

Status dagens opplærings- tilbud i vegteknologi

Varige veger 2011-2014 (Revidert utgave)

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 214



Statens vegvesen



Tittel

Status dagens opplæringstilbud i vegteknologi

Undertittel**Forfatter**

Kine Nilssen, Dagfin Gryteselv

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Vegteknologi

Prosjektnummer

603102

Rapportnummer

Nr. 214

Prosjektleder

Leif Bakløkk

Godkjent av

Joralf Aurstad

Emneord

Varige veger, Vegteknologi, Kompetanseutvikling, Opplæringstilbud

Sammendrag

Effektområdet til etatsprogrammet Varige veger er «Økt dekkelevetid og reduserte årskostnader for hele vegkonstruksjonen på det norske vegnettet».

Etatsprogrammet har fokus på følgende tre hovedtema som utgjør hver sin arbeidspakke:

1. Vegdekker
2. Dimensjonering og forsterkning
3. Kunnskapsformidling7 implementering

Programmets målsettinger skal nås gjennom tiltak på hele vegkonstruksjonen inkludert undergrunn/underbygning. I tillegg er det et siktemål å heve kompetansen både hos Statens vegvesen og andre byggherrer, entreprenører, konsulenter, undervisnings- og forskningsinstitusjoner.

Denne rapporten er utarbeidet av SINTEF Byggforsk og gir en oversikt over studie- og kurstilbud som er sentrale innen vegteknologi i Norge i dag, både på ingeniør- og fagarbeidernivå.

Title

An overview of available courses in road engineering in Norway

Subtitle**Author**

Kine Nilssen, Dagfin Gryteselv

Department

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Section

Vegteknologi

Project number

603102

Report number

No. 214

Project manager

Leif Bakløkk

Approved by

Joralf Aurstad

Key words

Durable roads, Road Technology, Competence, Training

Summary

SINTEF Byggforsk

Postadresse:
Postboks 4760 Sluppen
7465 TrondheimSentralbord: 73593000
Telefaks:byggforsk@sintef.no
<http://www.sintef.no/Byggforsk/>
Foretaksregister:
NO 948007029 MVA

Rapport

Kunnskapsformidling og implementering

Delresultat – Statusoversikt over dagens opplæringstilbud i vegteknologi

EMNEORD:
Vegteknologi
Undervisningstilbud
Læremateriell
Statusoversikt**VERSJON**

1.0

DATO

2013-01-07

FORFATTER(E)Kine Nilssen
Dagfin Gryteselv**OPPDRAGSGIVER(E)**

Statens vegvesen

OPPDRAGSGIVERS REF.

Joralf Aurstad

PROSJEKTNR

102000376

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

29 + 8 vedlegg

SAMMENDRAG

Varige veger er et 4-årig etatsprogram i Statens vegvesen som startet opp i 2011. Effektmålet til etatsprogrammet er økt dekkelevetid og reduserte årskostnader for hele vegkonstruksjonen. Prosjektet er delt inn flere arbeidspakker. Denne rapporten er et delresultatet av arbeidspakke 3 "Kunnskapsformidling og implementering", og omtales som "Delresultat – statusoversikt over dagens opplæringstilbud i vegteknologi".

I rapporten er det gitt en oversikt over studie- og kurstilbud som er sentrale innen vegteknologi i Norge. Utdanning i videregående skole, ingeniørhøgskole og universitet, i tillegg til videreutdanningskurs av forskjellige slag, er tatt med. Rapporten gir et bilde av hvilke tilbud som finnes, og hva disse tilbudene inneholder. Rapporten gir også en oversikt over hvilket pensum som benyttes i undervisning av vegteknologiske emner på høyere nivå.

Rapporten viser at det er et bredt tilbud innen vegteknologi, men at emnene sliter med rekruttering. Den viser og at det er mangel på tilpasset litteratur for bruk under opplæring.

UTARBEIDET AV

Kine Nilssen

SIGNATUR**KONTROLLERT AV**

Kjell Arne Skoglund

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Carl Thodesen

SIGNATUR**RAPPORTNR**

SBF2013A0030

ISBN

978-82-14-05420-0

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
1.0	2013-01-07	Ferdigstilt rapport oversendt Statens vegvesen

Sammendrag

Det finnes opplæringstilbud innen vegteknologiske emner for fagarbeidere gjennom videregående skole og andre kurs, og også på høyere utdanningsnivå gjennom høyskoler og universiteter. I tillegg finnes en rekke etter- og videreutdanningskurs. Tilbudet er bredt og variert, men emnene sliter med rekruttering.

Emnene i den videregående skole sliter med lave søknadstall, høye frafallstall. Asfaltfaget hadde for eksempel 5 søkere i 2010 og 9 søkere i 2011. Omtrent 50 % av dem som starter på vegteknologisk utdanning i den videregående skolen slutter. Det er også meget lav kvinneandel (rundt 1 %) på disse emnene.

Det er gode søknadstall på studieretningene med vegteknologiske emner ved høyere utdanning (høyskole og universitet). Men mange studenter velger andre retninger innen studieretningen enn vegbygging. Kvinneandelen er høyere her enn på videregående utdanning, men rekrutteringen generelt er lav.

Det er tydelig mangel på god litteratur til å bruke i emnene, og særlig lærere ved høyskolene og universitetene etterspør bedre pensumlitteratur. Det er lite samkjøring om pensum, forelesninger, og utvalgte emner mellom undervisningsinstitusjonene. Derfor brukes det mye forskjellig litteratur. Mange av utdanningsinstitusjonene bruker håndbøkene fra Statens vegvesen, særlig håndbok 017 og håndbok 018 som lærebok. Ingen av disse bøkene er i utgangspunktet utarbeidet for å brukes som undervisningsmateriell og er ikke pedagogisk gode.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Behov for kompetanse og opplæring	8
2	Opplæringstilbud til fagarbeidere	9
2.1	Videregående skole.....	9
2.1.1	Asfaltfaget.....	10
2.2	Annen utdanning	11
2.2.1	Fagskoleutdanning.....	11
2.2.2	Bedriftsintern opplæring	12
2.2.3	Kurs fra utstyrsleverandører.....	12
2.2.4	Faglig opplæring arrangert av foreninger og institusjoner.....	12
3	Høyere utdanning	13
4	Faglitteratur i vegbygging som brukes ved høyere utdanning	16
5	Etter- og videreutdanning	21
5.1	NITO	21
5.2	Tekna.....	21
5.3	NTNU	21
5.4	Veiteknisk Institutt	22
5.5	Maskinentreprenørene's forbund (MEF).....	23
5.6	Norsk kommunalteknisk forening.....	24
5.7	Bedriftsintern opplæring.....	24
6	Intern og ekstern opplæring i Statens vegvesen	25
6.1	Senter for kompetanseutvikling - SKU	25
6.2	Tunnelstudiet	25
6.3	Byggherreskolen	25
6.4	Regional byggherreopplæring Region øst.....	26
6.5	Kurs i vegteknologi.....	26
6.6	Kurs i drift og vedlikehold for ledere av driftskontrakter	27
7	Referanser	29

BILAG/VEDLEGG

Vedlegg 1: Læreplan i veg- og anleggsfaget - VG 3 / Opplæring i bedrift

Vedlegg 2: Læreplan i asfaltfaget - VG 3 / Opplæring i bedrift

Vedlegg 3: Læreplan i anleggsmaskinførerfaget - VG 3 / Opplæring i bedrift

Vedlegg 4: Utdrag fra "Fagplan teknisk fagskole, Linje Bygg og Anlegg"

Vedlegg 5: Detaljert omtale av de ulike vegbyggingsemnene innen høyere utdanning

Vedlegg 6: Detaljert omtale av de ulike vegbyggingsemnene innen høyere utdanning, erfaringsbasert master og EVU.

Vedlegg 7: Regional byggherreopplæring Region øst 2011-2012 - Forelesningsplan

Vedlegg 8: Vegteknologi – Internkurs Statens vegvesen - Forelesningsplan

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Varige veger er et 4-årig etatsprogram i Statens vegvesen som startet i 2011 og varer til og med 2014. Prosjektet ledes av Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen (TMT) i Vegdirektoratet. Effektmålet til etatsprogrammet er: *Økt dekkelevetid og reduserte årskostnader for hele vegkonstruksjonen på det norske vegnettet.*

Programmet er delt inn i tre arbeidspakker.

Arbeidspakke 1: Vegdekker.

Arbeidspakke 2: Dimensjonering og forsterkning.

Arbeidspakke 3: Kunnskapsformidling og implementering.

Denne rapporten er et delresultat av arbeidspakke 3. Aktiviteten er et samarbeid mellom SINTEF Byggforsk og Veiteknisk institutt, hvor SINTEF har ansvaret for utarbeidelse av rapporten. Arbeidspakke 3, "Kunnskapsformidling og implementering" har følgende hovedmålsetting:

"Statens vegvesen vektlegger nå sterkt kompetanseoppbygging og rekruttering og har opprettet en egen organisasjonsenhet; Senter for kompetanseutvikling, som i første omgang skal samordne og videreutvikle etatens interne kurs/skoler. Ved siden av dette ønsker Statens vegvesen å øke bistanden til eksterne opplæringsinstitusjoner. Sentralt her står utvikling av undervisningsstoff og kurstilbud tilpasset ulike nivå, fra operatører ute på vegen til spesialistutdanning. Innenfor Varige veger er det et mål å få til et helhetlig og best mulig kurstilbud innen vegteknologi både for de ansatte i Statens vegvesen og i bransjen for øvrig".

Hovedaktiviteter er:

- Planlegging av kursstruktur, herunder form og innhold i fagmoduler
- Kontakt/samarbeid med andre opplæringsinstitusjoner, institutter med hensyn på kurstilbud og undervisningsmuligheter
- Konkret utarbeidelse av kursmaterieill i aktuelle fagmoduler (notater/lærestoff og presentasjoner)

Se også "Varige veger. Prosjektplan" (Bakløkk, 2012)

Delresultat:

Denne rapporten viser et delresultat av arbeidspakke 3, og gir en statusoversikt over dagens opplærings tilbud i vegteknologi. Rapporten gir en oversikt over studie- og kurstilbud som er sentrale innen vegteknologi i Norge. Utdanning i videregående skole, ingeniørhøgskole og universitet, i tillegg til videreutdanningskurs av forskjellige slag, er tatt med. Det er viktig å presisere at det er temaet *vegteknologi* og ikke *vegbygging* som er sentralt i rapporten, selv om disse to temaene er nært beslektet og også henger sammen i det samme fagtilbudet som blir gitt av skolene. Rapporten gir også en oversikt over litteratur som er brukt under undervisning på høyere nivå.

Fagene/emnene er dem som er tilbudt i studieåret 2012.

1.2 Behov for kompetanse og opplæring

Forprosjektrapporten for Varige veger (Johansen, 2010) trekker frem blant annet manglende kunnskap som en faktor som hindrer oppnåelse av varige vegdekker på norske veger. Forhold knyttet opp mot opplæring og kompetanse er:

- Utførelse og kvalitetskontroll – neglisjering av gjeldende krav og kunnskap om god utførelse, manglende oppfølging av gjeldende krav
- Utnyttelse av eksisterende kunnskap - eksisterende kunnskap utnyttes ikke godt nok i valg av tekniske løsninger og i praktisk utførelse
- Manglende kunnskap - hindringer i forhold til å utvikle og velge de riktige løsningene og gjennomføre riktig utførelse, både på mikro- og makronivå

Det er altså behov for å styrke kompetansen til fagmiljøet innen vegteknologi. Dette kan blant annet oppnås ved tilstrekkelig undervisning, rekruttering og kursing.

2 Opplæringstilbud til fagarbeidere

Fagarbeidere innen bygging og vedlikehold av veger har fått sin opplæring gjennom praktisk erfaring, bedriftsintern opplæring, eksterne kurs og fagopplæring (fagbrev).

Kunnskapsnivået er veldig varierende fra solid opplæring og lang erfaring til lite opplæring og liten erfaring. Det er derfor et ønskelig for Statens vegvesen som byggherre å stille krav til kompetanse for personell innen bygging og vedlikehold av veger. For å kunne stille krav til kompetanse er det nødvendig at denne er formell i form av fagbrev og dokumenterte kurs. Det er ønskelig at personell innen vegbygging og vegvedlikehold tar fagbrev.

2.1 Videregående skole

Videregående skole har tre fagretninger (VG 3) som er relevant for bygging og vedlikehold av veg:

- VG 1 Bygg- og anlegg
- VG 2 Anleggsteknikk
- VG 3 Veg- og anleggsfaget, Asfaltfaget og Anleggsmaskinførerfaget

Den teoretiske utdannelsen på skolen tar to år (VG 1 og VG 2). Etter dette er undervisningen i bedrift som lærling i to år fram mot fagbrevet. Læreplaner for de tre fagene i VG 3 er vist i hhv. vedlegg 1 og vedlegg 2.

Skoler som tilbyr VG 2 Anleggsteknikk:

1. Blakstad vgs., **landslinje**, Agder
2. Borgund vgs., Møre & Romsdal
3. Fauske vgs., **landslinje**, Nordland
4. Gauldal vgs., Sør-Trøndelag
5. Kalnes vgs., Østfold
6. Kirkenes vgs., **landslinje**, Finnmark
7. Kongsberg vgs., avd. Sagrenda, Buskerud
8. Lunde vgs., Telemark
9. Ole Vig vgs., Nord-Trøndelag
10. Os vgs., **landslinje**, Hordaland
11. Re vgs., Vestfold
12. Skedsmo vgs., Akershus
13. Sogndal vgs., Sogn & Fjordane
14. Solør vgs., avd. Våler, **landslinje**, Hedmark
15. Time vgs., **landslinje**, Rogaland
16. Øyrane vgs., Sogn & Fjordane
17. Åfjord vgs., Sør-Trøndelag

Frafallet er stort, kun om lag 50 % av de som starter fullfører med bestått fagbrev innen fem år.

For bygg og anleggsteknikk er det nesten bare menn som tar utdannelsen. Kvinneandelen er på rundt 1 %. I bygge- og anleggsnæringen totalt er det rundt 7 % kvinner. De fleste tilknyttet kontor og kundeservice.

BNL (Byggenæringens Landsforening) ønsker en omlegging av fagutdanning for byggenæringen for å sikre kompetanse og rekruttering, blant annet ved at utdanningen skal foregå både på skole og i bedrift under

hele utdanningsløpet. Elevene begynner i lærefaget i bedrift på et tidlig tidspunkt, og teoriundervisning på skole gis parallelt med praksis på riktig tidspunkt. En slik endring vil forhåpentlig redusere frafallet i fagutdanningen.

Tabell 1. Utdanningsprogrammet Bygg- og anleggsteknikk

Vg1	Vg2	Vg3 / Opplæring i bedrift	Godkjente lærekontrakter 2011*
Bygg- og anleggsteknikk	Byggteknikk	Tømrerfaget	1377
		Betongfaget	225
		Murerfaget	104
		Stillasbyggerfaget	20
	KEM	Rørleggerfaget	459
		Ventilasjons- og blikkenslagerfaget	90
		Taktekkerfaget	20
	Overflateteknikk	Malerfaget	79
		Industrimalerfaget	17
		Renholdsoperatørfaget	5
	Treteteknikk	Trevare- og bygginnrødningsfaget	50
		Trelastfaget	2
		Limtreproduksjonsfaget	0
	Anleggsteknikk	Anleggsmaskinførerfaget	275
		Vei- og anleggsgfaget	48
		Fjell- og bergverksfaget	47
		Banemontørfaget	41
		Asfaltfaget	9
	Feierfaget		22
	Isolatørfaget		13
Glassfaget		4	
Steinfaget		1	

*) Antall godkjente lærekontrakter per 1. november 2011 (omfatter lærlinger med og uten ungdomsrett).
Kilde: Utdanningsdirektoratet

Anleggsmaskinførerfaget har 275 lærekontrakter, veg- og anleggsgfaget 48 og asfaltfaget kun 9 lærekontrakter i hele landet.

2.1.1 Asfaltfaget

Søknader til læreplass i asfaltfaget har vært få i mange år, 8 personer i 2009 og 5 personer i 2010.

EBA (Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg) vurderer om asfaltfaget bør tas ut av videregående skole og gjøres om til et rent praksiskandidat/-voksenopplæringsfag. Asfaltfaget vil bestå, men utenfor videregående skole. De fleste som går opp til fagprøve er praksiskandidater; 33 i 2007, 34 i 2008 og 54 i 2009. Det finnes to lærebøker i asfaltfaget:

- Anleggsteknikk – Asfaltfaget, Øyvind Steen, Byggenæringens forlag, desember 2010
- Asfaltboka, Grunnleggende lærebok i asfaltfaget, Byggenæringens forlag, februar 2009

2.2 Annen utdanning

Det finnes en rekke kurstilbud innen vegbygging og vegvedlikehold. Noen kurs er obligatoriske, som for eksempel kurs i arbeidsvarsling. Andre kurs er mer som tilbud å regne, og arrangeres regelmessig eller av og til.

For Statens vegvesen som byggherre vil det være en fordel med faste kurs og dokumentert opplæring innen nødvendige fagområder, slik at riktig kompetanse kan oppnås og dokumenteres for det personellet som benyttes til oppdrag for Statens vegvesen. Hvis Statens vegvesen skal kunne kreve opplæring må det finnes et permanent opplæringstilbud som samsvarer med kravet.

