



Utvikling, fordeler og valg

Hva har skjedd av forbedringer de siste 40 årene ?

Materialkvalitet
Produksjonsutstyr

Strengere standarder og tester
Sertifiserte produkter, NS og NPM



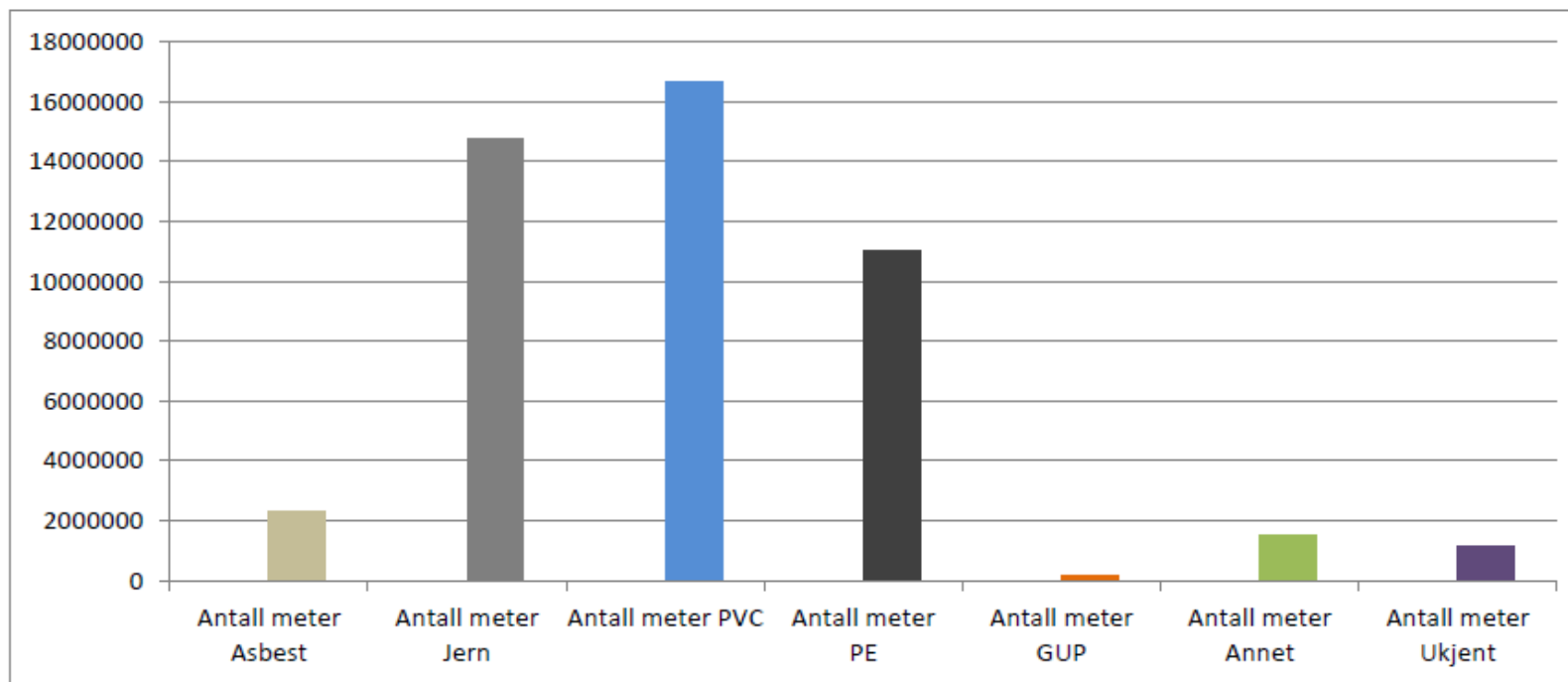
Drikkevannsgodkjenning iht DK-VAND
Trykkprøving

Fokus på legging og ADK
Økt fokus på kvalitet i Norden på plastrør

Kommune Norge 2015

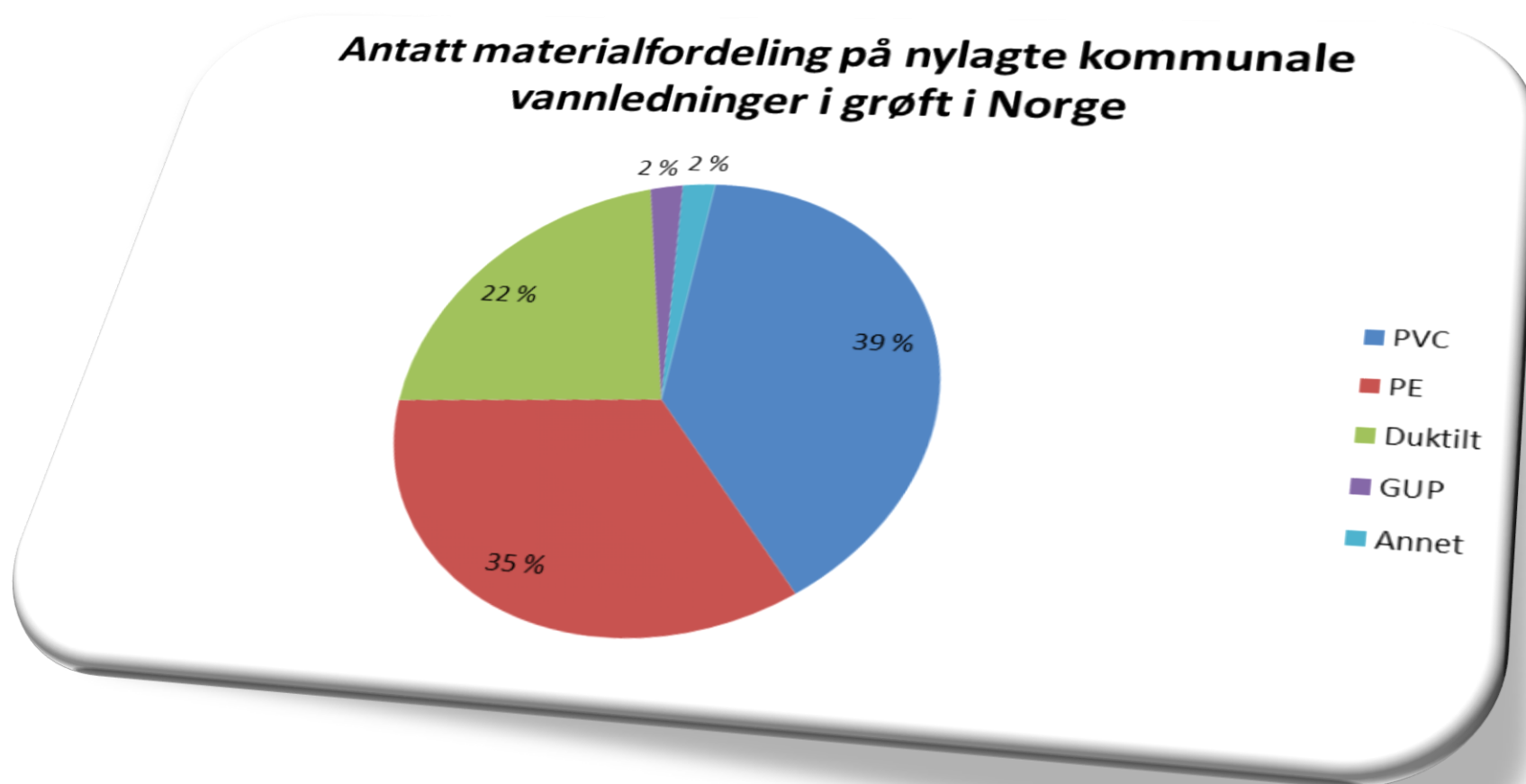
- **Pr. januar 2015 har vi 428 kommuner i Norge**
- **Samtlige kommuner bruker plastrør**
- **400 kommuner bruker PVC eller PE som hovedvannledning**
- **Noen bykommuner bruker også duktile rør som hovedvannledning**
- **Hva vil dere tenke om fremtidens valg ?**

