

ANLEGGSBOKA

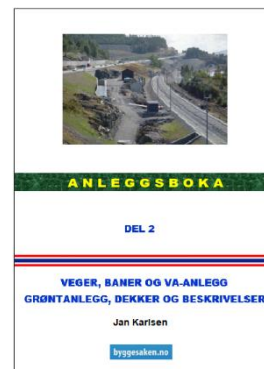
Det er gjort noen endringer på henvisninger til håndbøkene fra Statens vegvesen. Håndbøker og diverse litteratur ble flyttet sommeren 2021, mens anleggsbøkene var trykket.

Figurer og tabeller i dette nedlastbare bilaget henviser til hva som vil komme i Anleggsboka 2022. En bør skrive ut sidene og lagre PDF-filen, som har hyperlenker på QR-kodene som da gjør at en kommer raskt til riktig sted på nettet.

ANLEGGSBOKA DEL 2 2022

Det er gjort noen få endringer på henvisninger til håndbøkene fra Statens vegvesen. Figurer og tabeller henviser nå til siste utgave.

Videre her er noen eksempler.



12. VEG- OG GATEUTFORMING

Utforming, eller prosjektering, av veganlegg er å detaljplanlegge veger etter at trasévalg og de store trekkene er gitt.

STATENS VEGVESEN



Siden det tekniske grunnlagsmaterialet fra Vegvesenet står sentralt i Norge er det naturlig å bruke dette i sammenheng med undervisning. Fylkesveger og kommunale veger bruker som regel også dimensjonerings- og utførelsesgrunnlaget fra Vegvesenet.

Normaler og retningslinjer er kravdokumenter som er hjemlet i lovverk og gjelder all offentlig veg/gate.

Veiledninger er videre hjelpedokumenter som understøtter normalene og retningslinjene. De inneholder utdypende fagmateriell utover det som står i normalene/retningslinjene og beskriver mer i detalj hvordan normalkravene kan gjøres/ bygges/utformes.

HÅNDBOK N100 VEG- OG GATEUTFORMING (HB N100)

Dette kapitlet i Anleggsboka tar bl.a. for seg noen utvalgte emner fra Håndbok N100 utgave 2021, som da skives slik: **HB N100**. Eldre HB-utgaver angis som f.eks. (2013).

Enkelte tekster som gjengis kan være forkortet, supplert eller litt endret. Figurer kan være påført kommentarer, farger m.m. for å tydeliggjøre studiemateriellet for studenter som har lite anleggspraksis.

Les om HB N100 på side 245.

HB V120 Premisser for geometrisk utforming av veger (243) er aktuell som grunnlagsmateriale i HB N100.

ORDBRUK I HB N100

Vegnormalen har krav formulert med verbet "**skal**". Disse "skal" kravene kan ikke brytes uten at fravik er innvilget. Hvem som har myndighet til å fravike krav i vegnormalene, er gjort rede i Figur 1.

Verbet "**kan**" betyr en anbefalt løsning som kan benyttes etter faglig, dokumentert vurdering uten fraviksbehandling. Eksempler:

Krav 1.4 **KAN**

Gjeldende fra 22.06.2021

Veger med liten trafikkmengde og lav fart kan ha blandet trafikk. Ved høyere fart og større trafikkmengder er det som regel separate løsninger for ulike trafikantgrupper.

Krav 2.19 **SKAL**

Gjeldende fra 22.06.2021

Gater skal belyses. Belysningsanlegg utformes etter krav gitt i kapittel 4.6.

Tidligere bruktes "**bør**" om en anbefaling, men er nå fjernet som et alternativ i HB N100 og HB N200. Andre og eldre håndbøker kan ha med **bør**, og som da ikke er et krav.

LOKALE VEGER (L OG L2)

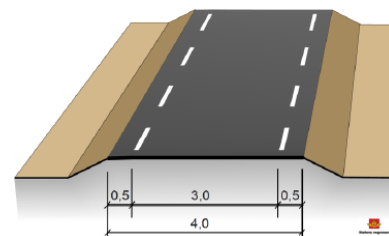
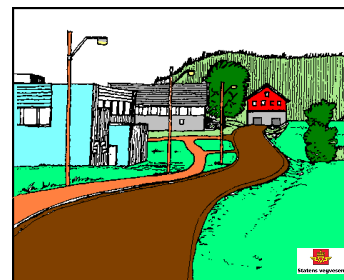
Lokale veger (L1) kan ha fartsgrense 60 eller 80 km/t og bør ha ÅDT < 1 500.

Øvrige lokalveger (L2) i områder med spredt bebyggelse o.l. knyttes inn mot mer overordnet veg. Vegene bør ikke være lenger enn 3 km og ikke ha høyere ÅDT enn 300.

Se mer om tverrprofiler i HB N100.

EKSEMPEL

Hø1, 1-feltsveg, vegbredde 4,0 m.



HB N100 Figur 3.6

TVERRPROFIL

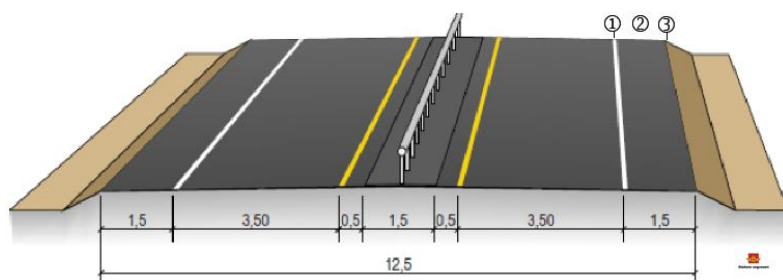
Kantlinje er en oppmerket linje som markerer kjørebanelens ytterkant ①.

Skulder er den del av vegen som ligger utenfor kantlinjen ②.

Vegens rettløp bør bygges med tverrprofiler som vist i HB N100.

Se mer på side 126.

Se også om oppsummeringen av standardkrav for ulike dimensjoneringsklasser i HB N100 Tabell 3.3.



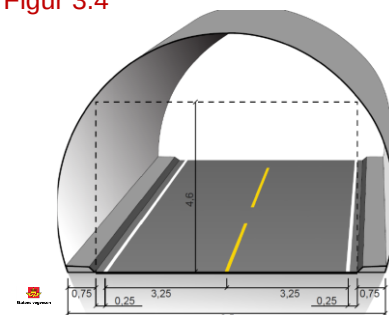
HB N100 Figur 3.4

EKSEMPEL

Hø1 – Nasjonal hovedveg.

ÅDT 6 000-12000 og fartsgrense 90 km/t.

