



Lillesand kommune

# LILLESAND KOMMUNE

Veinormal



---

## Forord

Målet med veinormalen er effektiv og trafikksikker transport av mennesker og gods, og best mulig tilpasning til bebyggelse, bomiljø, bymiljø, landskap, naturmangfold, kulturmiljø, vegetasjon og landbruksarealer. (jf. Forskrift om anlegg av offentlig veg, 2007).

Veinormalen har samtidig som mål og sikre en fremtidsrettet og kostnadseffektiv drift av veinettet.

Veinormalen er vedtatt av Lillesand bystyre den 29.03.2023, sak nr. BS-029/23.

Denne veinormalen erstatter Lillesand kommunes veinormal vedtatt av bystyret 05.09.2007.



## Innholdsfortegnelse

### Innhold

Forord.....	2
Innholdsfortegnelse.....	3
1 Lovhjemmel og virkeområde .....	5
2 Utforming og krav.....	5
Regulering og avstandskrav .....	5
Veityper .....	7
2.1.1 Veiens funksjon.....	7
Dimensjoneringsklasser .....	8
Samlevei (SGS og SF) .....	8
2.1.2 Generelt.....	8
2.1.3 Samlevei (SGS) .....	8
2.1.4 Samlevei (SF).....	9
2.1.5 Sideareal for samleveier .....	10
2.1.6 Tekniske parametre for samleveier.....	10
Adkomstvei (AF og A).....	12
2.1.7 Adkomstvei (AF) .....	12
2.1.8 Adkomstvei (A).....	13
2.1.9 Sideareal for adkomstveier.....	14
2.1.10 Tekniske parametre for adkomstveier .....	14
Boligvei (B) .....	15
2.1.11 Tekniske parametre for boligveier.....	16
Gang og sykkelvei (GS).....	17
2.1.12 Tekniske parametre for gang og sykkelveier .....	18
Frisiktarealer.....	20
Avkjørsel .....	21
Parkeringsplasser.....	23
Vendehammer og snuplasser.....	25
Veirekkverk.....	26
Veilysanlegg .....	27
2.1.13 Krav ved planlegging og utførelse av veilysanlegg .....	28
Overvannshåndtering.....	30
Skilt og Oppmerking.....	33
Forstøtningsmurer .....	34
Prosessen fra regulering til kommunal overtagelse av vei .....	34



2.2	Rammeplan vei .....	35
2.3	Teknisk plan vei .....	36
2.4	Overtagelse av veianlegg til kommunal forvaltning, drift og vedlikehold.....	37
2.4.1	Ferdigbefaring og forberedelse: .....	38
2.4.2	Krav til sluttdokumentasjon: .....	39
2.5	Krav til innmåling.....	41
2.6	Overbygning og dimensjonering .....	43
2.7	Kantstein .....	44
2.8	Rabatt mellom gang og sykkelvei og samlevei .....	45
2.9	Areal mellom veikant og eiendomsgrense.....	46
2.10	Skjæringer/fyllinger/grøntanlegg.....	46
2.11	Sikringsgjerder.....	46
2.12	Sykkelsluser og bilsperrer.....	46
2.13	Utforming av sykkelanlegg.....	46
2.14	Fartsdempere.....	47
2.15	Skilting/merking .....	47
2.16	Støyskjerming .....	47
2.17	Uderganger og gangbruer .....	47
2.18	Støttemurer .....	47
3	Kabler og ledninger.....	48
3.1	Fremføring av rør, kabler og ledninger.....	48
4	Graving .....	48
4.1	Graving i kommunale veier. ....	48
4.2	Dokumentasjonskrav og kontroll ved gravetillatelser.....	49



## 1 Lovhjemmel og virkeområde

Veinormalen er utarbeidet med hjemmel i [Veglovens § 13](#) og "[Forskrift om anlegg av veg](#)", vedtatt 29.03.2007 og inngår som en del av kommuneplanens bestemmelser. Veinormalen gjelder for alle kommunale og private veier i Lillesand kommune.

Veinormalen skal legges til grunn ved utarbeidelse av reguleringsplaner. Der reguleringsplanen har uavklarte forhold innenfor veinormalens virkeområde, skal veinormalen benyttes.

For uregulerte områder gjelder veinormalen, med mindre annet er bestemt i kommuneplanens arealdel.

Krav som følger av plan og bygningsloven med forskrifter og reguleringsplaner med reguleringsbestemmelser, gjelder foran veinormalen. Det er veiens funksjon som bestemmer veiklassen, ikke hvorvidt veien er privat eller offentlig eid. Dette innebærer at normalen gjelder på lik linje for private og offentlige veier med samme funksjon.

Universell utforming skal ligge til grunn i all planlegging.

Veinormalen skal sikre en tilfredsstillende og enhetlig kvalitet på veinettet, og inneholder derfor standardkrav.

For forhold som ikke er nevnt i veinormalen gjelder Statens Vegvesens håndbøker.

## 2 Utforming og krav

Dette hovedkapitlet benyttes ved regulering og bygging av nye veier. Normalen gjelder også ved utbedring eller endring av eksisterende veier.

### Regulering og avstandskrav

I reguleringsplaner som omfatter veianlegg, angis normalt byggegrenser. For gater kan det alternativt være aktuelt å angi byggelinje. I reguleringsplaner uten byggegrense mot vei og i uregulerte områder gjelder veinormalens angitte byggegrense mot vei.

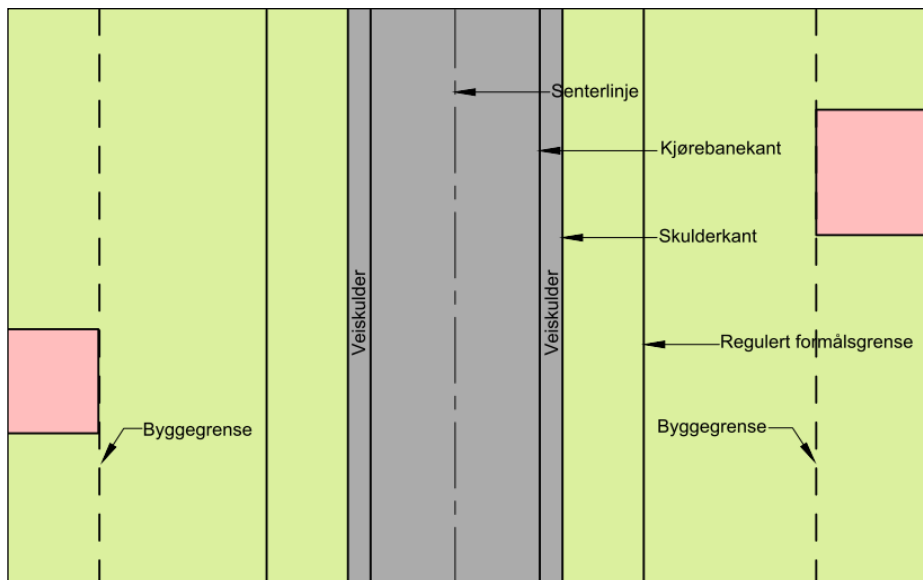
Ved skjæring/fylling skal formålsgrensen til regulert veigrunn som hovedregel følge topp skjæring/bunn fylling (se figur 2).

Generell reguleringsbredde for vei tar utgangspunkt i et flatt terreng uten stigning eller kurvatur. Figur 2 viser hva som skal medregnes i reguleringsbredden for en vei.

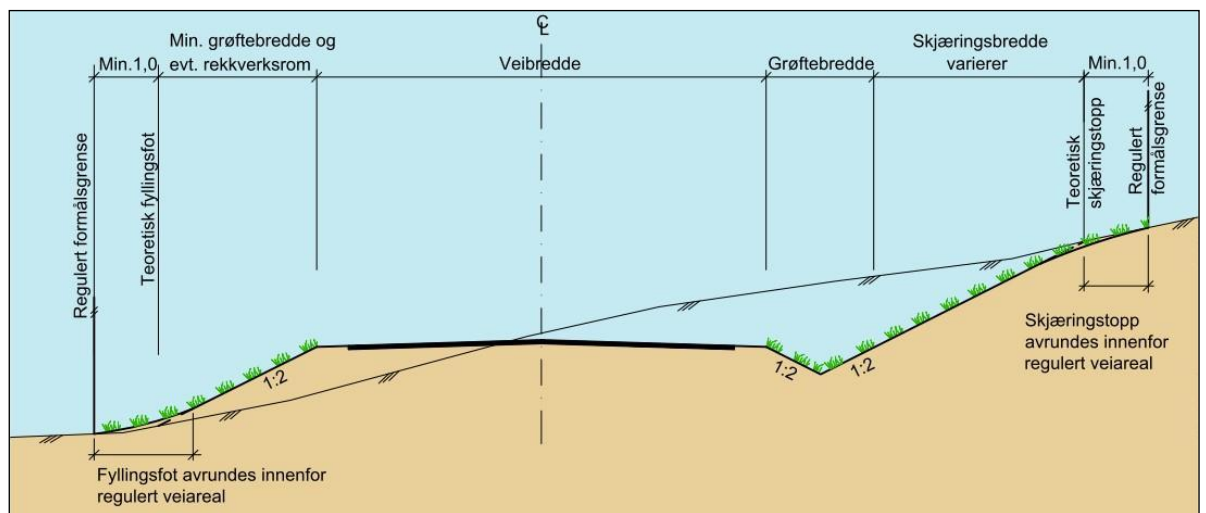
Det skal utarbeides en rammeplan for vei som grunnlag for utarbeidelse av reguleringsplan. Dette blant annet for å sikre tilstrekkelig veiareal til nødvendig skrånings/fyllingsutslag samt breddeutvidelser ved kurvatur, etc.



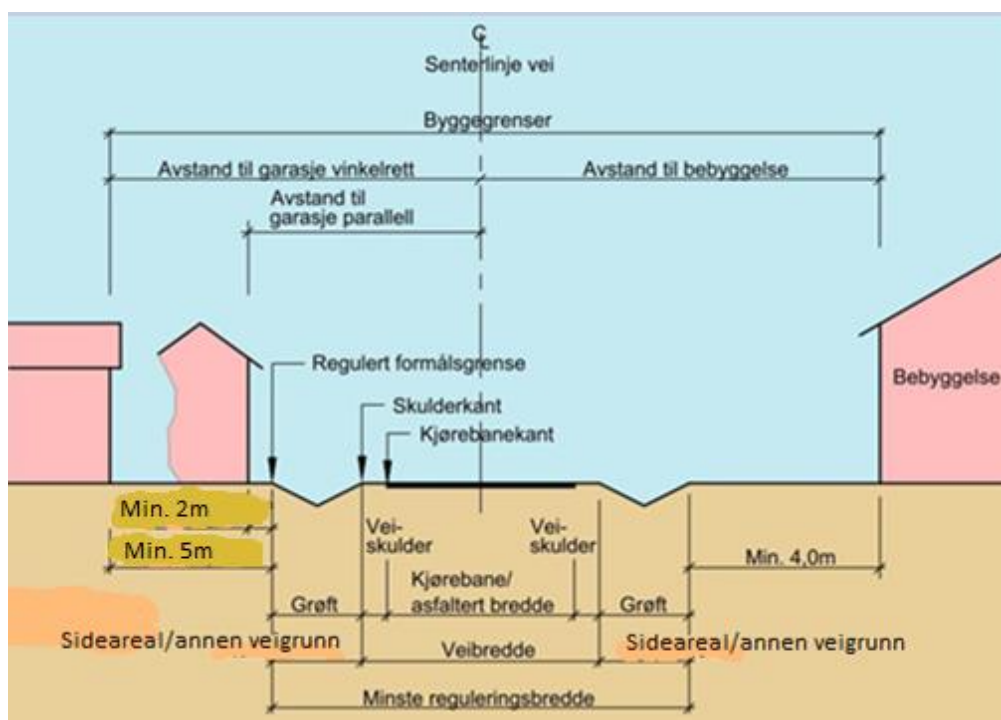
Ved fjellskjæringer må samtidig (nødvendige) fanggrøfter ivaretas innenfor reguleringsformålet «annen veigrunn».



Figur 1: Definisjoner og grenselinjer



Figur 2: Oversikt over hva som medregnes i regulert veibredde



Figur 3: Definisjoner og avstandskrav

## Veityper

### 2.1.1 Veiens funksjon

Veinettet i Lillesand kommune deles inn i følgende veityper etter funksjon:

- **Samlevei med gang og sykkelvei (SGS):** Benyttes som forbindelsesvei i felt for bolig- og fritidsboligbebyggelse over 80 enheter. Benyttes samtidig som forbindelsesvei i næringsområder.
- **Samlevei (SF):** Benyttes som stikkvei i næringsområder.
- **Adkomstvei med fortau (AF):** Benyttes som forbindelsesvei i felt for boligbebyggelse med over 10, inntil 80 enheter totalt. Benyttes også som stikkvei i felt for boligbebyggelse hvor stikkveien innehar flere enn 10 enheter.
- **Adkomstvei (A):** Benyttes som forbindelsesvei i felt for boligbebyggelse med inntil 10 enheter totalt. Benyttes som stikkvei i felt for boligbebyggelse hvor stikkveien innehar inntil 10 enheter totalt. Benyttes som forbindelse- og stikkvei i felt for fritidsboligbebyggelse.
- **Boligvei (B):** Benyttes som privat vei til bolig og fritidsboligbebyggelse med inntil 3 enheter i blindvei.
- **Gang og sykkelvei (GS):** Benyttes som frittliggende gang og sykkelvei.



## Dimensjoneringsklasser

Veiens dimensjoneringsklasse avhenger av veiens funksjon, antall enheter og omgivelser. Ved valg av dimensjoneringsklasse må det også vurderes potensiale for eventuell fremtidig utbygging i tilknytning til en vei. Veinettet i kommunen inndeles i følgende dimensjoneringsklasser:

Samlevei	SGS	SF				
Adkomstvei			AF	A		
Boligvei					B	
Gang og sykkelvei						GS
Asfaltert veibredde	6,5m + 3m	6,5m	5m + 2,5m	5m	4m	3m
Fortau		2,5m				
Skulder	0,5m + 0,5m	0,5m + 0,5m	0,5m + 0,5m	0,5m + 0,5m	0,5m + 0,5m	0,5m + 0,5m
Sideareal	2,5m + 2,5m	2,5m + 2,5m	2,5m + 2,5m	2,5m + 2,5m		2,5m + 2,5m
Rabatt	2m					
Reguleringsbredde	17,5m	15m	13,5m	11m	5m	9m

Tabell 1: Viser minimumsbredde for de ulike veityper. Reguleringsbredden økes ved behov for økt veibredde i forbindelse med kurver, ved siktutvidelse eller rekkverksrom

Tabellen over viser minimumsbredde (reguleringsbredde) for de ulike veityper. Reguleringsbredden økes ved behov for økt veibredde i kurver, ved siktutvidelse eller rekkverksrom.

## Samlevei (SGS og SF)

### 2.1.2 Generelt

- Etableres med hastighet 30 km/t.
- Tillates direkte avkjørsler i næringsområder,
- Tillates ikke direkte avkjørsler i felt med bolig og fritidsboligbebyggelse.
- Samleveier skal primært utformes som sløyfer. I felt for bolig og fritidsbebyggelse kan vendehammer aksepteres der hvor sløyfe ikke er hensiktsmessig/oppnåelig.
- I næringsområder skal snuløsnig fortrinnsvis utformes som rundkjøring der hvor sløyfe ikke er hensiktsmessig/oppnåelig.
- Etableres med veilys

### 2.1.3 Samlevei (SGS)

- Benyttes som forbindelsesveier i felt for bolig og fritidsboligbebyggelse ved over 80 enheter.
- Benyttes som forbindelsesveier i næringsområder.