2.2.1 Fagskoleutdanning

Fagskolen skal gi yrkesrettede utdanninger som bygger på en yrkeskompetanse (fag-/svennebrev og/eller lang praksis). Med yrkesrettet utdanning mener man at utdanningen skal gi kompetanse som kan tas i bruk direkte i arbeidslivet. Loven slår fast at omfanget på studiet skal være fra minimum et halvt studieår til maksimum to studieår. I fagskolen kombineres teori og praksis med erfaringer du allerede har fra arbeidslivet. Studiet skal utvikle studentene til reflekterte yrkesutøvere. Studentene skal etter gjennomført utdanning ha lagt et grunnlag for livslang læring og kontinuerlig omstilling (Grefstad, 2012).

I følge NOF (Nasjonalt opptak for fagskoler) finnes det 48 fagskoler i Norge. Fagskolene er spredt ut over hele landet. 10 av disse fagskolene tilbyr "anlegg" som en del av sine byggfaglinjer, og innenfor anleggskurset undervises det blant annet i vegbygging. Tabell 2 viser hvilke skoler som tilbyr anlegg.

Tabell 2. Fagskoler med vegfaglig utdanning

Skole	Tilbyr anlegg
Fagskolen Innlandet, Gjøvik	X
Fagskolen Tinius Olsen, Kongsberg	X
Fagskolen i Kristiansand	X
Fagskolen i Rogaland	X
Voss fagskule	X
Bergen tekniske fagskole	X
Fagskulen i Sogn og Fjordane avd. Førde	X
Fagskolen i Ålesund	X
Stjørdal fagskole	X
Fagskolen i Troms, avd. Brevika	X

Alle fagskolene følger same fagplan. I fagplanen er det spesifiserte læringsmål for hvert kurs. I kurset anleggskonstruksjoner er det mye fokus på vegbygging. Etter å ha fullført dette kurset, skal man kunne planlegge og lede arbeid med masseflytting og massedisponering samt kunne planlegge og lede utførelse av et mindre veganlegg. I tillegg skal man også kjenne til enkle bro- og kaiarbeider samt dammer og vannkraftverk (Horne, 2013). Utdrag fra fagplan ligger vedlagt i vedlegg 4. Lærerbøker som brukes i kurset er blant annet:

VD rapport nr 53, Lærebok. Drift og vedlikehold av veger, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 016, Geoteknikk i vegbygging, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 017, Veg- og gateutforming, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 018, Vegbygging, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 025, Prosesskode 1, Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter: Hovedprosessene 0-7 og 9, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 176, Oppbygging av fyllinger, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 193, Skadekatalog for bituminøse vegdekker, Statens vegvesen, Oslo

Håndbok 274, Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, Statens vegvesen, Oslo

2.2.2 Bedriftsintern opplæring

Noen firmaer har et eget opplegg for bedriftsintern opplæring. Det gjelder både opplæring av den enkelte ansatt og generelle interne kurs som tilbys de ansatte. For eksempel Veidekkeskolen, med egen kurskatalog med tilbud til ansatte. I 2011 var 3380 ansatte på kurs i regi av Veidekkeskolen.

Standarden for kvalitetsstyring, NS-EN ISO 9001:2008, har krav til kompetanse, opplæring og bevissthet (pkt. 6.2.2). Organisasjonen skal gi opplæring for å oppnå den nødvendige kompetanse. Behovet for kompetanse skal vurderes og utdanning, opplæring, ferdigheter og erfaring skal registreres. Statens vegvesen setter krav til at leverandører har et kvalitetssystem som tilfredsstiller standarden. Arbeidsmiljøloven setter krav til at alle arbeidsgivere skal ha skriftlig dokumentasjon på at hver enkelt ansatt har fått opplæring i arbeidsoppgaver som potensielt kan ha negative konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Opplæringen kan gis enten ved eksterne kurs eller internt i bedriften. Forskrift av 26. juni 1998 nr. 608 (noen ganger kalt "Forskrift 555" etter bestillingsnummeret hos Arbeidstilsynet) om bruk av arbeidsutstyr krever dokumentert sikkerhetsopplæring for alle anleggsmaskiner og alt maskinelt verktøy.

Gjennom kontrakter med Statens vegvesen har hovedentreprenøren et ansvar for opplæring av de ansatte hos underentreprenører.

2.2.3 Kurs fra utstyrsleverandører

Større leverandører av anleggsmaskiner tilbyr opplæring ved overlevering av utstyr, samt generelle kurs i bruk og vedlikehold av maskinene. Riktig innstilling og bruk av maskiner påvirker resultatet på utført arbeid. Leverandørene tilbyr kurs for brukere og kurs for reparatører. Ofte benyttes personell fra produsenten i opplæringen.

2.2.4 Faglig opplæring arrangert av foreninger og institusjoner

Følgende organisasjoner tilbyr opplæring innen vegbygging og vegvedlikehold:

- Maskinentreprenørenes forbund (MEF) www.mef.no
- Veiteknisk institutt www.veiteknisk.no
- Tekna – Teknisk-naturvitenskapelig forening www.tekna.no
- Anleggskolen www.anleggskolen.no

Kurstilbudene varierer noe fra år til år. Kurstilbud finnes på nettsidene. Eksempler på kurs er teoridelen for fagbrev, vegteknologi, arbeidsvarsling, sprengningskurs, sikkerhetskurs og kontraktsforhold (standarder).

3 Høyere utdanning

Med høyere utdanning menes bachelorgrad (ingeniør), mastergrad (sivilingeniør) og doktorgradsstudium (PhD). Ingeniørutdanningen innen byggfag ved norske høgskoler og universiteter er populære, det er mange studenter søker seg inn på dette. De fleste av lærerstedene tilbyr emner innen vegteknologi, faktisk alle unntatt høgskolen i Gjøvik og Universitet i Stavanger, men universitetet i Stavanger tilbyr vegplanleggingsfag.

Tabell 3 nedenfor viser en oversikt over ingeniørskoler og universiteter som tilbyr utdanning innen Bygg (kode 003 og 759) ved Samordna opptak i 2012. Læresteder, som har vegbygging/vegteknologi i emneutvalget, er merket med uthevet tekst. Den totale kapasiteten for byggstudier i Norge er på ca. 800 studieplasser. Dette burde gi et godt grunnlag for gode studenter. Det er stor variasjon i antall søkere mellom de ulike skolene. Det faktiske studenttallet for den enkelte skole kan variere noe i forhold til det som offisielt er listet gjennom Samordna opptak. Antall studenter som velger vegteknologiske emner varierer fra skole til skole. Tilbudene med et relevant emne tilbud til vegbygging er listet opp i dette kapittelet, og en detaljert beskrivelse av hvert emne ligger i vedlegg 4. Vedlegget beskriver hvilke emner lærerstedene tilbyr innen vegteknologi, antall studenter, antall studiepoeng, læringsmål og pensum. Det er viktig at det er lagt vekt på fag med innhold av vegteknologi (asfalt, dimensjonering osv.) og ikke vegplanlegging (linjeføring, trafiksikkerhet, trafikkmodeller osv.).

Tabell 3: Studieplasser og søkere fra Samordna opptak 2012. Læresteder med vegbygging/-teknologi markert med uthevet skrift

Lærested		Studienavn	Studieplasser	Søkere (1. pri)
HIB	Høgskolen i Bergen	Ingeniør, bygg	90	170
HIG	Høgskolen i Gjøvik	Ingeniør, bygg Ingeniør, bygg, fleksibel (4 år)	55 10	44 21
HIN	Høgskolen i Narvik	Ingeniør, bygg Ingeniør, bygg, nettstøttet	40 15	34 28
HIOA	Høgskolen i Oslo og Akershus	Ingeniør, bygg	140	281
HIST	Høgskolen i Sør-Trøndelag	Ingeniør, bygg	95	213
HIT	Høgskolen i Telemark	Ingeniør, bygg – Byggdesign Ingeniør, bygg – Plan og infrastruktur	10 10	32 13
HIØ	Høgskolen i Østfold	Ingeniør, bygg, Fredrikstad	30	58
HIÅ	Høgskolen i Ålesund	Ingeniør, bygg	20	42
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	Bygg- og miljøteknikk	160	384
UIA	Universitetet i Agder	Ingeniør, byggdesign, Grimstad	35	99
UIS	Universitetet i Stavanger	Bygg	45	92
UMB	Universitetet for miljø- og biovitenskap	Byggeteknikk og arkitektur	30	69
UNIS	Universitetssenteret på Svalbard	Frozen Ground Engineering	15^{*)}	
SUM			800	1580

^{*)} Studenttall i 2012

Tabell 4 oppsummerer de ulike vegemnene ved universiteter og høgskoler, med studentantall. Tallene kan være noe usikre siden "antall studenter" ikke er et helt entydig begrep – det kan variere litt om det er antall

påmeldte til emnet, antall oppmeldte til eksamen eller antall beståtte eksamensbesvarelser. For 2012 er ikke statistikken komplett siden ikke alle emner for høstsemesteret er rapportert ferdig per desember 2012. Tabellen skulle likevel gi en brukbar pekepinn på oppslutningen om vegemnene ved høyere læresteder. Dataene i tabellen er funnet dels ved å ringe de enkelte lærestedene og dels ved å kontakte Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) ved Database for statistikk om høgere utdanning (DBH). Alle lærerstedene har blitt kontaktet per telefon for å komme innspill i hvilke fag som bør være med på denne listen.

Tabell 4: Antall studenter for årene 2009 – 2012 for de enkelte emner ved universiteter og høyskoler.

Lærested og emne	Studie poeng	2009	2010	2011	2012 ^{*)}
Høgskolen i Bergen, HiB					
TOB050 Vegplanlegging	10	37	41	31	46
Høgskolen i Narvik, HiN					
ITE1659 Arealplanlegging, veg- og VA-teknikk	15	52	45	51	-
ITE1582 Anleggs- og byggeteknikk	5	54	51	48	1
ITE1592 Vegplanlegging	5	4	16	1	-
ITE1589 Drift og vedlikehold av gater og veger	5	7	16	0	-
Høgskolen i Oslo og Akershus, HiOA					
LO204B Geomatikk og vegfag	10	-	20	25	35
Høgskolen i Sør-Trøndelag, HiST					
BYG205T Vegbygging. Fellesfag 2. årskurs	5	-	90	70	79
BYG412T Vegplanlegging. Studieretningsfag 3. årskurs	7,5	-	18	12	10
Høgskolen i Telemark, HiT					
BY3512 Veg- og jernbanebygging. 3. årskurs	10	41	34	49	54
BY5206 Veg og VA	10	31	33	44	50
Høgskolen i Østfold, HiØ					
IRB11511 Teknisk planlegging. 1. årskurs	10	-	-	-	38
IRB24012 Geoteknikk og anleggsteknikk. 2. årskurs	10	Data mangler			
IRB30013 Vegplanlegging. 3. årskurs	10	Data mangler			
IRB30706 Vegdrift og vedlikehold. 3. årskurs	5	Data mangler			
Høgskolen i Ålesund, HiÅ					
IB204012 Geoteknikk og veg. 2. årskurs	10	-	-	-	30
IB303612 KDV Veg og infrastruktur. 3. årskurs	10	-	-	16	13
NTNU					
TBA4202 BM1 Infrastruktur	7,5		170	170	170
TBA4201 Veg og miljø	7,5	42	-	46	23
TBA4335 Vegplanlegging og -teknologi	7,5	17	12	48	29
TBA4340 Rehabilitering og drift av veger	7,5	-	5	-	-
TBA4541 Veg fordypningsprosjekt	7,5	0	1	4	4
BA8606 Drift og vedlikehold av veger (PhD)	12,5				
BA8600 Dimensjonering av dekkekonstruksjoner (PhD)	12,5	3	0	2	0

Lærested og emne	Studie poeng	2009	2010	2011	2012 ^{*)}
Ant. hovedoppgavestudenter innen relevante tema	30	1	1	2	7
Universitetet i Agder, UiA					
BYG219 Vegbygging	10	20	20	16	30
UMB					
THT250 Vegbygging, drift og vedlikehold av veger og vegteknologi, startet i 2012	10				25
UNIS					
AT205 Frozen Ground Engineering	10	-	-	-	3
AT301 Infrastructures in a changing climate	15	-	11	14	15

*) Særlig usikre data for 2012 siden ikke alle emner er innrapporter ved dato for denne rapporten.

Vedlegg 4 viser detaljer om antall studiepoeng, læringsmål, innhold i emnene, pensumlitteratur m.m.

4 Faglitteratur i vegbygging som brukes ved høyere utdanning

Tabellen som følger under, Tabell 5, viser en sammenstilling av pensumet som brukes på høgskolene og universitetene i Norge i de emnene som inneholder vegbyggingsfag, til sammen utgjør dette elleve institusjoner. Radene med grønn farge viser pensumlitteratur som brukes på flere enn én skole. Radene med lilla farge viser pensumlitteraturen som brukes på tre eller flere skoler. Listen viser at det er stor variasjon i pensumlitteraturen som blir brukt. Det er ingen bøker og kompendier som er naturlige valg ved undervisning i vegteknologi. De mest brukte bøkene er håndbok 017 og håndbok 018, som kan diskuteres om egentlig er ment som lærebøker.

Under prosjektet har det vært telefonkontakt med alle disse institusjonene. Det er en bred oppfatning blant dem som underviser om at det mangler god litteratur og læremateriell for vegteknologifaget. De fleste stiller seg positive til å bidra i en prosess der det kan utvikles bedre pensumlitteratur.

Tabell 5 Pensum som brukes i høyere utdanning

Lærersted/ Litteratur	HiB	HiN	HiOA	HiST	HiT	HiØ	NTNU	UMB	UNIS	UiA	HiÅ	SUM
	HB 017 Veg- og gateutforming	x	x	x	x	x						
HB 018 Vegbygging	x	x	x	x	x	x	x			x		8
Kompendiet: Vegutforming for ingeniøruddanningen. Tor Jørgensen fra HiØ og Eystein Kvam fra HiG	x	x			x							3
HB 111 Standard for drift og vedlikehold		x		x								2
HB 193 Skadekatalog for bituminøse vegdekker		x		x								2
HB 265 Linjeføringsteori	x			x	x							3
Lærebok fra NTNU (Hovd/Engstrøm)				x			x					2
Notat vegplanlegging (A. Hovd)				x								1
Vegbyggingsnotat (R.S Nordal)				x								1
Asfaltboka (Landsforening for bygg og anlegg)				x		x						2
HB 014 Laboratorieundersøkelser				x								1
HB 015 Feltundersøkelser				x								1
Temahefte til hb 111 (Intern rapport 2337)				x								1
HB 223 Steinmaterialer til veger, flyplasser og jernbaner					x							1
HB 064 Nordisk beregningsverktøy for					x							1

Lærersted/ Litteratur	HiB	HiN	HiOA	HiST	HiT	HiØ	NTNU	UMB	UNIS	UiA	HiÅ	SUM
	trafikkstøy											
Geomatikk fra byggesak.no						x						1
HB 016 Geoteknikk i vegbygging						x					x	2
Vegvesenets lærebok (drift og vedlikehold)				x		x	x				x	4
HB 140 Konsekvensanalyser	x						x					2
Notat nr 1156, rev 2012. Kvalitetsvurdering av steinmaterialer (Inge Hoff)							x					1
Notat nr 1004. Miljøriktig materialvalg i vegbyggingen. (Ivar Horvli og Joralf Aurstad)							x					1
Notat 1158, rev 2012. Laboratoriekurs i Veg og miljø (Helge Mork)							x					1
Notat Marshall Mix Design. (Patrick Muraya)							x					1
Notat. Vegklima, vegtilstand og klimapåkjenninger. (Rasmus S Nordal)							x					1
Notat 113, rev 2012. Kompaktering. (Rasmus S Nordal)							x					1
Notat 951, rev 1998. Proposjonering av steinmaterialer. (Rasmus S Nordal)							x					1
Notat 715, rev 2008. Bituminøse bindemidler. (Rasmus S Nordal og Eivind Olav Andersen)							x					1
Notat 732, rev 2008. Oversikt over asfaltdekker. (Rasmus S Nordal, Anne Kari Trøan og Joralf Aurstad)							x					1
Alternative materialer. NVF Utvalg 34 Vegens konstruksjon							x					1
SV-rapport. Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 12. Gjenbruksvegen E6							x					1

Lærested/ Litteratur	HiB	HiN	HiOA	HiST	HiT	HiØ	NTNU	UMB	UNIS	UiA	HiÅ	SUM
	Melhus											
Konsekvensutredning E39 Øysand-Thamshamn. Statens vegvesen Sør-Trøndelag.							x					1
Notat 1029, rev 2010. Grunnundersøkelser. (Ivar Horvli)							x					1
Diverse ppt-presentasjoner som omhandler: Road-planning, Mass calculation, drainage of roads, filling and cutting slopes.							x					1
Notat 944E. Fundamental physical Properties of Bituminous Binders							x					1
SINTEF-rapport STF61A95009. New asfalt technology (Notat 1232).							x					1
Superpave Mix Design							x					1
Certification, Typetesting and Factory Production Control of Asphalt.							x					1
Educational note on Friction							x					1
Notat 977E Friction between a Rubber Tire and the pavement Surface.							x					1
Notat 827E. Simple empirical pavement design							x					1
Notat 991E. Bearing Capacity for Existing Roads							x					1
Notat 1231E Strengthening and Existing Roads							x					1
Accuracy of Ground Penetrating Radar in Bituminous Pavement Thickness Evaluation (Lalague, Hoff; TRA 2010)							x					1
Use of Ground Penetrating Radar for detection of salt concentration on							x					1