Bredden og høyder for tunneller er også angitt i HB N100, og som er knyttet opp mot dimensjoneringsklasser.



HB N100 Figur B.13

VEGBREDDER

Avstander måles mellom skulderkantene ③. Vegbredder står sentralt både kjøremessig og ved ekspropriasjon og massedisponering, som vist i Anleggsboka del 1.

KJØREBANE OG KJØREFELT

Kjørebane er den delen av en veg eller gate som er bestemt for kjørende trafikk.

Kjørefelt (kjørefil, fil) er den delen av kjørebanelen som er bestemt for kun én kjøretøyrekke og hvor kjøretøyene kjører i samme retning.

Midtdeler atskiller to kjørefelt.

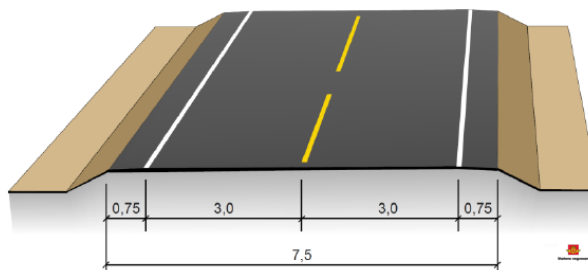
HORISONTAL- OG VERTIKALKURVATURPARAMETRE

Se også om horisontaltrasé og linjeføring på side 94. Vertikalkurvatur er vist på side 96.

EKSEMPEL

Hø1 - Øvrige hovedveger, ÅDT < 4 000 og fartsgrense 80 km/t. Se **HB N100 3.3.4**.

Vegbredden er 7,5 m, men 6,5 m kan legges til grunn i kostbart og sårbart terreng og ved utbedring, se **HB N100 Figur 3.7**.



HB N100 Figur 3.5

Prosjekteringstabell.

Eksempelet her er et utdrag fra prosjekteringstabellen for lokalveg Hø2 som har fartsgrense 60 km/t. Jf. **HB N100 3.3.5**.

Horisontalkurvatur			Vertikalkurvatur			
R_h	Klotoide	Siktlengde	$R_{v,høy}$	$R_{v,lav}$	Overhøyde	Stigning
	Min	Stopp	Min	Min	e	Maks
125	75	65	900	600	8,0	6,0
150	85	65	900	600	8,0	6,0
175	90	65	900	600	8,0	6,0
200	100	70	1000	600	8,0	6,0

HB N100 Tabell 3.9

I fullstendige tabeller vil du finne:

$\Delta st1$ som er en reduksjon i krav til stoppsikt (m) ved maksimal stigning oppover.

$\Delta st2$ som er en økning i krav til stoppsikt (m) ved maksimalt fall (altså for kjørende nedover).

(Δ - delta er bruket om en differanse.)

Parameter betyr en tallverdi, benevnt eller ubenevnt. R_h er horisontalradius i meter for kurver (94).

Klotoideparametre brukes i beregninger for overgangskurver (95).

Siktlengde er frisisikt for å kunne stoppe for en hindring (93).

Dst angir hvor mange meter stoppsikten må økes eller reduseres ved maksimalt fall/stigning på vegens senterlinje.

R_v , høy og R_v , lav er vertikalradius for hhv. høybrekk og lavbrekk (97).

Overhøyde e betyr tverrfallet i en kurve. eo brukes generelt på takfall (108).

Stigning er vegens stigning i ‰ eller % (se Anleggsboka del 1).

Res.fall er samlet resulterende fall når det er fall både i lengde- og tverrprofil (116).



LINJEFØRING

Det er gitte krav til hvordan veglinjer skal prosjekteres og bygges. Dette dreier seg om maks- og minimumsverdier for ulike forhold.

EKSEMPEL

Krav til linjeføring for øvrige lokalveger, L2.

Minste horisontalkurveradius	60 m
Stoppesikt	45 m
Møtesikt	100 m
Minste høybrekksradius	1100 m
Minste lavbrekksradius	400 m
Maksimal overhøyde	8 %
Maksimal stigning	8 %
Største resulterende fall	11 %
Minste resulterende fall	2 %

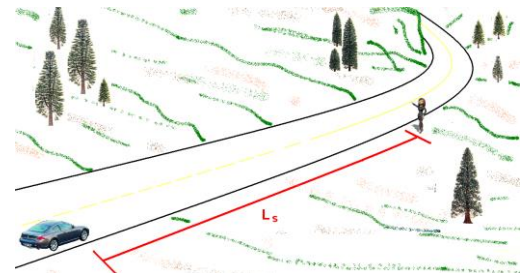
HB N100 Tabell 3.10

STOPPSIKT (L_s)

Stoppesikt er den teoretisk minste frie sikt lengden som trengs for reaksjon og bremsing slik at kjøretøyet stopper. Stoppesikt gjelder for tofelts veg. I høybrekk reduseres sikt lengden.

Se eksempler i HB N100 om forskjellige krav til sikt.

Stoppesikt o.l. må tilfredsstilles, og det er spesielt viktig at stoppesikt sikres i høybrekk (96). Prøver du ut siktforholdene ved måling på et lengdeprofil, må du passe på høyde- og lengdemålestokker hvis de er ulike. (Da kan du ikke ta skråmålinger.)

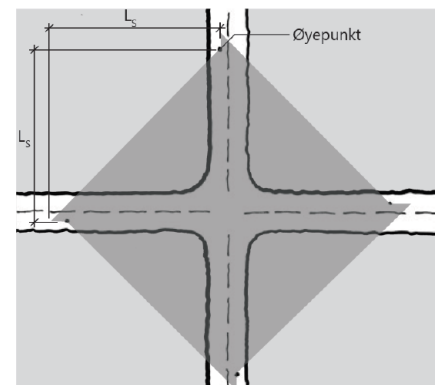


SIKTKRAV (L_s) I VEG- OG GATEKRYSS

Uregulerte X-kryss bør ikke brukes ved fartsgrense 60 km/t eller høyere.

Ved lavere fartsgrense kan slike kryss anlegges. Sikt i krysset bør sikres i henhold til figuren til høyre.

Planlegger du et nytt kryss i forbindelse med f.eks. et byggeområde ser du at sikt krav beslaglegger et betydelig areal som ikke kan bebygges eller beplantes med høye vekster.