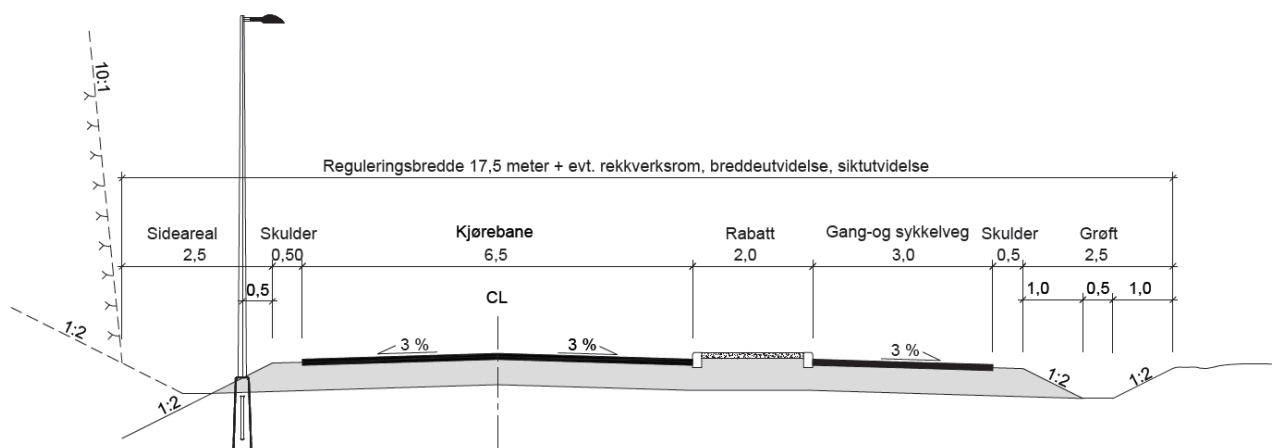




- Kan overtas av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.

### Tverrprofil

Kjørebanebredden er 6,5 meter asfaltert vei, inkludert asfaltert skulder på 0,5 meter mot rabatt. G/S vei er 3 meter, inkludert asfaltert skulder på 0,5 meter mot rabatt. Rabatt er 2 meter bred. I tillegg kommer skulder og sideareal på begge ytterkanter på henholdsvis 0,5 og 2,5 meter. Eventuelle breddeutvidelser som følge av sikt, kurvatur og rekkverksrom kommer i tillegg. Reguleringsbredden er 17,5 meter + eventuelle utvidelser.



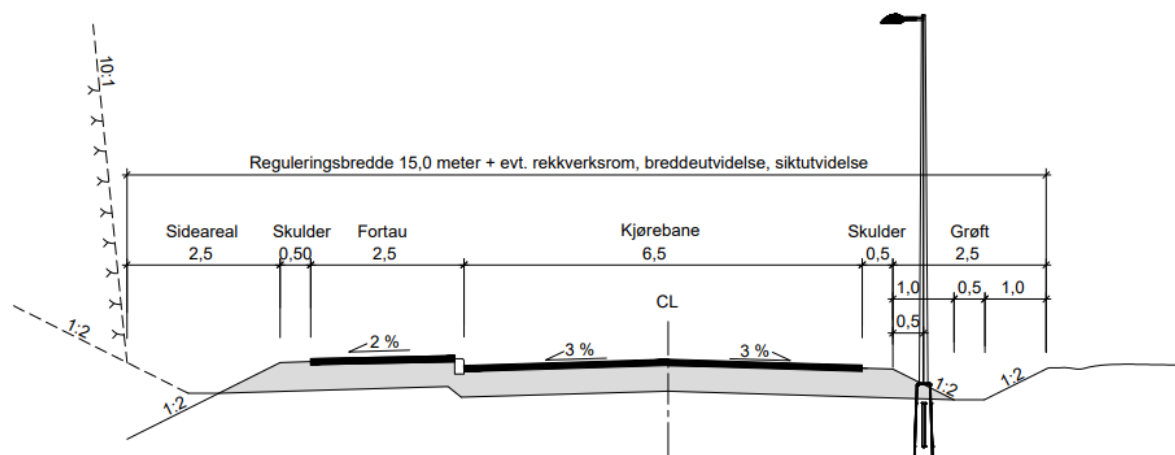
Figur 4: Utforming av samlevei (SGS)

### 2.1.4 Samlevei (SF)

- Benyttes som stikkveier i næringsområder.
- Kan overtas av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.

### Tverrprofil

Kjørebanebredden er 6,5 meter asfaltert vei. I tillegg kommer fortau på 2,5 meter samt skulder og sideareal på begge sider på henholdsvis 0,5 og 2,5 meter. Eventuelle breddeutvidelser som følge av sikt, kurvatur og rekkverksrom kommer i tillegg. Reguleringsbredden er 15 meter + eventuelle utvidelser.



Figur 5: Utforming av samlevei (SF)

### 2.1.5 Sideareal for samleveier

Grøfter etableres med helning 1:2 og jordkles og tilsås. I tilfeller hvor det er fare for erosjon etableres grøfter kledd med pukk 16/32, alternativt asfalt for å hindre erosjon. For veier som skal overtas av kommunen avgjør kommunen overflate i grøfter. Hekker, murer, biloppstillingsplasser, gjerder, etc. kan ikke etableres på areal regulert til annen veigrunn. Grøfter skal alltid ivaretas og skal normalt etableres i innerkurve Veivann ledes primært bort i åpen grøft og infiltreres i grunnen, men kan alternativt ledes til sluk (lukket avløpssystem).

### 2.1.6 Tekniske parametre for samleveier

Normalprofil	SF	SGS
Dimensjonerende hastighet	50 km/t	50 km/t
Dimensjonerende kjøretøy	L/VT (VT i industrifelt)	L/VT (VT i industrifelt)
Reguleringsbredde eks. skjæring/fylling/breddeutvidelser	15 m Eventuell breddeutvidelse i kurver og for rekkverk kommer i tillegg	17,5 m Eventuell breddeutvidelse i kurver og for rekkverk kommer i tillegg
Kjørebane (asfaltbredde)	6,5 m + eventuell breddeutvidelse	6,5 m + eventuell breddeutvidelse
Grusskulder mot grøft på begge sider	0,5 m	0,5 m
Sideareal/annen veigrunn på begge sider	2,5 m	2,5 m



Avstand fra formålsgrense annen veigrunn til bygning	8m	8m
Avstand fra formålsgrense annen veigrunn til bygning på fortau/gs-vei side	4m	4m
Rabatt		2 m
Gang og sykkelvei (asfaltbredde)		3 m (inkludert asfaltert skulder på 0,5 m)
Fortau (asfaltbredde)		2,5 m
Tverrfall/overhøyde i kjørebane	min/maks - 3/6 %	min/maks - 3/6 %

<b>Normalprofil:</b>	<b>SF og SGS</b>
Horisontalradius	60 m
Stopsikt LS (LS=lengde stoppsikt)	45 m
Breddenutvidelse i kurver	Fra 1,5 m til 0m ved horisontalkurver mellom 50 og 450m
Minste høybrekk/lavbrekkskurve	400 m
Maksimal overhøyde	5 %
Maksimal stigning	8 %
Maksimal stigning i kryss	7 %
Maksimal stigning i kryss	6 %
Største resulterende fall	9,5 %
Minste resulterende fall	2 %
Minste horisontalkurve i kryss	150 m
Minste høybrekkradius i kryss	900 m
Fri høyde	4,70 m
Frisikt i avkjørsler	10m x LS mot venstre 4 m x LS mot høyre
Tilknytning av private industriavkjørsler til samleveier	Fall 2,5 % de første 2 meter fra veikant. Deretter overgangskurve på Rmin lavbrekk=40 og Rmin= 60 høybrekk over en avstand på min 3 meter.
Stigning i avkjørsel	maks.2,5 % de første 5m fra veikant
Maks bredde på avkjørsel til industritomt ved skulder på samlevei. (Det tillates ikke avkjørsel til enkelt boligeiendommer direkte fra samlevei)	8 m
Avstand fra kryss til kant avkjørsel	10 m
Aksellast (tonn)	10
Krav til veilys	Ja

*For kryss mellom kommunal vei og fylkesvei gjelder kravene til fylkesveien.*



## Adkomstevei (AF og A)

### 2.1.7 Adkomstvei (AF)

- Benyttes som forbindelsesveier og stikkveier i felt for boligbebyggelse med over 10 og inntil 80 boenheter.
- Fartsgrense 30 km/t.
- Skal normalt utformes som sløyfe.  
Utformes primært som sløyfe. Vendehammer kan aksepteres der hvor ikke sløyfe er hensiktsmessig/oppnåelig.
- Kan overtas av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.
- Etableres med veilys

### Tverrprofil

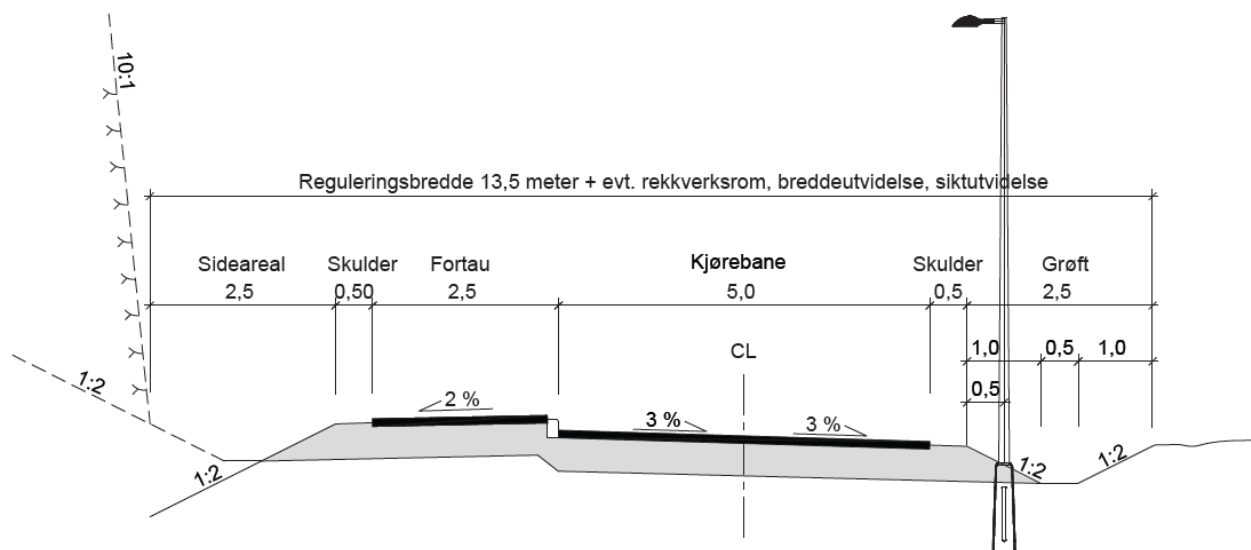
Kjørebanebredden er 5 meter asfaltert vei, inkludert asfaltert skulder på 0,5 meter mot fortau.

I tillegg kommer asfaltert fortau, bredde 2,5 meter samt skulder og sideareal på begge ytterkanter på henholdsvis 0,5 og 2,5 meter. Eventuelle breddeutvidelser som følge av sikt, kurvatur og rekkverksrom kommer i tillegg. Reguleringsbredden er 13,5 meter + eventuelle utvidelser.

For horisontalkurver med radius  $\leq 50$  m, breddeutvides kjørefeltet med 1 m.

Det skal være møtemulighet (møtesikt) mellom liten lastebil og personbil innenfor stoppsikt lengde. Avkjørsler til eiendommer kan regnes som møtemulighet. I kurver eller ved andre sikthindre der det ikke er avkjørsler, må egne møteplasser anlegges.

På rette strekninger skal veikroppen utformes med ensidig fall i hele kjørebaneens bredde, i kurver med radius  $< 500$  m skal det benyttes 4 % overhøyde (tverrfall).



Figur 6: Utforming av adkomstvei (AF)



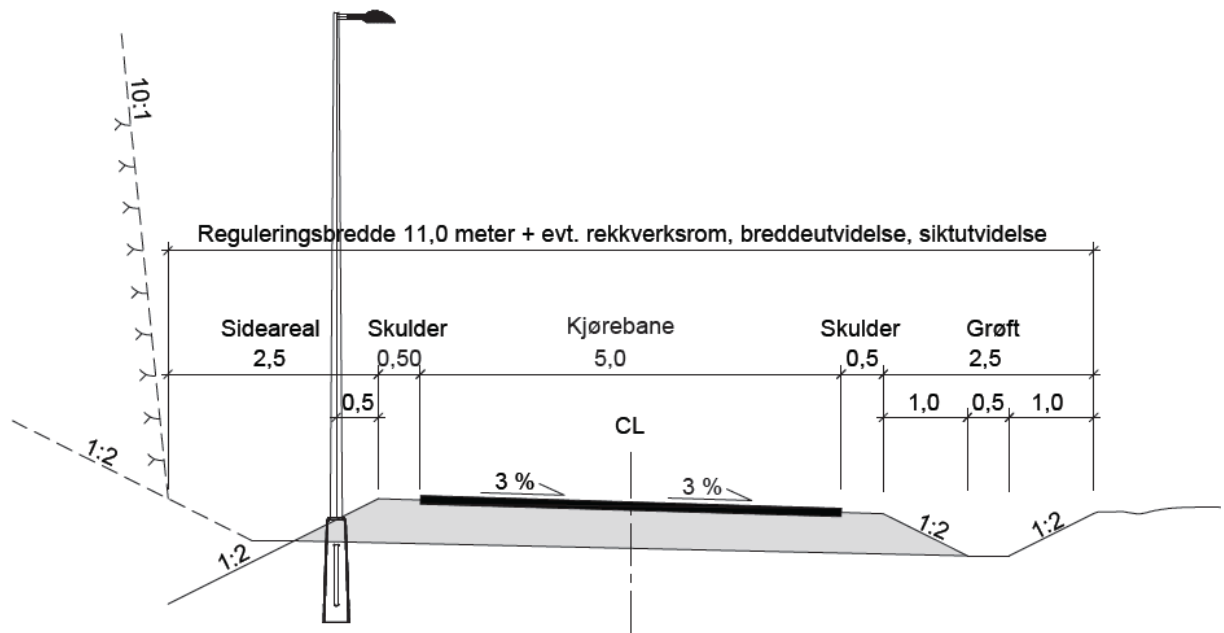
## 2.1.8 Adkomstvei (A)

- Benyttes som forbindelsesvei i boligfelt med inntil 10 enheter totalt.
- Benyttes som stikkvei i boligfelt hvor stikkveien innehar inntil 10 enheter totalt.
- Benyttes som forbindelse og stikkvei i felt for fritidsboligbebyggelse.
- Fartsgrense 30 km/t.
- Utformes normalt som blindvei med vendehammer.
- Overtas ikke av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.
- Etableres med veilys (anbefales, ikke et krav)

### Tverrprofil

Kjørebanebredden er 5 meter asfaltert vei. I tillegg kommer skulder og sideareal på begge sider på henholdsvis 0,5 og 2,5 meter. Eventuelle breddeutvidelser som følge av sikt, kurvatur og rekkverksrom kommer i tillegg. Reguleringsbredden er 11 meter + eventuelle utvidelser.

For horisontalkurver med radius  $\leq 50$  m breddeutvidelse kjørefeltet med 0,5 m for tverrprofil vist i figur 2. På rette strekninger skal veikroppen utformes med ensidig fall i hele kjørebaneens bredde, i kurver med radius  $< 500$  m skal det benyttes 5 % overhøyde (ensidig fall).



Figur 7: Utforming av adkomsvei (A)



## 2.1.9 Sideareal for adkomstveier

Grøfter etableres med helning 1:2 og jordkles og tilsås. I tilfeller hvor det er fare for erosjon etableres grøfter kledd med grov pukk, alternativt asfalt for å hindre erosjon. For veier som skal overtas av kommunen avgjør kommunen type dekke i grøfter. Kommunen kan i enkelttilfeller kreve veigrøfter asfaltert ved fare for vannintregning i steinmasser (sulfidholdige) i grunn som potensielt vil kunne skape forurensningsfare for omgivelsene.