Lærested/ Litteratur	HiB	HiN	HiOA	HiST	HiT	HiØ	NTNU	UMB	UNIS	UiA	HiÅ	SUM
	Norwegian winter roads (Lalague/Hoff, Eide, Svanekil; BCRRA 2009)											
Determination of space behind pre-cast concrete elements in tunnels using GPR (Lalague, Hoff)							x					1
Measurement of edge effects on pavements with thin asphalt surfacing (Aksnes, Hoff, Mork; ISAP 2009)							x					1
PROPERTIES OF UNBOUND GRANULAR MATERIALS (Hoff, 2008)							x					1
VD rapport nr 53. November 2011 (utvalgte kapitler)								x				1
Notat Telemekanismen og teleproblemer i veg (Per Noss)								x				1
Notat: Frostsikring av veger (Geir Refsdal)								x				1
Notat: Vegdekker (grunnleggende egenskaper) (Per Noss)								x				1
Notat: Vegdekker på ny veg (Per Noss)								x				1
Notat: Kontroll av materialkvalitet (Johnny Stenshagen/Fredrik Moen)								x				1
Notat: Grunnforhold, grunnforsterkning og vegskråninger (NN/Veg og geoteknikk Rø)								x				1
Notat: Moderne norsk vegteknologi (SV eller UMB)								x				1
Notat: Norske tursistveger (SV eller UMB)								x				1
Permanent Deformation of Asphalt Pavements (Muraya, 2012)									x			1
Frozen ground Engineering (Orlando B Andersland og Branko Ladanyi)									x			1

Lærersted/ Litteratur	HiB	HiN	HiOA	HiST	HiT	HiØ	NTNU	UMB	UNIS	UiA	HiÅ	SUM
	Avalanche Handbook (David McClung and Peter Schaerer)									x		
Rock slope engineering (E. Hoek og J.W Bray)									x			1
Colorado Rockfall Simulation Program"CRSP – 4.0 (Colorado Department of Transportation)									x			1
HB VD 5 «Skred og flom på veg», Statens Vegvesen									x			1
HB VD 27 «Veger og snøskred», Statens Vegvesen									x			1
HB VD 73 «Flom og Sørpeskred», Statens Vegvesen									x			1
Statens vegvesen rapport nr 2610. Veger og drivsnø.									x			1
HB 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger.											x	1

5 Etter- og videreutdanning

Dette kapitlet beskriver regelmessige kurs. I tillegg til dette blir det arrangert et betydelig antall ad-hoc kurs om aktuelle tema der det er behov for opplæring. Eksempler på denne type tema er endring i standarder, innføring av sertifisering for asfaltproduksjon osv.

5.1 NITO

NITO tilbyr ingen kurs som er direkte relevante for drift og vedlikehold av veger.

5.2 Tekna

Tekna arrangerer i samarbeid med NTNU den årlige Samferdsel konferansen som en del av Kursdagene. Tema for samferdsel varierer etter hva som er aktuelt i tiden og hva komiteen legger opp til. Det kan være tema som er relevante for vegbygging/vegteknologi.

Årlig arrangerer Tekna seminaret "Vegdrift" over to dager. Seminaret er et treffsted for faglig oppdatering på veghold gjennom utveksling av erfaring, deltagelse i diskusjon og nettverksbygging. Temaet varierer fra år til år. De to siste årene har Tekna også arrangert seminaret "Vegteknologi" over to dager. Dette seminaret henvender seg til prosjekterende, entreprenører og byggherrer som har behov for bedre kunnskap om grunnlaget for de mange regler og krav som gjelder for dimensjonering, valg av materialer, krav til utførelse ved bygging og forsterkning og vedlikehold av veger og gater. Flere detaljer kan finnes på www.teknakurs.no/

5.3 NTNU

Erfaringsbasert master ved NTNU og EVU-kurs

Fra studieåret 2012/2013 blir det startet et erfaringsbasert masterstudium ved NTNU, med studieretning Veg eller Jernbane i samarbeid med Statens vegvesen og Jernbaneverket. Masterprogrammet er et deltidsstudium på 90 studiepoeng, hvorav 30 studiepoeng er masteroppgaven, en basismodul på 30 studiepoeng og en spesialiseringsmodul på 30 studiepoeng.

Basismodulen består av to kurs som er felles for både veg og jernbane, og to kurs rettet mot veg eller jernbane. Spesialiseringsmodulen består av fire kurs innen den valgte fagretningen. Dette studiet legger opp til at det tas 15 studiepoeng per semester. Det vil også være mulig å ta enkeltkurs.

Erfaringsbasert masterprogram i veg og jernbane (90 sp)

Studieretning veg

Studiets oppbygging:	Kurs:	Studiepoeng:
Masteroppgave 30 sp	Masteroppgave	30
Hovedprofil* 30 sp	Trafikkmodeller og ITS	7,5
	Drift og vedlikehold	7,5

	Veg- og gateutforming	7,5
	Vegteknologi	7,5
Basismodul 30 sp	Trafikkteknikk og trafikksikkerhet	7,5
	Veg og miljø	7,5
	Strategisk planlegging av infrastruktur (Fellesfag sammen med jernbane)	7,5
	Kostnader og nytte av samferdselsanlegg (Fellesfag sammen med jernbane)	7,5

* Det er mulig å erstatte et kurs i hovedprofilen med prosjektoppgave eller valgfritt kurs, forutsatt at dette har en sterk faglig tilknytning til hovedprofilen for studiet.

Kursoversikt erfaringsbasert master, studieretning Veg, finne i Tabell 6.

Tabell 6. Kursoversikt

Emne	Studie poeng
BA6051 Kostnader og nytte ved samferdselsanlegg	7,5
BA6052 Strategisk planlegging av infrastruktur	7,5
BA6057 Veg og miljø*	7,5
BA6058 Trafikkteknikk og trafikksikkerhet	7,5
BA6059 Vegteknologi *	7,5
BA6061 Drift og vedlikehold* (også EVU-kurs)	7,5

* Mer detaljert beskrivelse av disse fagene er vist i vedlegg 5. Siden masterutdannelsen er helt ny, er det ikke noen kjente studenttall enda.

5.4 Veiteknisk Institutt

Veiteknisk Institutt er et kompetansesenter for FoU, kvalitetskontroll og dokumentasjon av asfalt.

I tillegg skal instituttet bidra til generell utvikling av fagområdet drift og vedlikehold av vegnettet. Dette retter seg både mot byggherre og utførende. Målet skal nåes ved å fremskaffe kunnskap om asfalt gjennom tre delstrategier:

- Utviklingsprosjekter
- Kunnskapsformidling
- Oppdrag

Utviklingsprosjekter skal sørge for at Veiteknisk Institutt til enhver tid er best mulig oppdatert og anvender de beste målemetoder og system for karakterisering av materialer til asfaltproduksjon, samt asfaltens funksjonelle egenskaper.

Kunnskapsformidling skal sørge for at norske og utenlandske erfaringer og forskningsresultater blir gjort kjent slik at de kan bli nyttiggjort i praksis av medlemmene.

Oppdrag skal gjennomføres for å bistå medlemmene i deres FoU-, kontroll- og dokumentasjonsvirksomhet.

Veiteknisk Institutt tilbyr kurs primært innen asfaltfagene. Kursene er rettet mot praktisk vegbygging og deltagere er representanter fra store deler av bransjen som entreprenører, anleggsledere, asfaltkontrollører, labfolk, lærlinger og erfarne arbeidere som skal ta fagbrevsoms asfaltør. Fra kursoversikten finnes følgende aktuelle kurs (www.veiteknisk.no):

- **Grunnkurs innen asfalt**
2 ganger i året
5 dagers kurs
Ca. 20 deltagere per kurs (40 i året)
Bruker asfaltboka som pensum
Deltagerne må ta en prøve siste dag på kurset.
- **Asfalt for kontormedarbeidere**
1 gang i året
1 dag med kurs
20 – 30 deltagere per kurs
- **Reparasjon av dekkeskade**
1 kurs per år, ofte på forskjellige steder i landet.
1 dag med kurs.
15-20 deltagere
Kurset er rettet mot vegforvalter og vegeier i kommuner og offentlige etater, samt mot utførende av slike arbeider. Innholdet i kurset fokuserer på reparasjon av dekkeskader som følge av nedbrytning av vegen og på grunn av graveskader. Konsekvenser av manglende istandsetting. Graveinstruksur. Ulike lappeteknikker og reparasjonsmetoder blir presentert. Kontrahering av reparasjonsarbeider.
- **Utlekking av asfalt**
1 gang i året
2-3 dagers kurs
20 deltagere
1 dag med utlegging + 1 dag med komprimering.

Nærmere beskrivelse av hvert kurs, med program og innhold finnes i vedlegg 6.

5.5 Maskinentreprenørenes forbund (MEF)

MEF tilbyr en rekke kurs som er tilpasset opplæring av ansatte i medlemsbedriftene (også åpne for andre). Kursene varierer mye i omfang og målgruppe. For ingeniører/ledere tilbys følgende kurs:

- HMS - for ledere
- Anbudskalkulasjon og prosjektregnskap
- Grunnleggende stiknings- og tegningsforståelse
- Grunnleggende kontraktsforståelse

- Jus i personalarbeid
- Mellomlederskolen
- Prosjekt- og bedriftslederskolen
- Administrasjonsskolen
- NS 3420
- NS 8405
- NS 8406

www.mef.no

5.6 Norsk kommunalteknisk forening

Norsk kommunalteknisk forening arrangerer kurs og konferanser. Kommunaltekniske fagdager arrangeres hvert år. Rehabilitering av veger og gater er ofte sentrale tema. I tillegg er det etablert regionale vegfaglige nettverksgrupper der drift og vedlikehold er tema. Norsk kommunalteknisk forbund har egen hjemmeside med informasjon om kommende møter og kurs: www.kommunalteknikk.no

5.7 Bedriftsintern opplæring

De store entreprenørene har ofte omfattende opplæringstilbud til sine ansatte. Et eksempel på dette er Veidekkeskolen. Her tilbys en rekke relevante kurs både for ledere og fagarbeidere. Disse kursene er i utgangspunktet beregnet for egne ansatte, men deler av kursmateriell kunne tenkes å benyttes i åpne kurs (etter at rettigheter og eventuell kompensasjon er avklart). Se avsnitt 2.2.2.

6 Intern og ekstern opplæring i Statens vegvesen

6.1 Senter for kompetanseutvikling - SKU

Senter for kompetanseutvikling (SKU) har ansvaret for strategisk kompetanseutvikling i Statens vegvesen. Dette omfatter også langsiktig rekruttering og samarbeid med høyskoler og universitet. SKU samarbeider med Jernbaneverket og andre aktører i bygg- og anleggsbransjen. Opplæringstiltak gjennomføres i nært samarbeid med fagmiljø og utviklingsprosjekter i hele etaten.

6.2 Tunnelstudiet

Statens vegvesen har ansvar for innhold og gjennomføring av Tunnelstudiet i samarbeid med Jernbaneverket og NTNU, og bransjen er involvert i gjennomføringen. Tunnelstudiets undervisningsopplegg er basert på 5 samlinger à 3 dager. I tillegg kommer noe gruppearbeid mellom samlingene. Kurset har 15 studiepoeng ved NTNU.

Fra hjemmeside på www.vegvesen.no:

Helhetstenking og tverrfaglig forståelse er sentrale stikkord for Tunnelstudiet. Spesielt legges det vekt på hvordan drift og vedlikehold i større grad kan være en premisse i planleggings- og byggefasen. Planprosessenes betydning for et godt produkt settes også i fokus.

Tunnelstudiet handler ikke om sprengningsteknikk og bergsikring. Hensikten er å gi deltakerne bred innsikt i de ulike prosesser som må til for å oppnå et bedre produkt for brukerne. Programmet vil likevel inneholde enkelte grunnleggende fagtemaer, som for eksempel, forundersøkelser, materialforståelse og driftsproblematikk. Tunnelstudiet er tilpasset både fagfolk og ledere som arbeider med tunnel. Deltagerne er selv en svært viktig ressurs i undervisningen. Derfor ønsker vi deltakere med arbeidsoppgaver innen planlegging, bygging, drift- og vedlikehold. Det er en uttalt forventning fra Statens vegvesens etatsledelse at også ledere deltar i programmet.

6.3 Byggherreskolen

Dagens Byggherreskole startet opp høsten 2003, men den har sitt utspring i Bygg- og anleggslederskolen som startet i 1989. Byggherreskolen skal bidra til at Statens vegvesen oppleves som en profesjonell, enhetlig og forutsigbar byggherre over hele landet. Skolen er et tilbud til byggherrepersonell, primært prosjektledere, byggeledere og kontrollingeniører som jobber med utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter.

Ca. 800 har gjennomført denne opplæringen. Fokusområdet i byggherreskolen er utforming og oppfølging av kontraktene for utbygging og drift/vedlikehold.

Emner som gjennomgås er:

- Rammebetingelser for byggherrefunksjonen
- Roller og ansvar, byggherrestrategien i Statens vegvesen
- Lov og forskrift om offentlige anskaffelser
- Kontraktstyper og entreprisereformer
- Utarbeidelse og gjennomføring av entreprisekontrakter

- Standard kontraktsbestemmelsene NS 8406
- Kostnadsoverslag, kostnadsbanken
- Prosjektstyring ved hjelp av ulike prosjektstyringssystemer
- Entrepriseoppfølging, kvalitetssikring
- Informasjon, kommunikasjon og ledelse. Konflikthåndtering.
- Helse, miljø og sikkerhet i konkurransegrunnlaget og i byggefasen
- Vegteknologi
- Geoteknikk
- Geologi
- Betongkonstruksjoner

Byggherreskolen består av seks samlinger à fem dager. I tillegg må deltakerne jobbe individuelt med oppgaver mellom hver samling. Avlagt eksamen ved NTNU gir 30 studiepoeng som kan inngå i en formell utdanning.

I de siste års program er det satt av en hel dag til vegteknologiemner knyttet til hovedtemaene:

- Materialer til vegoverbygningen
- Vegdekker
- Kvalitetskontroll

6.4 Regional byggherreopplæring Region øst

Region øst har gjennom flere år avholdt interne kurs innen vegbygging og vegteknologi med varighet fire dager. Følgende hovedtema er behandlet:

- Vegoverbygningen – Oppbygning, dimensjonering og materialer
- Vegoverbygningen - vegdekker
- Drenering - teleproblematikk
- Geotekniske utfordringer
- Rørssystemer
- Betong
- Erfaringsoverføring

Forelesningsplan er vist i vedlegg 6.

6.5 Kurs i vegteknologi

I løpet av 2012 er det utviklet et internt kurs i vegteknologi for plan- og byggherreseiden i Statens vegvesen. Tema som omhandles i dette kurset er:

- Betydningen av god vegteknologi og god byggeskikk
- Grunnforhold og teleproblematikk.

- Skademekanismer på veg
- Dimensjonering av veger
- Drenering av veger
- Tilstandskartlegging av veger
- Materialer i bære- og forsterkningslag
- Kvalitetskontroll
- Kvalitetskontroll forts
- Anleggstekniske forhold og utførelse
- SVV sin Normal for vegbygging og tilhørende veiledninger
- Fra teknologi til kontrakt og gjennomføring

Forelesningsplan er vist i vedlegg 7.

6.6 Kurs i drift og vedlikehold for ledere av driftskontrakter

I løpet av 2012 og begynnelsen av 2013 blir det avholdt kurs for ledere av driftskontrakter. Kurset arrangeres av SKU (Senter for kompetanseutvikling i Statens vegvesen) med bistand fra TMT og regionene. Kurset går over to uker og til sammen åtte dager. Foreløpig program for de to ukesamlingene er:

Ukesamling 1 (fire dager): Generelt og tema vedlikehold:

- Åpning
- Innledning - Oppgaver og utfordringer
- Hb111 – Vedlikeholdsstandarden
- Driftskontrakter
- Driftsplanlegging
- DV og trafiksikkerhet
- SHA og risikoanalyser
- Ytre Miljø
- Vegoverbygning og trafikkbelastninger
- Nedbrytingsmekanismer
- Vann og drenering
- Dekkevedlikehold
- Tilstandsregistrering og planlegging
- Utbedringer og forsterkningstiltak
- Inspeksjon og drift av bruer
- Grusvegvedlikehold

Ukesamling 2: Tema drift

- Friksjon
- Vinterdrift generelt
- Brøyting og snørydding
- Sanding
- Salting

- Vinterdriftsplanlegging
- Beslutningsstøtte for vinterdrift
- Skred
- Beredskap ved vær og trafikkhendelser
- Grøntanlegg og vegetasjonskontroll
- Skilt og oppmerking
- Drift og vedlikehold i byer og tettsteder
- Overvåking, styring og trafikantinformasjon
- Drift og vedlikehold av tunneler
- Elektro

7 Referanser

BAKLØKK, L. 2012. Varige veger. utfordringer og framtidige muligheter/løsninger. *In*: VEGVESEN, S. (ed.).

GREFSTAD, B. 2012. *Hva er fagskole?* [Online]. Rogaland. Available:
<http://www.fagskoleopptak.no/index.php?parID=186&pageID=187&page=Generell+informasjon>
[Accessed].

HORNE, H. P. 2013. *RE: Teamleder Anlegg , Fagskolen Innlandet*. Type to NILSSEN, K.