Sikt krav,	30 km/t	40 km/t	50 km/t
L_s	20	30	45

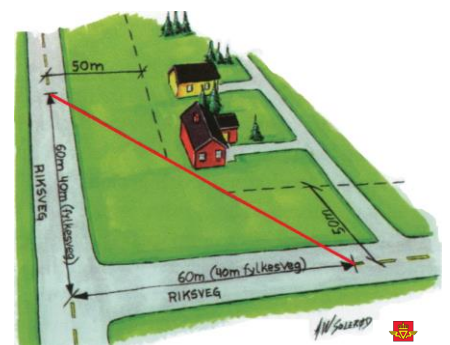
HB N100 Figur 4.12 og Tabell 4.4

SIKTKRAV OG BYGGESAKEN

For nye husbygg tiltak mm. på en eiendom må du sjekke byggelinjer, som bl.a. er gitt i kommunens reguleringsplan.

Veglova angir 30 m (unntaksvis 50 m) byggegrense langs riksveg og 12,5 m (20 m) langs fylkesveg og kommunal veg, regnet fra senterlinja.

Fra Vegvesenets hefte "Om å bygge langs riksveg".



12.6. FORHOLD TIL DIMENSJONERINGSKLASSER

Dimensjoneringsklasser (H og L) kan du se i sin helhet i:

HB N100 Tabell 3.3 - Oppsummering av standardkrav for ulike dimensjoneringsklasser.

Dimensjoneringsklasser for veg - standardkrav.

Finn frem HB N100 Tabell 3.3. og studer hva som angir hvilke kravspesifikasjoner som tillates/kreves. Fartsgrenseskille i det viste utdraget for lokale veger (L1) er 80/60 km/t.

HORISONTALKURVERADIUS - KRAV

“Min. horisontalkurveradius (m)”, er her satt til 175/125 m. Horisontalradius vises bare på et kart, men kan være påskrevet i et lengdeprofil.

VERTIKALKURVERADIUS - KRAV

Når du ser nedover i tabellen til “Min. vertikalkurveradius, høy (m)” ser du at her er det gitt minimum tillatt radius i høybrekk og lavbrekk (høy. 1700 m og lav 900 m).

Videre må profilnummeret inn- og ut av høybrekket bestemmes/fastsettes.

Utdrag fra
HB N100 Tabell 3.3

 Lokale veger	
Vegtype	L1
ÅDT	< 1,5'
Fartsgrense [km/t]	80 / 60
Tverrprofil [m]	7,5
Skulder 1 [m]	0,75
Kjørefelt 1 [m]	3
Kjørefelt 2 [m]	3
Skulder 2 [m]	0,75
Alternativ utforming [m]	4
Min. horisontalkurveradius [m]	175/125
Min. klottoide [m]	105/75
Stoppsikt [m]	105/65
Δst1 (stigning)	-10/-4
Δst2 (fall)	15/5
Møtesikt [m]	220
Forbikjørings sikt [m]	
Min. vertikal-kurve radius, høy [m]	1700/900
Min. vertikal-kurve radius, lav [m]	1000/600
Maks. over-høyde [%]	8
Maks. stigning [%]	8/6
Maks. resulterende fall [%]	11,3/10

LENGDE AV EN VERTIKALKURVE I HØYBREKK FOR VEGTYPE Hø2

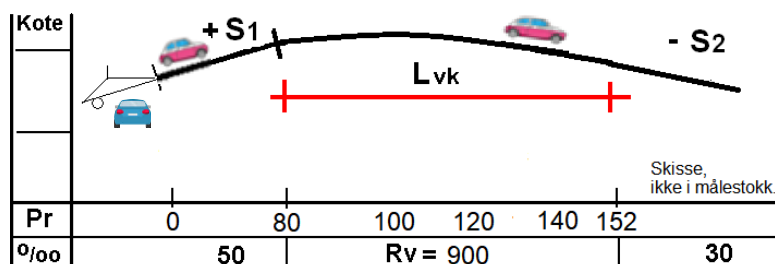
Eksempel 1 foran på side 99 vises her med nye og endrede forutsetninger.

Det er nå et krav om å bruke min. $R_v = 900$ m. Det er videre ønskelig å bruke stigningene $S_1 = 50$ ‰ og $S_2 = 30$ ‰.

HB N100 Tabell 3.9 for Hø2 gir min. $R_{vhøy} 900$ m og maks stigning 6 %.

$$L_{vk} = R_v \cdot (S_1 - S_2) \quad L_{vk} = 900 \cdot \{0,050 - (-0,030)\} = \underline{\underline{72 \text{ m}}}$$

Dersom en vil begynne høybrekket med VKP på Pr 80 vil utgangen bli (80 m + 72 m) som da blir 152 m og som videre settes til Pr 152.



13. VEGBYGGING

Anleggsarbeidene starter etter at det er ferdig planlagt, det er bestemt at vegen skal bygges, og grunneiere har fått betalt for ekspropriert grunn (eiendom). Videre må pengene til anlegget bevilges og entreprenør(er) velges.

Det settes opp informasjonsskilter bl.a. om start- og ferdigstillelse, hvem som utfører hva og om eventuelle trafikale problemer under anleggsperioden.

Er du ansvarlig for et stort eller lite veganlegg må du merke deg at veglova § 32 (spesielt om ledningsarbeid) og § 57 (om alle typer "inngrep") sier at ingen må foreta arbeid (sette i gang tiltak) på, under, over eller ved offentlig veg uten tillatelse fra vegmyndighetene.

HÅNDBOK N200 - VEGBYGGING (HB N200)

Dette kapitlet i Anleggsboka tar bl.a. kort for seg noen utvalgte emner fra Håndbok N200 utgave 2021 (HB N200, 245). Enkelte tekster kan være forkortet, supplert eller litt endret. Figurer kan være påført kommentarer, farger m.m. for å tydeliggjøre materialet for studenter som har lite anleggs- eller vegbyggingspraksis.

HB N200 utgave fra 2018 opplyser om at en del av innholdet skal overføres til andre håndbøker etter hvert. Anleggsboka oppdateres med N200-temaer når Vegvesenet har fulført en planlagt eksempelsamling som er under utarbeidelse (245).

VEGKONSTRUKSJONER

En vegkonstruksjon er summen av alle elementer som inngår i vegen, dvs. underbygning (142), overbygning, samt konstruksjoner av kompletterende karakter som rekkverk, avvanningssystem osv.

El-anlegg m.m. skal tilfredsstillende gjeldende regelverk og rør, kummer og øvrige vann-gjennomløp skal være rensket opp før ferdigstillelse.

Alle tiltak for å redusere belastningen på naboer og miljø skal være ferdigstilt og i funksjon.

FUNKSJONSKRAV

Funksjon betyr her vanligvis hva vegen skal brukes til, av hvem og av hvor mange. **Funksjonsinndeling** av vegnettet er et nyttig verktøy i arbeidet med forvaltningen av veger. Ved å klassifisere vegene etter funksjon kan en da bl.a. få informasjon til strategisk og langsiktig planlegging samt til dimensjonering, investering og vedlikehold.

