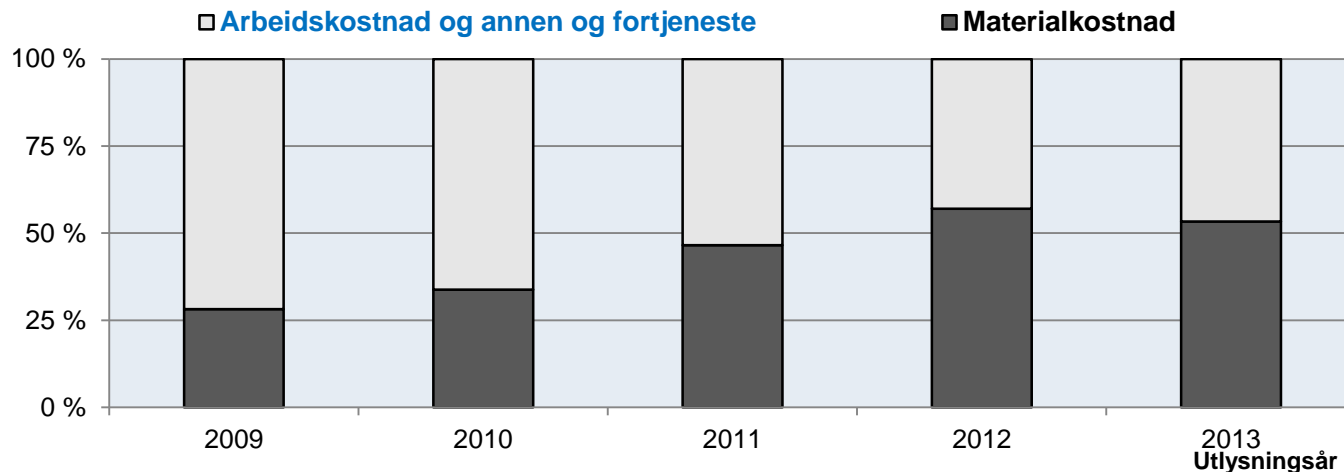
- Fordelt på de ulike kontrakts-prosessene er fordelingen:

Prosess	Masse (tonn)	% <i>masse</i>	Areal (m ²)	% <i>areal</i>
Ekstrudert	4 208	48	852 079	23
Spray	2 451	28	1 174 874	32
Tverrgående	1 077	12	188 474	5
Vannbasert maling	965	11	1 426 950	39
SUM	8 701	100	3 642 377	100

Materialenes kostnadmessige betydning

- I Norge, men også i de øvrige Nordiske land har materialkostnaden fått en mer dominerende rolle i forhold til prisen for vegoppmerking
- Høyere funksjonskrav, økte råvarepriser, mer effektiv utleggingsteknikk med store enheter og generell lavere fortjeneste hos entreprenørene har bidratt til denne utviklingen
- Dette gjør at valget av materialkvalitet har fått øket betydning for lønnsomheten i kontraktene

Beregnet kostnadsfordeling i utlyste vegoppmerkingskontrakter i Norge 2009 - 2013



Vegoppmerkingsmaterialer - termoplast



Håndtering og utlegging av termoplast i Sverige på 50-tallet

- I realiteten har det ikke vært noen revolusjonerende utvikling i formuleringen av termoplast siden den ble introdusert som vegoppmerking i Norden på 40-tallet ?
- Svært mange av de samme råvarer og faktisk formuleringer som ble benyttet den gang er også i bruk den dag i dag
- Noen nyere og smarte komponenter har tilkommet og det er muligens dette som kan være utslagsgivende for kvalitetsforskjeller mellom de ulike produsentene?
- På bindemiddelsiden er det en blanding av syntetiske og naturbaserte råstoffer sammen med ulike typer polyméerer
- Dagens situasjon viser at det i overveiende grad benyttes naturbaserte (fornybare) bindemidler, mens situasjonen ca. 10 år tilbake i tid viste det motsatte. Det er i hovedsak et prisaspekt om det benyttes naturbaserte bindemidler, men kvalitet og miljøaspektet spiller også en viss rolle i forhold til dette valget

Utviklingsarbeid - termoplast

- Selv om det ikke har vært noen stor revolusjon i formulering av termoplast så har produsentene allikevel gjort enorme framskritt i å forbedre materialenes funksjonsegenskaper
- Gjennom systematisk utviklingsarbeid er egenskapene av de ulike komponentene kartlagt i forhold til hvordan de påvirker egenskapene til sluttproduktet, vegoppmerkingen. Dermed er man i stand til å optimalisere funksjonsegenskapene i materialet på en mye bedre måte enn hva man var i stand til tidligere