Hekker, murer, biloppstillingsplasser, gjerder, etc. kan ikke etableres på areal regulert til annen veigrunn. Grøfter skal alltid ivaretas og skal normalt etableres i innerkurve. Veivann ledes primært bort i åpen grøft og infiltreres i grunnen, men kan alternativt ledes til sluk (lukket avløpssystem). I boligområder med gatepreg (hus på begge sider av veien) og med mur/fast kant mot privat **eiendom** på begge sider av veien kan kommunen tillate lukkede grøfter. Veien forutsettes da utformet med V-fall (fall mot midten) for å samle opp overflatevann i veisluk i midten av veien. V-fall benyttes slik at veivann ikke tilføres private eiendommer. Ved bruk av lukket avløp (tette grøfter) er likevel kravet til sideareal (annen veigrunn) det samme som ved åpne grøfter.

## 2.1.10 Tekniske parametre for adkomstveier

Normalprofil	A Inntil 10 boenheter	AF Inntil 80 boenheter
Dimensjonerende hastighet	30 km/t	30 km/t
Dimensjonerende kjøretøy	L	L
Reguleringsbredde	11 m + eventuell breddeutvidelse	13,5 m + eventuell breddeutvidelse
Kjørebane (Asfaltbredde)	5 m Eventuell breddeutvidelse i kurver og for rekkverk kommer i tillegg	5 m Eventuell breddeutvidelse i kurver og for rekkverk kommer i tillegg
Gruskulder mot grøft på begge sider	0,5 m	0,5 m
Sideareal/annen veigrunn på begge sider	2,5 m	2,5 m
Fortau (Asfaltbredde)		2,5 m
Tverrfall/overhøyde i kjørebane	min/maks - 3/5 %	min/maks - 3/5 %
<b>Avstand fra formålsgrænse annen veigrunn til bygning:</b>		
Bolig	4,0 m	4,0 m
Garasje normalt på vei	6,5 m	6,5 m
Garasje parallelt med vei	2,5 m	2,5 m
Bod og tilsvarende bygningstyper	2,5 m	2,5 m
Snuplass	dim. for L, stigning < 5%	dim. for L, stigning < 5%



Minste horisontalradius	50 m (ved R<50 kreves 2-sidig breddeutvidelse på 1,5m)	50 m (ved R<50 kreves 2-sidig breddeutvidelse på 1,5m)
Stoppesikt, LS	30	30
Siktutvidelse i kurver R< 50	Må vurderes iht (N100)	Må vurderes iht (N100)
Møtesikt	55 m	55 m
Minste høybrekk/lavbrekkskurve	100 m	100 m
Maks stigning	8 %	8 %
Maks stigning i kryss	7 %	7 %
Stigning/fall mot samlevei (utføres med overgangskurve)	3%, 12 m fra veikant samlevei	3%, 12 m fra veikant samlevei
Minste resulterende fall	2 %	2 %
Største resulterende fall	9,5 %	9,5 %
Frisikt i avkjørsler	4 m x LS	4 m x LS
Fri høyde	Min 4,70	Min 4,70
Avstand mellom møteplasser/ avkjørsler	Må vurderes	Må vurderes
Maks stigning i avkjørsel	2,5% de første 5 m fra veikant deretter maks 12,5 %	2,5% de første 5 m fra veikant deretter maks 12,5 %
Tilknytning av private bolig avkjørsler til forbindelses/adkomstveier	Fall 2,5 % de første 2 meter fra veikant. Deretter overgangskurve på Rmin lavbrekk=40 og Rmin= 60 høybrekk over en avstand på min 3 meter.	Fall 2,5 % de første 2 meter fra veikant. Deretter overgangskurve på Rmin lavbrekk=40 og Rmin= 60 høybrekk over en avstand på min 3 meter.
Aksellast (tonn)	10	10
Krav til veilys	Ja	Ja
Maks bredde på avkjørsel ved skulder på adkomstvei	6 m	6 m
Avstand fra kryss til kant avkjørsel	10 m	10 m
Snuplass og parkering på egen grunn (personbil)	Alle boligeiendommer skal ha snuplass og parkering på egen grunn.	

Stoppesikt skal alltid sikres. Det vil si det skal alltid være mulig å se stoppesiktlengden langs midt vei. Dette betyr at ved bruk av horisontalkurvatur mellom  $r=20$  og  $r=50$  må det sjekkes at stoppesiktkravet er oppfylt. I praksis betyr dette kravet at ved små horisontal kurver som har en viss lengde så må sikt i innerkurve utvides. Hvor stor utvidelse vil avhenge av lengden og stigning i lengdeprofilen.

## Boligvei (B)

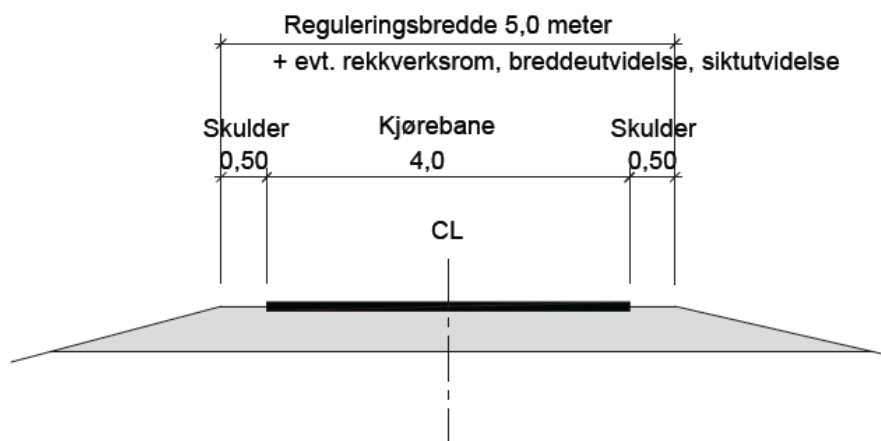
- Etableres som privat adkomst/vei til inntil 3 boenheter i blindvei.
- Overtas ikke av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.
- Ikke krav til asfalt, men anbefales



## Tverrprofil

Kjørebanebredden er 4 meter asfaltert vei. I tillegg kommer skulder på begge sider på 0,5 meter. Eventuelle breddeutvidelser som følge av sikt, kurvatur og rekkverksrom kommer i tillegg. Reguleringsbredden er 5 meter + eventuelle utvidelser.

For horontalkurver med radius  $\leq 50$  m breddeutvides kjørefeltet med 0,5 m for tverrprofil. På rette strekninger skal veikroppen utformes med ensidig fall i hele kjørebaneens bredde, i kurver med radius  $< 500$  m skal det benyttes 5 % overhøyde (ensidig fall).



Figur 8: Utforming av boligvei (B)

### 2.1.11 Tekniske parametre for boligveier

Normalprofil	
Dimensjonerende kjøretøy	LL
Reguleringsbredde	5 m Eventuell breddeutvidelse i kurver og for rekkverk kommer i tillegg
Kjørebanebredde	4 m
Grusskulder på begge sider	0,5 m
Sideareal/annen veigrunn på begge sider	Ingen krav til sideareal
Stigning mot Samlevei/adkomstvei	Fall 2,5 % de første 2 meter fra veikant. Deretter overgangskurve på Rmin lavbrekk=40 og Rmin= 60 høybrekk over en avstand på min 3 meter.
Frisikt i avkjørsler	4 m x LS
Stoppsikt, LS	30
Maksimal stigning	8 %
Stigning i kryss	7 %





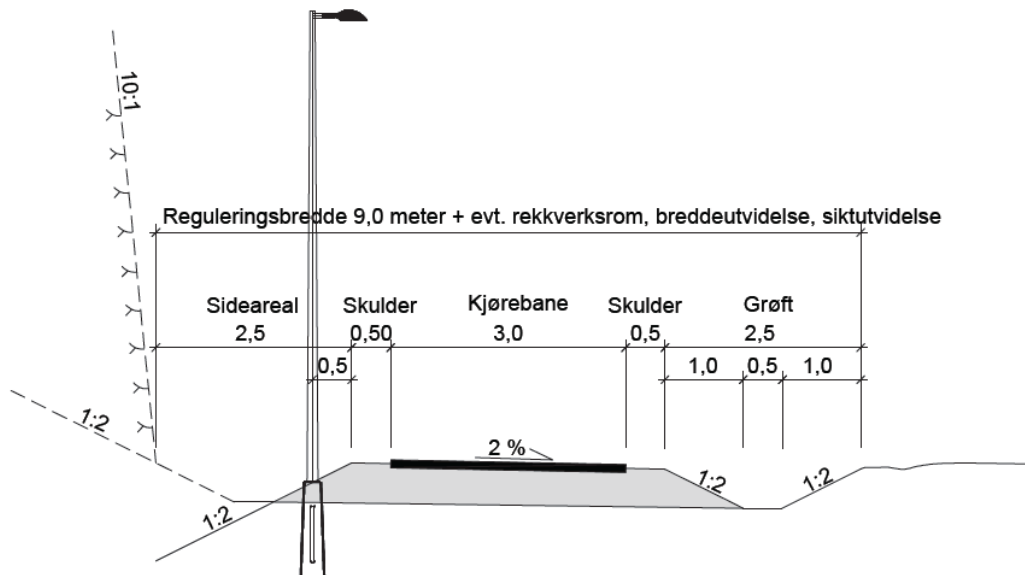
Snuplass på egen grunn (personbil)	Alle boligeiendommer skal ha snuplass på egen grunn
Maks stigning i kryss (samlevei/adkomstvei)	2,5% de første 5 m fra veikant deretter maks 12,5 %
Tilknytning av private bolig avkjørsler til forbindelses/adkomstveier	Fall 2,5 % de første 2 meter fra veikant. Deretter overgangskurve på Rmin lavbrekk=40 og Rmin= 60 høybrekk over en avstand på min 3 meter.
Maks bredde på avkjørsel ved skulder på boligvei	6 m

## Gang og sykkelvei (GS)

- Frittliggende gang og sykkelveier (GS) overtas normalt av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.

### Tverrprofil

Frittliggende gang og sykkelvei etableres med asfaltert bredde på 3 meter. I tillegg kommer skulder og sideareal på begge sider på henholdsvis 0,5 og 2,5 meter. Eventuelle breddeutvidelser som følge av sikt, kurvatur og rekkverksrom kommer i tillegg. Reguleringsbredden er 9 meter + eventuelle utvidelser. For frittliggende gang og sykkelveier er maks stigning 8 %. G/S vei langs samlevei kan ha stigning som samleveien. For øvrig vises det til Statens Vegvesens håndbok 233.

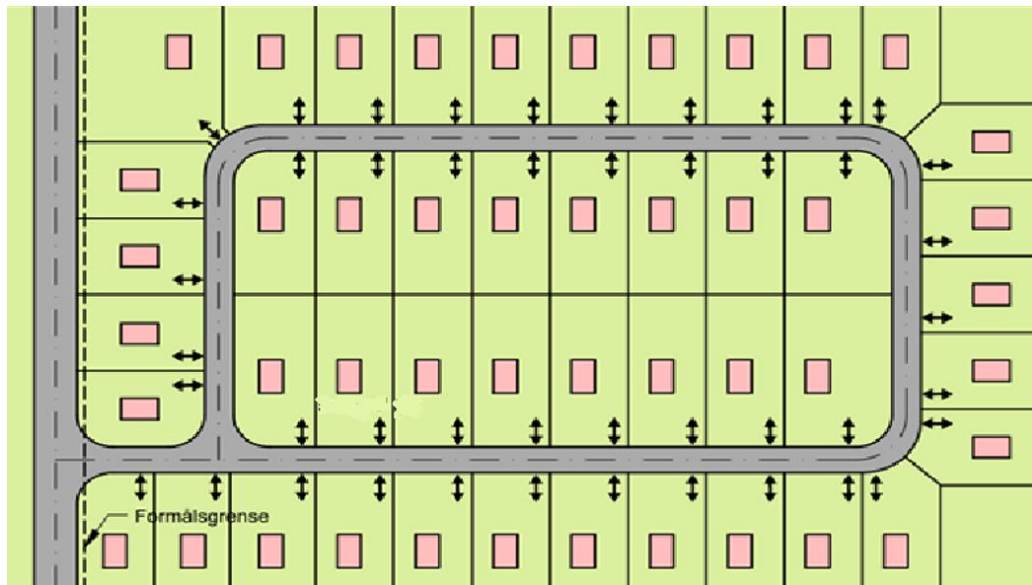


Figur 9: Utforming av gang og sykkelvei (G/S)

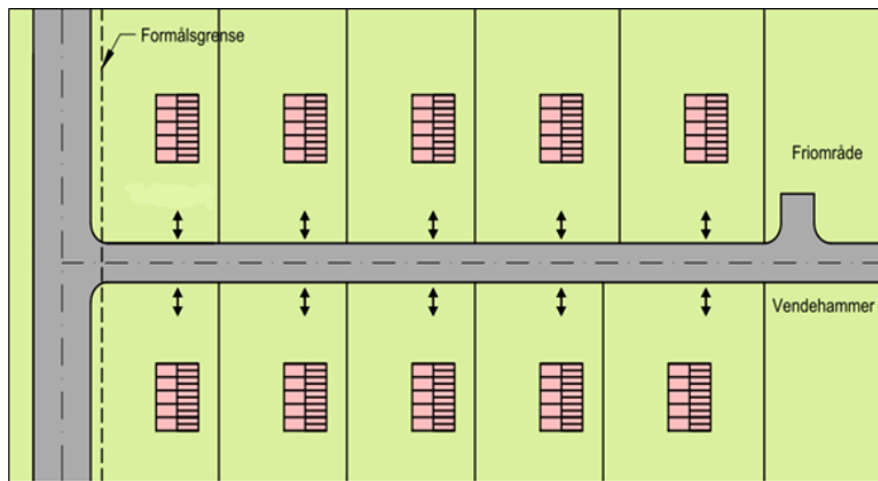


## 2.1.12 Tekniske parametre for gang og sykkelveier

<b>Normalprofilen</b>	GS
Dimensjonerende kjøretøy	LL
Reguleringsbredde	9 m + eventuell breddeutvidelse
Asfaltert veibredde	3 m
Grusskulder mot grøft	0,5 m
Sideareal/annen veigrunn på begge sider	2,5 m
Tverrfall	2 %
<b>Byggeavstand fra formålsgrense annen veigrunn:</b>	
Bolig	4 m
Garasje/bod parallelt med vei	2,5 m
Garasje normalt på vei	6,5 m
Minste horisontalradius	40 m (kan reduseres til 15 m ved utfordrende terreng. Ved R > 20 skal veien breddeutvides med 1 m)
Stopsikt, LS	30 m
Minste vertikalradius høybrekk/lavbrekk	50 m
Maks stigning over en lengde på < 35 m	10 %
Maks stigning over en lengde på < 100 m	7 %
Maks stigning over en lengde på < 200 m	5 %
Maks stigning over en lengde på > 200 m	3,5 %
Maks stigning på ramper til underganger/gangbruer	5 %
Frisikt i kryss	3 m x LS
Sikt i kryss mellom g/s veier ved underganger	8x10m
Fri høyde	Min. 4,70 m
Krav til veilys	Ja



Figur 10: Prinsipp for utforming vei i sløyfe



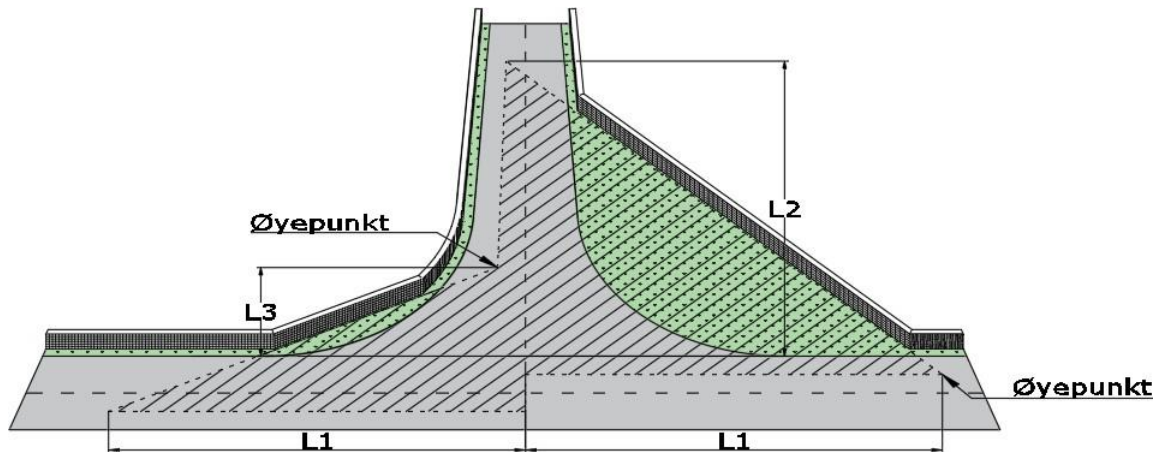
Figur 11: Prinsipp for utforming av blindvei med vendehammer



## Frisiktarealer

Langs samleveier og atkomstveier skal frisiktsoner i kryss og avkjørsler reguleres som offentlig veigrunn, og frisikten skal sikres gjennom reguleringsbestemmelser.