Fra HB N200 Innledning. Omfang og bruksområde

Normalen HB N200 Vegbygging inneholder sentrale krav og føringer for:

- Geoteknisk og geologisk prosjektering, løsninger og byggemetoder for underbygning, vegfyllinger, skjæringer og skråninger.
- Dimensjonering, materialvalg og utførelse for håndtering av overvann og drensvann.
- Dimensjonering, materialvalg og utførelse av vegoverbygning (vegfundament og vegdekke).
- Vegutstyr og miljøtiltak.

KVALITETSSIKRING

HB N200 Dokumentasjon av utførelse

KONTROLLOMFANG

Til noen av arbeidene beskrevet i denne normalen forutsettes et visst kontrollomfang for å kunne dokumentere bygget kvalitet. Mange krav til kontroll, dokumentasjon og toleranser er tatt ut av **HB N200** da slike krav er knyttet mer opp mot kontrakten enn selve prosjekteringen.

KONTROLL AV PLANLEGGING, PROSJEKTERING OG UTFØRELSE

HB N200 1.1.3. Kontroll av planlegging, prosjektering og utførelse viser noen prosjekteringskontrollklasser.

- Tabell 1.3 — Valg av prosjekteringskontrollklasse (PKK) – geoteknikk.
- Tabell 1.4 — Valg av prosjekteringskontrollklasse – bergskjæringer.
Se også HB V225 bergskjæringer (243).
- Tabell 1.5 — Valg av utførelseskontrollklasse (UKK) – geoteknikk.
- Tabell 1.6 — Valg av utførelseskontrollklasse – bergskjæringer.

Eksempel på kontrollklasser og kontrollform er vist nedenfor.

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egenkontroll	Intern, systematisk kontroll (kollega-kontroll)	Utvidet kontroll	Egenkontroll	Intern, systematisk kontroll (kollega-kontroll)	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves a	Kreves	Kreves	Kreves a
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves

a Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

HB N200 Tabell 1.7

EKSEMPEL PÅ EN KONTROLL



Innmålte punkter skal registreres med nummer på tverrprofiler, med høyder (z), x- og y-koordinater og videre dokumenteres mot tilsvarende prosjekterte punkter.

Oppbygging av en GS-veg.



Bærelag.
Forsterkningslag.

Dekking med god vekstjord over tett underlagsmasse eller fiberduk.

GRADERING

Graderingen er en betegnelse for hvor stor andel det er av de ulike fraksjonene. Ensgradert betyr at det er en stor andel av korn innenfor et lite diameterintervall, mens velgradert betyr at det er flere korndiametre som er representert i en prøve eller i bakken.

GRADERINGSTALLET (Cu)

$$Cu = d_{60} / d_{10}$$

Graderingstallet angir om materialet er ensgradert eller velgradert. For å bestemme Cu tas en sammenlikning (en divisjon) av gjennomgangen i en siktesats (se forrige side) for korndiametrene d_{60} og d_{10} . Vegvesenets definisjoner er gjengitt nedenfor.

Ensgradert $Cu < 5$. Middels gradert $Cu 5 - 15$. Velgradert $Cu > 15$.

Studer siktekurvene foran og se hvordan Cu beregnes.

(Bordal) $d_{60} = 1,9$ og $d_{10} = 0,010$ gir $Cu = 1,9/0,010 = \underline{190}$

(Valgrinda) $d_{60} = 0,12$ og $d_{10} = 0,07$ gir $Cu = 0,12/0,07 = \underline{1,7}$

OPPGAVE Hva blir Cu for grusen fra Hyttejuvet i eksempeldiagrammet foran?

LASTFORDELINGSKOEFFISIENTER (a)

Lastfordelingskoeffisienter¹ er parametere (tallverdier) for materialene i overbygningen etter deres relative (innbyrdes) fordelende evne. Tabellen nedenfor viser lastfordelingskoeffisienter som skal ligge til grunn for den bæreevnemessige dimensjonering av vegoverbygning.

Som enhetsmateriale (referanse) er knust grus for forsterkningslag valgt med fordelingskoeffisient $a = 1,0$. Typer av asfaltdekker er vist på side 208.

HB N200
Tabell 3.9

Materialbetegnelser		Bindemiddel		Lastfordelingskoeffisienter	
				Normal	Krakerert
Varmblandet asfalt unntatt drengasfalt	Sta, Top, Ab, Agb, Ska	Vegbitumen, PMB	35/50	3,5	1,5
			50/70-160/220	<u>3,0</u>	1,5
			≥250/300	2,5	1,5
Drengasfalt	Da	Vegbitumen, PMB		2,0	1,5
Mykasfalt	Ma	Myk bitumen	V ≥ 6000	<u>1,5</u>	1,25
			V < 6000	1,25	1,25

HB N200
Tabell 3.11

Materialbetegnelser		Lastfordelingskoeffisienter		
		Normal	Vannømfintlig materiale	
			7-15 % < 63 µm	> 15 % < 63 µm
Knust betong	Gjb	1,25		
Forkilt pukk	Fp	1,25		
Knust berg	Fk	1,35		
Knust asfalt	Ak	1,35	0,75	0,5
Knust grus	Gk	1,25	0,75	0,5

¹ En koeffisient er et matematisk uttrykk knyttet til et annet tall eller en variabel som representerer den.

13.6. BÆRELAG

Bærelaget har som funksjon å fordele belastningen fra trafikken (ringtrykket) videre ned mot forsterkningslaget. Tverrfall opparbeides i bærelaget. Bærelagsmaterialer skal ikke kunne påvirkes av vann, men drenere ut vannet.

Håndbok R761 post 54 Bærelag av mekanisk stabiliserte materialer beskriver oppbyggingen i detalj (232). Knuste steinmaterialer betegnes med Fk.

FORKILT PUKK (Fp)

Forkilt pukk (kilstein) er et eksempel på materialer ved lagvis oppbygging av en høyverdig fylling. Steinene legges ut med kraftige og vibrerende komprimeringsutstyr for å låse de små kilsteinene mellom (ned i) åpninger i større steiner. Metoden er altså en gradvis oppbygging med mindre steindiametre for å redusere faren for at de øverste steinene raser ned mellom de store og derved lager setninger og små synkehull.

Bruk av forkilt pukk er den vanligste måten å bygge opp et bærelag på.