Totale vannledningsnettet i Norge 2013 i meter



Totalt antall meter	Antall meter Asbest	Antall meter Jern	Antall meter PVC	Antall meter PE	Antall meter GUP	Antall meter Annet	Antall meter Ukjent
47 530 783	2 284 027	14 783 954	16 635 408	11 011 460	184 834	1 509 426	1 121 674
	5 %	31 %	35 %	23 %	0,4 %	3,2 %	2 %

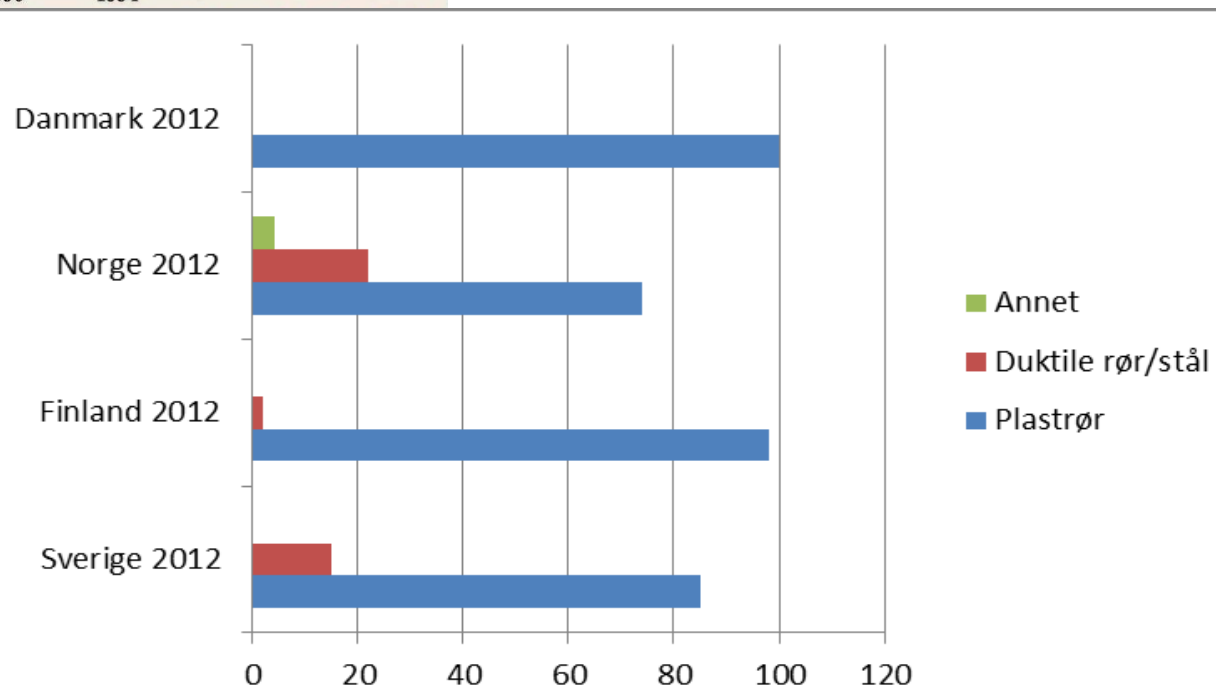
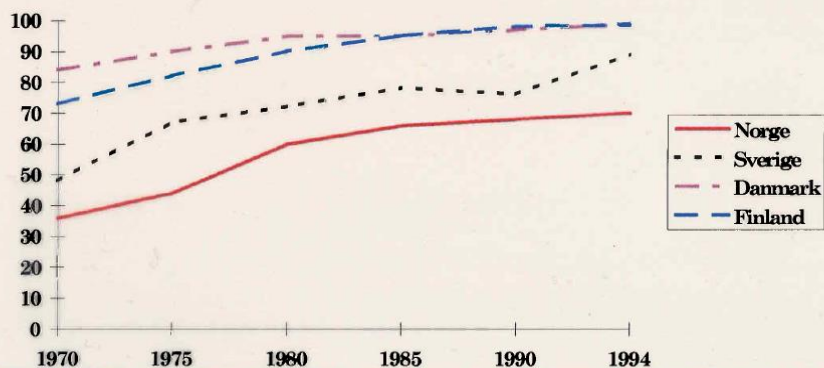
Kilde: Vannverksregisteret 2013



Figuren viser dagens normalt valgte ledningsmateriale. Kilde NPG 2014

Plastrør's andel og utvikling i Norden

Ulike valg av rørmaterialer i Norden.
Andel plastrør i %:



PVC som trykkrør i Norge



- PVC trykkrør er produsert i Norge siden 1960 tallet
- Ellers i Europa i produksjon fra 1930-årene
- Hva er erfaringene ?