Dersom frisiktlinjene berører annen grunneier skal tinglyst erklæring foreligge. Av erklæringen skal det fremgå at det ikke under noen omstendigheter kan bygges eller etableres noen form for hindringer innenfor frisiktsonene. Innenfor frisiktsoner tillates ikke vegetasjon, murer, gjerder eller lignende høyere enn 0,5 m over tilstøtende veiers nivå. Terreng kan ikke planeres høyere enn tilstøtende veiers nivå. Enkeltstående trær innenfor siktretkanten bør oppstammes/fjernes slik at de ikke hindrer sikt.



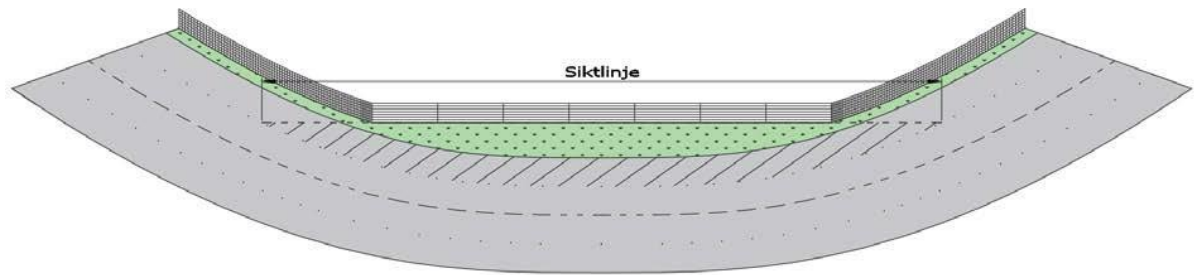
Figur 12: Frisiktsoner i uregulerte kryss

Primærvei	L1
Samlevei	45 m
Atkomstvei	30 m
Boligvei	30 m
Gang og sykkelvei	30 m

Tabell 2: Viser avstand L1 for beregning av frisiktsoner i uregulerte kryss

Primærvei	L2	L3
Samlevei	12 m	6 m
Atkomstvei	4 m	4 m
Boligvei	4 m	4 m
Gang og sykkelvei	3 m	3 m

Tabell 3: Viser avstand L2 for beregning av frisiktsoner i uregulerte kryss

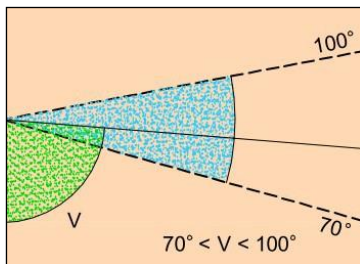


Figur 13: Siktlinjer i kurver

## Avkjørsel

Det tillates kun 1 stk. avkjørsel pr. eiendom.

Veikryss bør som hovedregel utformes som T-kryss med 70-100 grader vinkel. Årsaken til at begrensningen ikke er symmetrisk i forhold til en rett vinkel, er behovet for sikt fra førerplass i kjøretøyet.

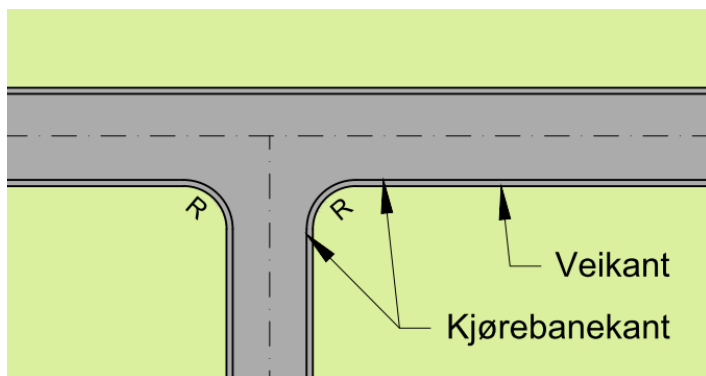


Figur 14: Anbefalte vinkler for T-kryss



Veiklasse	GS	B	A	S
Radius R (m)	4	4	6	6

Tabell 4: Viser tilslutningsradier for de ulike veitypene (gang og sykkelvei, boligvei, adkomstvei og samlevei) ved tilslutning til overordnet vei

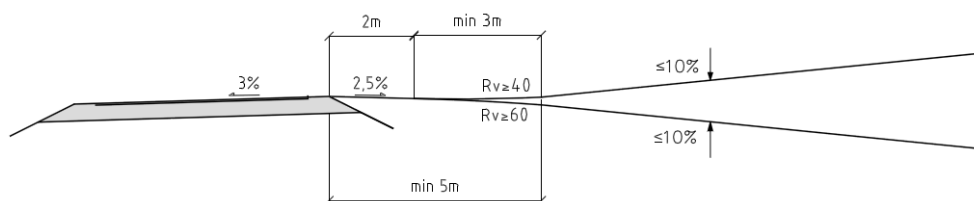


Figur 15: Viser tilslutningsradier mellom kjørebane kantene i et veikryss

Alle avkjørsler skal asfalteres minimum 1 meter inn i avkjørselen målt fra veikant hovedvei. Eventuelle kantstein skal være nedsenket gjennom avkjørselen.

Overvann fra private avkjørsler/eiendommer skal håndteres og ikke ledes inn på kommunal vei. Det skal anlegges stikkrenne min.  $\varnothing = 300$  mm i alle avkjørsler. Minimum avstand mellom avkjørsler målt mellom senterlinjer skal være 10 meter. Maks bredde på avkjørsel i boligområder er 6 meter målt ved skulderkant.

Linjeføring	
Stigning, S, maks.	maks. 10 %
Stigning fra tomt inn mot samlevei/adkomstvei	Det skal være et fall på 2,5 % de første 2 meter fra veikant inn mot tomt. Deretter overgangskurve på $R_{min}$ lavbrekk=40 og $R_{min}= 60$ høybrekk over en avstand på min 3 meter.



Figur 16: Viser utforming av avkjørsel i horisontalplan

## Parkeringsplasser

Parkeringsbehov skal for alle nye enheter dekkes på egen eiendom eller i naturlig tilknytning til den/de enheter plassene skal betjene.

Parkeringsplasser utformes fortrinnsvis vinkelrett på vei med 2,5m bredde og 5m lengde og 7m manøvreringsareal (inklusive veibredde). P-plasser skal ha maksimal stigning på 5 % (både i bredde og lengderetning).

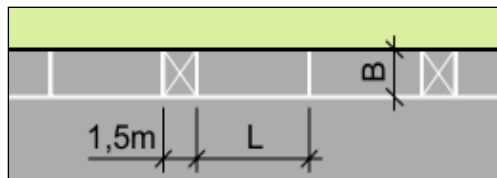
Endeparkeringsplasser hvor langsiden grenser mot vegg/gjerde/hekk skal ha minimumsbredde på 3 m. Parkeringsplasser skal ikke legges inntil lekearealer.

Ved dimensjonering av parkeringsplasser anbefales en bredde (b) = 2,5 m og d = 5,0 m (ved vinkelrett parkering)

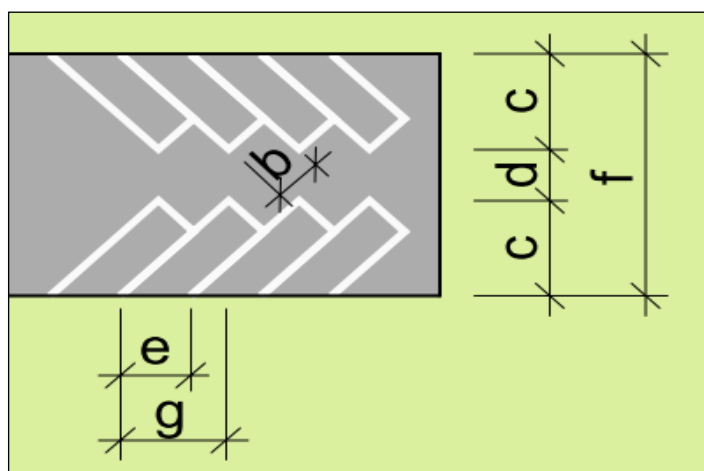
Manøvreringsarealt mellom eller langs rekker med parkeringsplasser/garasjer ved vinkelrett parkering, anbefales å være minimum 7m. Inntil stolper, vegger og andre fysiske hindre skal ikke oppstillingsplassen være smalere enn 3 meter.



Figur 17: Viser utforming av vinkelrette parkeringsplasser



Figur 18: Viser utforming og dimensjoner på parkeringsplasser ved langsgående kantparkering. For personbil benyttes bredde (B) 2m og lengde (L) 5m



Figur 19: Viser utforming av skråtilte parkeringsplasser

Mål (m)						
	b	c	d	e	f	g
45	2,40	5,23	2,80	3,39	13,26	5,23
60	2,40	5,53	3,80	2,77	14,86	3,19
90	2,40	5,00	6,50	2,40	16,50	2,40
45	2,40	5,30	2,80	3,54	13,40	5,30
60	2,40	5,58	3,50	2,89	14,66	3,22
90	2,40	5,00	6,00	2,50	16,00	2,50

Tabell 5: Viser verdier for dimensjonering av skråtilt parkering





## HC plasser

For alle parkeringsplasser/anlegg skal det etableres tilfredstillende antall P- plasser for forflytningshemmede (iht planbestemmelser/parkeringsforskriften.)

P-plasser for forflytningshemmede skal ha bredde 4,5 meter og lengde 6,0 meter. For gateparkering langs kantstein skal plasser reservert for forflytningshemmede alltid være plassert på enden av rekka. Dersom det er liten trafikk i kjørearealet mellom parkeringsrekker kan lengdekravet reduseres til 5,0 meter. Det forutsettes da at utstigning fra bil med bak montert heis kan skje i kjørearealet. Ved kantsteinsparkering reduseres breddekravet til 2,25 m forutsatt at det er mulig å stige rett ut på fortauet. Hvis ikke blir breddekravet 3,25 m. Areal for inn og utstigning av biler og ferdsel til fots eller med nødvendig hjelpemidler til og fra parkeringsplassen må være slett og hardt. På parkeringsplasser for forflytningshemmede skal ikke helningsforholdene overstige 2 %. Ved etablering av parkeringsplasser skal HC plasser alltid (forutsatt egnethet) ligge nærmest målet plassene er tiltenkt.

## Elbil plasser

For alle parkeringsplasser/anlegg skal det etableres p-plasser med lademulighet for el-bil med tilfredstillende lademulighet (iht planbestemmelser/parkeringsforskriften.)

## Sykkelparkering

Antall sykkelparkeringsplasser skal etableres i tråd med planbestemmelser.

Dimensjonene på en sykkelparkeringsplass er 2,0 x 0,6 m.

Andelen sykkelparkeringsplasser under tak bør være 30%.

## Vendehammer og snuplasser

Snuplass skal etableres i enden av en vei som vendehammer med 16 m lengde eller rundkjøring med 10 m ytre radius. Maksimal lengde på arm i vendehammer er 30 m.

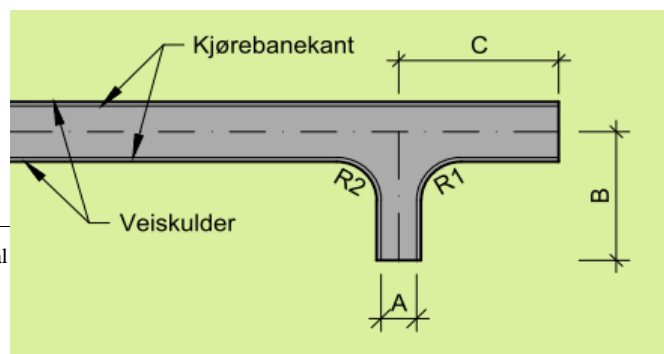
Det skal ikke anlegges avkjørsler fra vendehammer eller snuplass.

I felt for bolig og fritidsboligbebyggelse skal veier tilstrebes etablert som sløyfer fremfor blindveier med tradisjonelle vendehammere.

I næringsområder tilstrebes veier etablert som sløyfer hvor det primært benyttes rundkjøring med 13 m radius som snumulighet. Mindre stikkveier kan utformes som vendehammere dimensjonert for vogntog.

Alle snuplasser skal ha maksimal stigning 5 %.

Det skal avsettes et areal på minimum 3 x 6 m til snøopplag i enden av hver arm i vendehammere.

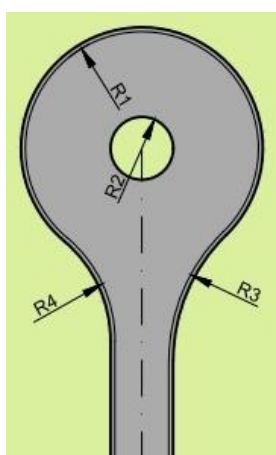


Figur 20: Viser utforming av vendehammer



Type kjøretøy	Mål				
	A	B	C	R1	R2
Liten Lastebil (LL)	6	16,0	16,0	10,0	10,0
Lastebil (L)	6	24,0	24,0	10,0	10,0

Tabell 6: Viser verdier for dimensjonering av vendehammer



Figur 21: Viser utforming av rundkjøring som snumulighet

Dimensjonerende kjøretøy	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)
Liten lastebil	10	6	12	15
Lastebil	12	8	25	35
Vogntog	13	5	20	40

Tabell 7: Viser verdier for dimensjonering av rundkjøring

## Veirekkverk

Veirekkverk har som funksjon å hindre kjøretøy fra å kjøre ut av veien, men representerer i seg selv et faremoment og bør derfor kun settes opp dersom det er farligere å kjøre ut av veien enn å kjøre inn i rekkverket.

Alternative løsninger skal derfor alltid vurderes før det settes opp rekkverk.



Veirekkverk etableres ved behov og skal alltid etableres i tråd med Statens vegvesens håndbøker og normaler. Høyden på stålrekker skal være 0,75 m. Normal bredde på rekkverksrom er 0,75 meter. Tilstrekkelig innspenning av rekkverk i bakkant skal sikres. Betongrekker skal ha styrkeklasse N1 (høyde min. 0,7 m). Rekkverk må ikke plasseres i siktsoner. Avstand fra rekkverk til kjørebane kant (hvit stripe) skal være min. 0,5 m. I adkomstvei asfalteres kjørebane med 0,5 m breddeutvidelse inn til rekkverk. Dersom det er behov for rekkverk, som fysisk skille mellom gang og sykkelvei og kjørevei, skal det være minimum 1,0 m bredde på trafikkdeleren.

Rekkverk plasseres normalt slik at rekkverkets forkant flukter med veiskulderens ytterkant. Det er meget viktig å sørge for at rekkverksstolpene får tilstrekkelig innfestingsbredde bak stolpene. For liten innfestingsbredde vil kunne føre til et svekket rekkverk med større deformasjon enn forutsatt ved en påkjørsel.