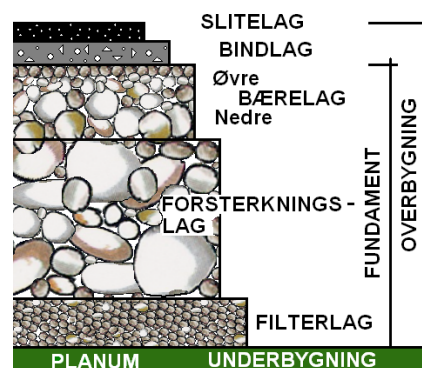
Sprengt eller naturlig forekommende steinmaterialer samt knust grus og fjell er mye brukt. Det er avtagende kornstørrelse og økende krav til materialene oppover i bærelaget, som vanligvis inndeles i to eller tre kravspesifiserte fraksjoner (kornstørrelser og styrke).

Til bærelag bør det benyttes stabiliserte materialer eller åpne pukkbærelag. Bruk av knust grus bør begrenses.

Der bærelaget legges direkte på underbygningen (landbruksveger), skal underlaget komprimeres og ha tverrfall.

Forkilt pukk skal være ensgradert og med kornstørrelse mellom 2/3 og 1/4 av bærelagets tykkelse.

Til et bærelag er kravet til flisighetsindeks (131) normalt FI27 - FI33 og LA-verdien (131) er normalt LA₃₅.



BRUKSOMRÅDER FOR MATERIALER I BÆRELAG

Oversikt viser bruksområder for anbefalte materialer i bærelag. Andre bærelagsmaterialer er beskrevet i HB N200.

Trafikkgruppe, se side 128.

Bærelagstype		Øvre bærelag						Nedre bærelag					
		Trafikkgruppe						Trafikkgruppe					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
Knust berg	Fk	X						X	X	X			
Asfaltert grus	Ag	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Asfaltert pukk	Ap	X	X	X				X	X	X	X	X	X
Gjenbruksasfalt	Gja	X	X	X				X	X	X	X		
Knust asfalt	Ak	X	X					X	X	X	X		

HB N200 Tabell 3.7

BÆRELAGSINDEKS (BI)

Bærelagsindeksen er summen av ekvivalentverdiene (som er likeverdige) for alle lag, regnet fra vegens overflate og nedover til det første laget i konstruksjonen. Bærelagsindeksen har en fordelingskoeffisient $< 1,25$ (133).

BÆREEVNE

En vegs bæreevne angis vanligvis i tonn (aksellast). Bæreevne og deformasjoner i over- og underbygningen kan beregnes ut fra nedbøyningsmålinger med fallodd. Bæreevne beregnes ved hjelp av formler hvor kraft, nedbøyning og ÅDT_T legges til grunn. Les om målemetoder i HB R211 Feltundersøkelser (240).

DIMENSJONERINGSTABELL

Dimensjonering av bærelag og forsterkningslag på veger med asfaltdekke.

Trafikkgruppe; se side 128.

EKSEMPEL

Ag over Fk og 5 over 10 betyr at det legges 5 cm asfalt grus (Ag) over 10 cm fjell som er knust (Fk).

Bærelagsmateriale	Trafikkgruppe					
	A	B	C	D	E	F
Ag	9	10	11	12	13	14
Ag over Ap	5 over 6	6 over 7	6 over 8	7 over 8	7 over 9	7 over 10
Ag over Ak	5 over 10	6 over 10	7 over 10	8 over 10	-	-
Ag over Gja	6 over 5	6 over 7	6 over 9	6 over 10	-	-
Ag over Fk	5 over 10	6 over 10	7 over 10	-	-	-
Fk	20	-	-	-	-	-

HB N200 Tabell 3.19

Utdrag fra tabellen her viser tykkelse av forsterkningslag (cm), avhengig av materialtype i grunnen og trafikkgruppe.

Tykkelsen forutsetter lastfordelingskoeffisient $a = 1.0$.

Lastfordelingskoeffisient, se side 133.

Bæreevnegrupper se side 142.

Trafikkgruppe, se side 128.

Cu (graderingstallet); se side 133.

Materialtype i grunnen	Bæreevne-gruppe	Trafikkgruppe					
		A	B	C	D	E	F
Bergskjæring, steinfylling, T1	1	30	30	30	30	30	30
Grus $C_u \geq 15$, T1	2	30	30	30	30	30	30
Grus $C_u < 15$, T1	3	30	30	30	40	50	50
Sand $C_u \geq 15$, T1							
Bergskjæring, steinfylling T2	4	40	40	50	60	70	80
Sand $C_u < 15$, T1							
Grus, sand, morene, T2							
Isolasjonslag av XPS, skumglass eller lettklinker	5	50	60	70	70	80	90
Grus, sand, morene, T3							
Silt, leire, T4, $c_u \geq 50$ kPa							
	6	60	70	70	80	90	100

HB N200 Tabell 3.20

KONTROLL

Materialkrav og kontrollomfang er beskrevet og en viktig del av et anbud. Her vises øverste del av

HB N200 Tabell 4.25 for kontroll og omfang for bærelag.

Parameter	Krav	Kontrollomfang, 1 prøve per påbegynt	Andel avvikende prøver	Maks. avvik
Los Angeles-verdi a	≤ 35	5000/1500 m ³ b	1 av 5	+2
Micro-Deval-koeffisient a	≤ 15	5000/1500 m ³ b	1 av 5	+1
Flisighetsindeks	≤ 25	5000/1500 m ³ b	1 av 5	+2
Humusinnhold for Gk, % c	≤ 1	5000 m ³	1 av 5	+0,2
Masseprosent av knuste korn d	≥ 50	2500 m ³	1 av 5	-4

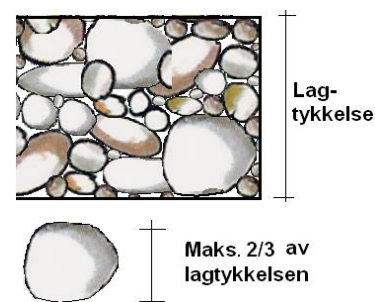
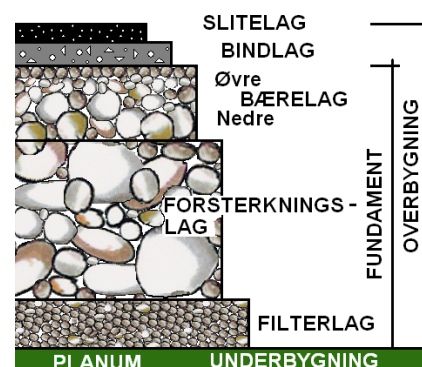
HB N200 Tabell 4.25

13.7. FORSTERKNINGSLAG

Forsterkningslagets funksjon er å fordele trafikkbelastningene mot underliggende materialer, på en slik måte at det ikke oppstår deformasjoner som kan medføre ujevnheter i vegens overflate.