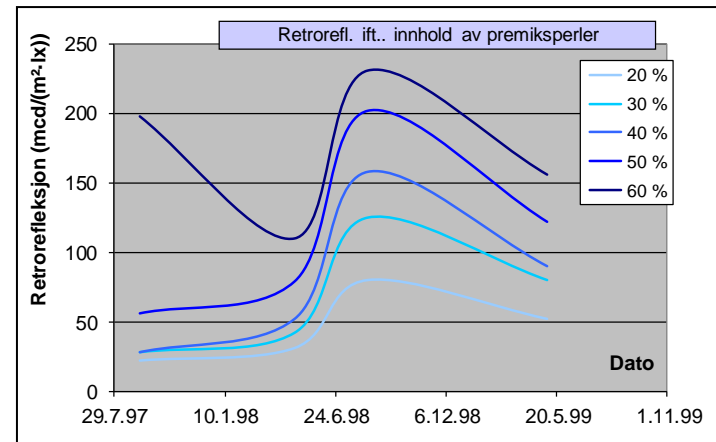
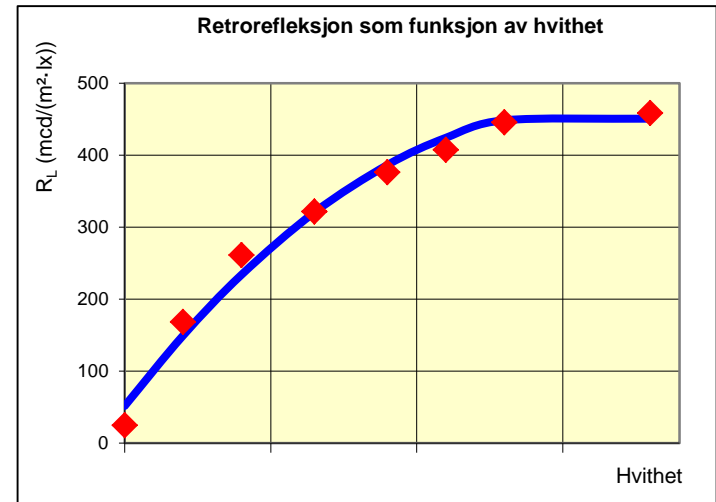
Kartlegging av egenskaper - termoplast

- Noen av de viktigste egenskapene i termoplast som er kartlagt, og som har betydning for funksjonen er;
 - Innhold av pigmenter og råvarenes brytningsindeks
 - Innhold, kvalitet og størrelsesfordeling på fokuserende/reflekterende glassperler
 - Ulike bindemidlers effekt i forhold til vedheftsegenskaper
 - Ulike bindemidlers effekt på funksjonsutvikling i sesong og over år
 - Hvordan de fysiske egenskapene i materialet påvirker funksjonsutviklingen
 - Additivers betydning for materialenes utleggingsegenskaper

Kartlegging av egenskaper - termoplast

Noen eksempler på kartlagte egenskaper;