Brurekkverk skal utføres «klatresikkert» i samsvar med statens vegvesens normaler. Brurekkverk i stål skal fortrinnsvis pulverlakeres. Farge velges av kommunen ut fra estetisk tilpasning. Murer langs gang og sykkelveier som er høyere enn 2m skal ha klatresikkert rekkverk. Brøytetett rekkverk skal benyttes ved underganger og andre steder der det er nødvendig. Rekkverk skal settes opp for sikring av skråninger etter følgende kriterier:

Skrånings-helling	Maks. skråningshøyde uten rekkverk
>1: 1,5	1,0 m
1: 1,5	3,0 m
1: 2	5,0 m
1: 2,5-1:3	8,0 m
< 1: 3	Rekkverk ikke nødvendig

## Veilysanlegg

Alle veier (private og offentlige) åpne for allmenn ferdsel skal ha veily. Dette gjelder samleveier, adkomstveier og frittliggende gang og sykkelveier. Det er ikke krav til veily på boligveier.

Statens vegvesens håndbok legges til grunn for all planlegging og utførelse av veilyanlegg mht kvalitet. Valg av type utstyr mht estetisk utforming gjøres av kommunen i det enkelte tilfelle. Dette omfatter alle anlegg private og offentlige.

Veilyplaner/lysberegninger skal alltid godkjennes av kommunen før nye veilyanlegg etableres.

Ved planlegging av nye veianlegg eller endringer av eksisterende veier i boligfelt, påligger det utbygger å avklare veilyforhold med kommunen.

Veilyanlegg som iht avtale, godkjent belyningsplan og vilkår stilt av kommunen, tilkoples det offentlige veilynett, kan overtas av kommunen. Det er ikke tillatt å koble til eller overføre eierskap til anlegg/strømmåler til kommunen uten skriftlig avtale med kommunen. Kommunen tar ansvar for drift og vedlikehold av veily på kommunale veier. På private veier skal veilybelysningen eies og driftes av private. Av hensyn til estetikk og kvalitet skal privat belysning tilfredsstillende samme krav som offentlige belysning.



Det er et krav at alle nye veilysanlegg etableres med LED. Dette gjelder også utskifting av armaturer i gamle anlegg. Alle nye anlegg skal samtidig ha måler. Det skal samtidig tilstrebnes og ha færrest mulig målerpunkt og tennpunkter. Alle nye veilysanlegg skal måles inn iht kommunens krav og merkes iht kommunens nummersystem samt registreres i kommunens veilydatabase. Utbygger av nye lysanlegg bærer alle kostnader knyttet til registrering og merking av nye veilyanlegg.

## 2.1.13 Krav ved planlegging og utførelse av veilyanlegg

- Alle veilyanlegg skal etableres iht til gjeldende forskrifter og krav.
- Belysningsplan skal alltid utarbeides og godkjennes av kommunen. Planen skal blant legge til rette for tilstrekkelig (intensiv) belysning i kryss og overganger (tilrettelagte og umerkede).
- Ved alle nye veilyanlegg samt renovering av gamle anlegg skal anleggene optimaliseres ved at man tilstreber å redusere antall tennpunkter for å oppnå færrest mulig antall tennpunkter. Dette gjelder også for strømskap/målepunkt da det ønskes færrest mulig strømabonnement. Utvidelser av eksisterende veilyanlegg skal godkjennes av kommunen.
- Det skal legges ved kabelplan med kortslutningsberegning og spenningsfall samt utkoblingstid.
- Det skal utarbeides TCO beregning som viser livsløpskostnadsberegning. Systemlevetiden skal være minimum L80B10 som vil si at det skal være minimum 80% lys igjen etter endt 100.000 driftstimer.
- Det skal opplyses om type og antall veilysskap og veilymaster som skal etableres og forventet årlig forbruk i KWH for hele anlegget. Det skal opplyses typebetegnelse for armaturer samt effekt og lumenpakke. Nye strømmålere/abonnement, men også utvidelser av eksisterende veilyanlegg skal redegjøres for og godkjennes av kommunen.
- Det skal benyttes stålmaster i farge Ral 9005 for sentrum, parker, lysløyper og boligområder. I industriområder benyttes galvaniserte stålmaster. Masthøyde i bolig, industriområder og lysløyper skal være maks 6 meter. I parker skal mastehøyden være maks 4 meter. Langs hovedveier kan master inntil 10 meter aksepteres.
- Master langs vei plasseres fortrinnsvis i ytterkurve eller mot stigende terreng. Master plasseres primært mot kantstein på fortau der fri bredde på 3,0 meter mellom mast og fasade eller annet hinder oppnås. Dette må avklares før lysberegninger kan gjennomføres. Ved plassering langs vei skal avstanden til asfaltkant være minimum 1 meter. Master skal under ingen omstendighet plasseres i grøftebunn.



- Alle veilysanlegg skal forhåndsmeldes og ferdigmeldes iht. krav.
- Det skal benyttes betongfundamenter med jordvarmestopp hvor mastene kan høydejusteres med låsemuttere. Fundamenter som graves ned skal ha 10 cm av øvre del av fundamentet synlig over bakkenivå. Der hvor dette ikke er mulig med nedgravningsfundamenter i betong benyttes plaststøpte fundamenter.
- I boligområder benyttes armaturer tilsvarende Philips københavner/Thorn Victor, etc. Armaturen monteres på halvbue hvor mast og armatur (alt) lakeres i farge Ral 9005. I industriområder benyttes armaturer tilsvarende Philips Iridium, etc i standardfarge med galvaniserte (grå) veilysmaster. I lysløyper benyttes armatur tilsvarende Philips Iridium, etc hvor mast og armatur (alt) lakeres i farge Ral 9005. I indre sentrumskjeer samt belyste parkområder benyttes armaturer tilsvarende Boulevard/Multilux Firenze/Thorn EP 145/445, etc hvor mast og armatur (alt) lakeres i farge Ral 9005. Som intensivbelysning eller belysning av parkeringsplasser benyttes dertil egnede armaturer med tilpasset fargevalg. Type armatur skal opplyses spesifikt i hvert enkelt tilfelle og godkjennes av kommunen. Det tillates kun benyttet LED armaturer. «Armaturhuset» skal være laget av et vedlikeholdsfritt materiale (aluminium/rustfritt stål, etc). Alle armaturer skal være IP 66 og godt korrosjonsbeskyttet. Armaturens effekt og forbruk i watt skal oppgis. For alle armaturer tillates blending inntil 10% eller bedre. Alle armaturer skal i tillegg være forhåndsinnstilt med 50% dimming nattetid mellom kl. 24.00 og 06.00. Armaturer skal generelt monteres i 0 grader. Armaturens garantitid skal være minimum 5 år og skal blant annet omfatte ytre påkjenninger som overspenning ved lynnedslag, etc.
- Nye veilysanlegg skal etableres med kabel i bakken som skal legges i 75 mm trekkerør. Kabelen som benyttes skal være type Prolite eller tilsvarende.
- Det skal leveres komplett enkeltvegget veilysskap KO 700 med varme i. Alle veilysanlegg skal etableres som målt anlegg. Der hvor utvidet bruk av eksisterende veilysskap er ønskelig, skal dette godkjennes av kommunen. Ved utvidelse av eksisterende anlegg vil det være krav om målt anlegg. Slik oppgradering må bekostes av utbygger. Det skal monteres 10 kw overspenningsvern i veilysskapet.
- Alle nye veilysmaster og veilysskap skal ID merkes fysisk med nummer samt registreres i kommunens veilydatabase iht kommunens krav. Utbygger av nyanlegg plikter å bekoste dette før eventuell overtagelse av anlegget finner sted.
- Veilysmaster, skap og kabeltrase skal innmåles med GPS etter nyeste sosi standard og dokumenteres etter kommunens krav og iht. ledningsregistreringsforskriften. Innmåling/dokumentasjon oversendes sammen med FDV dokumentasjon og skal være godkjent før overlevering av anlegget. Veilyskabel måles inn i åpen grøft med x, y og z koordinater. Veilysskap og lysmaster måles inn med x, y koordinater. Nøyaktighet på innmålingsdata skal være +/- 5 cm. Dokumentasjon skal godkjennes av kommunen.



Utbygger plikter å kontrollmåle anlegget etter at det er ferdigstilt for å påse at lyskravet er ivaretatt. Dette dokumentet skal følge FDV dokumentasjonen som skal leveres inn elektronisk ved ferdigstilling av anlegget. Kommunen vil utføre kontrollmålinger ved behov. Det skal videre fylles ut standard infoskjema over de produkter som benyttes i oppdraget.

- All dokumentasjon samt innmåling og "as built" tegninger skal godkjennes av kommunen før overtagelse av anlegget finner sted. Overtakelse finner sted når anlegget er satt i normal drift og alle påpekte feil og mangler er rettet samt innmålings og registreringsdata er bekreftet registrert og godkjent av kommunen eller eksternt foretak. Først da overtar kommunen driftsutgifter for anlegget.
- Før overtagelse og ferdigbefaring skal det foretas lysmåling og funksjonsprøving og kontroll av anlegget. Dokumentasjon på dette skal foreligge. Entreprenøren er i garantitiden forpliktet etter NS 8405. Før overtagelse har funnet sted, bærer entreprenør/utbygger alle driftsutgifter med anlegget. Anlegget skal være ferdig testet, idriftsatt og registrert på utbygger før kommunen overtar. Anlegget skal være komplett iht beskrivelse og gjeldende håndbok/veilysnormal, lover og forskrifter.

## Overvannshåndtering

Overvann skal alltid separeres der man gjennomfører veianlegg på strekninger med fellesledninger for overvann og spillvann.

Det henvises til enhver tid gjeldende vann og avløpsnorm samt overvannsleder for Lillesand kommune.

Det er naturlig å planlegge veier også som flomvei ved ekstreme nedbørsituasjoner. Veier må i slike tilfeller utformes spesielt mht dette.

Lokal overvannsdiskonering medfører at overvann fra trafikkerte arealer primært bør infiltreres på sidearealene, alternativt ledes til et felles åpent overvannsanlegg (dam) for fordrøyning og rensing. Ved enhver nyetablering av større veianlegg og eller andre trafikkarealer som parkeringsarealer, etc, må overvannshåndteringen dokumenteres. Lokale forhold, overvannsmengder og mengden forventet forurensning, hovedsakelig fra trafikk, vil bestemme hvilken løsning som er aktuell på det valgte arealet. Avrenning til langsgående infiltrasjonsgrøfter forutsetter at gater og veier bygges uten kantstein, med nedsenket kantstein eller kantstein som har åpninger for utledning av overvann. Dette gjelder også for parkeringsarealer.

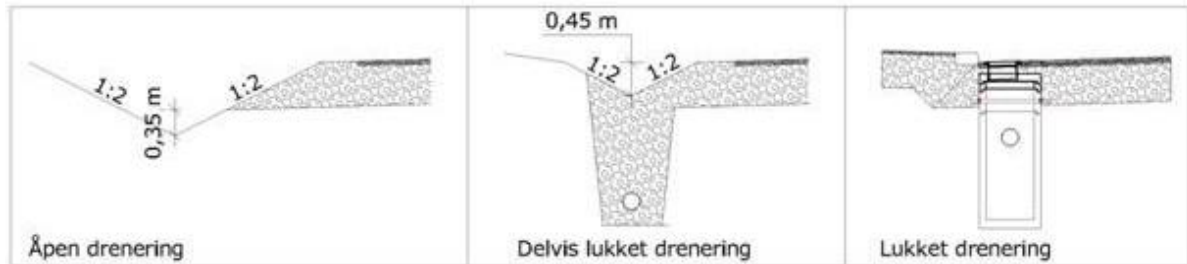
Valg av avvanning og drensssystem, dimensjonering og utforming må foretas for det enkelte prosjekt etter vurdering av:

- Trafikksikkerhet
- Vanntilsig og behov for frostsikker avrenning
- Grunnforhold
- Grunnvannsnivå
- Vedlikehold
- Estetikk



- Økologiske forhold

Det skilles mellom åpent system med dype sidegrøfter og lukket system. Et lukket system kombinerer ofte grunne grøfter og lukket drensledning.



Overvannssystemet må legges opp slik at det minst mulig forstyrrer den naturlige vannbalansen i området. Det betyr at avrenningssituasjonen, både på overflaten og i bakken, skal i så stor grad som mulig være slik den var før tiltaket ble gjennomført.

Ved utforming av overvannsystem skal det tas hensyn til arealer og installasjoner utenfor veiområdet som vil bli berørt. Overvann infiltreres og fordrøyes i størst mulig grad før det føres i separate ledninger til nærmeste naturlige resipient (vassdrag). Kapasiteten på bekker må sees i sammenheng med tilført vannmengde og eventuelt kontrollregnes. Alternative vannveier vurderes og planlegges for å redusere risiko for skader ved gjentetting eller underkapasitet i overvannssystemet. Det må også vurderes om trafikkmengder eller andre forhold kan medføre at vannkvaliteten forringes.

Vann som avledes fra vei skal ikke ledes inn på tilstøtende eiendommer uten at det er ervervet rett til dette ved tinglyst avtale eller ekspropriasjon. Vann fra sandfang skal ikke føres inn på private ledninger. Kravet gjelder ny situasjoner og berører ikke etablerte forhold. Erverv av grunn og rettigheter skjer med hjemmel i godkjent reguleringsplan eller ved frivillige avtaler.

Ledninger over privat grunn føres langs eiendomsgrense der dette er mulig. Det skal innhentes og tinglyses tillatelse til anlegg og vedlikehold av de aktuelle ledninger med tilhørende byggverk som kummer etc.

Overflatevann må ikke ledes inn på tilstøtende eiendommer uten at tinglyst tillatelse foreligger.

### Håndtering av overvannet

Overvannssystemet må legges opp slik at det i minst mulig forstyrrer den naturlige vannbalansen i området. Overvann føres i separate ledninger til nærmeste naturlige resipient (vassdrag). For alle nye utbyggingsområder skal det planlegges og etableres flomveier. Flomveier etableres i tråd med kommunens overvannsleder.

Kapasiteten på bekker må sees i sammenheng med tilført vannmengde, og eventuelt kontrollregnes. Om nødvendig iverksettes tiltak for å sikre nødvendig kapasitet. Alternativt reduseres tilført vannmengde ved fordrøyning. Alternative vannveier vurderes og planlegges for å redusere risiko for skader ved gjentetting eller underkapasitet på overvannssystemet.



Der hvor forholdene ligger til rette anbefales overvannsløsninger basert på prinsipper for lokal overvannsdistribusjon. I områder uten overvannsledning eller svært langt unna egnet resipient, kan infiltrasjonsanlegg vurderes benyttet. Det bør vurderes om trafikkmengder eller andre forhold medfører at vannkvaliteten forringes. Dette ses i sammenheng med vannkvalitetskrav for vassdrag i kommunens avløpsplan, eventuelt iverksettes rensetiltak.

Ledninger over privat grunn føres langs eiendomsgrense der dette er mulig. Det skal innhentes og tinglyses tillatelse til anlegg og vedlikehold av de aktuelle ledninger med tilhørende byggverk som kummer etc. som ligger utenfor kommunal grunn.