JOHANSEN, J. M. 2010. Varige veger: Forprosjekt. Kunnskap og løsninger. *In*: VIANOVA (ed.). Sandvika.

Vedlegg

Vedlegg 1: Læreplan i veg- og anleggsfaget - VG 3 / Opplæring i bedrift

Utdanningsprogram for bygg- og anleggsteknikk

LÆREPLAN I VEG- OG ANLEGGSFAGET VG3 / OPPLÆRING I BEDRIFT

Fastsett som forskrift av Utdanningsdirektoratet 21. februar 2008 etter delegasjon i brev av 26. september 2005 frå Utdannings- og forskningsdepartementet med heimel i lov av 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjeld frå 1. august 2008.

Føremål

Veg- og anleggsfaget har vegarbeid, grunnarbeid og arbeid med kommunaltekniske anlegg som sentrale arbeidsområde. Faget skal sikre samfunnets behov for vedlikehald og utbygging av infrastrukturen. Anleggsbransjen er i stadig utvikling, med nye maskiner, utstyr og arbeidsmetodar. Arbeidsoppgåvene må ofte utførast i vanskeleg terreng, og det er derfor viktig å ta vare på tryggleiken, både for seg sjølv og for andre. Anleggsarbeidaren handterer kostbare maskiner, og driftsstans kan få store konsekvensar.

Opplæringa skal medverke til å gi kompetanse på anleggs- og grunnarbeid knytt til bygging, drift og vedlikehald av vegar. Opplæringa skal leggje vekt på bruk og vedlikehald av maskiner og utstyr. Vegbygging fører til store inngrep i naturen og miljøet, og opplæringa skal fremme ei medviten haldning til miljø- og ressurssspørsmål.

Opplæringa skal fremme gode arbeidsvanar i samarbeid med kollegaer og andre yrkesutøvarar. Opplæringa skal sikre gjeldande krav til helse, miljø og tryggleik.

Fullført og bestått opplæring fører fram til fagbrev. Yrkestittel er veg- og anleggsarbeidar.

Struktur

Veg- og anleggsfaget består av fire hovudområde. Hovudområda utfyller kvarandre og må sjåast i samanheng.

Oversikt over hovudområda:

Årssteg	Hovudområde			
Vg3 / opplæring i bedrift	Planlegging, stikking og oppmåling	Bygging og vedlikehald	Maskiner og utstyr	Bransjelære

Omtale av hovudområda

Planlegging, stikking og oppmåling

Hovudområdet handlar om arbeidsvarsling og sikring av byggjeplass og anleggsområde. Det omfattar også bruk av digitale måleverktøy til stikking og oppmåling. Det omfattar vidare planlegging av arbeidet i samsvar med teikningar og beskrivingar. Kontroll av underlaget og sikring av fastmerke og utmålte punkt høyrer med.

Bygging og vedlikehald

Hovudområdet handlar om oppbygging av vegar, tomter og kommunaltekniske anlegg. Det omfattar også enkle betongarbeid og grunnarbeid i samband med oppbygging av vegar og byggjefundament. Det omfattar grøftearbeid med legging og sikring av leidningsnett etter gjeldande regelverk og med preaksepterte løysingar. Vedlikehald av vegar, grøfter, sluk og stikkrenner står sentralt. Hovudområdet omfattar også planlegging og dokumentasjon. Gjeldande regelverk for helse, miljø og tryggleik står sentralt.

Maskiner og utstyr

Hovudområdet handlar om bruk av maskiner og utstyr i samsvar med gjeldande regelverk og sertifiseringskrav for bruk av masseflyttingsmaskiner. Det omfattar også om vedlikehald av maskiner og utstyr.

Bransjelære

Hovudområdet handlar om ulike typar materiale og produksjonsutstyr. Det omfattar også ulike typar vegar og anlegg, faghistorie og kva plass faget har i samfunnet. Hovudområdet omfattar vidare etiske retningslinjer i faget og helse, miljø og tryggleik.

Grunnleggjande ferdigheiter

Grunnleggjande ferdigheiter er integrerte i kompetansemåla, der dei medverkar til å utvikle fagkompetansen og er ein del av han. I veg- og anleggsfaget forstår ein grunnleggjande ferdigheiter slik:

Å kunne uttrykkje seg munnleg og skriftleg i veg- og anleggsfaget inneber å kommunisere med kollegaer, leverandørar og andre samarbeidspartnarar. Det inneber også å kunne dokumentere arbeidsprosessar fram til det ferdige produktet. I tillegg vil det seie å diskutere og vurdere faglege løysingar og arbeidsprosessar.

Å kunne lese i veg- og anleggsfaget inneber å finne fram til relevant faglitteratur, regelverk og standardar. Det inneber også å forstå innhaldet i og bruke spesifikasjonar, teikningar og arbeidsbeskrivingar.

Å kunne rekne i veg- og anleggsfaget inneber å gjere overslag over tid, kostnader volum, mengd og areal. Det vil også seie å bruke målestokk og måle og rekne ut vinklar og fall knytte til anleggskonstruksjonar.

Å kunne bruke digitale verktøy i veg- og anleggsfaget inneber å bruke digitale verktøy i samband med planlegging, produksjon, dokumentasjon, kvalitetssikring og kommunikasjon. Det vil også seie å bruke digitale verktøy til måling, utrekning og føring av sjekklister i samband med kvalitetssikring.

Kompetansemål

Etter Vg3

Planlegging, stikking og oppmåling

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- planleggje arbeidsoppgåver etter teikningar og beskrivingar
- utarbeide framdriftsplanar for arbeidet og bestille materiale i samsvar med teikningar og beskrivingar
- bruke digitale måleverktøy
- bruke nivellerings- og oppmålingsutstyr til stikking av anleggstekniske arbeid
- varsle om arbeid og sikre og sperre av byggjeplassar og anleggsområde etter gjeldande regelverk
- kontrollere underlag og sikre fastmerke og utmålte punkt

Bygging og vedlikehald

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- fundamentere og komprimere for veg, grunnarbeid og kommunaltekniske anlegg
- bruke preaksepterte løysingar for ulike typar arbeid
- bruke og komprimere ulike massetypar
- utføre enkle forskalings-, armerings- og støypearbeid
- leggje rør og kablar og montere kummar

vedlikehalde vegar av ulik standard i samsvar med gjeldande regelverk

handtere overvatn i vegggrøfter, sluk og stikkrenner

utføre arbeid i samsvar med gjeldande regelverk for helse, miljø og tryggleik

- bruke eigna verne- og tryggleiksutstyr
- dokumentere og vurdere arbeidet
- kjeldesortere og handtere avfall etter gjeldande regelverk
- utføre arbeidet i tråd med ergonomiske prinsipp

Maskiner og utstyr

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- utføre arbeid i samsvar med krav til dokumentert og sertifisert tryggleiksopplæring
- bruke maskiner og utstyr i samsvar med gjeldande regelverk
- vedlikehalde maskiner og utstyr og gjere enkle reparasjonar
- bruke vedlikehaldsmanualar

Bransjelære

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- gjere greie for historia til faget og drøfte kva plass faget har i samfunnet
- gjere greie for innhaldet i relevante nasjonale og internasjonale regelverk om dei rettane og pliktene kunden har, under dette reglar om klagerett
- drøfte etiske retningslinjer i faget
- drøfte kor viktig samhandling er på arbeidsplassen
- gjere greie for ulike jord- og bergartar og kva bruksområde dei har
- gjere greie for kva krav som gjeld for ulike typar vegar og anlegg

Vurdering

Vg3 veg- og anleggsfaget

Føresegner for sluttvurdering:

Hovudområde	Ordning
Planlegging, stikking og oppmåling Bygging og vedlikehald Maskiner og utstyr Bransjelære	Alle skal opp til fagprøva, som normalt skal gjennomførast innanfor ei tidsramme på tre vyrkedagar.

Dei generelle føresegnene om vurdering er fastsette i forskrift til opplæringslova.

Vedlegg 2: Læreplan i asfaltfaget - VG 3 / Opplæring i bedrift

Utdanningsprogram for bygg- og anleggsteknikk

LÆREPLAN I ASFALTFAGET VG3 / OPPLÆRING I BEDRIFT

Fastsett som forskrift av Utdanningsdirektoratet 21. februar 2008 etter delegasjon i brev av 26. september 2005 frå Utdannings- og forskningsdepartementet med heimel i lov av 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjeld frå 1. august 2008.

Føremål

Asfalt har vore nytta som byggjemateriale i fleire tusen år og som vegbyggingsmateriale sidan 1800-talet. I byrjinga av 1900-talet kom asfalten til Noreg, men det var ikkje før etter den andre verdskrigen det blei vanleg med asfalterte vegar i dei større byane, og først i 60-åra i distrikta.

Asfaltfaget omfattar produksjon, legging og vedlikehald av asfalt på vegar og plassar og til tetting i vassreservoar og fyllingsdammar. Faget skal medverke til utvikling og utbygging av eit trygt og tidsmessig vegnett som er med på å redusere transportkostnadene og minske miljøforureininga. Gjennom å utvikle fagarbeidarar skal faget medverke til å oppfylle dei krava samfunnet stiller til trygg og effektiv transport.

Opplæringa skal utvikle evna til å meistre utfordrande arbeidsoppgåver, ta i bruk ny teknologi og nye arbeidsmetodar og oppfylle krav til kvalitet. Opplæringa skal medverke til å fremme sjølvstende, kreativitet og gode arbeidsvanar. Vidare skal opplæringa styrkje evna til å kommunisere med kundar, kollegaer og andre samarbeidspartnarar. Opplæringa skal vise breidda i faget og dekkje både manuelt arbeid og maskinell produksjon og tilverking av asfalt.

Opplæringa skal leggje vekt på å utvikle eit fagleg fellesskap og bransjeforståing og leggje grunnlaget for ei fagmessig yrkesutøving. Vidare skal praktisk arbeid og samarbeid stå sentralt i opplæringa. Opplæringa skal leggje vekt på helse, miljø og tryggleik.

Fullført og bestått opplæring fører fram til fagbrev. Yrkestittel er asfaltør.

Struktur

Asfaltfaget består av tre hovudområde. Hovudområda utfyller kvarandre og må sjåast i samanheng.

Oversikt over hovudområda:

Årssteg	Hovudområde		
Vg3 / opplæring i bedrift	Produksjon	Utlegging	Bransjelære

Omtale av hovudområda

Produksjon

Hovudområdet handlar om produksjon av ulike typar asfalt etter resept. Det omfattar også lagring, opplasting og transport av råvarer og asfaltprodukt. Kvalitetskontroll av produkta høyrer også med. Bruk og vedlikehald av produksjonsutstyr og maskiner står sentralt, og det gjer også helse, miljø og tryggleik.

Utlekking

Hovudområdet handlar om utlegging og komprimering av asfalt og forarbeid i samband med dette. Bruk og vedlikehald av maskiner og utstyr står sentralt. Til hovudområdet høyrer dessutan planlegging, utføring, dokumentasjon og vurdering av arbeidet. Helse, miljø og tryggleik står sentralt.

Bransjelære

Hovudområdet handlar om materiale, produkt og produksjonsutstyr. I tillegg omfattar det bruk av skisser og teikningar og digitale verktøy. Etske retningslinjer, faghistorie og kva plass faget har i samfunnet, høyrer også med. Helse, miljø og tryggleik og kvalitetssikring står sentralt.

Grunnleggjande ferdigheiter

Grunnleggjande ferdigheiter er integrerte i kompetansemåla der dei medverkar til å utvikle fagkompetansen og er ein del av han. I asfaltfaget forstår ein grunnleggjande ferdigheiter slik:

Å kunne uttrykkje seg munnleg og skriftleg i asfaltfaget inneber å kommunisere med ulike kundegrupper, kollegaer, leverandørar og andre samarbeidspartnarar. Det inneber også å kunne dokumentere arbeidsprosessane fram til det ferdige produktet. I tillegg vil det seie å kunne diskutere og vurdere faglege løysingar og arbeidsprosessar.

Å kunne lese i asfaltfaget inneber å finne fram til relevant faglitteratur, regelverk og standardar. Det inneber også å forstå innhaldet i og bruke spesifikasjonar, teikningar, produktomtalar og arbeidsretteingar.

Å kunne rekne i asfaltfaget inneber å gjere overslag over tid, pris, volum, mengd og areal. Ulike former for kalkulasjon av massar er viktig, i tillegg til målestokk, måling og utrekning av fall.

Å kunne bruke digitale verktøy i asfaltfaget inneber å bruke digitale verktøy i samband med planlegging, produksjon, dokumentasjon, kvalitetssikring og kommunikasjon. Det vil også seie å bruke slike verktøy til måling, utrekning og føring av skjema og sjekklister i samband med kvalitetssikring.

Grunnleggjande ferdigheiter

Etter Vg3

Produksjon

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- produsere asfalttypar ved bruk av ulike steinmateriale, bitumen og andre tilsetjingar etter typegodkjend resept
- lagre, laste opp og transportere råvarer og asfalt i samsvar med gjeldande regelverk
- vurdere risiko og utføre arbeidet i samsvar med krav til helse, miljø og tryggleik
- utføre reinhald og regelmessig vedlikehald av produksjonsutstyr
- utføre laboratoriekontroll for å kvalitetssikre produserte og utlagde massar

- arbeide i tråd med ergonomiske prinsipp

Utlekking

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- utføre arbeid i samsvar med kvalitetskrav
- planleggje, gjennomføre, vurdere og dokumentere eige arbeid
- finplanere berelaget før asfalteringa
- klebe ulike typar belegg
- bestille asfalt og transport etter arbeidets omfang og tidsramme
- leggje ut og komprimere kalde, halvvarme og varme massar
- vedlikehalde faste dekke
- utføre reinhald og regelmessig vedlikehald av maskiner og utstyr for utlegging
- vurdere risiko og utføre arbeidet i samsvar med gjeldande krav til helse, miljø og tryggleik
- utføre arbeidsvarsling
- bruke elektronisk og manuelt måleutstyr
- bruke eigna maskiner og utstyr
- leggje asfalt etter teikningar og spesifikasjonar

Utlekking

Mål for opplæringa er at lærlingen skal kunne

- gjere greie for den historiske utviklinga av faget og drøfte kva rolle faget spelar i samfunnet
- gjere greie for innhaldet i relevant nasjonalt og internasjonalt regelverk som gjeld kva rettar og plikter kunden har, under dette reglar om klagerett
- utføre profesjonell kundebehandling og service
- drøfte kor viktig det er med samhandling på arbeidsplassen
- drøfte ulike typar løysingar for produksjon og utlegging av asfalt
- drøfte etiske retningslinjer for faget
- gjere greie for eigenskapane til asfalt og kva funksjons- og bruksområde asfalt har
- lage enkle skisser og arbeidsteikningar
- bruke digitale verktøy
- utføre kjeldesortering og handtere avfall i samsvar med gjeldande regelverk

Vurdering

Vg3 asfaltfaget

Føresegner for sluttvurdering:

Hovudområde	Ordning
Produksjon Utlekking Bransjelære	Alle skal opp til fagprøva, som normalt skal gjennomførast innanfor ei tidsramme på tre yrkedagar.

Dei generelle føresegnene om vurdering er fastsette i forskrift til opplæringslova.

Vedlegg 3: Læreplan i anleggsmaskinførerfaget - VG 3 / Opplæring i bedrift

Utdanningsprogram for bygg- og anleggsteknikk

LÆREPLAN I ANLEGGSMASKINFØRERFAGET VG3 / OPPLÆRING I BEDRIFT

Fastsatt som forskrift av Utdanningsdirektoratet 21. februar 2008 etter delegasjon i brev av 26. september 2005 fra Utdannings- og forskningsdepartementet med hjemmel i lov 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjelder fra 1. august 2008.

Formål

En anleggsmaskinfører utfører varierte arbeidsoppdrag med ulike typer anleggsmaskiner og tilleggsutstyr. Anleggsmaskinførerfaget skal bidra til å dekke samfunnets behov for vedlikehold og utbygging av landets infrastruktur. Anleggsmaskinføreren arbeider ofte i vanskelig terreng og områder og kan gjøre store inngrep i natur og miljø. Faget skal derfor bidra til å gi anleggsmaskinførere en bevisst holdning til miljø- og ressurs spørsmål.

Opplæringen skal utvikle evnen til å planlegge, gjennomføre og vurdere arbeidsoppgaver i tråd med brukerens behov og samfunnets prioriteringer. Videre skal opplæringen utvikle evnen til å ta i bruk nye maskiner og metoder og nytt utstyr, håndtere og vedlikeholde maskinene på en forsvarlig måte og utvikle evnen til å ta vare på egen og andres sikkerhet.

Opplæringen skal legge vekt på samarbeid med kollegaer og andre yrkesutøvere på bygge- og anleggsplasser. Opplæringen skal legge vekt på helse, miljø og sikkerhet.

Fullført og bestått opplæring fører fram til fagbrev. Yrkestittel er anleggsmaskinfører.

Struktur

Anleggsmaskinførerfaget består av fire hovedområder. Hovedområdene utfyller hverandre og må ses i sammenheng.

Oversikt over hovedområdene:

Årstrinn	Hovedområder			
Vg3 / opplæring i bedrift	Maskiner og utstyr	Planlegging, stikking og nivellering	Veg, vann og avløp	Bransjelære

Beskrivelse av hovedområdene

Maskiner og utstyr

Hovedområdet handler om arbeid med ulike typer masseflyttingsmaskiner og tilleggsutstyr. Det omfatter også vedlikehold og enkle reparasjoner. Helse, miljø og sikkerhet i arbeid med maskiner og utstyr står sentralt.