Noen fordeler med PVC-rør



Lette rør

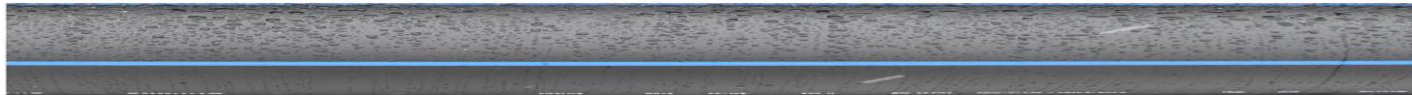
God hydraulisk kapasitet

Meget gode korrosjonsegenskaper inn-
/utvendig

Lang levetid

Faste pakninger Powerlock

PE som trykkrør i Norge



- PE trykkrør er produsert i Norge siden 1952
- Ellers i Europa i produksjon fra 1945
- Hva er erfaringene ?

Egenskaper for PE vannledninger

- Korrosjonsbestandige inn- og utvendig
- Helsveist, strekkfast rørsystem
- Fleksible rør, kan redusere bruk av bend
- Ingen innlekking av fremmedvann
- Lang levetid



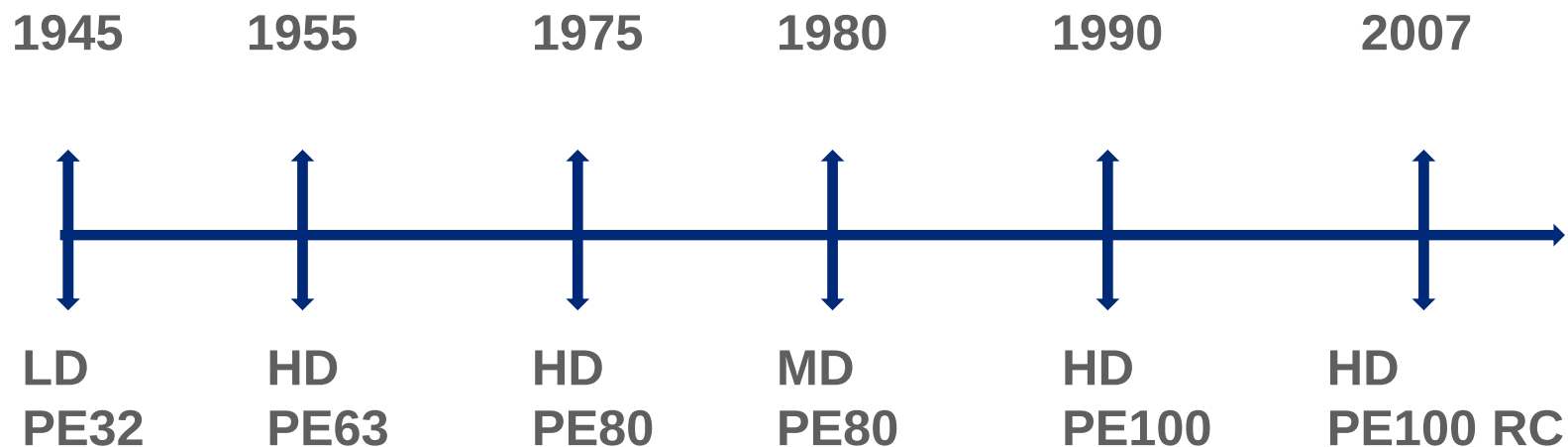
Benevnelser

Egenskaper

Hva betyr dette i praktisk bruk av PE100 rør



Benevnelser



Benevnelse	Density	Bruddspenning [MPa]
PE 32	LD	4,0
PE 63	HD	6,3
PE 80	HD	8,0
PE 80	MD	8,0
PE 100	HD	10,0
PE 100 RC	HD	10,0



Sammenheng SDR - verdi --> trykk - klasse

Stan- dard	MRS- kl.	Dim- sp	Df	SDR-verdi									
				41	33	26	21	17,6	17	13,6	11	9	7,4
NS 3622	8,0	5,0	1,6	Trykkklasse (PN)									
				2,5	3,2	4		6	6,3		10		16
NS EN 12.201	10	8,0	1,25	Trykkklasse (PN)									
				(4)		6,3	8		10	12,5	16	20	25
NS EN 12 201	10	6,3	1,6	Trykkklasse (PN)									
				(3,2)	(4)	5	6		8	10	12,5	16	20

Sprøyttestøpte deler av PE er SDR 17 og SDR 11

Ringstivhet for de ulike valgmulighetene

Materiale	Trykk-klasse	SDR - verdi	Ringstivhet S_{R0} kN/mm ²
PE 50 rør Sf = 1,6	PN 4	26,0	3,8
PE 50 rør Sf = 1,6	PN 6	17,6	12,0
PE 50 rør Sf = 1,6	PN 10	11,0	50,1
PE 50 rør Sf = 1,6	PN 16	7,3	171,4
PE 100 rør Sf = 1,25	PN 4	41,0	1,2
PE 100 rør Sf = 1,25	PN 6,3	26,0	3,9
PE 100 rør Sf = 1,25	PN 10	17,0	17,0
PE 100 rør Sf = 1,25	PN 16	11,0	62,6
PE 100 rør Sf = 1,6	PN 4	32,3	2,5
PE 100 rør Sf = 1,6	PN 6	21,2	8,0
PE 100 rør Sf = 1,6	PN 10	13,6	33,9
PE 100 rør Sf = 1,6	PN 16	9,0	122,0

Nye dokumenter fra INSTA-CERT



- "Produktinformasjon for Nordic Poly Mark merkede produkter"
- Forklarer hva sertifiseringen innebærer
- En for hver standard
- 5 språk på www.insta-cert.org
- For å synliggjøre hva som skal til for å kunne levere produkter som ikke har Nordic Poly Mark (".. - eller tredjepartsverifisert til samme kvalitetsnivå")
- Konkurransen på like vilkår og i henhold til norsk lov