Drensledning benyttes langs vei med grunn sidegrøft eller kantstein. Den plasseres i egen grøft med topp rør minimum 0,2 m under traubunn. Ledningen skal være omgitt av 0,2 m tykt lag drenerende masser, forseglet med duk rundt. Det benyttes perforert plastledning. Ledningen legges gjennomgående fra sandfang til sandfang og gis et fall på minimum 1 %

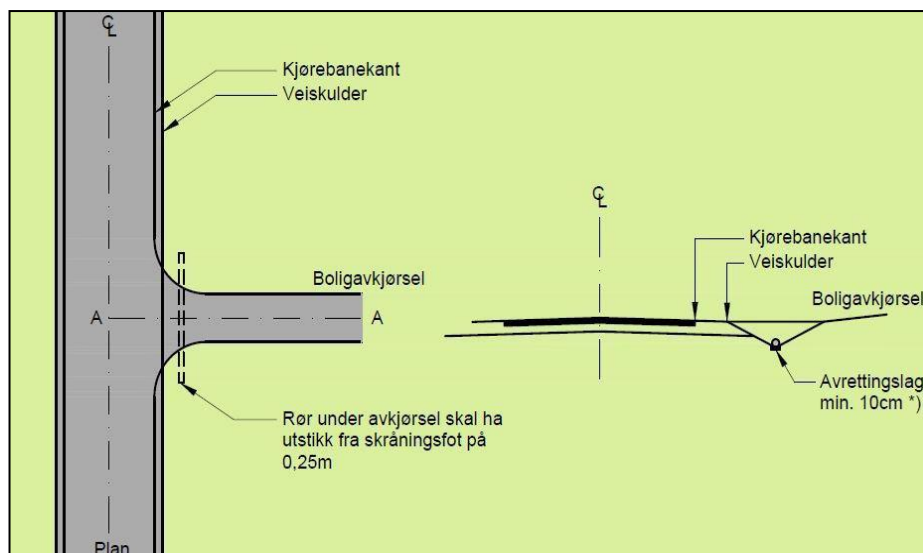
### **Stikkrenner/kulverter**

Stikkrenner og kulverter må dimensjoneres. Der hvor bortledning av overflatevann skjer ved hjelp av åpen grøft må det legges stikkrenne under avkjørsler. Rørene skal da være kjøresterke som vil si dobbeltveggede anleggsrør kl. C i PE. Minste tillatte diameter på stikkrenner er 300 mm hvor fallet skal være minimum 1 %. Under rørene legges 10 cm finpukk. Rundt og over rørene fylles det opp med pukk. Minimum overdekking er 20 cm. Større stikkrenner bør fundamenteres frostfritt, om nødvendig ved utskifting av telefarlige masser.

Fjellskjæringer dysprenges til min. 0,5 m under traubunn (undersprenging).

Tomteeier har vedlikeholdsansvar for stikkrenner under private avkjørsler

Forøvrig henvises det til vann og avløpsnorm for Lillesand kommune.



Figur 22: Viser plassering av stikkrenne ved etablering av avkjørsel



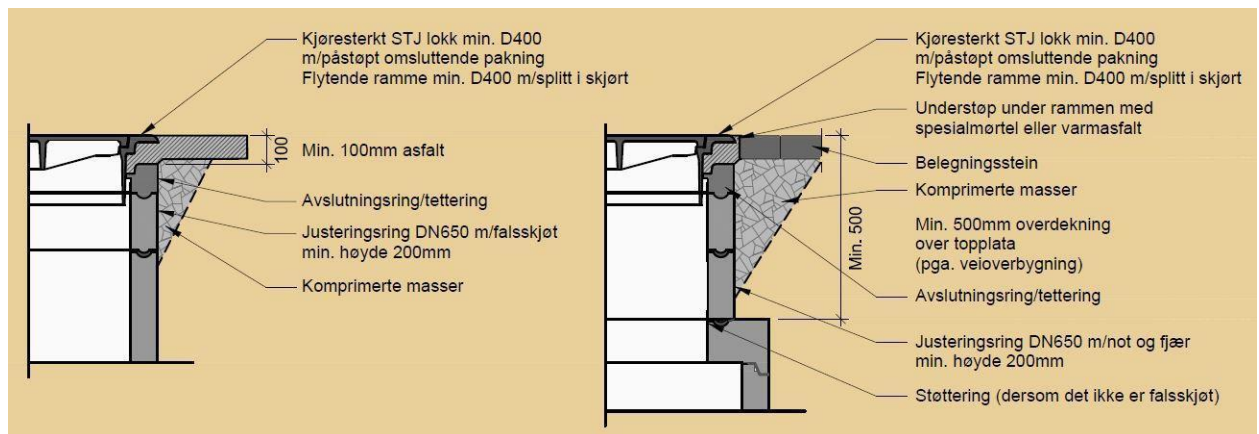


### **Sluk og sandfangkummer**

Overflatevann skal føres gjennom sandfang før det ledes inn på overvannsledningen. Kantsteinsluk plasseres i avstand ca 50 m etter de rådende forhold. Sluk i veigrøft kan dersom forholdene tillater det, plasseres i større avstand. Hjelpesluk tillates kun unntaksvis og skal spesifiseres hvor behov skal grunngis. Det bør være en sandfangskum for hver 450-500m<sup>2</sup> veiareal. Avstand i veiens lengderetning bør ikke overstige 80m.

Kummer skal monteres telefritt, og utløpet bør være så dypt at vann ikke fryser. Sandfangkummer skal utføres med dykker. Overvannsrør skal være minimum 160mm og skal legges med minimum 1 % fall og med pakninger i skjøtene. Sandfangkummer skal normalt ha minimums diameter 0,65m. Minimumsdybde under utløp skal være 1,0 m. Alle sandfangkummer skal ha dykkerløsning.

Ledninger og kumlokk plasseres fortrinnsvis i fortau eller G/S vei hvor dette er mulig. Plassering i kjørebane unngås. Alle kummer skal være iht kommunens VA norm.



Figur 23: Viser asfaltering rundt kumlokk

### **Skilt og Oppmerking**

Før skilting og oppmerking foretas skal skilt og oppmerkingsplan forelegges rette vedtaksmyndighet hvor vedtak skal fattes før oppføring av aktuelle skilt.

Ved utarbeidelse av skilt og oppmerkingsplaner legges statens vegvesens håndbøker til grunn.

Kommunen er i tillegg ansvarlig for vedtak hva gjelder veinavn. Veinavn bør bestemmes så tidlig som mulig i utbyggingsfasen. Det er kommunen ved navnekomite som beslutter veinavn på oppfordring fra utbygger.

Ved alle nye utbyggingsområder er utbygger ansvarlig for å bekoste og oppføre alle nye påkrevde skilt som følger av utbyggingen.



## Forstøtningsmurer

Forstøtningsmur innenfor veiformål/kommunens eiendomsgrense skal utformes iht til statens vegvesen håndbok V270, primært som natursteinsmur. Med noen unntak er oppsetting av støttemurer i henhold til plan og bygningsloven søknadspiktig. Tegning og beskrivelse av mur med tilhørende statiske beregninger skal forelegges kommunen for godkjenning. For elementmurer/stablemurer legges produsentens tekniske dokumentasjon med som et vedlegg til søknaden.

## Teknisk utførelse dokumentasjon og overtagelse av veianlegg

Dette hovedkapittelet skal benyttes ved utarbeidelse av tekniske planer for nye utbyggingsområder (bolig og industriområder), men også ved byggeplaner for trafikksikkerhet og miljøtiltak i eksisterende områder.

## Proessen fra regulering til kommunal overtagelse av vei

Veier skal kun overtas av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold dersom veiene iht vedtatt reguleringsplan er regulert offentlig (O\_Vei) hvor det samtidig er inngått utbyggingsavtale mellom kommunen og utbygger (vedtatt av bystyret).

Vet etablering av nye utbyggingsområder settes normalt eiendomsgrensen mot vei i formålsgrensen mellom annen veigrunn og ønsket reguleringsformål (bolig næring, fritid). Når veien er bygd fastsettes eiendomsgrensen endelig gjennom oppmålingsforretning. Oppmålingsforretning rekvireres og bekostes av utbygger.

Proessen fra oppstart av reguleringsplan til overtagelse av kommunale veier:

1. Det meldes oppstart av reguleringsplan og utbyggingsavtale som så legges ut på høring.
2. Rammeplan for vei forelegges fagmyndighet i kommunen for godkjenning.
3. Forslag til reguleringsplan fremlegges og vedtas (1. gangsbehandling) og legges så ut på høring.
4. Vedtaksbehandling av reguleringsplan (2. gangsbehandling)
5. Forslag til utbyggingsavtale fremforhandles og vedtas
6. Tekniske planer for vei fremlegges fagmyndighet i kommunen for godkjenning
7. Søknad om byggetillatelse forelegges kommunen for godkjenning.



8. Utbyggingsområde ferdigstilles hvor FDV dokumentasjon overleveres kommunen for godkjenning sammen med bekreftelse på at alle krav iht. utbyggingsavtalen og reguleringsbestemmelsene er innfridd.
9. Ferdigbefaring av teknisk infrastruktur utføres hvor mangler så utbedres av utbygger
10. Overtagelsesprotokoll signeres.
11. Offentlig regulerte arealer overdras vederlagsfritt til kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold.

## 2.2 Rammeplan vei

Rammeplan vei har som hovedmål å avklare mulighetsrommet.

Rammeplanen har blant annet som formål å avdekke nødvendig areal som må til for å ivareta veiens funksjon. Veiens ytre rammer defineres og vil senere fremkomme som formålsgrensen for den regulerte veibredden.

Rammeplanen skal også gi en realitetsorientering i forhold til mulighetsrommet i planen. Dette ut fra veinormalens krav til stigningsforhold, kurvatur, fylling og skjæring ut fra den bebyggelse og type vei det planlegges for.

Rammeplan vei skal godkjennes av fagmyndighet i kommunen før førstegangsbehandling av en reguleringsplan. Ved godkjenning av rammeplan for vei skal følgende dokumentasjon/tegningsgrunnlag fremlegges:

- Plan, lengde og tverrprofil, inklusiv fyllinger og skjæringer. Radier i kurver med nødvendig breddeutvidelse samt radier i høy/lavbrekk skal tydelig fremgå av tegningsgrunnlaget.
- Normalprofil skal angi veitype/bredde (iht veinormalen). Eventuelle fyllinger og skjæringer skal fremgå av tegningen som en del av veien og skal reguleres til veiformål. Elementer tilhørende veien som veilys og veirekkverk skal påføres tegningen. Behov for ytterligere areal for sikring av topp skjæringer/bunn fylling som rekkverk, fangrøft, etc skal vises på tegningen.
- Prinsipp for overvannshåndtering skal vises.
- Plassering av avkjørsler samt generell utforming (tverrprofil) av avkjørsler skal vises.
- Siktforhold i veikryss og avkjørsler skal vises.
- Plassering av veilys skal angis (offentlige veier)
- Ved godkjenning av private veier skal det i tillegg beskrives hvem som skal eie veien og hvordan drift og vedlikehold skal organiseres.
- Planområde skal visualiseres i 3D modell hvor man da ser ferdig vei inkludert planerte tomter (med potensielle bygg) og avkjørsler inntegnet.



## 2.3 Teknisk plan vei

Før det gis byggetillatelse for etablering av vei (vei infrastruktur) skal følgende tekniske dokumenter utarbeides og godkjennes av kommunen:

### **C – Plan og profiltegning**

Plan og profiltegning skal ta for seg alle veier, P-plasser, etc som ønskes godkjent av kommunen. De veier/arealer som skal godkjennes skal vises med farge mens øvrig veinett skal fremstå i «sort/hvit» slik at det klart fremgår hvilke veier som inngår i ønsket godkjenning.

### **F - Normalprofil**

Det skal vises normalprofil hvor det presiseres valg av veitype. Overbygning tilhørende valgt veitype skal vises. Normalprofil skal tydelig vise veiens fall, breddeutvidelser, sikkerhetssoner, siktlinjer, siktutvidelser, sideareal med oppbygning og valg av overflate i grøfter. Plassering av elementer som veilysmast, skilt, rekkverk, etc. skal vises på normalprofil. Fjellskjæringer/fyllinger skal vises for den enkelte vei.

### **G - Overvannsplan.**

Overvannsplan skal vise tydelig plassering av overvannsledning, sluk med sandfang, hjelpesluk, drensledning, stikkrenner, bekkeinntak, fordryningsområder/anlegg og flomveier. Detaljtegning for fordryningsanlegg (hvis aktuelt), sandfangkummer skal vises. Overvannsplanen skal vise overvannshåndtering frem til resipient (der hvor veivann ikke håndteres via et eksisterende godkjent, lukket overvannsystem).

### **U - Tverrprofiler.**

Tverrprofiler skal tydelig vise veier med aktuelt fall plassert i terreng mellom oppgitte pel nr.

### **L - Skilt og oppmerkingsplan.**

Planen skal ta for seg all skilting og oppmerking (fotgjengerfelt, parkering, fartsgrense, veinavn, etc).

### **N - Belysningsplan.**

I tillegg til belysningsplan skal det legges ved dokumentasjon som beskrevet i pkt. 2.14.1.

### **E - Kryssutforming.**



Det skal lages en detaljtegning for alle kryss langs samleveier som referer til kartet.

**O - Beplantningsplan.**

Detalj av landskapsutforming og type beplantning (navngitt med beskrivelse) skal vises. Plassering angis på et oversiktskart.

**J - Byggetekniske detaljer.**

Støttemurer, gjerder, rekkverk, etc, skal alltid prosjekters/etableres iht Statens vegvesens håndbøker. Detaljtegning og produktbeskrivelse for de enkelte elementer som benyttes skal alltid vises. Også detaljert plan for vendehammere, private avkjørsler, avslutninger på fortau/overganger, kantsteindetaljer, felles renovasjonsløsninger, fjellsikring, etc skal vises.

**K - Konstruksjoner.**

Konstruksjoner som bruer, kulverter, store betongmurer/konstruksjoner, etc, skal alltid prosjekters, dimensjoneres og etableres iht Statens vegvesens håndbøker. Beregningsgrunnlag samt detaljtegning for alle elementer som benyttes skal vises.

**I – Kabelplan.**

Kabelplanen skal vise grøftesnitt og beskrivelse med kontaktinfo til aktuelle aktører som deltar med kabler i grøfta. Det skal ved nye utbyggingsområder alltid legges et ekstra 75mm trekkerør med forgreninger frem til den enkelte tomtegrense. Det tillates ikke nye kabler i luftstrek.

## 2.4 Overtagelse av veianlegg til kommunal forvaltning, drift og vedlikehold

Når en utbygger ønsker å overlevere et veianlegg til kommunen til forvaltning drift og vedlikehold skal det fremgå tydelig hva som omfattes av overtagelsen.

Veianlegg kan først overtas av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold når følgende krav er oppfylt:

- Det skal foreligge positivt vedtak i kommunen med bakgrunn i omforent avtale (utbyggingsavtale). Veianlegg som skal overtas av kommunen skal være bygd i samsvar med gjeldende reguleringsplan, veinormalen og godkjente tekniske planer.
- Veianlegg skal overdras til kommunen vederlagsfritt og iht NS 8430 hvor anlegget skal fremstå som helt nytt med ferdigattest på overtagelsesdato. Utbygger rekvirerer overtagelsesforretning hvor det skal føres protokoll fra forretningen. Alle påpekte feil og mangler i protokoll skal være rettet innen oppgitte frister. Dersom ikke frister for retting overholdes og annet ikke er avtalt, anses dette som avtalebrudd. Utbygger plikter å opprette en påkravsgaranti hvilket innebærer at kommunen i slike tilfeller samt ved eventuell konkurs kan benytte garantien til å ferdigstille utbyggingsområde



som avtalt iht utbyggingsavtale. Drift og vedlikehold av anlegget påhviler utbygger inntil anlegget formelt er overtatt av kommunen.

- Veianlegg i nye utbyggingsområder kan overtas av kommunen på barmark i perioden 1. april – 1.oktober. Veianlegg overtas først når anleggstrafikk opphører permanent hvilket innebærer at alle tomter skal være ferdig opparbeidet/planert og byggeklare.
- Det skal være utført en trafiksikkerhetsvurdering hvor nødvendige fysiske tiltak som fartsdempere, etc er etablert (avtales konkret med kommunen i hvert enkelt tilfelle hvor utgiftene påhviler utbygger).
- Entreprenøren er i garantitiden forpliktet etter NS 8405. Før overtakelse har funnet sted, bærer utbygger alle driftsutgifter med anlegget. Anlegget skal være ferdig testet, idriftsatt og registrert på utbygger før kommunen overtar. Anlegget skal være komplett iht. beskrivelse og gjeldende håndbok/veilysnormal, lover og forskrifter.
- Veianlegg skal innmåles i nyeste sosi standard og dokumenteres etter kommunens krav. Innmålingsdokumentasjon oversendes sammen med FDV dokumentasjon. Komplette sluttokumentasjon skal mottas samlet og skal godkjennes av kommunen.
- Veidata (koordinatbestemt senterlinje, veikant, skilt, sluk og veily) skal leveres til kommunen i god tid før overtagelsesforretningen. Utbygger skal dekke alle kostnader for innmåling.
- Veianlegget skal være fradelt i samsvar med reguleringsplan. Veigrunnen skal være gitt eget gård og bruksnummer hvor hjemmelen skal være overføres til kommunen vederlagsfritt. Veianlegg som skal overtas av kommunen skal ha adkomst via annen offentlig vei.
- Det anbefales at det gjennomføres en forhåndsbefaring før endelig ferdigbefaring med protokoll gjennomføres. Dette da en forhåndsbefaring ofte vil luke ut større feil og mangler som i ytterste konsekvens vil kunne forhindre en overtagelse.  
  