Håndbok R761 post 53 Forsterkningslag beskriver oppbyggingen i detalj (242).

- Til et forsterkningslag bør det i størst mulig grad benyttes godt drenerende og ikke telefarlige masser som pukk, kult eller sprengt stein.
- For et forsterkningslag brukes LA₃₅ til LA₄₀ (131).
- Sand skal ikke brukes øverst i et forsterkningslag.
- Når utlegging av forsterkningslag utføres, må det ikke lages spor eller deformasjoner som ødelegger underbygningen.
- Forsterkningslaget skyves fram med doser eller høvel og med beskrevet fall både sideveis og i lengderetningen.



Foruten krav til komprimering, stilles det krav til materialenes LA-verdi, kornstørrelse, Cu (133) og finstoffinnhold. Materialene må være motstandsdyktige mot nedknusing og deformasjoner.

Materialenes LA-verdi, steinstørrelse, Cu og finstoffinnhold samt komprimeringskrav er vanligvis gitt i anbudsbeskrivelser.

	Trafikkgruppe					
	A	B	C	D	E	F
Grus	X					
Knust grus	X	X	X			
Knust berg (pukk, kult og samfengt knust berg)	X	X	X	X	X	X
Resirkulerte materialer (Gjb og Bm)	X	X	X	X		

Trafikkgruppe, se side 128. **HB N200 Tabell 3.8**

Bruken av forsterkningslagsmaterialer skal følge bruksområdene angitt i tabell 3.8.

Materialer til bruk i forsterkningslag til veger kan du se i **HB N200 Tabell 3.20**.

HB N200 4.5.2 Forkiling av forsterkningslag

Ved grove, åpne masser vil det ofte være nødvendig å sikre tilfredsstillende stabilitet i toppen av laget ved å legge ut et tynt forkilingslag. Funksjonsbeskrivelse: Forkilingslagets funksjon er å stabilisere massen.

Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger (241) har krav til utførelse av lette fyllinger med EPS, skumglass og lettklinker.

13.9. FROSTSIKRINGSLAG

Frostsikringslaget er den del av overbygningen som helt eller delvis er beregnet på å hindre frosten i å trenge ned i telefarlig undergrunn eller underbygning. Frostsikring brukes etter nærmere vurdering ut fra bl.a. dimensjonerende frostmengde, som varierer med vegtype, trafikkmengde og typen konstruksjon.

Tiltak mot frostsikringer og isolasjonsprodukter er i stadig utvikling. Står du foran et nytt prosjekt, eller skal utbedre et eksisterende, bør du sjekke opp status per dato.

HB N200 Kapittel 3
omhandler frostsikring.

EKSEMPEL

Frostsikring skal
dimensjoneres etter
Tabell 3.13.

ÅDT i åpningsåret	Antall kjørefelt	Overbygningstype ^c	Telefarlighets-klasse	Frostsikring	
				Dimensjonerende frostmengde	Maksimal tykkelse overbygning ^a
> 8000	≥ 4	Fleksibel	T3, T4	F ₁₀₀	2,4 m
> 8000	< 4	Fleksibel	T3, T4	F ₁₀	2,4 m
1501 – 8000		Fleksibel	T3, T4	F ₁₀	1,8 m
≤ 1500		Fleksibel	T3, T4	Tiltak for å unngå ujevnt telehiv vurderes ^b	1,8 m
G/S-veg					
Alle trafikkgrupper		Stiv	T3, T4	F ₁₀	2,4 m

a Begrepet «maksimal» betyr i denne sammenheng at den angitte tykkelse normalt er tilstrekkelig til å unngå uakseptable telehiv selv om frostdybden er større. Dette forutsetter at materialene i frostsikringslaget tilfredsstiller kravene i kapittel 4.4.

b Tiltak for å unngå ujevnt telehiv baseres på frostmengden F₁₀.

c Fleksibel: Bituminøse materialer i dekke og bærelag. Stiv: Betong/belegningsstein i bærelag og/eller dekke.

BEHOV FOR FROSTSIKRING

HB N200 Tabell 3.13

Forutsatt noenlunde like kostnader for de forskjellige alternativer, bør valg av frostsikringsmetode/materiale gjøres etter følgende prioritering:

1. Sand, grus og steinmaterialer. **2.** Lettklinker eller skumglass (granulære eller kornete frostsikringsmaterialer). **4.** Isolasjonsplater av ekstrudert polystyren.

FROST I JORD 2005

Publikasjon 108 gir frostsikringskrav du kan se på. Selv om stoffet er noen år gammelt, er det mye grunnleggende om frostsikring i forbindelse med veg- og baneanlegg.

FROSTSIKRING AV NORSKE VEGER

Rapporten (nr. 338) tar for seg både vegens elementer, underbygning og telemekanismer. Den danner grunnlag for stoff om frostsikring i HB N200 og er egnet som lærebok.

Vegnnormalene gir beskrivelser for frostsikring med utgangspunkt i vegtyper og fartsgrenser. Er fartsgrensene over 60 km/t, skal det frostsikres, er fartsgrensen under 60 km/t, bør det frostsikres etter tilsvarende retningslinjer.



Se også om lette masser som kan brukes fra side 146.

20. LITTERATUR

Det er valgt å lage et eget kapittel her hvor en del litteratur mm. fra Vegvesenet er samlet. Det henvises noen steder i boka til litteraturen som vises i dette kapittelet når enkeltemner behandles. Noen av litteraturen her er også vist i Anleggsboka del 1.

ANLEGGSTEKNIKK, VEGBYGGING, VANN OG AVLØP MM.

VEILEDNINGER, HÅNDBØKER OG MELDINGER

Det er viktig å sette seg inn i hva som gjelder i dag for anleggssaker du selv skal arbeide med. Noen ganger er det også nyttig å se på hva som gjaldt tidligere, når du f.eks. leser om eldre tiltak som skal rehabiliteres eller suppleres. Det kan da bli andre betingelser og nye krav som er tilkommet.

Veiledninger, håndbøker og Norsk standard er ikke lovverk, men hjelper deg med å følge vanlige og anerkjente metoder og prosesser innenfor flere arbeidsområder.

HÅNDBØKER FRA STATENS VEGVESEN

QR-status:	
2021	1.01.2021
2021	1.10.2021

Anleggsboka er ikke en lærebok for håndbøker fra Statens vegvesen. Håndbøkene er imidlertid meget god og et utvalg av aktuelt stoff brukes derfor som eksempler.