Planlegging, stikking og nivellering

Hovedområdet handler om arbeidsvarsling, stikking og nivelleringsarbeid. Planlegging i henhold til tegninger og beskrivelser inngår også i hovedområdet. Videre omfatter hovedområdet kontroll av underlaget og sikring av fastmerker og utmålte punkter. Helse, miljø og sikkerhet i arbeid med stikking og nivelleringsarbeid inngår også.

Veg, vann og avløp

Hovedområdet handler om enkle betongarbeider og grunnarbeider i forbindelse med oppbygging av veger, og graving av byggegroper. Det omfatter også grøftarbeid med tilhørende sikring, legging av rør og kabler og montering av kummer. Lasting og transport inngår i hovedområdet. Helse, miljø og sikkerhet i arbeid med maskiner står sentralt.

Bransjelære

Hovedområdet handler om bedriftens oppbygging og kvalitetssystemer. Gjeldende regelverk for helse, miljø og sikkerhet inngår i hovedområdet. Profesjonell kundebehandling og service inngår også.

Grunnleggende ferdigheter

Grunnleggende ferdigheter er integrert i kompetansemålene der de bidrar til utvikling av og er en del av fagkompetansen. I anleggsmaskinførerfaget forstås grunnleggende ferdigheter slik:

Å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig i anleggsmaskinførerfaget innebærer å kommunisere med ulike samarbeidspartnere. Det innebærer også å kunne dokumentere arbeidsprosessene fram til det ferdige produktet. I tillegg vil det si å kunne diskutere og vurdere faglige løsninger og arbeidsprosesser.

Å kunne lese i anleggsmaskinførerfaget innebærer å finne fram i relevant faglitteratur, regelverk og standarder. Det innebærer også å forstå innholdet i og bruke spesifikasjoner, monteringsanvisninger, tegninger, produktbeskrivelser og arbeidsbeskrivelser.

Å kunne regne i anleggsmaskinførerfaget innebærer å beregne tid og pris, vekt, areal, volum og mengder. Det innebærer også ulike former for masseberegninger. Videre betyr det bruk av målestokk og beregning av vinkler, høyder og fall.

Å kunne bruke digitale verktøy i anleggsmaskinførerfaget innebærer å bruke digitale verktøy i forbindelse med planlegging, produksjon, dokumentasjon, kvalitetssikring og kommunikasjon. Det innebærer også bruk av digitale verktøy til målinger og beregninger.

Kompetansemål

Etter Vg3

Maskiner og utstyr

Mål for opplæringen er at lærlingen på skal kunne

- mestre tre ulike typer masseflyttingsmaskiner
- utføre arbeid innenfor graving, lasting, transport, utlegging og finavretting
- bruke tilleggsutstyr tilpasset arbeidsoppgaven på en forsvarlig og hensiktsmessig måte
- utføre vedlikehold og enkle reparasjoner etter vedlikeholdsmanualen
- følge gjeldende regelverk for helse, miljø og sikkerhet i arbeid med maskiner og utstyr

Planlegging, stikking og nivellering

Mål for opplæringen er at lærlingen skal kunne

- planlegge arbeidsoppgaver etter tegninger og beskrivelser

- utarbeide framdriftsplaner og bestille materiale og utstyr
- utføre arbeidsvarsling i henhold til gjeldende regelverk
- bruke relevant måleutstyr
- bruke digitale verktøy til utførelse av arbeidsoppgaver
- kontrollere fall og plan i grøft, byggegrop og veg
- sikre fastmerker og utmålte punkter
- foreta masseberegninger
- følge gjeldende regelverk for helse, miljø og sikkerhet i stikkings- og nivelleringsarbeid

Veg, vann og avløp

Mål for opplæringen er at lærlingen skal kunne

- laste og transportere ulike typer masser
- utføre fundamentering, oppbygging og komprimering i henhold til tegninger og beskrivelser
- utføre enkle betongarbeider
- legge rør og montere kummer etter tegninger og beskrivelser og bransjestandarder
- følge gjeldende regelverk for helse, miljø og sikkerhet i arbeid med veg, vann og avløp
- utføre arbeidet i tråd med ergonomiske prinsipper

Veg, vann og avløp

Mål for opplæringen er at lærlingen skal kunne

- gjøre rede for fagets historie og plass i samfunnet
- følge krav til profesjonell kundebehandling og service
- gjøre rede for innholdet i relevant nasjonalt og internasjonalt regelverk som gjelder kundens rettigheter og plikter, herunder regler om klageadgang
- ivareta etiske retningslinjer i faget
- utføre kildesortering og håndtere avfall etter gjeldende regelverk
- gjøre rede for kvalitetssikringssystemer

Vurdering

Vg3 anleggsmaskinførerfaget

Bestemmelser for sluttvurdering:

Hovedområder	Ordning
Maskiner og utstyr Planlegging, stikking og nivellering Veg, vann og avløp Bransjelære	Alle skal opp til fagprøven, som normalt skal gjennomføres innenfor en tidsramme på tre virkedager.

De generelle bestemmelsene om vurdering er fastsatt i forskrift til opplæringsloven.

Vedlegg 4: Utdrag fra "Fagplan teknisk fagskole, Linje Bygg og Anlegg"

Vedlegget inneholder Forside, innholdsfortegnelse og utdrag fra kapittel 3 STUDIENHET ANLEGG fra fagplanen

Plan for 2-årig teknisk fagskole

Linje for Bygg og Anlegg med fordypning Bygg, Anlegg, Treteknikk og Klima, energ og miljø i bygg

Vedtatt av Nasjonalt Utvalg for Teknisk Fagskole (NUTF) 27. april 2005

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORKLARING TIL MODELL	2
1. STUDIEENHET	8
Modul 1: Byggeprosessen	8
Modul 2: Kommunikasjon	12
Modul 3: Realfag	12
2. STUDIEENHET	13
Modul 1: LØM	13
Modul 2: Byggesaken	13
Modul 3: Kommunikasjon	15
Modul 4: Realfag	15
3. STUDIEENHET BYGG	16
Modul 1: Konstruksjon / beregning	16
Modul 2: Drift / produksjon	20
3. STUDIEENHET ANLEGG	24
Modul 1. Konstruksjon/beregning	25
Modul 2: Drift/produksjon.	29
1. STUDIEENHET KEM	36
2. STUDIEENHET KEM	39
3. STUDIEENHET KEM	43
4. STUDIEENHET KEM	45

3. STUDIEENHET ANLEGG

Består av fordypningsområder innenfor anleggsteknikk, ca. 660 timer. Inneholder følgende spesifiserte fag med målformuleringer.

Modul 1. Konstruksjon/beregning

3.3.1 Kommunalteknikk I

3 Studiepoeng

Mål 1.

Studentene skal kunne dimensjonere og beregne ledningene i et grenssystem for vann og avløp. Studentene skal kunne velge og beregne riktig kapasitet på pumpeutstyr for VA-systemer.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for grunnleggende hydrauliske prinsipper anvendt på VA-sektoren.
- Finne nødvendige dimensjoner for VA-ledninger ut fra forskjellige enkle hydrauliske formler og nomogrammer.
- Velge forskjellige pumpetyper til forskjellige formål.

Mål 2.

Studentene skal ha kjennskap til rensing av drikke- og avløpsvann og til slambehandling.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for drikkevannsforskriften og andre aktuelle forskrifter.
- Beskrive de enkelte prosessenhetene for rensing av drikkevann og avløpsvann.
- Beskrive de vanligste behandlingsmetodene for slam fra kloakkrenseanlegg.

Mål 3.

Studentene skal kunne prosjektere mindre avløpsanlegg etter forskrift om begrenning av forurensning.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Vurdere og avgjøre om et område egner seg for utslipp ut fra kravene i forskriften.
- Prosjektere og kontrollere bygging og drift av et separat avløpsanlegg for spredt bebyggelse.
- ADK-1 teorien.

3.3.2 Anleggskonstruksjoner.

3 Studiepoeng

Mål 1

Studentene skal kunne planlegge og lede utførelse av et mindre veianlegg. Herunder kunne planlegge og lede arbeid for masseflytting og massedisponering.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Forholde seg til lover og forskrifter for veianlegg.
- Beskrive krav til arbeidutførelse og kontroll.
- Masseberegning ved hjelp av profiler og foreta massedisponering.
- Planlegge/prosjektere et mindre veianlegg. Kunne utføre enkle geometriske beregninger for linjeføring, dimensjonere veiens overbygning for nyanlegg og utbedringsarbeider.
- Gjøre rede for produksjon og utlegging av veidekker.
- Planlegge og gjennomføre trafikkisikring og arbeidsvarsling ved arbeid på trafikkert vei.

Mål 2

Studentene skal kunne lede utførelsen av enkle bro- og kaikonstruksjoner samt kunne lede arbeidet i forbindelse med bygging av enkle dammer og kraftverk.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Ledet arbeid i samsvar med de vanligste byggemetoder for enkle bro- og kaikonstruksjoner, enkle dammer og vannkraftverk.
- Gjøre rede for jernbaneanlegg. Jernbaneanleggets underbygning og overbygning.

3.3.3 Geoteknikk.

3 Studiepoeng

Mål 1

Studentene skal kunne beskrive de viktigste mineraler og bergarters egenskaper og bruksområder og sentrale trekk i den lokale geologi.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for de vanligste mineraler og bergarter, og løsmassedannelser.
- Gjøre rede for aktuelle bruksområder for norske og lokale bergarter.
- Utføre de vanligste grunnundersøkelser og tester.

Mål 2

Studentene skal kunne gjøre rede for spenninger og stabilitet og kunne utføre enkle geotekniske beregninger, innenfor jordtrykk og fundamentering.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Utføre enkle geotekniske beregninger innenfor jordtrykk, fundamentering og stabilitet.
- Beregne jordtrykk mot vegger og støttemurer. Bestemme fundamentsflate ut fra jordens bæreevne.

Mål 3

Studentene skal kunne gjøre rede for problemer forbundet med vannstrømning i løsmasser og kunne delta i arbeid ved fundamentering og spunting.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for de vanligste bruddformer i løsmasser. Kunnskap om kvikkleireproblematikk.
- Gjøre rede for de krav i Norsk Standard vedrørende komprimering.
- Forskrift om graving og avstiving av grøfter.
- Gjøre rede for sikringsmetoder i løsmasser og foreslå aktuelle tiltak for arbeidsutførelsen.
- Gjøre rede for konsekvensene av å fundamenterer på grunn med varierende bæreevne og fare for telehiv.

3.3.4 Betong- og stålkonstruksjoner.

3 Studiepoeng

Mål 1

Studentene skal kunne dimensjonere enkle betong- og stålkonstruksjoner etter gjeldende standarder.

Studentene skal kunne tolke betong- og stålkonstruksjonstegninger.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for gjeldende standarder for betong- og stålkonstruksjoner.
- Dimensjonere enkle betongkonstruksjoner, innenfor dekker, søyler, bjelker, fundamenter og støttemurer.
- Dimensjonere enkle stålkonstruksjoner, innenfor søyler og bjelker.

Mål 2

Studentene skal kunne planlegge utstøping og kunne lede utførelse av støpearbeider i klasse normal kontroll.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Utarbeide støpeprosedyrer iht. gjeldende kvalitetskrav.
- Kontrollere armering, former, forbehandling av former og sikring av utsparinger i samsvar med beskrivelse og tegninger.

Mål 3

Studentene skal kunne gjøre rede for planlegging og bygging av enkle betong- og stålkonstruksjoner.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Kunne lede arbeide i forbindelse med enkle betong- og stålkonstruksjoner.
- Planlegge og lede montering av betongelementer.

3.3.5 Konstruksjonslære II.

2 Studiepoeng

Mål 1.

Studentene skal kunne identifisere de karakteristiske laster som kan påvirke konstruksjonen i henhold byggeforskriftenes krav til konstruksjonssikkerhet.

Delmål:

Studentene skal kunne

- bestemme snølast, vindlast, egenlast og nyttelast etter gjeldende standarder
- anvende lastene på aktuelle konstruksjoner.
- Utføre enkle statiske beregninger sett i forhold til konstruksjonsfagene

3.3.6 Landmåling.

2 Studiepoeng

Mål 1

Studentene skal kunne planlegge og utføre måle- og beregningsarbeid for koordinatbestemmelse av fastmerker og konstruksjoner ved hjelp av moderne måleutstyr og IT.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Legge til rette for måleoppdrag og kunne velge egnet utstyr. Bruke totalstasjon ,GPS utstyr til måling og kunne foreta koordinatberegning.
- Kunne utføre linjeføring og stikningsberegning ved hjelp av IT.

Mål 2

Studentene skal kunne utføre grunnlagsstikking med fri oppstilling.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Bruke totalstasjon,målebånd og teodolitt til å sette ut punktene.
- Gjøre rede for bruk av GPS montert på anleggsmaskiner.

Modul 2: Drift/produksjon.

3.3.7 Kommunalteknikk II.

2 Studiepoeng

Mål 1.

Studentene skal kunne vurdere valg av ledningsmateriell og utstyr for bygging og drift av drikkevanns- og avløpsanlegg.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for ledningsmaterialer innenfor VA-bransjen.
- Beskrive trykkreduksjonsutstyr og trykksoner i vannforsyningssystemet.
- Beregne forankringskrefter og kunne vurdere forankringsbehov for trykkledninger ut fra tabeller.

Mål 2.

Studentene skal kunne delta i drift og vedlikehold av vann- og avløpsanlegg i en kommune, og gjøre rede for den kommunale avfallshåndteringen.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Lede arbeid med drift og vedlikehold av ledningsnett, samt drift av avfallsplasser.
- Beskrive behandlingsmetodene for kommunalt avfall.

Mål 3.

Studentene skal kunne lede grøftearbeider etter gjeldende lover og forskrifter.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Vurdere sikkerheten ved grøftearbeid og kunne iverksette nødvendige sikkerhetstiltak.

3.3.8 Fjellarbeid.

4 Studiepoeng

Mål 1

Studentene skal kunne velge egnet utstyr og kunne planlegge og lede tilrigging og massetransport for fjellarbeid.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Fastlegge kapasiteter for forskjellige typer bore- og transportutstyr og kunne velge egnet utstyr til arbeidsoppdrag.
- Planlegge bakstufarbeid og beskrive reglene for ventilasjon av tunneler.

Mål 2

Studentene skal kunne planlegge og lede sprengningsarbeid ved dagbrudd og underjordsdrift og tilfredsstille teorikravene til sprengningssertifikat i klasse A.

Studentene skal kunne vurdere alternative bormønstre og kunne vurdere de forhold som påvirker fragmenteringen. Anvende lover og forskrifter som gjelder fagområdet.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for de vanlige sivile sprengstoff og bruksområder. Velge egnet bormønster og beregne ladningsmengder. Planlegge tennerrekkefølge og rystelser.
- Kunne drøfte bore- og sprengningsplaner med skytebas.
- Velge dekningsmåter, lage rutiner for alle typer sprengningsarbeider iht. lovverket.

Mål 3

Studentene skal kunne planlegge og lede sikringsarbeid.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Vurdere behov for sikringsarbeid, og vurdere de forskjellige typer sikringsarbeid.
- Anvende lover og forskrifter som gjelder for arbeidsområdet.

3.3.9 Anleggsdrift/byggeplassledelse.

6 Studiepoeng

Mål 1

Studentene skal kunne beregne kapasiteten til maskiner utstyr og personell ut fra tekniske og økonomiske forutsetninger.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjøre rede for maskintyper og bruksområder , og maskinenes kapasiteter.
- Beregne timepris og kunne vurdere lønnsomheten av en investering.
- Gjøre rede for sertifisering av personell og for godkjenningsordninger for maskiner og utstyr.

Mål 2

Studentene skal kunne planlegge ,lede og ferdigstille et anlegg.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Innhente nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter.
- Utarbeide riggplaner og vurdere ressursbehov.
- Lage framdriftsplaner med aktiviteter og tidsbehov, i forhold til kalkulert tidsforbruk.
- Etablere og vedlikeholde et kvalitetssikringssystem på en anleggsplass med avviksregistrering.

Mål 3

Studentene skal kunne kalkulere et anleggsprosjekt i aktuell tiltaksklasse. Studentene skal kunne gjennomføre grunnleggende kalkulasjon ut fra teknisk beskrivelse.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Foreta kalkulasjon av selvkost for et anleggsprosjekt i aktuell tiltaksklasse basert på netto materialpriser og arbeidskostnader.
- Foreta riggekostnader etter selvkostprinsippet.
- Bygge opp enhetspriser for de aktuelle beskrivelsesposter.
- Foreta etterkalkyle ved avsluttet oppdrag.
- Gjøre bruk av IKT-verktøy i prosessene.
- Utarbeide akkordforslag på bakgrunn av avtaleverket mellom partene i arbeidslivet og de aktuelle tariffene som anvendes innenfor anleggsområdet.

Mål 4.

Studentene skal kunne ta del i prosjektledelse og ta ansvar for kostnadsoppfølging og ressursbruken på anleggsplassen.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Gjennomføre byggemøter.
- Forklare sammenhengen mellom effektiv ressursbruk og lønnsomhet i prosjektet.
- Ta ansvar for kostnadsoppfølging under prosjektgjennomføringen.
- Utarbeide grunnlag for fakturaer og sette opp delfaktura/slutfaktura.
- Utarbeide grunnlag for å sette opp faktura for endrings-, tilleggsarbeid og prisstigningsfaktura.