· INSTA-CERT ·

Produkt informasjon for Nordic Poly Mark merkede produkter		
		
Produkt:	PVC-U trykkrør og rørdeler	
Bruksområde for produktene:	Trykkrørssystemer for vann og avløp	
Sertifiseringsregler for produktene:	INSTA SBC EN 1452- Februar 2011	
Sammendrag av produktkrav for merking med Nordic Poly Mark		
	Rør	Rørdeleer
Produktspesifikasjon:	EN 1452-2	EN 1452-3
Sertifiseringsreglenes omfang:	Diameter 63 – 1000 mm Trykk-klassene 6; 7.5; 8; 10; 12.5; 16; 20 og 25	
Utelatt fra produktspesifikasjonen:	-	
Tilleggskrav utover produktspesifikasjonen:	Effekt på vannkvaliteten Formforandring	
Produktmerking		
	Rør	Rørdeleer
Krav til merking i henhold til produktspesifikasjonen:	-EN 1452-2 -Produsentens navn eller symbol -Materiale -Ytterdiameter x veggtykkelse -SDR-klasse -Nominelt trykk PN -Tilskrevet bruk	
Merking med Nordic Poly Mark:	 -merket, og om relevant identitets nummer	
Tilleggsmerking:	 og/eller  merke for å vise at produktet har dansk eller finsk drikkevannsgodkjenning	
Sammendrag av produktprøving for Nordic Poly Mark merket produkt		
	Rør	Rørdeleer
Typeprøving, (Type Test TT), utført av godkjent prøvingsorgan med detaljert omfang og frekvens iht pkt 8.1 i sertifiseringsreglene	Fullstendig typeprøving av produktet iht pkt 8.1 i SBC skal være utført og prøvingskravene oppfylt før merket utstedes for produktet	Fullstendig typeprøving av produktet iht pkt 8.1 i SBC skal være utført og prøvingskravene oppfylt før merket utstedes for produktet
Prøving av produksjon før frigjøring (Batch Release Test, BRT), utført av produsenten i omfang og med frekvens iht pkt. 8.2 i sertifiseringsreglene	For hver produksjon (batch) skal følgende kontrolleres før frigjøring: -Rørets utseende og farge -Diameter, veggtykkelse, ovalitet, muffedimensjoner -Slagfasthet -Motstand mot innvendig trykk -Formforandring -Motstand mot metylenklorid -Merking	For hver produksjon (batch) skal følgende kontrolleres før frigjøring: -Rørdeleens utseende og farge -Dimensjonskontroll -Vameprøving -Motstand mot innvendig trykk -Krusningstest -Merking
Prøving for prosessovervåking (Process Verification Test, PVT), utført av produsenten i omfang og med frekvens iht pkt. 8.3 i sertifiseringsreglene	For produksjonen utføres følgende i tillegg, på stikkprøvebasis: -Motstand mot innvendig trykk, 20°C, 100 h -Motstand mot innvendig trykk, 60°C, 1000 h	For produksjonen utføres følgende i tillegg, på stikkprøvebasis: -Motstand mot innvendig trykk, 20°C, 1000 h
Overvåkningsprøving (Audit test, AT), utført av et uavhengig kontrollorgan i omfang og med frekvens iht pkt 8.4 i sertifiseringsreglene	Kontrollorganet kontrollerer at produsenten med tilfredsstillende resultat har utført prøvinger iht gitte krav. I tillegg utfører kontrollorganet følgende stikkprøvekontroller: -Rørets utseende og farge -Diameter, veggtykkelse, ovalitet, muffedimensjoner -Slagfasthet -Motstand mot innvendig trykk, 20°C, 1 h -Motstand mot innvendig trykk, 60°C, 1000 h -Motstand mot metylenklorid -Merking	Kontrollorganet kontrollerer at produsenten med tilfredsstillende resultat har utført prøvinger iht gitte krav. I tillegg utfører kontrollorganet følgende stikkprøvekontroller: -Rørdeleens utseende og farge -Dimensjonskontroll -Vameprøving -Motstand mot innvendig trykk, 20°C, 1 h -Motstand mot innvendig trykk, 60°C, 1000 h -Krusningstest -Merking
Nordic Poly Mark merkingen bekrefter		
- At produktet har et kvalitetsnivå som er i henhold til nordiske brukers krav. Kvalitetsnivået for Nordic Poly Mark er fastsatt av INSTA-CERT etter synspunkter mottatt fra nordiske brukerorganisasjoner. - At produktets egenskaper kontrolleres av produsenten og at ekstern kontroll og stikkprøvekontroll utføres av uavhengig kontrollorgan - At brukerne skal kunne ha tillit til at Nordic Poly Mark merkede produkter har en høy kvalitet og er egnet for gjeldende bruksområde. - Mer informasjon finnes på www.insta-cert.com og www.nordicpolymark.com		

Nytt sertifiseringsmerke for plastrørprodukter i kontakt med drikkevann

• DK - VAND •



Det nye merket DK-VAND erstatter DS-merket på Pipelife Norges rør og rørdeler av PVC og PE for drikkevann fra 1. januar 2015. Den direkte årsaken er at sertifiseringsorganet som har retten til DS-merket er kjøpt opp og avslutter sitt engasjement i ordningen.

Sertifiseringsorganet som tar over ordningen må derfor bruke et nytt merke. Dette har ingen praktisk betydning for ledningseierne eller oss ut over at krav til DS-merking må endres til merking med DK-VAND.



Nordic Poly Mark

Den norske drikkevannsforskriften stiller ingen konkrete krav til produkter i kontakt med drikkevann, men det stilles flere strenge kvalitetskrav til vannet som skal leveres til et forbrukssted.

For å dokumentere at Pipelife Norges produkter i kontakt med drikkevann ikke avgir stoffer i slike mengder at forskriftens krav til vannet ikke tilfredsstilles, så kontrolleres og sertifiseres produktene etter den danske ordningen administrert av Dancert A/S (www.dancert.dk). Sertifiserte produkter kan fra nyttår merkes med sertifiseringsmerket DK-VAND.





Dancert A/S er et dansk sertifiseringsorgan som er del av den nordiske paraplyorganisasjonen INSTA-CERT hvor Nemko A/S er norsk medlem. INSTA-CERT administrerer blant annet sertifiseringsordningen for plastrør med Nordic Poly Mark som sertifiseringsmerke – hvor sertifiseringen for bruk til drikkevann, med DK-VAND som sertifiseringsmerke, inngår som et tillegg. Det fremgår derfor av sertifikatet som gir rett til merking med Nordic Poly Mark om produktet også har rett til merking med DK-VAND.

Dette gjelder for produkter som omfattes av produktstandardene:

NS-EN 1452 for PVC trykkrør og NS-EN 12201 for PE trykkrør.

Denne ordningen anses som en av de strengeste i verden. Det finnes ingen tilsvarende ordning i eller for Norge og ledningseier må derfor selv stille krav om denne sertifiseringen eller tilsvarende dokumentasjon. Den danske ordningen vil eksistere inntil den eventuelt avløses av en felles-europeisk ordning.