Utbygger har ansvar for at kontroll av veianlegget blir utført og dokumentert i løpet av byggetiden. Kommunen krever denne dokumentasjonen fremlagt sammen med FDV dokumentasjonen. Kommunen kan også foreta kontroll i byggetiden. Ansvar for kontroll med utførelsen og sluttkontroll er gitt i plan og bygningsloven.
- Når anlegget har vært i drift i 1. år innkalles det til garantibefaring. Det avholdes ny garantibefaring etter 5 år/før garantitidens utløp for kontroll av tilstanden på anlegget. Utbygger plikter å innkalle til begge befaringene og vil da også være ansvarlig etter garantitidens utløp dersom innkalling til siste garantibefaring uteblir. Begge befaringer skal referatføres hvor begge parter signerer.

## 2.4.1 Ferdigbefaring og forberedelse:

Før ferdigbefaring gjennomføres skal utbygger ha besørget følgende:

- Alle sandfangkummer skal være tømt/rengjort for sand/jord/stein ol.
- Veier skal om nødvendig feies/rengjøres.
- Alle skilt skal være på plass iht skiltplan.
- All veioppmerking skal være utført iht oppmergingsplan.



- Alle sandfangkummer (utenfor asfaltert vei) skal ha minimum 0,5 meter steinsetting rundt for å unngå jevnlig fremtidig inntak av sand/jord/grus.
- Slukrister skal være hele hvor spaltene skal ligge på tvers av kjøreretningen. For terrengsluk skal kuppelrister være festet med lås.
- Område skal være ryddet og fremstå fritt for bygg/anleggs/materiell/avfall
- Nødvendig fjellrensk (hvis aktuelt) skal være utført for å unngå senere nedfall.
- Eventuelle bekkeinntak skal ha overløpsrist montert.
- Skråninger og andre grøntarealer skal være tilsådd ( og klippet om nødvendig) og eventuell beplantning skal være utført iht beplantningsplan.
- Nødvendig vegetasjons beskjæring skal være utført
- Grøfter og stikkrenner skal være som prosjektert med full åpning. Eventuell uønsket opphoping av masser i grøfter eller tette stikkrenner skal renses og masser fjernes. Eventuell uønsket erosjonsproblematikk skal håndteres med endret varig løsning.
- Veier skal være ferdig asfaltert. Asfalt på fortau skal være høyere enn kantsteinen.
- All dokumentasjon (innmåling, «som bygget» tegninger og FDV) skal være kommunen i hende i god tid før overtagelse. Uten komplett sluttdokumentasjon med funksjonsbeskrivelse kan ikke overtagelsen gjennomføres. Kommunen kan nekte overtakelse dersom det ved overtakelsesforretningen påvises vesentlige mangler ved anlegget. Delovertakelse utføres normalt ikke, men kan tillates i spesielle tilfeller og skal da reguleres spesifikt i avtalen (utbyggingsavtalen).

#### 2.4.2 Krav til sluttdokumentasjon:

Sluttdokumentasjonen for veianlegg skal inneholde følgende:

##### Vei:

- Oversiktskart som viser de veier/arealer (tydelig markert) som ønskes overlevert til kommunen.
- «Som bygget» tegninger.
- Innmåling av veier og veielementer (skilt, rekkverk, bommer, kummer, sluk, støttemurer, etc) skal vises på godkjent byggeplan. Dette for å dokumentere avvik mellom prosjekteringsgrunnlag og det som i praksis er bygget.
- FDV dokumentasjon for vei/veielementer (skilt, rekkverk, bommer, kummer, etc)
- Godkjent skiltvedtak (gjelder skilt som må godkjennes av annen myndighet enn kommunen).
- Vei og veielementer (skilt, bommer, sluk, stikkrenner, kummer, etc) innmåles med GPS hvor nyeste sosi standard legges til grunn. Alt skal dokumenteres iht kommunens krav. All innmåling skal også presenteres som et PDF dokument. Stedfestingsnøyaktighet for innmåling og leveranse til FKB og NVDB skal tilfredsstillende kravene i Geodatastandarden. Ferdigveidata skal utbygger besørge/bekoste innlagt i både FKB og NVDB.
- Det skal utarbeides kontrollplan som omfatter kontroll av traubunn, forsterkningslag, bærelag og ferdig slitelag. De ulike fasene skal dokumenteres skriftlig og ved filming. Alle aktuelle veier skal filmes i full utstrekning for hver fase av oppbyggingen. Kontrollplan omfatter alle operasjoner ved oppbyggingen av en vei (staus trubunn, utlegging av masser lagvis, komprimering, fall på veier/grøfter/skråninger, asfalt, etc.



- Asfaltresepter og leggerapporter med dato og temperatur samt type utsyr som er benyttet ved utlegging av skal dokumenteres.
- Benyttede steinmasser skal dokumenteres (fri for sulfid/forurensede masser)
- Dokumentasjon/visuell kontroll ved filming av alle aktuelle asfalterte arealer fri for vanddammer etter regnvær. Filmen skal også ta for seg alle kummer som en funksjonstest av disse.
- Fjellsikringsrapport skal utarbeides hvor alle anbefalte tiltak skal utføres (der hvor fjellsikring er aktuelt).
- Oversiktskart over de veiarealer kommunen skal overta til FDV skal foreligge.
- Det skal utarbeides et skjema for hver enkelt veistrekning som tydelig angir veinavn/reguleringsnavn med alle tilhørende veielementer som følger:
  - Nøyaktig antall meter, bredde og lengde på asfaltert kjørevei,
  - Nøyaktig antall meter, bredde og lengde på eventuelt asfaltert fortau eller g/s.
  - Type og antall av de ulike skilt med plassering.
  - Antall stikkrenner og plassering (plassering angis iforhold til gateadresser).
  - Antall tivoliporter/bommer.
  - Antall, type og plassering av sandfangkummer
- Garantidokument iht NS 8405 skal foreligge

## Veilys:

- Godkjent veilysplan
- «Som bygget» tegninger
- Innmåling av veilysmaster og veilyskap skal vises på veilysplan.  
Dette for å dokumentere avvik mellom prosjekteringsgrunnlaget (veilysplanen) og det som i praksis er bygget.
- FDV dokumentasjon for veilysanlegget
- Innmålingsdokumentasjon (sosifiler, siste versjon)  
Veilysmaster, veilyskap og kabeltrase skal innmåles med GPS etter nyeste sosi standard og skal dokumenteres etter kommunens krav og iht. ledningsregistreringsforskriften. All innmåling skal også presenteres som et PDF dokument. Stedfestingsnøyaktighet for innmåling og leveranse til FKB og NVDB skal tilfredsstillende kravene i Geodatastandard. Ferdig veidata skal utbygger besørge/bekoste innlagt i både FKB og NVDB.
- Alle veilysdata skal registreres i kommunens kartsystem via eksternt foretak som kontrollerer og besørger kvalitet på de data som legges inn. Alle veilysdata, innmåling, etc, skal derav leveres både til kommunen og det eksterne foretaket. Alle utgifter knyttet til innlegging av data og dokumentasjon utført av det eksterne foretaket skal dekkes av utbygger. Det skal foreligge bekreftelse fra det eksterne foretaket på at alle veilysdata som er levert er ok og at registrering i kommunens database er utført. Det skal også bekreftes at alle veilysmaster og skap er tildelt nr. ved at det legges ved et kart som viser nummerringen.
- Det skal foreligge bildedokumentasjon som viser at merking av veilysmaster og veilyskap er utført.





- Det skal foreligge dokumentasjon på funksjonstest, lysmåling og kortsluningsberegning for anlegget.
- Det skal legges ved kabelplan med kortslutningsberegning og spenningsfall samt utkoblingstid.
- Det skal legges ved TCO beregning som viser livsløpskostnadsberegning. Systemlevetiden skal være minimum L80B10 som vil si at det skal være minimum 80% lys igjen etter endt 100.000 driftstimer.
- Det skal dokumenteres antall og type veilysmaster (av ulike slag), lysstyrke (lumen), forbruk (watt) samt antall veilysskap. Det skal også foreligge en utregning av årlig forventet forbruk av strøm for hele anlegget i KWH.

## 2.5 Krav til innmåling

Kravet til innmåling følger av FKB-standarden for overleverte grunnlagsdata. Nøyaktighet vil normalt være i henhold til standard FKB-A.

Det er et krav at punktfordelingen i en KURVE skal være slik at det rette linjeforløpet mellom punktene ikke skal avvike fra det virkelige linjeforløpet, både i grunnriss og høyde (pilhøyde i grunnriss og høyde), med mer enn toleransen for stedfestingsnøyaktighet for den aktuelle objekttype.

Koordinatsystem skal være UTM sone 32 basert på EUREF89 (...KOORDSYS 22).

Høyde skal angis i NN2000 (...VERT-DATUM NN2000).

I SOSI-hodet skal det også framkomme SOSI-versjon og bjektkatalog.

Beskrivelse av egenskaper som skal ligge på objektnivå (eksempel Vegrekkverk):

..KURVE 41:

..OBJTYPE Vegrekkverk

..DATAFANGSTDATO 20160505

..REGISTRERINGSVERSJON FKB 4.6

..KVALITET 96 10 0 96 10

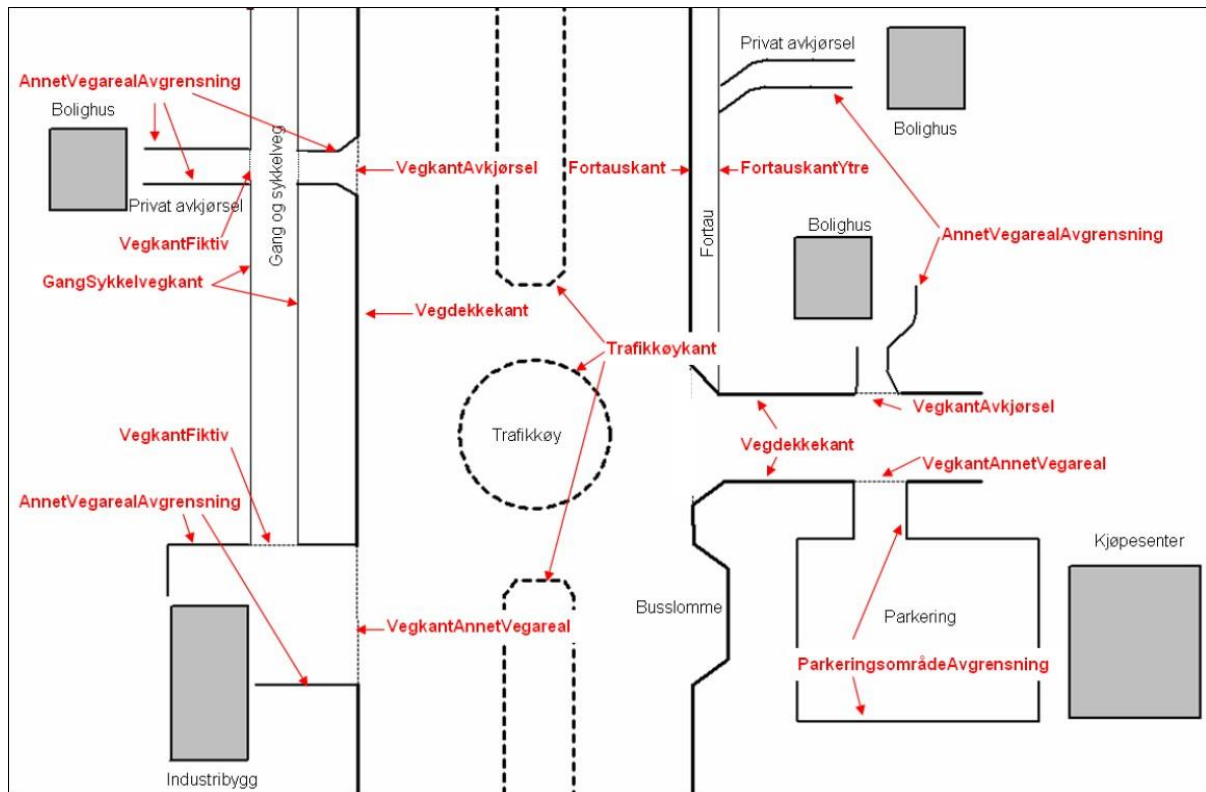
..HREF TOP (påkrevd på enkelte objekttyper)

..MEDIUM L (betinget egenskap; benyttes for objekter som ikke ligger på terrengoverflaten)

..NØH

1926756 3639108 23302

1926742 3638683 23337



Figur 24: Viser Innmålingslinjer. Innmåling av veiobjekter gjøres iht kartverkets produktspesifikasjon for FKB-vei, FKB-veinett og FKB traktorvei/sti

I utbyggingsområder skal følgende elementer innmåles:

For vei:

- Asfaltkanter
- Fortauskant
- Kantsteinslinjer
- Gatesluk
- Kummer
- Overvannsledninger
- Skilt
- veilysmaster
- veilysskap
- veilyskabler
- EL/fiberskap
- Trafikkskilt
- EL/fiberkabler
- Veirekkverk



- Stikkrenner
- Bruer/kulverter

Innmåling av VA anlegg er definert i VA normen. Måledata skal leveres både i SOSI-format, med koding etter sist gjeldende SOSI og FKB standard. Disse definerer hvilke objekter som skal måles inn, koding av dataene, samt hvordan objektene skal registreres. (For eksempel hvor på objektene høyden skal måles). Det skal i tillegg følge med ei PDF fil som viser alle innmålte objekter.

Private sideveier skal innmåles minimum 15 meter fra veikryss. Avkjørsler skal måles i senterlinje 5 meter fra aktuell vei. Alt teknisk utstyr på veiens areal skal være innmålt og beskrevet, og dokumentasjonen overlevert og godkjent av Lillesand kommune før formell overtakelsesbefaring finner sted.

Alle kabel og ledningsanlegg skal innmåles digitalt i åpen grøft etter samme regler som for VA anlegg. Data skal være tilgjengelig for kommunen.

## 2.6 Overbygning og dimmensjonering

Ved dimensjonering av veier skal Statens vegvesens håndbok N 200 (sist oppdaterte versjon) legges til grunn. Under er opplistet minimumskrav til overbygning. For boligvei er asfalt kun en anbefaling, ikke et krav.

	Gang og sykkel vei og fortau	Boligvei	Adkomstvei og P-plass	Samlevei
<b>Slitelag</b>	3 cm – Agb 8	4 cm – Agb 11 (anbefales)	4 cm – Agb 11	4 cm – Ab 11
<b>Bindelag</b>	3 cm – Agb 11		4 cm – Agb 11	4 cm – Agb 11
<b>Øvre bærelag</b>				6 cm – Ag 16
<b>Nedre bærelag</b>	20 cm – grus 0-32	20 cm – grus 0-32	20 cm – grus 0-32	20 cm – grus 0-32
<b>Forst.lag på T1</b>	10 cm – pukk 16-32	10 cm – pukk 16-32	10 cm – pukk 16-32	10 cm – pukk 16-32
<b>Forst.lag på T2</b>	30 cm – kult 20-120	40 cm – kult 20-120	40 cm – kult 20-120	50 cm – kult 20-120
<b>Forst.lag på T3</b>	40 cm – kult 20-120	50 cm – kult 20-120	50 cm – kult 20-120	60 cm – kult 20-120
<b>Forst.lag på T4</b>	50 cm – kult 20-120	60 cm – kult 20-120	60 cm – kult 20-120	70 cm – kult 20-120

Tabell 8: Viser krav til oppbygging av vei. Nevnte fraksjoner for pukk/kult i forsterkningslaget T1 – T4 angir øvre og nedre grense og er veiledende fraksjoner som avhenger av hva det lokale pukkverket produserer. Kravet er at det benyttes velgraderte masser uten spor av finstoff i forsterkningslaget.