Normaler og retningslinjer er kravdokumenter og de viktigste håndbøkene i Statens vegvesens håndbokhierarki. Normaler er hjemlet i lovverk og gjelder alle offentlige vegger/gater eller Statens vegvesen og andre myndigheter. Retningslinjer gjelder kun for riksveg og for Statens vegvesen (Vegvesenet).

Nivå 1: ● Oransje eller ● grønn fargekode på omslaget – omfatter normal (oransje farge) og retningslinje (grønn farge) godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.



Nivå 2: ● Blå fargekode på omslaget – omfatter veiledning godkjent av den avdeling som har fått fullmakt i Vegdirektoratet.

Vegnormaler starter med N, retningslinjer starter med R og veiledninger starter med V.

FORHOLDET TIL ANDRE HÅNDBØKER

Samspillet mellom Vegvesenets forskjellige håndbøker står sentralt. Ved utarbeidelse av beskrivelser for kontrakter skal Prosesskode HB R761 (242) og HB R762 som er del 2 vanligvis benyttes. I kontrakter er det beskrivelser i prosesskodene som gjelder for Vegvesenet.

Finner du ikke bøker på QR-kodene du søker på Vegvesenets hjemmesider kan de ha blitt flyttet, eller de er opphørt/erstattet.



FINN HÅNDBØKENE, TEKSTER OG FAGSTOFF RASKT

Lag en "favoritt" med linken: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker>

Finn håndboken, last den opp som PDF-fil og lagre den.

Du kan da søke opp tekst mm. i PDF-filer ved bruk av Ctrl + F

Det er ofte best å starte søket fra side 1.

Skiv f.eks. **veger** og klikk på ►.

Få opp søkevinduet:



(F for Finn.)



Håndbøkene er ikke satt inn alfabetisk i Anleggsboka.

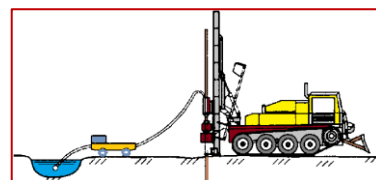
Årsaken er å utnytte plassen og spare sider i denne Anleggsboka.

HÅNDBOK R211

FELTUNDERSØKELSER (HB R211)

Geotekniske og geologiske undersøkelser står sentralt i håndboken. Det er også kapitler som tar for seg vegbygging med fokus på utlagte vegbyggingsmaterialer, kontroll og registreringer samt betongarbeid.

Håndboken har mange illustrasjoner som kan være nyttige for de som ikke har erfaring eller praksis innenfor fagområdene geoteknikk og anleggsteknikk.



HÅNDBOK V222

GEOTEKNISK FELTHÅNDBOK (HB V222) Boken er ikke vist her, Se Anleggsboka del 1.

HÅNDBOK V220

GEOTEKNIKK I VEGBYGGING (HB V220)

Målsettingen for håndboka er å gi retningslinjer/råd for geoteknisk saksbehandling i Statens vegvesen, både for saksbehandlere innen etaten og for konsulenter utenfor, men også andre vil kanskje finne boken nyttig. Erfaringer med geoteknikk og utførelsen er i tillegg til gjeldende teoretiske beregninger også viktig for resultatet.

En del av innholdet gjennomgås i Geoteknikkboka.



HÅNDBOK V221

GRUNNFORSTERKNING, FYLLINGER OG SKRÅNINGER (HB V221)

Håndboka skal være et praktisk hjelpemiddel og bidra til å sikre en god og enhetlig geoteknisk saksbehandling i Statens vegvesen.

Boka henvender seg derfor først og fremst til etatens egne medarbeidere, og til andre som utfører geoteknisk prosjektering i og for Statens vegvesen. Boka beskriver metoder, behov for undersøkelser, beregninger, hvis relevant, og gir eksempler på prosjekter og i noen tilfeller også kostnader.



HÅNDBOK V224

FJELLBOLTING (HB V224)

Denne håndboka er nå utgått.



HÅNDBOK V440

BRUREGISTRERING (HB V440)

Denne håndboken gir en veiledning om hvordan registrering av bruer og andre byggverk i riks- og fylkesvegnettet skal utføres, hvilke dokumenter som bør tas vare på og hvordan bruer skal identifiseres. Håndboken gir en rekke definisjoner.



HÅNDBOK V441

INSPEKSJONSHÅNDBOK FOR BRUER (HB V441)

Håndboka inneholder bestemmelser om

- bruforvalter • bruadministrasjon • drift
- ivaretagelse av bruforvaltning ved planlegging, bygging, forsterkning, ombygging, utskifting og vedlikehold
- inspeksjon og oppfølging av inspeksjoner.



HÅNDBOK V712

KONSEKVENSANALYSER (HB V712)

Håndboka er primært rettet mot fagpersoner som arbeider med konsekvensanalyser av veg- og transportprosjekter. Det er ikke en lærebok i faglige metoder. For dette henvises det til faglitteratur. Det er en forutsetning at alle analyser utføres av faglig kompetent personell.

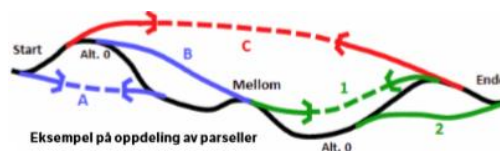
Håndboka gir veiledning om hvordan konsekvensanalyser bør utføres på prosjektnivå. En enhetlig metodikk skal sikre at prosjekter i størst mulig grad blir sammenlignbare.



2021



2021



HÅNDBOK R700

TEGNINGSGRUNNLAG (HB R700) (Er under revisjon.)

Håndbok R700 Tegningsgrunnlag skal legges til grunn ved utarbeidelse av tekniske planer for veger og gater.

- Tidlige planfaser (oversikts- og reguleringsplaner).
- Bygging (konkurransegrunnlag og arbeidstegninger).
- Sluttdokumentasjon ("som utført"-tegninger).



2021



2007

HÅNDBOK R760

STYRING AV VEGPROSJEKTER (HB R760)

Håndbok R760 Styring av vegprosjekter gir konkrete krav til alle ansatte i Vegvesenet som har en rolle i styring av vegprosjekter. Det gis føringer for hvordan prosjekter skal identifiseres, planlegges, gjennomføres og avsluttes. Det gis også føringer for krav om bruk av styrende dokumenter for alle prosjekter i alle faser.



2021



2021

HÅNDBOK R761

STANDARD BESKRIVELSESTEKSTER FOR VEGKONTRAKTER (HB R761)

Prosesskoden dekker anleggsarbeider pluss drift og vedlikeholdsarbeider. Prosesskoden forutsettes benyttet ved arbeider som utføres for Statens vegvesen i entrepriser.