Bakgrunnen for miljøkravene er at materialene ikke skal avgis stoffer som på noen måte kan være helseskadelige. Dessuten skal mengden av avgitte stoffer være så liten som mulig. Stoffene skal heller ikke forårsake endring i smak eller lukt eller forårsake uønsket bakterievekst.

Bruksområder PVC

- Overføringsledninger i grøft
- Hovedledninger
- Distribusjonsledninger
- Pumpeledninger



Bruksområder PE

- Inntaksledninger
- Overføringsledninger i sjø og grøft
- Hovedledninger
- Distribusjonsledninger
- Stikkledninger
- Pumpeledninger
- NO DIG prosjekt



2.6. Vannledninger - PVC

Det skal benyttes PVC trykkrør SDR 21 i h.t. NS-EN 1452. Maksimum driftstrykk er 10 bar. Produktene skal være merket med sertifiseringsmerket Nordic Poly Mark - eller tredjepartsverifisert til samme kvalitetsnivå.

Det er ikke ulike kravnivåer til kvalitet for trykkrør. Men det er åpning for å angi ulike trykklasser for rør med samme veggtykkelse - altså ulik designfaktor (sikkerhetsfaktor). Ved å angi SDR-verdien unngår man forvirring. Men trykket er viktig å vite i forhold til forankringer, flenseskjøter og trykkprøving.

Tabell som viser tillatt trykk ved ulike design faktorer:

Design faktor	SDR 34,4	SDR 21	SDR 13,6
C 2,5	6 bar	10 bar	16 bar
C 2,0	7,5 bar	12,5 bar	20 bar

2.7. Vannledninger - PE

Det skal benyttes PE trykkrør SDR 11 i h.t. NS-EN 12201. Maksimum driftstrykk er 12,5 bar. Produktene skal være merket med sertifiseringsmerket Nordic Poly Mark - eller tredjepartsverifisert til samme kvalitetsnivå. Sveising skal utføres av sertifisert sveiser med gyldig sertifikat for den aktuelle dimensjonen og med sveisemaskin sertifiserte for det aktuelle dimensjonsområdet.

Det er ikke ulike kravnivåer til kvalitet for trykkrør. Men det er åpning for å angi ulike trykklasser for rør med samme veggtykkelse - altså ulik designfaktor (sikkerhetsfaktor). Ved å angi SDR-verdien unngår man forvirring - spesielt ved speilsveising. Men trykket er viktig å vite i forhold til eventuelle forankringer, flenseskjøter og trykkprøving.

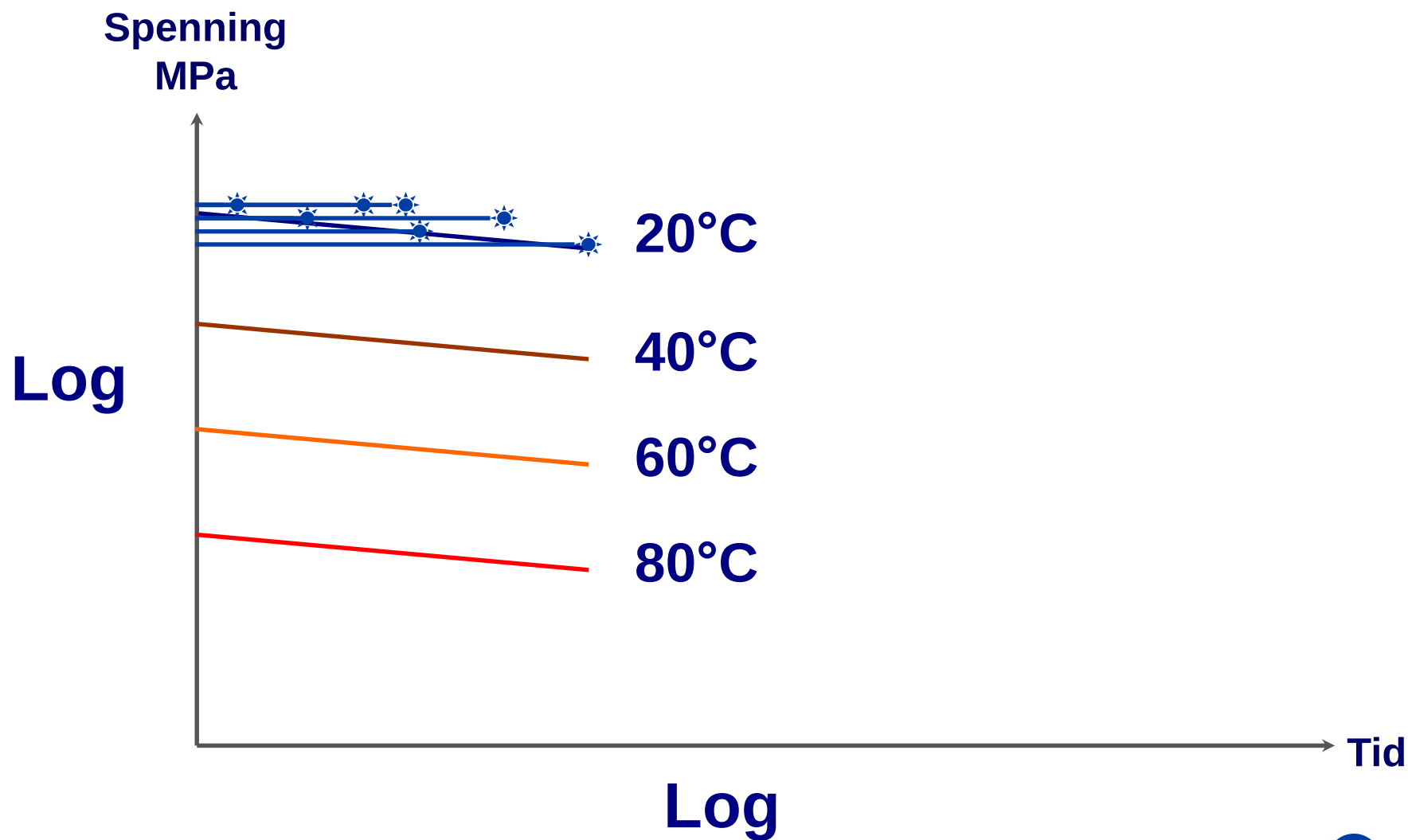
Det er svært viktig å forlange at sveising utføres av sertifiserte sveisere og med sertifisert utstyr - og at sertifikat gjelder for aktuell rørdimensjon.