3.3.10 Arbeidsstikking.

2 Studiepoeng

Mål 1.

Studentene skal kunne utføre arbeidsstikking for alle typer anleggsarbeid.

Delmål:

Studentene skal kunne

- Stikke ut veglinjer og tunnelarbeider, sette opp salinger, bruk av laser og utføre stikningsberegninger ved hjelp av IT.
- Kunne gjennomføre masseberegning og massekontroll.

Vedlegg 5: Detaljert omtale av de ulike vegbyggingsemnene innen høyere utdanning

Høgskolen i Bergen (HiB)

TOB050 - Vegplanlegging

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	37	41	31	46

Studiepoeng: 10

Læringsmål

Kurset skal gi studentene ferdigheter til å utforme veg- og gatesystem på beste måte med hensyn til sikkerhet, fremkommelighet og omgivelser.

Innhold

Kurset behandler følgende emner:

- Kapasitet
- Trafikksikkerhet
- Utforming av vegsystemet
- Konsekvensutredning
- Prosjektering
- Vegbygging
- Prosjektering ved hjelp av dataverktøy

Pensumlitteratur

Vegutforming for ingeniørutdanningen Tor Jørgensen og Eystein Kvam.

Håndbok 018 Vegbygging

Håndbok 265 Linjeføringsteori

Håndbok 140 Konsekvensanalyse

Håndbok 017 Veg- og gateutforming

Ytterligere litteratur vil bli kunngjort ved semesterstart

Høgskolen i Narvik (HiN)

Alle kurs ved Høgskolen i Narvik tilbys også som nettbasert opplæring.

ITE1659 Arealplanlegging, veg- og VA-teknikk

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	52	45	51	

Studiepoeng 15

Læringsmål

Kurset skal gi innføring i fagområdet arealplanlegging, veg- og VA-teknikk. Etter endt kurs skal kandidaten være fortrolig med grunnleggende definisjoner og kunne foreta enkle planleggings, dimensjonering, drifts og forvaltningsoppgaver innenfor disse fagområder.

Innhold

Arealdel:

- Arealplanleggingens formål og berettigelse
- Saksbehandling og planleggingsmetoder
- Plan- og bygningsloven og Planleggingens rammevilkår
- Kommuneplanens arealdel og reguleringsplanlegging
- Boligområder/bomiljø, industriområder, grøntområder/friområder
- Geografiske informasjonssystemer i arealplanleggingen.

Vegdel:

- Overordnede krav og grunnlag for vegplanlegging
- Vegplanlegging (vegsystem, vegstandard, geometri, estetikk og miljø o.s.v.)
- Vegunderbygning (forberedende arbeider, fjellskjæring, undergrunn, masseberegning o.s.v.)
- Vegoverbygning (vegfundament, vegdekker, drenering, forsterkning o.s.v.)
- Forvaltning drift og vedlikehold av veier og gater (innføring)

VA-del:

- Drikkevann: Vannforbruk, vannforsyningskilder, kapasitetsberegninger av overflatevannkilder
- Inntak av forsyningsvann
- Overføring av forsyningsvann
- Fordelingsnett, Vannforsyningsssystem, Vannledningsmateriell, Vannforsyning i spredt bebyggelse
- Avløpsystem, avløpsvannets mengde og sammensetning, avløpshydrologi, planlegging av avløpsystemer
- Dimensjonering av avløpsystemer, materialvalg og utførelse
- Avløpstekniske løsninger i spredt bebyggelse
- Vannkvalitet og prøvetaking
- Vannbehandling og Slam og slambehandling
- Myndighetskrav og forskrifter
- Drift og vedlikehold

Pensum

HB 017 Veg- og gateutforming

HB 018 Vegbygging

ITE1582 Anleggs- og byggeteknikk

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	54	51	48	1

Studiepoeng: 5 . Har felles vegundervisning med faget ITE1659 Arealplanlegging, veg- og VA-teknikk

Læringsmål

Gi grunnleggende innføring i hovedemnene innen anleggsdrift og byggeteknikk.

Innhold

- Fjellboring
- Sprengningsteknikk; sprengstoffer, tenmidler, pallsprengning, kontursprengning, grøftesprengning, undervannsprengning
- Tunneldriving, sikringsarbeider i tunnel; bolting og sprøytebetong
- Rystelser fra sprengning, beregning av rystelser
- Arbeidsmiljø; Offentlige lover og forskrifter vedrørende anleggsdrift
- Maskiner og driftsmåter; grave- og lastemaskiner, transport, kapasiteter.
- Drift av massetak og knuseproduksjon
- Fjellhaller og kraftverkstunneler
- Praktisk utførelse av betongkonstruksjoner
- Befaring av anlegg/knuseverk

Pensum

HB 017 Veg- og gateutforming

HB 018 Vegbygging

ITE1592 Vegplanlegging

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	4	15	1	-

Studiepoeng: 5. Kurset er et nettkurs som tilbys fra Høgskolen i Østfold.

Læringsmål

Etter end kurs skal kandidaten kunne foreta utredning, dimensjonering, beskrivelse og konstruksjon av veganlegg på et videregående nivå.

Innhold

- Miljø og samfunnsøkonomiske konsekvenser som støy og ulykker
- Vegsystem med vegtyper og vegklasser.
- Dimensjoneringsgrunnlag for kjøretøy og trafikk
- Geometrisk utforming av horisontal- og vertikalkurve, samt vegkryss
- Masseberegning og -disponering
-

Pensum

HB 017 Veg- og gateutforming

ITE1589 Drift og vedlikehold

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	7	15	0	-

Studiepoeng: 5

Læringsmål

Kurset skal gi deltakerne en bred og grunnleggende kunnskap innen drift og vedlikehold av veger, gater og andre trafikkareal. Med denne kunnskap skal kandidaten kunne gå inn i funksjoner som har med dette temaet å gjøre både på myndighets- og utøversiden.

Kurset tilbys også som EVU-kurs for ansatte på myndighets- og utøversiden innenfor vegsektoren. Kandidater med generell studiekompetanse får kurset godkjent med studiepoeng i høgskolesystemet.

Innhold

- Hvorfor drift og vedlikehold?
- Trafikksikkerhet.
- Sommer- og vinterdrift.
- Grøntareal og vegetasjonskontroll.
- Registrering og vurdering av tilstand.
- Spesielle tettstedsproblemer.
- Vedlikehold av vegdekker, tunneler og bruer.
- Andre forvaltningsoppgaver.
- Kontraktsformer.
- HMS

Pensum

Kompendiet: Vegutforming for ingeniørutdanningen

HB 018 Vegbygging

HB 111 Standard for drift og vedlikehold

HB 193 Skadekatalog for bituminøse vegdekker

Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA)

LO204B Geomatikk og vegfag

År	2010	2011	2012
Antall studenter	20	25	35

Studiepoeng: 10

Mål:

Emnet gir oversikt over global og nasjonal geodesi med koordinatsystemer, satellitsystemer og kartprosjeksjoner. Det legges vekt på beregningsmetoder, i teori og praksis, for innmåling av eksisterende objekter og utsetting av grunnlagspunkter og planer ved hjelp av totalstasjon og satellittbaserte systemer. Emnet gir innføring i feillære. Teori og praksis i faget knyttes til nasjonale standarder fra Kartverket. Vegbyggingsdelen av emnet bygger på Statens vegvesens retningslinjer for utførelse og de mest brukte anleggsmaskiner, samt premissene for en vegs geometriske utforming.

Innhold:

Studenten:

- Kan benytte totalstasjon, GPS-utstyr og beregningsmetoder som er vanlige ved innmåling og utsetting av grunnlagsnett eller enkeltpunkter i terrenget eller på byggeplass.
- Kan utføre vegplaner ved hjelp av dataverktøy
- Kan planlegge massetransport og vegbygging
- Kan anvende vegnormalen 017 til beregning av vegers linjeføring.

Det undervises også i fager Drift – og vedlikehold av veger og gater, men uten vegtekniskrelatert pensum

Det planlegges et fag, Geoteknikk og vegfag, som undervises på våren i andre studieår. Dette undervises første gang våren 2014. Innhold er ikke klart.

Pensum:

HB 018 Vegbygging

HB 017 Veg- og gateutforming

Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST)

BYG205T Vegbygging. Fellesfag 2. årskurs

År	2010	2011	2012
Antall studenter	90	70	79

Studiepoeng: 5

Mål:

Kjenne bakgrunn for bestemmelsene i vegnormalene 017 og 018 og kunne anvende disse riktig, kunne geometrisk utforming av veger med vekt på linjeføring, tverrprofilutforming og linjekonstruksjon, kunne grunnleggende linjekonstruksjon og vegmodellering ved hjelp av Novapoint.

Innhold:

- Grunnprinsipp for bygging og dimensjonering av veger og gater
- Underbygningsarbeid
- Den norske dimensjoneringstabell
- Komprimering. Drenering. Vegbyggingsmaterialer
- Anvendelse av vegnormalen 018 Vegbygging
- Laboratorieundersøkelser
- Geometrisk utforming av veger og gater. Linjeberegning og tverrprofilutforming
- Innføring i masseberegning
- Bakgrunn for og anvendelse av vegnormalen 017 Veg- og gateutforming
- Linjekonstruksjon i Novapointsystemet.

Pensum:

014 Laboratorieundersøkelser (Benyttes i forb. med lab.oppgaver)

015 Feltundersøkelser (Benyttes i forb. med lab.oppgaver)

017 Veg- og gateutforming

018 Vegbygging (støttelitteratur)

265 Linjeføringsteori

Eget notat med innhold fra disse kildene:

HB 017 Veg- og gateutforming

HB 018 Vegbygging

HB 265 Linjeføringsteori

Lærebok fra NTNU (Hovd/Engstrøm)

Notat vegplanlegging (A. Hovd)

Vegbyggingsnotat (R.S Nordal)

Asfaltboka (Landsforening for bygg og anlegg)

BYG412T Vegplanlegging. Studieretningsfag 3. årskurs

År	2010	2011	2012
Antall studenter	18	12	10

Studiepoeng: 7,5

Mål:

Detaljert innføring i prosjekteringssystemet Novapoint, med vekt på vegmodulen. Studentene skal lære vegplanlegging både på detalj- og oversiktsnivå, og få en innføring i konsekvensanalyser og trafikkteknikk.

Innhold:

- DAK i vegprosjekteringsarbeidet;
- Novapoint med vekt på vegmodulen. Detaljplanlegging.
- Konsekvensanalyser
- Masse- og kostnadsberegning
- Vegmiljø
- Trafikkteknikk:
- Trafikkens og trafikantenes karakteristika
- Trafikkberegninger, trafikkvolum. Trafikksikkerhet
- Vegkryss, avvikling og kapasitet
- Drift og vedlikehold
- Forsterkning av veg

I tillegg undervises det i BYG413T Anleggsteknikk 1 og BYG414T Anleggsteknikk 2 som omhandler bl.a. sprengingsteknikk, massuttak-/flytting og asfaltproduksjon og drift av anlegg. De vegreleaterte emnene i dette faget er de samme som i vegplanlegging

Pensum:

«Lærebok i Drift og vedlikehold av veger» (VD-rapport 53)

Håndbok 018

Håndbok 111

Temahefte til hb 111 (Intern rapport 2337)

Håndbok 193 Skadekatalog

Asfaltboka (Byggenæringens forlag)

Høgskolen i Telemark (HiT)

BY3512 Veg- og jernbanebygging. 3. årskurs

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	41	34	49	54

Dette er et nytt fag fra høsten 2012 innen ny studieretning: Plan og infrastruktur.

Studiepoeng: 10

Mål:

Kandidaten:

- kan fortolke og forklare sammenhengen mellom de forskjellige vegstandarder (dimensjoneringsklasser) og linjeføringsparametere
- skal kunne velge parameterverdier og bestemme geometrisk linjeføring etter kravene i håndbøkene H017 Veg- og gateutforming og H265 Linjeføringsteori
- skal kunne dimensjonere stikkrenner og vurdere løsninger for veganleggets dreningssystemet
- skal kjenne til karakteristiske verdier for hovedmaterialene for vegbygging og i undergrunn (H223) og vurdere stabilitet, masser og masseflytting
- skal kunne dimensjonere vegens overbygning etter H018
- kan utarbeide en enkel vegplan ved hjelp av digitalt planverktøy
- har grunnleggende kunnskap om jernbaneunderbygning, sporgeometri, sporets komponenter og samspill spor og tog

Innhold:

Emnet er en grunnleggende innføring i vegbygging. Det tar for seg dimensjoneringsprinsipper i vegbygging både linjekonstruksjon og overbygningen, noe geotekniske begreper, stabilitet, massetyper og masseberegning. Og hovedbegrepene i dreneringssystemet og overvannsdimensjoneringen er med. I tillegg tar emnet for seg trafikkens innvirkning på miljøet og samfunnet som helhet og grunnbegreper om både anleggskostnader og samfunnskostnader. Vegteknisk utstyr og drift- og vedlikehold av vegsystemet berøres også.

Emnet gir også en systeminnføring i jernbanebygging med fokus på underbygning, sporgeometri, sporets komponenter og samspill spor og tog. Veg- og jernbaneplaner legger premisser for andre fysiske arealplaner og vi ser på koblingen mellom de forskjellige plantypene for infrastrukturtiltak i form av reguleringsplaner, kommuneplanens arealdel (evt, kommunedelplaner) og konseptvalgutredninger.

Pensum:

Håndbok 017

BY5206 Veg og VA

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	31	33	44	50

Studiepoeng: 10

Innhold

Emnet er en grunnleggende innføring i vegbygging. Det tar for seg dimensjoneringsprinsipper i vegbygging både linjekonstruksjon og overbygningen, noe geotekniske begreper, stabilitet, massetyper og masseberegning. Og hovedbegrepene i dreneringssystemet og overvannsdimensjoneringen er med. I tillegg tar emnet for seg trafikkens innvirkning på miljøet og samfunnet som helhet og grunnbegreper om både anleggskostnader og samfunnskostnader. Vegteknisk utstyr og drift- og vedlikehold av vegsystemet berøres også.

Vegplaner legger premisser for andre fysiske arealplaner og vi ser på koblingen mellom de forskjellige fagområdene for reguleringsplaner, veg og vann og avløp.

Pensum

Kompendie 3. Vegutforming for ingeniør utdanning, utg 2007. Tor Jørgensen fra HiØ og Eystein Kvam fra HiG

HB 017 Veg og gateutforming

HB 265 Linjeføringsteori

HB 018 Vegbygging

HB 223 Steinmaterialer til veger, flyplasser og jernbaner

HB 064 Nordisk bergningsverktøy for trafikkstøy

Diverse utdelt materiale/kopier og forelesingsnotater

Høgskolen i Østfold (HiØ)

Høgskolen i Østfold ønsker ikke å oppgi studentantallet på sine vegemner.

IRB11511 Teknisk planlegging. 1. årskurs

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter				

Dette er et nytt emne fra høsten 2012 innen ny studieretning: Plan og infrastruktur.

Studiepoeng: 10 (1,5 studiepoeng vegfag)

Mål:

Studenten:

- kan anvende og bearbeide kunnskap innen teknisk planlegging til å analysere og gjøre selvstendige, begrunnede valg i møte med praktiske problemstillinger
- kjenner til hvordan man bruker plan- og bygningsloven og kan fylle ut en byggesøknad • kan foreta enkel dimensjonering av veg, vann- og avløpsanlegg
- kan stikke ut prosjekterte bygningsanlegg i terrenget
- kan forstå kart og bruke geografiske informasjonssystemer (GIS) i en praktisk sammenheng

Innhold:

Organisering og roller i planleggingsprosessen:

- Begreper innen teknisk planlegging
- Organisering, myndighet, ansvar og roller innen tekniske planfag

Bruk av plan- og bygningsloven i teknisk planlegging:

- Ulike plantyper
- Reguleringsplaner
- Byggesøknaden

Veg, vann og miljø:

- Hovedelementer for planlegging, bygging og drift av infrastruktur som veg, vann- og avløpsnett
- Håndtering av restprodukter (gjenvinning og sluttdisponering av avfall)
- Viktige hensyn ved planlegging for framtidige klimaendringer og for å forhindre forurensning

Geomatikk:

- Geodetisk grunnlag og koordinatsystem
- Instrumentlære, detalj, eiendoms og grunnlagsmålinger
- Beregning av polygondrag, enkeltpunktskoordinater og utstikkingsdata
- Kartografi og geografiske informasjonssystemer (GIS)

Pensum

HB 018 Vegbygging

Geomatikk fra byggesak.no

Asfaltboka (Landsforeningen for bygg og anlegg)

IRB24012 Geoteknikk og anleggsteknikk. 2. årskurs

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter				

Studiepoeng: 10

Mål:

Studenten:

- kan anvende geotekniske beregningsmetoder til å dimensjonere støttekonstruksjoner, peler og fundamenter
- kan foreta beregning av setninger og stabilitet
- kan foreta valg mellom ulike grunnforsterkningsmetoder
- kan beskrive vegens oppbygging
- kan utføre kapasitetsberegninger for anleggsmaskiner
- kan foreta enkel masseberegning
- kan beskrive metoder for arbeid i berg- og løsmasser
- kan vurdere borplaner

Innhold:

Geoteknikk. Følgende tema vil bli omhandlet:

- Jordartenes oppbygging og egenskaper
- Laboratorieundersøkelser og feltundersøkelser
- Beregning av stabilitet, jordtrykk, bæreevne og setninger
- Dimensjonering av peler, støttekonstruksjoner og fundamenter.