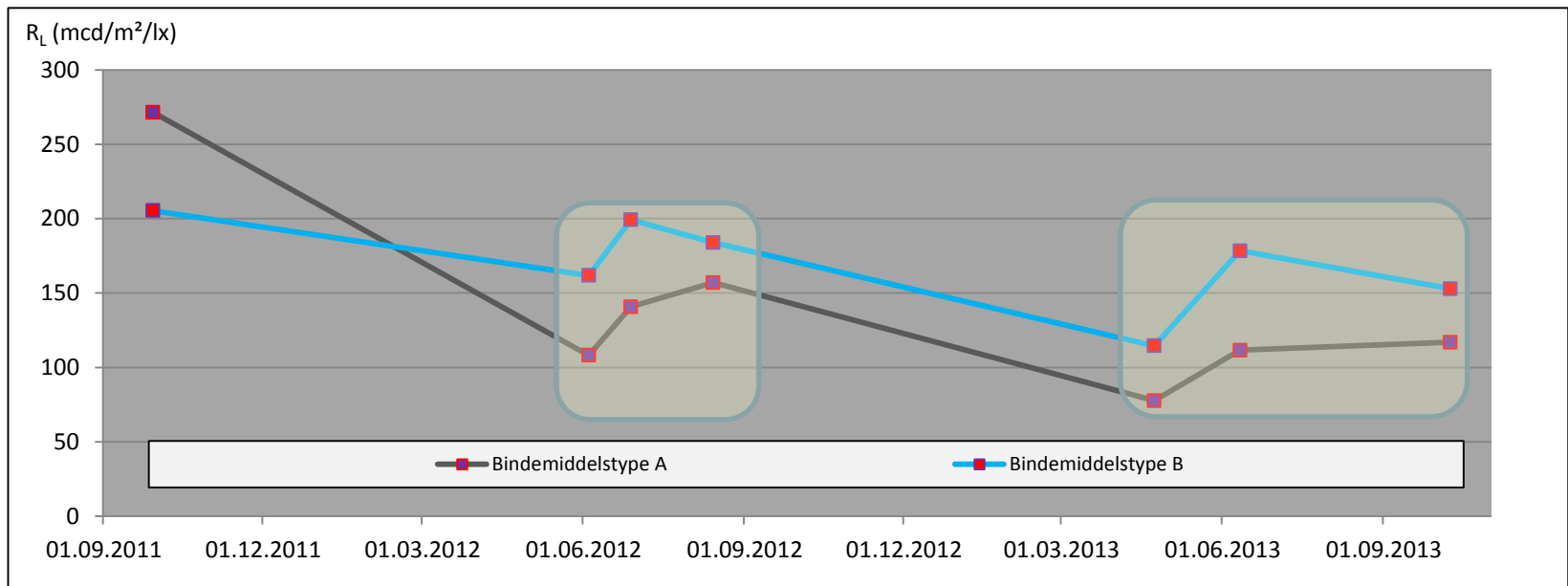
- Pigmentinnhold og hvithet, høyere innhold av hvit pigment øker evnen til å reflektere lys
- Innhold av premikspesler, høyere innhold øker antallet fokuserende/reflekterende elementer i substratet



Kartlegging av egenskaper - termoplast

Noen eksempler på kartlagte egenskaper;

- Bindemidlenes effekt på funksjonsutvikling gjør det mulig å i større grad styre sesongmessige variasjoner i funksjonsnivået



Kartlegging av egenskaper - termoplast

Noen eksempler på kartlagte egenskaper;

- Bindemidlenes effekt på vedheftsegenskaper.

Det vil alltid være fuktighet i underlaget som kan redusere vedheften mellom termoplast og asfalt. Enkelte bindemiddelsystemer har evnen til å "reklebre" selv om de initialt ikke oppnår optimal vedheft.



Materialer og linjeutforming

- I tillegg til de faktorer som styrer materialeegenskapene er det også praktiske faktorer som er svært bestemmende for **vegoppmerkingens** funksjonsnivå
- Gjennom analyser har bransjen opparbeidet vesentlig kunnskap om hvilken vegoppmerking som gir størst kost- nytteverdi for vegholder og trafikant
 - Lineutforming kan ofte ha større påvirkning på funksjonsnivået enn hva materialvalget har
 - Linjer som er mindre eksponert for trafikk viser et generelt høyere funksjonsnivå, også i den fasen hvor bare premiksglasset bidrar til retrorefleksjonen
- Optimal linjeutforming kan være det område som man i framtiden må utnytte for å ytterligere løfte kvalitetsnivået på vegoppmerkingen

Lineutformingens betydning

- Et forsøk gjennomført i samarbeid med Statens vegvesen Region Øst (RV20 Hasslemoen) visere med tydelighet hvor stor betydning linjeutforming/geometri har på funksjonsnivået
- Samme materiale, dropon-glass, maskin, operatør etc. ble benyttet til utlegging av ulike linjetyper, nedfrest og som tradisjonell linje

Linjetype	R _L tørr (mcd/m ² /lx)							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Standard plan linje	331	294	210	185	213	185	178	153
Nedfrest plan linje	261	296	236	180	232	199	212	200
Standard LongFlex	360	255	207	173	177	127	132	117
Nedfrest LongFlex	331	333	237	215	255	204	237	192
Nedfrest DropOnLine®	290	296	239	208	249	206	244	216

Linjetype	R _L våt (mcd/m ² /lx)							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Standard LongFlex	76	49	30	25	17	12	12	3
Nedfrest LongFlex	79	60	44	39	41	36	37	29
Nedfrest DropOnLine®	90	73	56	52	56	51	61	48