PE trykkrør kan produseres i minst to materialklasser: PE 80 og PE 100. I dag er kveilirør vanligvis i PE 80 på grunn av materialets fleksibilitet og rette lengder og slep i PE 100. PE trykkrør kan produseres med mange SDR-verdier. Mest kurant er SDR 11 og SDR 17 - som det for øvrig er et bredt delesortiment for.

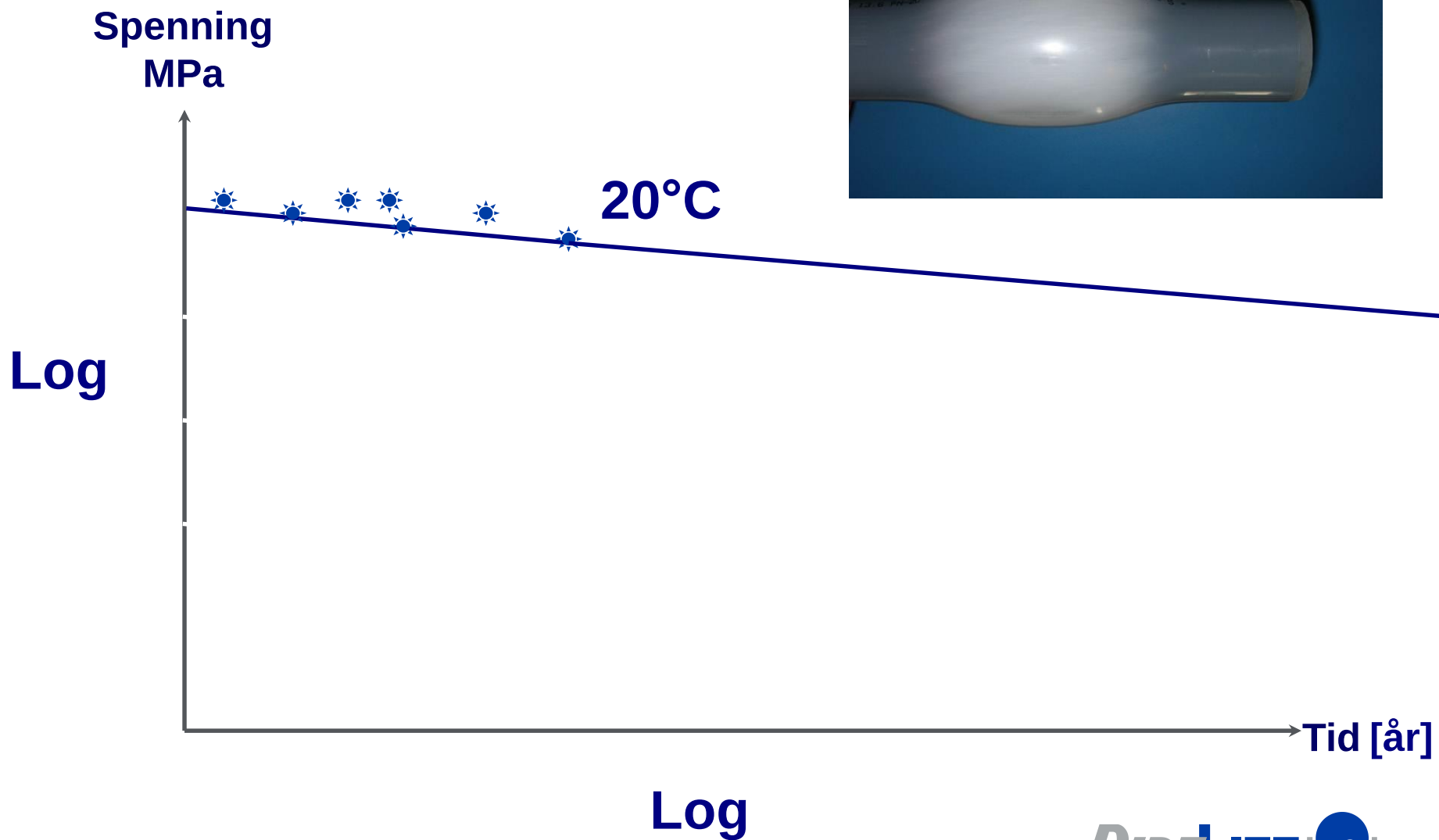
Tabell som viser tillatt trykk ved ulike design faktorer:

Materiale	Design faktor	SDR 26	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
PE 80	1,6		6,3 bar	10 bar	
	1,25		8 bar	12,5 bar	
PE 100	1,6	5 bar	8 bar	12,5 bar	20 bar
	1,25	6,3 bar	10 bar	16 bar	25 bar