Anleggsteknikk. Følgende tema vil bli omhandlet:

- Graving, fylling og transport
- Komprimering av fyllinger
- Bergarbeider inkl. sprengning i dagen og tunneler
- Anleggsdrift i vegbygging
- Vegens oppbygging
- Anleggsdrift i banebygging
- Bruer og kulverter
- Grøntanlegg
- Grunnforsterkning og skråninger
- Beskrivelser i henhold til Prosesskoden og Norsk Standard
- Befaringer til samferdselsanlegg og prosjekter

Pensum

HB 016 Geoteknikk i vegbygging

IRB30013 Vegplanlegging. 3. årskurs

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter				

Nettbasert kurs.

Studiepoeng: 10

Mål:

Studenten:

- kjenner konsekvenser for miljø og samfunn i forbindelse med vegbygging
- kjenner grunnlaget for geometrisk utforming av veger
- kjenner oppbyggingen av en vegkonstruksjon
- kan utarbeide samfunnsøkonomiske kalkyler for alternative vegprosjekt
- kan selv beregne geometriske krav til vegkurvatur
- kan utføre detaljert linjekonstruksjon for en veg

Innhold:

Emnet skal gi en innføring i følgende temaer:

- Konsekvensanalyse: Beregning av samfunnsøkonomiske kostnader og ikke prissatte miljøkonsekvenser for med hovedvekt på metode.
- Linjekonstruksjon: Velge riktige parametere og velge vegstandardklasse med tanke på linjekonstruksjon, samt konstruere veglinjer i terrenget.
- Støyberegning: Støyens utbredelse fra veg og metode for beregning av støy etter Nordisk beregningsmetode.
- Dimensjonere en vegkonstruksjon etter vegnormalene.
- Aktuelle lover og normaler: Vegloven, Plan- og bygningsloven, normalene for Veg- og gateutforming(017) og vegbygging(018).

Pensum

Håndbok 018 Vegbygging

IRB30706 Vegdrift og vedlikehold. 3. årskurs

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter				

Studiepoeng: 5

Mål:

Emnet skal gi deltakerne grunnleggende kunnskap innen drift og vedlikehold av veger, gater og andre trafikkareal. Med denne kunnskapen skal kandidaten med letthet kunne gå inn i funksjoner som har med dette temaet å gjøre både på myndighets- og utøversiden. Denne kunnskapen er spesielt viktig nå når flere og flere drift- og vedlikeholdsoppgaver blir satt ut som funksjonskontrakter

Innhold:

Følgende tema omhandles i emnet:

- Definisjoner og begreper
- Hvorfor drift og vedlikehold?
- Sommer- og vinterdrift
- Grøntareal og vegetasjonskontroll
- Vurdering av dekketilstand
- Bæreevne målinger
- Vedlikehold av vegdekker og tunneler
- Andre forvaltningsoppgaver

Pensum

Vegvesenets lærebok (drift og vedlikehold)
Diverse håndbøker

Høgskolen i Ålesund (HiÅ)

IB204012 Geoteknikk og veg. 2. årskurs

År	2012
Antall studenter	Ca. 30

Startet i studieplan 2012 (V2013), men det faglige innholdet har vært undervist tidligere i andre fag.

Studiepoeng: 10

Mål:

Kandidaten har kunnskap om:

- generell geologi, jordartenes klassifisering og mekaniske egenskaper
- grunnleggende prinsipper for frost- og telesikring
- lovverk og ansvarsforhold innen vegplanlegging
- grunnleggende teoretiske og praktiske oppgaver ved planlegging og drift innen vegutforming og vegbygging

Kandidaten skal kunne

- anvende faglig kunnskap for å løse geotekniske oppgaver
- forstå sammenhengen mellom jordarters egenskaper og påkjenninger på fundamenter og støttekonstruksjoner
- anvende lovverk, håndbøker, normaler og veiledere innen vegbygging og vegplanlegging
- utføre aktuelle praktiske laboratorieøvelser og tester

Innhold:

Teoretisk grunnlag:

- Organisasjon
- Lovgiving
- Planbehandling.

Vegutforming:

- Vegtyper
- Standardklasser
- Dimensjoneringsgrunnlag
- Tverrprofilet, horisontal og vertikal linjeføring, vegkryss.

Vegbygging:

- Grunnforhold, underbygging og overbygging.
- Vegdekker
- Drenering og tele
- Vegskråninger og forsterkninger
- Generell geologi.
- Klassifisering og prøving av jordartenes mekaniske egenskaper.
- Grunnundersøkelser.
- Faktorer som innvirker på styrkeegenskapene.
- Effektivspenninger og poretrykk.
- Jordtrykkmekanikk.

- Stabilitet av skråninger.
- Beregning av fundamenters bæreevne utsatt for vertikalkraft, horisontalkraft og moment.
- Utførelse av sålefundamenter, pælefundamenter, og støttekonstruksjoner.

Pensum:

- HB 016 Geoteknikk i vegbygging
- HB 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
- Kompendie Geoteknikk 1, 2 og 3. Tarald Rørvik. (skal revideres i 2013)

IB303612 KDV Veg og infrastruktur. 3. årskurs

År	2011	2012
Antall studenter	16	13

Studiepoeng: 10

Faget tilbys også som eget kurs for eksterne aktører.

Mål:

- planleggings- og driftsoppgaver innen veg- og infrastruktur på forskjellige forvaltningsnivå
- komplekse oppgaver innen drift- og vegplanlegging
- eksisterende kartgrunnlag, plandata og dataregistre for plan- og prosjekteringsarbeid innen veg og VA
- planleggings- og prosjekteringsoppgaver innen veg- og VA på ulike forvaltningsnivå
- gjeldende lover, forskrifter, veiledere, standardere og normaler innen veg- og VA-planlegging/prosjektering

Innhold:

- Planprosess og planarbeid
- Vegprosjektering
- Konsekvensutredninger.
- Praktisk utarbeidelse av planer og arbeidsgrunnlag for utførelse av prosjekt.
- Planlegging drifts- og vedlikeholdsarbeid på veg, spesielt med vekt på i tettsted og byområder
- Bruk av dataverktøy til bruk i plan, prosjektering og analyse.
- 3D modellering/visualisering

Pensum

- Vegvesenets egen lærebok i drift og vedlikehold

NTNU

NTNU gir faste kurs som er mer eller mindre relevante for vegteknologi. Beskrivelsene av kursene er hentet fra studieplanen. Flere detaljer kan finnes på www.ntnu.no.

I tillegg til disse kursene blir det utført prosjekt- og masteroppgaver som kan omfatte vegteknologi.

TBA4202 - BM1 Infrastruktur (7,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter		170	170	170

Faglig innhold

Et utbyggingsprosjekt blir brukt som gjennomgående eksempel for å få innblikk i hvordan et slikt prosjekt blir planlagt, organisert og gjennomført. Gjennom forelesningen vil sentrale områder av prosjektet bli belyst. Studentene skal gjennom et øvingsopplegg selv arbeide med utvalgte deler av utbyggingsprosjektet. Forelesninger, laboratorieøvinger, skriftlige øvinger, prosjektarbeid i grupper.

Hovedfokus i emnet vil være:

- Kvalitetssikring av store prosjekter med hensyn på relevans, gjennomførbarhet, og levedyktighet i et bærekraftperspektiv.
- Planlegging av vegprosjekter, illustrert gjennom bruk av planleggingsverktøyet NovaPoint.
- Organisering og ledelse av store prosjekter.
- Økonomiske levetidsanalyser illustrert gjennom optimalisering av asfaltvalg og laboratorieoppgave.
- Arealbruk, generering av trafikk, trafikksikkerhet og de store byenes utfordringer nå og i framtida.

Læringsmål

Kunnskap:

- Kunnskap om hvordan store byggeprosjekter planlegges, utvikles og kvalitetssikres fra konseptfasen til gjennomføringsfasen og til slutt i driftsfasen.
- Kunnskap om hvordan prosjekter begrunnes ut fra behov.
- Kunnskap om hvordan økonomiske, sosiale og miljømessige virkninger av prosjekter dokumenteres gjennom hele levetiden til prosjektet.
- Kunnskap om hvordan store byggeprosjekter organiseres og ledes.
- Kunnskap om asfalt som materiale og hvordan ulike valg i byggefasen påvirker et veganlegg i driftsfasen.
- Kunnskap om behovene for transport i samfunnet og hvordan disponering av arealer til ulike formål virker sammen med disse behovene.

Ferdigheter:

- Evne til å bruke moderne verktøy (Novapoint) for planlegging og prosjektering av konkrete veganlegg.
- Evne til å kunne gjennomføre enkle behovs- og målanalyser.
- Evne til å kunne gjennomføre enkle levedyktighets-analyser.
- Evne til å gjennomføre enkle laboratorieforsøk.

Pensum

-

TBA4201 Veg og miljø (7,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	42	Ikke undervist	46	23

Faglig innhold

Sentrale temaer i emnet vil være veggeometri og linjekonstruksjon, tverrprofilutforming, under- og overbygningsmaterialer, strukturell dimensjonering, materialteknologi, vegdekker, miljø- og klimapåvirkning samt estetikk og tilpasning til omgivelsene. Forelesninger, øvinger og laboratoriekurs

Læringsmål

Kunnskap:

- Grunnleggende prinsipper for planlegging og prosjektering av veger -Linjeføring, geometrisk utforming av veger og tilpasning til omgivelsene.
- Egenskaper til vegbyggingsmaterialer.

Ferdigheter:

- Konstruere en veglinje med god tilpasning til omgivelsene.
- Vurdere styrke- og teleegenskaper til vegbyggingsmaterialer.
- Undersøke vegbyggingsmaterialers mekaniske egenskaper vha laboratorieundersøkelser.

Generell kompetanse:

- Tilegne seg kunnskaper om grunnleggende prinsipper for prosjektering av veger.
- Gjennomføre fornuftige valg av materialer for de ulike lagene/elementene i en vegkonstruksjon - Vurdere miljøkonsekvenser ved lokalisering og utforming av veger.

Pensum

HB 018 Vegbygging

Notat nr 1052, rev 2011. Planlegging av en veg. (Jan Erik Engstrøm)

HB 140 Konsekvensanalyser (kap 6)

Notat nr 1156, rev 2012. Kvalitetsvurdering av steinmaterialer (Inge Hoff)

Notat nr 1004. Miljøriktig materialvalg i vegbyggingen. (Ivar Horvli og Joralf Aurstad)

Notat 1158, rev 2012. Laboratoriekurs i Veg og miljø (Helge Mork)

Notat Marshall Mix Design. (Patrick Muraya)

Notat. Vegklima, vegtilstand og klimapåkjenninger. (Rasmus S Nordal)

Notat 113, rev 2012. Kompaktering. (Rasmus S Nordal)

Notat 951, rev 1998. Proposjonering av steinmaterialer. (Rasmus S Nordal)

Notat 715, rev 2008. Bituminøse bindemidler. (Rasmus S Nordal og Eivind Olav Andersen)

Notat 732, rev 2008. Oversikt over asfaltdekker. (Rasmus S Nordal, Anne Kari Trøan og Joralf Aurstad)

Alternative materialer. NVF Utvalg 34 Vegens konstruksjoner

SV-rapport. Gjennbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 12. Gjennbruksvegen E6 Melhus

Konsekvensutredning E39 Øysand-Thamshamn. Statens vegvesen Sør-Trøndelag.

Notat 1029, rev 2010. Grunnundersøkelser. (Ivar Horvli)

TBA4335 Vegplanlegging og -teknologi (7,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	17	12	48	29

Faglig innhold

Vegprosjektering, geometrisk utforming av veger, mengde- og kostnadsberegning, asfaltproporsjonering, bituminøse bindemidler, dimensjoneringsmetoder, bæreevne, forsterkning.

Læringsmål

Kunnskap:

- Planlegging og prosjektering av veger
- Bindemidler og proporsjoneringsmetoder for asfaltdekker
- Belastninger på og dimensjoneringsmetoder for vegkonstruksjoner.

Ferdigheter:

- Gjennomføre geometrisk planlegging av veger vha. prosjekteringsverktøyet NovaPoint
- Foreta valg av bindemiddel for asfaltdekker
- Proporsjonere asfalt ved hjelp av ulike metoder
- Dimensjonere vegkonstruksjoner mot trafikk- og klimapåkjenninger

Generell kompetanse:

- Prinsippene for geometrisk prosjektering av veger og gater, og kan derigjennom utarbeide detaljerte planer for slike infrastrukturelement
- Forstå dataflyten mellom ulike nivåer i planleggingsprosessen
- Gjennomføre fornuftige valg av materialer for de ulike lagene/elementene i en vegkonstruksjon
- Dimensjonere vegkonstruksjoner til å motstå dagens og fremtidige endringer i klima og trafikkbelastning.

Pensum

HB 018 Vegbygging

Diverse ppt-presentasjoner som omhandler: Road-planning, Mass calculation, drainage of roads, filling and cutting slopes.

Notat 944E. Fundamental physical Properties of Bituminous Binders

SINTEF-rapport STF61A95009. New asfalt technology (Notat 1232).

Superpave Mix Design

Certification, Typetesting and Factory Production Control of Asphalt.

Educational note on Friction

Notat 977E Friction between a Rubber Tire and the pavement Surface.

Notat 827E. Simple empirical pavement design

Notat 991E. Bearing Capacity for Existing Roads

Notat 1231E Strengthening og Existing Roads

TBA4340 Rehabilitering og drift av vegger (7,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	-	5	-	-

Faglig innhold

Ved rehabilitering av vegger er det nødvendig med helhetlig tenkning for å sikre best mulig resultat for tilgjengelig midler. Sentrale tema innen emnet vil være: Geometrisk utforming av rehabilitering, undersøkelsesmetoder for eksisterende vegger, materialundersøkelser og modellering av skadeutvikling, analyse av eksisterende vegger og dimensjonering av rehabilitering. Optimalisering av dekkevedlikehold (PMS), vinterdrift (friksjon, salting, strøing, vegmetrologi) og drift av tekniske installasjoner (tunneler, bruer osv).

Læringsmål

Kunnskap om:

- Planlegging av vegrehabilitering
- Metoder for tilstandskartlegging av eksisterende vegger
- Avansert materialprøving og modellering av tilstandsutvikling
- Optimalisering av dekkevedlikehold
- Strategisk planlegging av vintervedlikehold.

Ferdigheter:

- Kunne gjennomføre analyser av eksisterende vegger
- Dimensjonere rehabiliteringstiltak.

Generell kompetanse:

- Gjennomføre matematisk modellering av et faglig problem
- Optimalisere vedlikehold av et teknisk objekt
- Forstå konsekvenser av valg i byggefasen for driftsfasen
- Utvikle et helhetssyn på rehabiliteringsprosjekter.

Pensum

Accuracy of Ground Penetrating Radar in Bituminous Pavement Thickness Evaluation (Lalague, Hoff; TRA 2010)

Use of Ground Penetrating Radar for detection of salt concentration on Norwegian winter roads (Lalague/Hoff, Eide, Svanekil; BCRRRA 2009)

Determination of space behind pre-cast concrete elements in tunnels using GPR (Lalague, Hoff)

Measurement of edge effects on pavements with thin asphalt surfacing (Aksnes, Hoff, Mork; ISAP 2009)

PROPERTIES OF UNBOUND GRANULAR MATERIALS (Hoff, 2008)

Permanent Deformation of Asphalt Pavements (Muraya, 2012)

TBA4541 Veg fordypningsprosjekt (7,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	0	1	4	4

Faglig innhold

Tema for prosjektarbeidet kan være av utrednings- eller forskningskarakter, eller i tilknytning til samferdselsanlegg under planlegging, bygging eller drift. Aktuelle oppgaver for prosjektarbeidet kan være innenfor planlegging, bygging, drift eller vedlikehold av veg- og jernbane infrastruktur. Arbeidet skal munne ut i en prosjektrapport. Prosjektarbeidet kan eventuelt utformes som et forprosjekt til masteroppgaven.

Læringsmål

Kunnskaper:

- Hvordan fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde gjennom vitenskapelige arbeidsmetoder.

Ferdigheter:

- Innhente komplementerende kunnskap gjennom registreringer, litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med teoretisk kunnskap.

Generell kompetanse:

- Gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultater og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

BA8606 Drift og vedlikehold av veger (PhD – fag, 12,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2012
Antall studenter	Mangler data	Mangler data	Mangler data

Faglig innhold

Emnet undervises annet hvert år, vårsemester 2012, 2014 osv.

Følgende tema tas opp:

- Kostnadsmodeller og -optimering for driftstiltak
- Tilstandskartlegging og -utviklingsmodeller på nettverksnivå
- Friksjon
- Vegmeteorologi og beredskap

Læringsmål

Emnet tar sikte på å gi en grundig kunnskap om prinsipper for rasjonell drift og vedlikehold av veger og hvordan en systematiserer både sommer- og vinterdriften

BA8600 – Dimensjonering av dekkekonstruksjoner (PhD – fag, 12,5 studiepoeng)

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	3	0	2	0

Faglig innhold

Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2013.

Følgende temaer tas opp:

- Materialelegenskaper
- Spennings- og deformasjonsanalyser
- Nedbrytningsmekanismer og dimensjoneringskriterier
- Tilstandsutviklingsmodeller for prosjektnivå
- Tolking av feltmålinger
- Forsterkning av dekkekonstruksjoner

Læringsmål

Kunnskaper:

- Etter gjennomført og bestått emne skal kandidaten ha dybdekunnskap om strukturell dimensjonering av konstruksjoner med asfaltdekke.