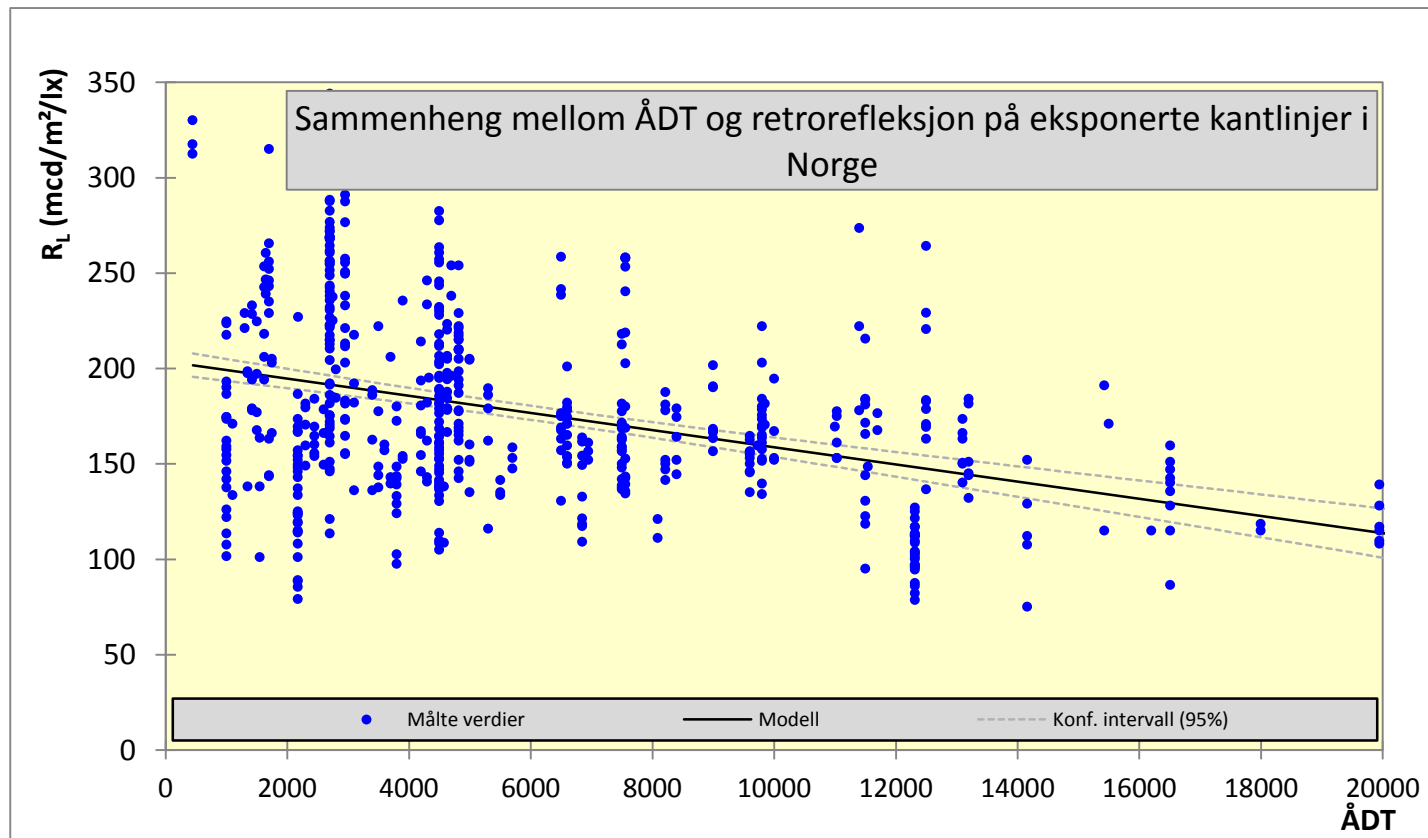
Lineutformingens betydning

- Samme materiale vil prestere på ulike nivåer avhengig av hvilken linjeutforming som velges og hvor optimal linjeutforming har blitt
- Resultatet av linjeutforming avhenger av maskin og utstyr, hvor godt materialet er tilpasset utstyret, og ikke minst hvor dyktig og kvalitetsbevisst maskinføreren er i sitt arbeid