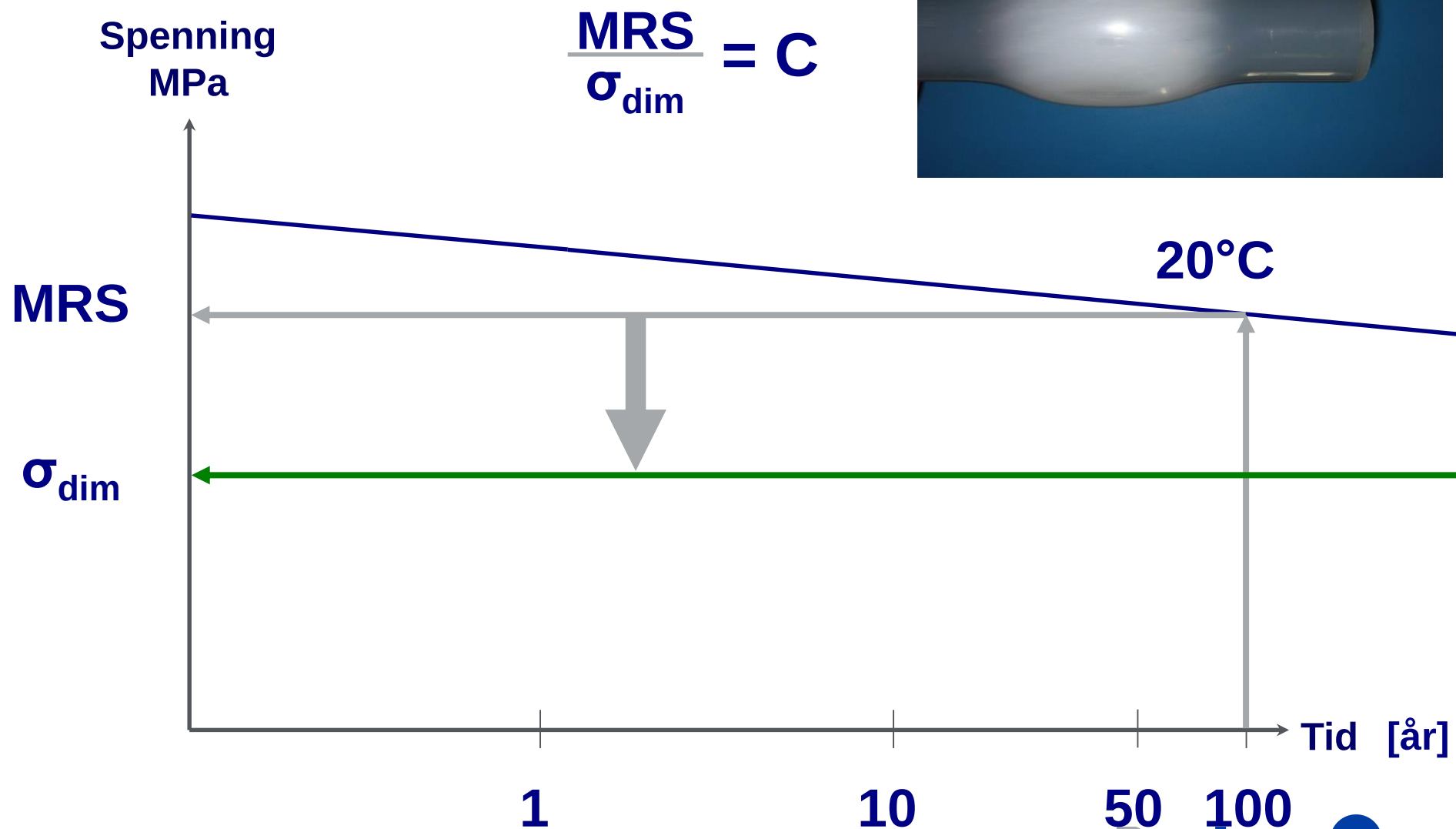
Dimensjonering av trykkrør



Dimensjonering av trykkrør



Dimensjonering av trykkrør



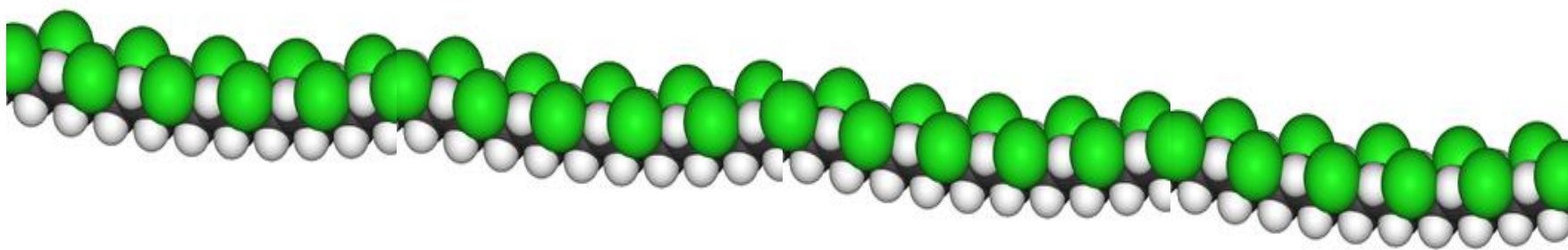
Lukt/smak fra omgivelsene



Diffusjon

Lukt og smak p.g.a. diffusjon

- Plast er ikke diffusjonstett
- PE har en vid molekylstruktur
- PVC har en tettere molekylstruktur og molekylene er polare
- Tetningsringer har liten eksponert flate
- Diffusjon et problem i myr og forurenset grunn