2021



2018

HÅNDBOK R762

STANDARD BESKRIVELSESTEKSTER FOR BRUER OG KAIER (HB R762)

Ved større prosjekter kan det benyttes stedkode til å angi hvor arbeidene skal utføres, f.eks. ulike bruer, veger eller tunneler. Stedkodene er ikke standardiserte og velges fritt etter behov.



2021



2018

HÅNDBOK N300

TRAFIKKSKILT (HB N301)

Vegnormal N300 inneholder tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming av offentlige trafikkskilt. N300 del 5 er digitalisert og gjort gjeldende fra juni 2021.



HÅNDBOK N301

ARBEID PÅ OG VED VEG (HB N301)

Alle som arbeider på veganlegg skal ha opplæring i arbeidsvarsling, og Håndbok N301 gir et godt, teoretisk grunnlag for risikovurdering og for praktiske arbeider.

Håndbok N301 er primært utarbeidet for skiltmyndigheten, men vil den være et viktig verktøy for de som får ansvar for å:

- utføre arbeid på veg
- ha daglig tilsyn med arbeidsvarsling
- sørge for at arbeidsvarslingsbestemmelsene blir fulgt opp i virksomheten
- utarbeide planer for arbeidsvarsling
- godkjenne planer for arbeidsvarsling
- føre kontroll med arbeidsvarsling.



HÅNDBOK N500 OG HÅNDBOK V520

VEGTUNNELER (HB N500). Håndboken omfatter forhold knyttet til planlegging og prosjektering.

TUNNELVEILEDNING (HB V520). Håndboken gir utfyllende veiledning, anbefalinger mv. til kravene i HB N500.

Planlegging og prosjektering skal gjøres på bakgrunn av dimensjonerende brukstid, oppetidberegninger, sårbarhets- og sikkerhetsvurderinger, samt forhold knyttet til drift- og vedlikehold.



HÅNDBOK V120

PREMISSER FOR GEOMETRISK UTFORMING AV VEGER (HB V120)

Denne veiledningen er grunnlagsmateriale for håndbok N100 Veg- og gateutforming. Den redegjør for de parametere som brukes ved konstruksjon av en veglinje og aktuelt formelverk.



HÅNDBOK V225

BERGSKJÆRINGER (HB V225)

Veiledning V225 Bergskjæringer er et hjelpemiddel for planlegging, prosjektering og etablering av skjæringer i berg langs veg. Veiledningen er rettet mot geologer og ingeniørgeologer som arbeider med bergskjæringer.



HÅNDBOK R764

ANSLAGSMETODEN (HB R764)

Denne håndboken er en revisjon og oppdatering av Håndbok 764 Anslagsmetoden fra juni 2014.

Del 1. Kostnadsoverslag, tidsestimering og kostnadsstyring i Statens vegvesen.

DEL 2. Ansvar og oppgaver for prosjekteier og prosjektleder.



2021



2021

HÅNDBOK V240

VANNHÅNDTERING (HB V240)

Her gjennomgås flombehandling og hydraulisk dimensjonering i sammenheng med vegbygging. Veiledningen skal være et praktisk hjelpemiddel som bidrar til gode løsninger for vannhåndtering.



2021



2021

HÅNDBOK V770

MODELLGRUNNLAG (HB V770)

Håndbok V770 Modellgrunnlag med vedlegg stiller krav til hvordan grunnlagsdata og modeller skal bestilles, utarbeides og leveres i vegprosjekter. HB V770 er en veileder, og hvis bestemmelser skal gjelde må det kontraktsfestes i prosjektene.



2021



2015

HÅNDBOK V772

SAMHANDLING

For å minske risikoen for, og omfanget av konflikter og tvister etter kontraktsinngåelse, samarbeidet bransjeforeningene og Statens vegvesen i 2016 om å utarbeide et forebyggende opplegg.

Kravene til samhandling er også blitt forhandlet frem som et samarbeidsprosjekt mellom statlige byggherrer og bransjeorganisasjonene.



2021



2021

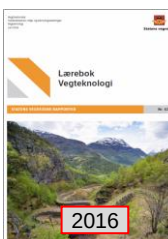
LÆREBOK I VEGTEKNOLOGI

RAPPORT NR. 626

Vegteknologi handler om vegens konstruksjon og oppbygning (overbygningsteknologi), i tillegg til drift og vedlikehold. Vegteknologi spenner over bl.a. asfaltteknologi, dimensjonering av dekke- og overbygningskonstruksjoner og vedlikehold.



2021



2016

HÅNDBOK N100

VEG- og GATEUTFORMING (HB N100)

Håndboka gir detaljkrav til utforming av veger og gater. Systemdelen redegjør for faglige vurderinger som skal gjennomføres før det planlegges og prosjekteres etter normalen. En slik overordnet vurdering er nødvendig, fordi normalen ikke kan dekke alle forhold.

Anleggsboka viser også til 2013-utgaven i noen eksempler.

Utgave 2021 skal gjelde for nye prosjekter. Viktige endringer som kom i 2019 var bl.a. enkle løsninger for utbedringer samt nye vegklasser og færre dimensjoneringsklasser.

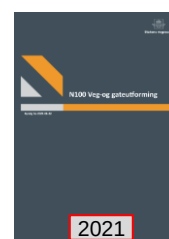
For **HB N100 2021** kan du velge mellom ren tekst online, eller en PDF-fil som du kan lagre lokalt.



2021-første ½-år.



2021



HÅNDBOK N200

VEGBYGGING (HB N200)

Håndbok N200 er rettet mot alle som planlegger, dimensjonerer og bygger offentlig veg. N200 er videre den grunnleggende tekniske standarden for vegbygging i Norge.

En ny og endret (litt redusert) utgave ble utgitt sommeren 2018. Veiledningsstoff som er tatt ut vil bli ivarettatt i nye veiledninger som vil bli utarbeidet i tilknytning til kapittel 4, 5 og 6. Enda en ny utgave kom sommeren 2021.

Anleggsboka har med noen tekster og illustrasjoner fra 2014-utgaven som viser hvordan det ble bygget, og som studenter bør kjenne til. I sammenheng med vedlikehold og utvidelser bør en også sette seg inn i metoder som ble bruket i sin tid.

N200 2021-UTGAVEN

Fravik fra normalen skal behandles på en smidig og effektiv måte. Fravikssystemet gir åpning for utviklingsarbeid, innovasjon og utprøving av nye løsninger der det foreligger gode argumenter for dette.

For **HB N200 2021** kan du velge mellom ren tekst online, eller en PDF-fil som du kan lagre lokalt.



2021-første ½-år.



2021