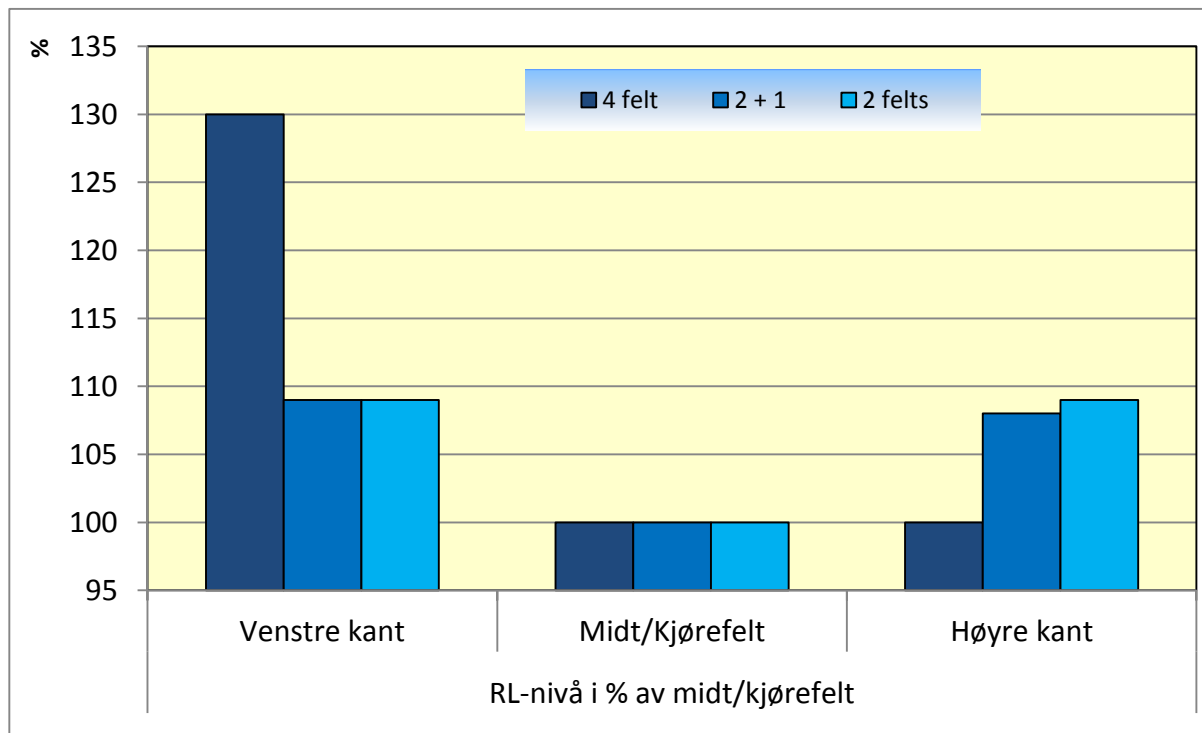
Trafikkesponeringens betydning

- Gjennomgående kan det observeres at linjer som er mer utsatt for trafikk presterer på et lavere funksjonsnivå, også i de faser hvor premikserlene står for funksjonen



Trafikkesponeringens betydning

- Samme forhold kan sees på ulike vegtyper i Sverige, under vises nivåforskjeller i retrorefleksjon på linjer utsatt for ulik trafikkbelastning



Utnytter ikke bransjen tilgjengelig kunnskap ?

- Gjennomførte tilstandsmålinger i Sverige viser at funksjonsnivået til vegoppmerkingen ligger langt under kravet i store deler av landet, både innenfor områder med enhetspriser og funksjonskontrakter

8 Diskussion

Resultatet av tilstandsmålingarna 2013 måste anses vara allt annat än tillfredsställande: En stor andel av de kontrollerade delobjekten, 55 %, uppfyllde inte kraven i VGU avseende retroreflexionen för torra vägmarkeringar. I Region Stockholm var motsvarande siffra 85 %. På motorvägar i Region Stockholm underkändes nästan samtliga delobjekt—97 %. Utvecklingen från 2011 har varit negativ i de fyra sydligaste regionerna, vilket framför allt gäller det högtrafikerade vägnätet. Detta tyder på att underhållet inte har kunnat kompensera för slitaget från trafiken.

- Er funksjonskravene satt for høyt?
- Anvendes det ikke, eller finnes det ikke materialer i markedet som tilfredsstiller dagens krav?
- Aktiveres ikke straffereaksjonene/Trekkreglene når kravene ikke innfris?
- Er straffereaksjonene for lave?