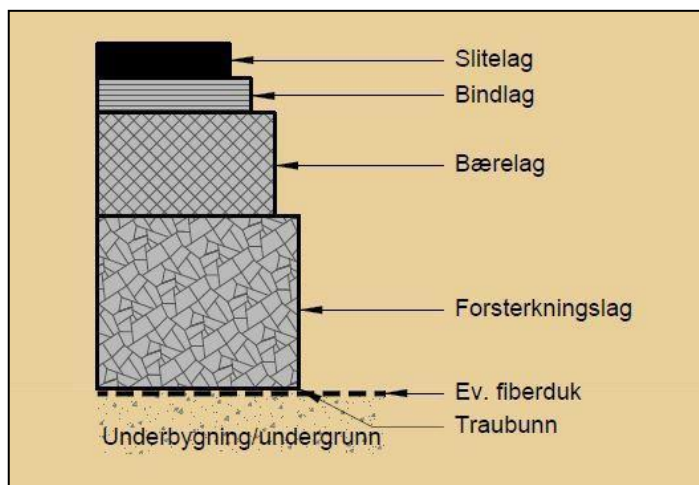
T1 - Ikke telefarlig	Fjellskjæring/steinfylling, grus/sand, velgradert/ensgradert.
T2 - Lite telefarlig	Grus, sand og morene med litt finstoff.
T3 - Middels telefarlig	Grus, sand, og morene med mye finstoff.
T4 - Meget telefarlig	Silt, leire. Fiberduk skal benyttes.

Finfraksjonen (<75 µm) på ferdig komprimert forsterkings- og bærelag skal ikke overstige 9 %. Stein størrelse i forsterkningslaget skal være maksimalt 2/3 av lagtykkelsen.

Komprimering utføres med vibrerende slepevals eller selvgående vibrovals inntil siste setning <10 % av totalsetning.

Materialkrav og utførelse av veidekker og bærelag skal være i henhold til «Asfaltretningslinjer» fra Norsk asfaltforening. Bruk av fresemasser må avtales særskilt med kommunen.

På adkomstveier og samleveier skal bindelag fungere som anleggsdekke og midlertidig dekke. Slitelaget skal legges så nært opp mot ferdigbefaring/kommunal overtagelse som mulig og skal fremstå nytt på overtagelsestidspunktet. Knust asfalt skal benyttes på veiskulder, alternativt benyttes veigrus fraksjon 0-18 mm.



Figur 25: Viser veiens oppbygging

## 2.7 Kantstein

Ved bruk av kantstein skal det benyttes granitt med bredde 12 cm og 2x2cm fas.

Rette hjørner/knekkpunkter skal ikke benyttes. Det skal benyttes minimum 2 m hjørne-radius unntatt på øypisser.



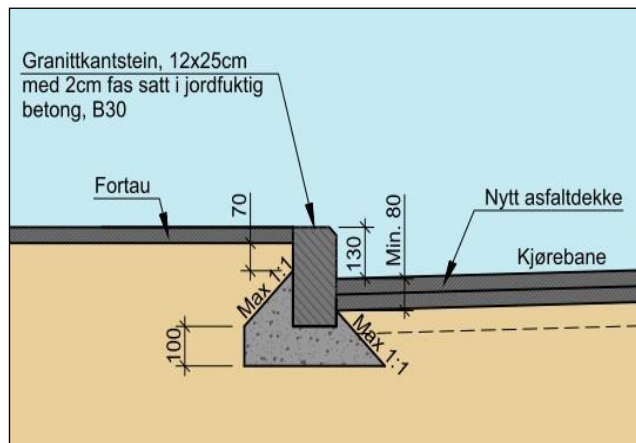
Granittkantstein settes i magerbetong og skal ha 15-20 mm murte fuger. Det benyttes betong B 30 til fugging. Kantsteinen skal ha vis på 13 cm etter at veier er ferdig asfaltert. Steinsetting utføres etter toleranseklasse 3.

Ved gangfelt/overganger skal kantstein settes med vis 2 cm. I avkjørsler skal fortau være gjennomgående, og kantstein skal ha vis på 2 cm. Nedsenking ved gangfelt og avkjørsler foretas over 2 m på hver side.

Fortau avsluttes i kryss med lav (4 cm) kantstein med asfaltkile. Kantsteinen skal hvis mulig svinges inn i sidevei.

Betongkantstein (enkle eller glidestøp) tillattes kun unntaksvis og skal da avtales skriftlig med kommunen i hvert enkelt tilfelle.

Ved sanering av gater eller annet arbeid som medfører at fortau/kantstein blir fjernet skal alltid granittkantstein benyttes ved reetablering.



Figur 26: Viser prinsipp for setting av kantstein

## 2.8 Rabatt mellom gang og sykkelvei og samlevei

Rabattbredde er 2m inkludert kantstein. I rabatter skal det benyttes belegg av type smågatestein (granitt). Gress og andre stein/betongbelegg i rabatter kan vurderes.

For veier som skal overtas av kommunen, avgjør kommunen i det enkelte tilfelle valg av belegg i rabatter mht. bla. estetikk og vedlikeholdssituasjonen. Skilt, lysmaster og trær skal alltid plasseres slik at de ikke hindrer fremkommelighet (ved gressrabatt) slik at plenklippere kan passere uten å måtte gå ned av rabatten (plassering mot sidene). Det skal alltid steinsettes med smågatestein (granitt) rundt lysmaster og skilfundamenter i rabatter.



## 2.9 Areal mellom veikant og eiendomsgrense

Sideareal ut mot det fri som ikke grenser mot boligtomter, avgrenses normalt som åpen grøft med helling 1:2. Mot boligtomter eller ved innkjøring til boligområder skal grøfter utformes med helling 1:3 eller 1:4.

Generelt skal sideareal mellom veikant og eiendomsgrense tilsås med gress.

I bratte bakker og enkelttilfeller med fare for erosjon i grøfter skal det legges pukk/kult eller asfalt i grøftene. Kommunen avgjør dette i hvert enkelt tilfelle.

## 2.10 Skjæringer/fyllinger/grøntanlegg

I tilfeller hvor det kan oppstå fare for utglidning skråninger, skal det utføres spesielle stabilitetsundersøkelser. Stabilitet i skjæringer og fare for ras skal vurderes av kvalifisert godkjent foretak.

Fjellskjæringer utføres med helling 10:1. Fjellskjæringer skal alltid vurderes av geolog og skal prosjekteres og godkjennes som del av tekniske planer hvor sikringsrapport skal foreligge.

Jordskjæring anlegges med skråning 1:2. Steinfylling anlegges med skråningsutslag maks 1:2. Steinfyllinger skal jordkles og tilsås. Ved G/S skal skråningsutslag på maks 1:3 benyttes. Ved jordkledning og tilsåing av skråninger og siktarealer benyttes sandholdig jord eller andre næringsfattige jordmasser.

## 2.11 Sikringsgjerder

Sikringsgjerder etableres med 1,2 m høyt flettverksgjerde med 2.5 m stolpeavstand som settes på toppen av bratte fjellskjæringer høyere enn 3 m. Gjerde og stolper skal ha god rustbeskyttelse hvor gjerde skal ha plastbelagt overflate. Sikringsgjerde mot tomter skal stå på privat tomtegrunn og ha privat vedlikehold.

I bebygde områder settes sikringsgjerder på forstøtningsmurer som er 1 m høyere enn veibanen. Forøvrig legges Statens vegvesens håndbøker til grunn.

## 2.12 Sykkelsluser og bilsperrer

På steder med dårlig sikt eller der syklistene får høy hastighet bør sykkelsluser unngås. Sikt til sykkelsluse skal være lik stoppsikt for gang og sykkelvei. På gang og sykkelveier kan det vurderes å sette opp bilsperrer for å unngå ulovlig bilkjøring. Sperrer/sluser skal alltid utstyres med tilstrekkelig refleks.

## 2.13 Utforming av sykkelanlegg

Statens vegvesens håndbok («Sykkelhåndboka») skal legges til grunn utforming av sykkelanlegg



## 2.14 Fartsdempere

Fartsdempere i 30-soner skal utformes som sirkelsegmenter med 10 cm høyde og 4,5 m lengde. Overgang mot veibane utkiles over ca. 25 cm lengde. Fartsdempere må ikke anlegges i gater og veier med dårlige grunnforhold. Fartsdempere skal kun legges der hvor en behovsvurdering viser at fartsreduserende tiltak er nødvendig for sikkerheten.

## 2.15 Skilting/merking

Skilt skal planlegges og oppføres iht Statens vegvesens håndbøker.

Skilting utføres iht godkjent skiltplan godkjent av skiltmyndighet.

Skiltstolper monteres i fundamenter som graves ned i grunnen. Skilt monteres i høyde over veibane iht. vegvesenets skiltnormaler. Skiltstolper plasseres 1 m. utenfor asfaltkant og ca. 0,5 m fra kantstein slik at nærmeste side av skiltet kommer minimum 30 cm fra kantstein.

## 2.16 Støyskjerming

I områder med støyproblematikk skal det utføres støyberegninger av kvalifisert foretak som skal vedlegges tekniske planer. Fare for støyrefleksjon mot naboer skal beregnes/vurderes.

Støyskjermer skal i utgangspunktet utføres i royalimpregnert trevirke med tverrbord mot bakken av saltimpregnert tre etter Nordisk klasse A. Alternativt med fundament av betong og skråskjært i bunn mot fundament.

Støyskjermer er normalt søknadspliktige og skal normalt byggemeldes.

## 2.17 Underganger og gangbruer

Sykkel og fotgjengerunderganger og bruer skal dimensjoneres og bygges iht. Statens vegvesens håndbøker og normaler. Underganger skal ha innvendig hærverkssikker belysning.

Gang og sykkelbruer skal dimensjoneres for å tåle trafikk fra vedlikeholdskjøretøyer.

Underganger og bruer skal prosjekteres og godkjennes som del av tekniske planer.

## 2.18 Støttmurer

Støttmurer skal oppføres som maskinlagte natursteinsmurer. Støpte betongmurer kan vurderes unntaksvis, og skal godkjennes av kommunen i det enkelte tilfelle.



Murer skal prosjekteres og godkjennes som del av tekniske planer. For øvrig henvises til Statens vegvesens håndbøker, herunder fundamentering som skal legges til grunn. Støttemurer er normalt søknadspliktige og skal byggemeldes.

## 3 Kabler og ledninger

### 3.1 Fremføring av rør, kabler og ledninger

Fremføring av VA, strøm, fiber og andre kabelanlegg i eller langs offentlig vei skal kun graves ned etter godkjent gravemelding og arbeidsvarslingsplan med betingelser. Alle kabler og ledningsanlegg skal fremføres ved bruk av jordkabel. Kabler som legges i vei skal ligge med minimum 0,6 m overdekning inkludert sikkerhetssone/omfyllingsone. For øvrig skal gjeldende regel/lovverk for de enkelte kabler, ledninger og rør som graves ned etterkommes.

Det skal (vederlagsfritt) i alle nye utbyggingsområder legges et ekstra trekkerør i kabelgrøft mellom alle sentraler og som avsluttes ved hver sentral. Røret skal ha diameter 75 mm. Trekkerøret disponeres kostnadsfritt av kommunen.

Kabel/strømskap skal settes inntil eiendomsgrense i nye boligområder. Skapene må ikke plasseres i kryssområder (mht. snørydding). Skapene skal fortrinnsvis plasseres inntil varige installasjoner som fjell/bygg/gjerde/stolpe, osv. og på en slik måte at de ikke hindrer sikt eller brøyting. All plassering av skap/installasjoner skal godkjennes av kommunen. Frittstående skap bør unngås, men kan godkjennes unntaksvis. Det skal da foreligge skriftlig tillatelse fra kommunen på konkret plassering hvor skapene markeres tydelig. Alle nye kabel og strømskap skal ha farge grønn (RAL 6012).

Når nye veier overtas av kommunen til forvaltning, drift og vedlikehold, tillates ikke graving i veien før 5 år etter at veien er overtatt av kommunen med mindre det gjelder akutte situasjoner som brudd på vann eller avløpsledninger, etc. ( Dette innebærer at alle utbyggere plikter å informere alle aktuelle fiberleverandører (eller andre aktuelle) om dette skriftlig slik at alle får mulighet til å tilby sine tjenester ved å delta med kabler/trekkerør i grøftene under etableringen av utbyggingsområde. Kommunen skal på overtagelsestidspunktet motta dokumentasjon som viser at alle aktuelle fiberleverandører (og andre aktuelle) er gitt mulighet til å delta i grøftene. Utbygger plikter samtidig legge ett stk. 75 mm transportrør for fremtidig fremføring av fiber

## 4 Graving

### 4.1 Graving i kommunale veier.

Alle som ønsker å grave i kommunale veier må søke kommunen om gravetillatelse gjennom et kvalifisert ansvarlig foretak. Søknad om gravetillatelse skal i tillegg til utfylt søknadsskjema inneholde kart som viser tydelig traseen som skal graves. I tillegg skal komplett arbeidsvarslingsplan foreligge.

Retningslinjer for graving i kommunal vei, søknadsskjema samt ferdigmeldingsskjema for graving i kommunale veier finnes på kommunens hjemmeside.





Gravereglene og vilkår for graving i kommunal vei er beskrevet i kommunes retningslinjer for gravearbeid. Alle som skal foreta arbeid på eller langs offentlig vei skal utarbeide arbeidsvarslingsplan som sammen med søknad om gravetillatelse (og kart) skal godkjennes av veimyndighet før arbeidene igangsettes.

Når gravearbeidene er ferdigstilt skal ferdigmeldingsskjema umiddelbart fylles ut og oversendes kommunen sammen med innmålingsdokumentasjon.

Trenching i kommunal vei tillates på spesielle vilkår (gitt i gravetillatelsen). Ledningseier kan ikke kreve erstatning for senere graveskader på ledninger lagt ved trenching. Dette som følge av at ledninger lagt ved trenching ikke legges med tilfredsstillende overdekning.

Kommunen krever gebyr for behandling av gravesøknader og arbeidsvarslingsplaner. Gebyret skal dekke utgifter til saksbehandling og kontroll knyttet til oppfølging av gravetillatelser basert på selvkost. Kommunestyret vedtar gebyrgrunnlaget og satsene i årlig vedtatt økonomiplan.

## 4.2 Dokumentasjonskrav og kontroll ved gravetillatelser

- Kommunens veimyndighet skal alltid varsles i forbindelse med gravearbeid med mulighet for befaring som følger:
  - ✓ Før oppstart
  - ✓ Før igjenfylling av grøfta
  - ✓ Før asfaltering
  - ✓ Etter ferdigstilling av arbeidene
- Det skal innleveres skriftlig dokumentasjon på gjenoppbygging av veien etter endte gravetrenchearbeid i kommunal vei. Det skal foreligge dato for gjennomføring av oppbygging, komprimering og asfaltering av veien samt beskrivelse av de utførte arbeidsoperasjoner.
- Kabler og rør som etableres i kommunal vei skal innmåles (as built) med GPS etter nyeste sosi standard og dokumenteres etter kommunens krav. Kabler/rør skal måles inn i åpen grøft med x, y og z koordinater. Nøyaktighet på innmålingsdata skal være +/- 5 cm. Dette skal innleveres digitalt som en DWG fil og PDF. Dette skal innleveres sammen med ferdigmeldingsskjema.
- Det skal i tillegg til dato, temperatur og værtype ved komprimering og asfaltering, overleveres dokumentasjon på asfaltresept og asfalttemperatur ved legging.
- Det skal også leveres bildedokumentasjon av hele gravetraseen som viser følgende situasjoner:
  - ✓ Eksisterende situasjon før oppstart
  - ✓ Åpen grøft
  - ✓ komprimert grøft og frest asfalt klargjort for asfaltering
  - ✓ Ferdig asfaltert vei