Diffusjon

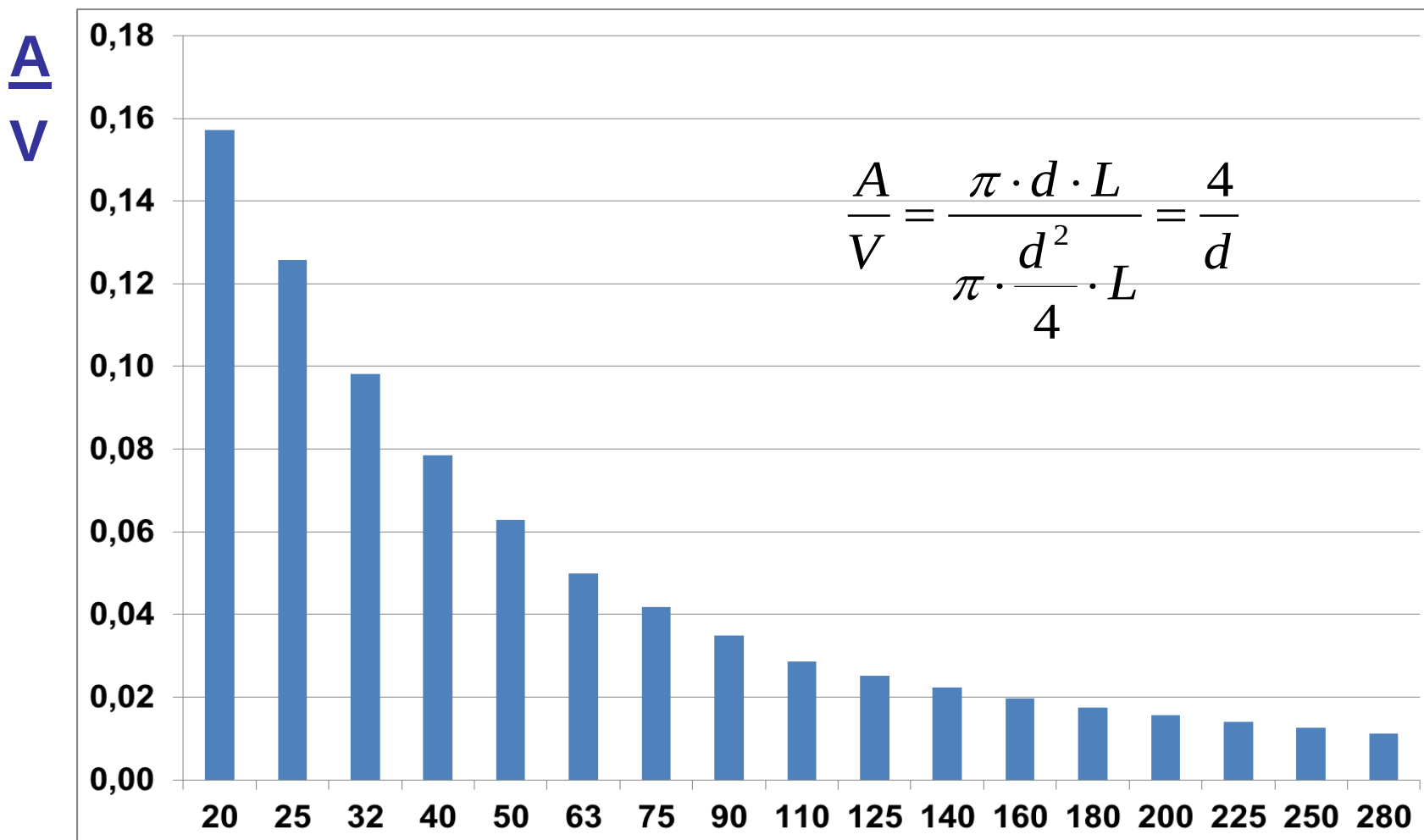
Grad av smak/lukt avhenger av

- **Stoff (f.eks. metan, aromatiske forbindelser)**
- **Konsentrasjon**
- **Temperatur**
- **Oppholdstid**
- **Areal/Volum**
- **Veggtykkelse**
- **Innvendig trykk**
- **m.m.**

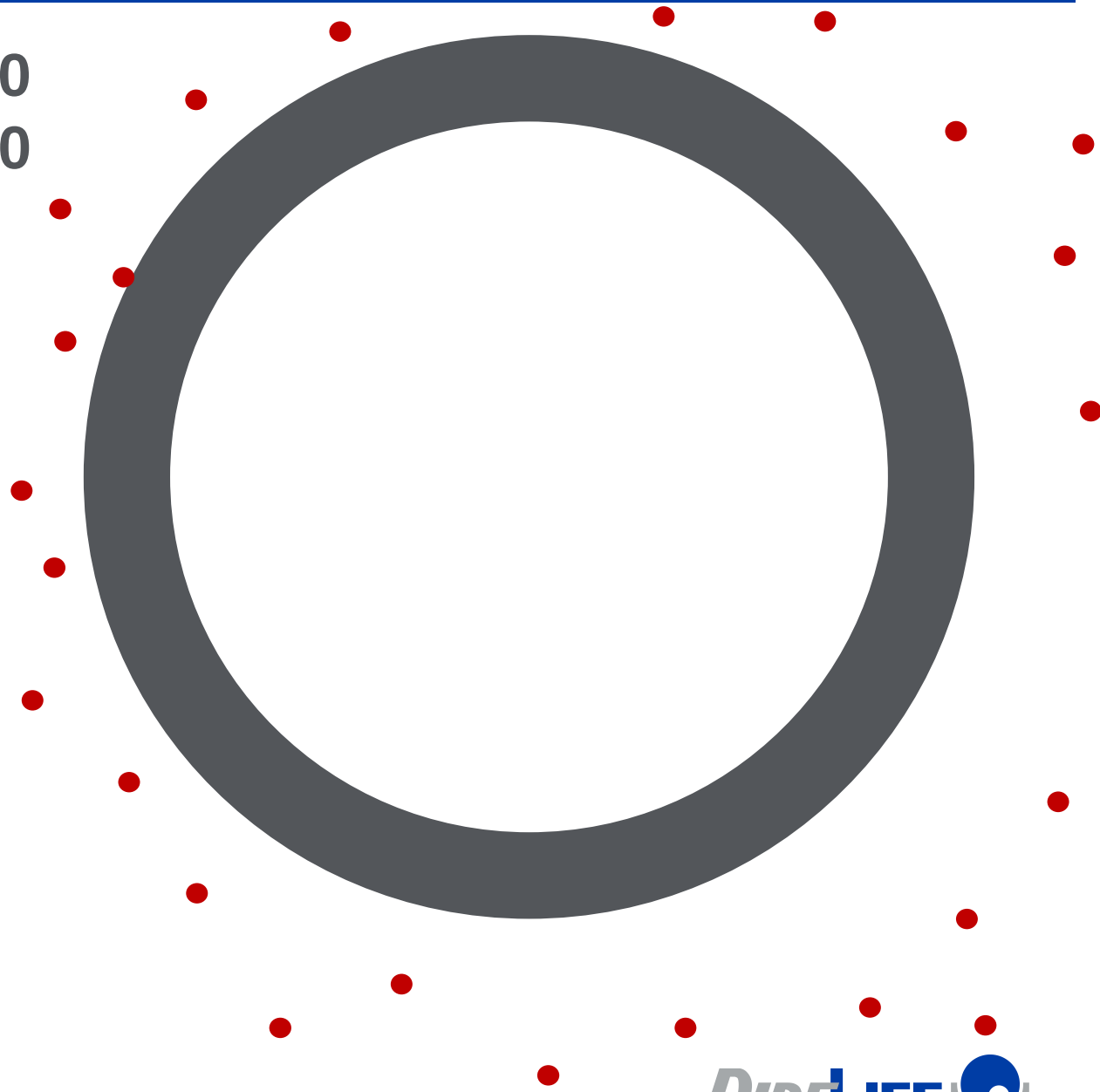
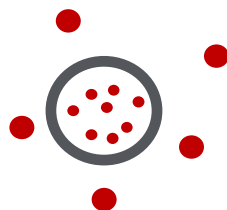
Det er ofte vanskelig å lokalisere og påvise kilden

Rørveggens areal ift. vannvolumet

Smak/lukt uvanlig for DN > 50



→ Veggtykkelse x 10
Diffusjonstid x 100



Løsningsmidler sveller plastmaterialene

I sterkt forurensset grunn (bensinstasjoner, impregneringsverk, avfallsfyllinger m.m.) anbefales det ikke å installere trykkrør av plast uten diffusjonssperre.

Ikke bare for vannkvaliteten, men også p.g.a. løsningsmidler som sveller plasten og reduserer levetiden.



Tusen takk for oppmerksomheten