Ferdigheter:

- Etter gjennomført og bestått emne skal kandidaten kunne gjennomføre avanserte analyser som kan brukes i forbindelse med materialmodellering og vegdimensjonering.

Generell kompetanse:

- Etter gjennomført og bestått emne skal kandidaten ha forståelse for de forenklinger og teorier som ligger til grunn for strukturell dimensjonering av vegkonstruksjoner, og kunne utnytte dette til evaluering av resultatene fra eget og andres arbeid om temaet.

Relevante hovedoppgaver ved NTNU (siste fire år)

2012:

Ø Tovslid: Effekter av armeringsnett ved forsterkning av vegkonstruksjoner

P Sælen: Fritt glimmers innvirkning på asfaltens egenskaper

J Potapova: Smelting av is med salt – en termodynamisk modell (litt «på kanten»)

L Lund: Effekt av salt på telehiv

Å Hinna: En studie av mekanismene bak telehiving

L Hauger: Effekt av komprimering på styrke og stivhet for granulære materialer

M Fladvad: Kontinuerlig komprimeringskontroll av ubundne materialer i vegbygging

2011:

M Weydahl: Vegutformingens betydning for bæreevne og skadeutvikling nær vegkant

K Nilssen: Snøens absorberingsevne av saltvann

2010:

OJ Martinsen: Målesystem for strøpbiler

2009:

G Dahl: Alternative kjemikalier for salting

Universitet i Agder (UiA)

BYG 219 Vegbygging.

Kurset het BYG203 Veg og terrengmodeller tom 2012

År	2009	2010	2011	2012
Antall studenter	20	20	16	30

Studiepoeng: 10

Formål og innhold:

Studentene skal tilegne seg forståelse for og dyktighet i anvendelse av dataverktøy i planleggingsfagene. I tillegg til opplæring i bruk av programvaren gjennom forelesninger og praktiske øvelser, vil det bli gitt et større prosjektarbeid. I prosjektarbeidet skal dataverktøyet benyttes sammen med kunnskaper fra fagene veg- og trafikkteknikk og vann-avløp-rens. Gi generell innføring i vegbygging og terrengbehandling, særlig knyttet opp mot håndbok 018 til Statens vegvesen.

Pensum

HB 018 Vegbygging

(Novapoint lærerhefte, men den er ikke inkludert i pensumoversikten i denne rapporten)

Universitet for miljø- og biovitenskap (UMB)

Region øst er bedt av Vegdirektoratet om å bygge opp et masterstudium i vegteknologi ved Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB) i Ås. I hovedsak er det forutsatt forelesere fra Region øst og Vegdirektoratet, men det er også aktuelt å trekke inn både entreprenør- og konsulent siden og NTNU. Fagene skal tilbys både studenter ved Ås og som et en del av et masterstudie for folk med ingeniørutdanning (Bachelor i ingeniørfag). Det vil bli tilbudt to fag THT 250 "Vegbygging og drift og vedlikehold av veger" og THT 330 Vegteknologi. THT250 vil bli startet opp høsten 2012, mens THT250 og THT300 vil gå parallelt fra neste høst (2013)- og senere år. THT300 er på planleggingsstadiet, og har ikke ferdig pensumliste.

THT330 "Vegbygging, drift og vedlikehold av veger og vegteknologi"

Antall studenter: 3

10-studiepoengs studium

Pensum:

Lærebok i drift og vedlikehold av veger

VD rapport nr 53. November 2011 (utvalgte kapitler)

Notat Telemekanismen og teleproblemer i veg (Per Noss)

Notat: Frostsikring av veger (Geir Refsdal)

Notat: Vegdekker (grunnleggende egenskaper) (Per Noss)

Notat: Vegdekker på ny veg (Per Noss)

Notat: Kontroll av materialkvalitet (Johnny Stenshagen/Fredrik Moen)

Notat: Grunnforhold, grunnforsterkning og vegskråninger (NN/Veg og geoteknikk Rø)

Notat: Moderne norsk vegteknologi (SV eller UMB)

Notat: Norske tursistveger (SV eller UMB)

THT 300 "Vegteknologi"

Ikke startet. 10-15 studie plasser.

15-studiepoengs studium

Pensum:

Ikke kjent enda

UNIS – Universitetscenteret på Svalbard

Universitetscenteret på Svalbard, UNIS underviser innenfor Teknologidepartementet om Bygging av veger på Permafrost, og teleproblematikk i Arktis. Dette undervises delvis på Bachelor nivå under faget AT 205 «Frozen Ground Engineering» og delvis på Master nivå under faget AT 301 «Infrastructures in a Changing Climate».

Faget AT 301 har dessuten stor fokus på Klimaendringers innflytelse på Infrastruktur som bl. a Vegbygging.

Antall studenter de siste tre årene har vært:

AT 205:

År	2010	2011	2012
Antall studenter	11	14	15

AT 301:

År	2010	2011	2012
Antall studenter	7	9	10

Universitetscenteret har laboratorier for studier av geotekniske egenskaper ved bygningsmaterialer for vegbygging (ikke asfaltlab).

Kursene har dessuten feltstudier av grunnundersøkelsermetodikk (prøvetaking, seismikk, georadar).

Feltarbeidet i AT 205 kjøres sammen med Master kurset AT 329 «Cold Regions Field Investigations» der studenttallet de siste 3 årene har vært 18 til 20 studenter.

Alle kurs har gjesteforeleser fra fastlandet, hovedsakelig fra NTNU.

Studenttallet i alle fagene har vært økende de siste 5 årene, og dette antas å fortsette. Det er et stort antall utenlandske studenter i et internasjonalt miljø på UNIS.

Vedlegg 6: Detaljert omtale av de ulike vegbyggingsemnene innen høyere utdanning, erfaringsbasert master og EVU.

BA6057 - Veg og miljø (7.5 studiepoeng)

Faglig innhold

Gjennom kurset vil du få kunnskap om grunnleggende prinsipper for planlegging og prosjektering av veger, linjeføring og utforming av veger, egenskaper til vegbyggingsmaterialer og kvalitetskontroll av disse. Du vil lære å konstruere veglinjer, vurdere styrke- og telegenskaper til materialer, undersøke vegbyggingsmaterialers mekaniske egenskaper gjennom laboratorieundersøkelser, dimensjonere og utforme dreneringssystem. Du vil også lære å vurdere miljøkonsekvenser ved lokalisering og utforming av veger.

Undervisningsform

To samlinger på fire dager hver, med opphold mellom for selvstudium. Eksamen en eller to uker etter siste samling. Kandidatene skal i tillegg arbeide med øvinger og oppgaver mellom samlingene.

BA6059 - Vegteknologi (7.5 studiepoeng)

Faglig innhold

Kurset vil gi deg kunnskap om bindemidler og proporsjoneringsmetoder for asfaltdekker, belastninger på og dimensjoneringsmetoder for vegkonstruksjoner, dekkevedlikeholdssystemer og forsterkningsmetodikk. Du lærer å velge bindemiddel for asfaltdekker, proporsjonere asfalt, dimensjonere vegkonstruksjoner mot trafikk og klimapåkjenninger og planlegge forsterkningstiltak for utbedring av veg.

Undervisningsform

To samlinger på fire dager hver, med opphold mellom for selvstudium. Eksamen en eller to uker etter siste samling. Kandidatene skal i tillegg arbeide med øvinger og oppgaver mellom samlingene.

BA6061 – Drift og vedlikehold (7.5 studiepoeng)

Faglig innhold

Kurset vil gi deg en bred innføring i drift og vedlikehold av veger og gater. Blant temane som behandles er samfunnsopptimalisering, typer vedlikeholdsbehov, drift i bymessige områder, hvordan friksjon mellom hjul og vegbane oppstår og måles, hensikter og virkningen av salt og sand samt mekanisk fjerning og krav til utstyr og utførelse. Du vil lære å lage miljøplaner for drifts- og vedlikeholdsfaser, vurdere vedlikeholdsbehov, bruke håndbok 111 for å finne krav og tiltakstid og beregne saltmengder og bremselengder.

Undervisningsform

To samlinger på fire dager hver, med opphold mellom for selvstudium. Eksamen en eller to uker etter siste samling. Kandidatene skal i tillegg arbeide med øvinger og oppgaver mellom samlingene.

Vedlegg 7: Regional byggherreopplæring Region øst 2011-2012 - Forelesningsplan

Dag 1

VEGOVERBYGNINGEN – OPPBYGNING, DIMENSJONERING OG MATERIALER

kl. 0900 **Velkommen**

kl. 0915 **Nedbrytning av veg**

- klima og trafikk
- skader % årsak
- hva betyr kvalitet?
- tilstandsoppfølging på vegnettet
- estetikk vs vedlikehold

Geir Berntsen, Byggherre

kl. 1000 Pause

kl. 1015 **Dimensjonering av ny veg - grunnlag**

- definisjoner
- trafikkbelastning
- lagenes funksjon
- materialkrav
- grunnforhold

Geir Berntsen, Byggherre

kl. 1045 Pause

kl. 1115 **Dimensjonering av en vegoverbygning etter 018**

- bruk av dimensjoneringstabellen
- hvordan bruke tabellen ved endret materialbruk
- øvelser

Geir Refsdal, Byggherre

kl. 1200 **Lunsj**

kl. 1245 **Forsterkning av veg – behov og tiltak**

- behov: ny tankegang basert på dekkelevetid
- tiltak: vurderinger mht valg av tiltak
- forsterkningsmetoder
- øvelser

Geir Refsdal, Byggherre

kl. 1330 Pause

kl. 1345 **Kontroll av materialkvalitet**

- materialkrav – kort repetisjon
- kontroll – hva er viktig?
- stikkprøver - minimumskontroll
- LABSYS - KVALINK
- CE-dokumentasjon

Johnny Stenshagen/Fredrik Moen, Seksjon veg- og geoteknikk

kl. 1430 Pause

kl. 1445 **Kontroll av materialkvalitet** (forts.)

kl. 1530 **Takk for i dag!**

Dag 2

VEGOVERBYGNINGEN – VEGDEKKER

kl. 0900 **Vegdekker – grunnleggende egenskaper**

- bindemidler
- tilsetningsstoffer (vedheftning, PMB)
- steinmaterialer – krav og analysemetoder
- funksjonelle egenskaper
- nye asfaltstandarder
- kontraktsforhold nyanlegg

Geir Berntsen, Byggherre

kl. 0945 Pause

kl. 1000 **Dekkevedlikehold**

- valg av dekketype ("*Dekkestrategi 2007 Sv Region øst*")
- planlegging – NVDB, VidKon, PMS
- reseptbaserte kontrakter, funksjonskontrakter
- asfaltpriser

Geir Refsdal, Byggherre

kl. 1045 Pause

kl. 1100 **Dekke på ny veg**

- valg av dekketype (inkl. overflatebehandling, gjenbruk, skumgrus)
- kontraktsutforming, Prosesskoden, GPROG
- hva er viktig for kvaliteten?

Geir Berntsen, Byggherre

kl. 1145 **Lunsj**

DRENERING – TELEPROBLEMATIKK

kl. 1245 **Tiltak mot telehiv og teleskader (frostsikring)**

- behov for frostsikring
- Frostsikring - metoder
- Frostsikring – dimensjonering
- Armering
- Tiltak mot glatt veg

Geir Refsdal, Byggherre

kl. 1330 Pause

kl. 1345 Hvorfor drenering? Krav til drenering i HB 018 og HB 111

- Forholdet bæreevne og fuktinnhold
- Nedbryting
- Oversvømmelse
- Trafikksikkerhet
- rør

- Kummer

- Sluk

- Annet

Geir Berntsen, Byggherre

kl. 1430 Pause

kl. 1445 Drensanlegg

- utforming
- Kontroll og dokumentasjon
- Vedlikehold

Geir Berntsen, Byggherre

kl. 1530 Takk for i dag!

Dag 3**GEOTEKNISKE UTFORDRINGER****kl. 0900 Skred og utglidninger**

- kvikkleireskred, områdestabilitet
- vannrelaterte skred
- erosjon i skråninger

Jan Vaslestad/Aina Anthi/Odd Arne S Fauskerud, Seksjon veg- og geoteknikk

kl. 0945 Pause

kl. 1000 Veg på bløt grunn, HB 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger

- lette masser: EPS, skumglass og lettklinker
- grunnforsterkning: Kalk- og sementpeler, armering under fylling
- armerte skråninger, tormurer

Jan Vaslestad/Aina Anthi/Odd Arne S Fauskerud, Seksjon veg- og geoteknikk

kl. 1045 Pause

RØRSYSTEMER**kl. 1100 Trekkummer og rør**

Knut Eilertsen, Trafikkdata

kl. 1145 Lunsj

BETONG

kl. 1245 **Betong som byggemateriale**

- Delmaterialer og sammensetning
- Typiske egenskaper
- Terminologi

Reidar Kompen, Tunnel og Betong, Vegdirektoratet

kl. 1330 Pause

kl. 1345 **Betong, spesifiserte egenskaper**

- Trykkfasthet
- Bestandighetsklasse
- Frostbestandighet
- Kloridklasse og alkalireaktivitet
- Armeringsstål

Reidar Kompen, Tunnel og Betong, Vegdirektoratet

kl. 1430 Pause

kl. 1445 **Utførelse av betongarbeider**

- De hyppigste utførelsesfeil
- Overdekning
- Støpesår/steinreir
- Opprissing, frostskafer etc.

Reidar Kompen, Tunnel og Betong, Vegdirektoratet

kl. 1530 **Takk for i dag!**

Dag 4

ERFARINGSOVERFØRING

kl. 0900 **Kontrollplaner/sjekkliste – Entreprenør/byggherre**

- eksempler på oppbygging av kontrollplan/sjekkliste

Harald Fagerheim, Utbygging Romerike

kl. 0945 Pause

kl. 1000 **Sprengningsarbeider – Konkurransesgrunnlag - Oppstartmøte**

- Gjennomgang av viktige momenter som bør være med

Harald Fagerheim, Utbygging Romerike

kl. 1045 Pause

kl. 1100 **Oppfølging av sprengningsarbeider**

- Hva bør byggherren være observant på?

Harald Fagerheim, Utbygging Romerike

kl. 1145 **Lunsj**

kl. 1245 **Hovedprosess 4 – Grøfter, kummer og rør**

- Ulike måter å utføre byggherrekontroll

Harald Fagerheim, Utbygging Romerike

kl. 1330 Pause

kl. 1345 **Teknisk kvalitet i kontrakt, beskrivelse og tegninger**

- Hva kan gå galt, hvis ikke.....

Harald Fagerheim, Utbygging Romerike

kl. 1430 Pause

kl. 1530 **Takk for oppmøtet, lykke til med nye utfordringer**



Statens vegvesen

Program

Kurs i vegteknologi, Trondheim, 20.–21. november 2012

Auditoriet i Statens hus, Prinsens gate 1

Tirsdag 20. november (09.00-15.30)

Tid	Tittel	Innhold	Foreleser
09.00– 09.30	Innledning	Bakgrunn, mål, kursinnhold, praktisk informasjon.	Joralf Aurstad Statens vegvesen - TMT
09.30– 10.10	Betydningen av god vegteknologi og god byggeskikk	Telerapporten - hva forteller den oss? Praktiske eksempler på hva mangler og dårlig utførelse kan medføre	Jan Eirik Henning Statens vegvesen - VT
10.10–10.30	PAUSE		
10.30–11.10	Grunnforhold og teleproblematikk	Undergrunnsmaterialer, grunnundersøkelser, telemekanismen, frostsikring.	Geir Berntsen Statens vegvesen Region øst
11.10–11.40	Skademekanismer på veg	Hvordan ulike belastninger fører til skade på en vegkonstruksjon	Geir Berntsen
11.40–12.25	LUNCH		
12.25–13.10	Dimensjonering av veger	Dimensjonering for ulike trafikklasser, klima og undergrunn. Krav til materialer, levetid, bæreevne	Jostein Aksnes Statens vegvesen - TMT
13.10–13.30	PAUSE		
13.30–14.15	Drenering av veger	Vannets betydning for bæreevne osv. God drensplanlegging	Geir Berntsen
14.15–14.35	PAUSE		
14.35–15.15	Materialer i bære- og forsterkningslag	Materialkrav (inkl. asfalt), bruk av sprengstein. Nye krav som er på trappene.	Nils Uthus Statens vegvesen – TMT
15.15–15.30		Spørsmål om dagens tema. Avslutning.	Joralf Aurstad

TMT = Trafikksikkerhets-, miljø- og teknologiavdelingen i Statens vegvesen Vegdirektoratet

VT = Veg- og transportavdelingen i Statens vegvesen Vegdirektoratet

Onsdag 21. november (08.30 – 15.00)

Tid	Tittel	Innhold	Foreleser
08.30–09.15	Gruppearbeid	NB – I KANTINA	
09.15–09.30	PAUSE – og vi forflytter oss inn i auditoriet igjen		
09.30–09.50	Gjennomgang av gruppearbeid		Joralf Aurstad
09.50–10.35	Tilstandskartlegging av veger	ViaPPS, Georadar, funksjonskrav,PMS	Even Sund Statens vegvesen – VT
10.35–10.55	PAUSE		
10.55–11.30	Kvalitetskontroll	Betydningen av kvalitetskontroll. Hva er det viktig å kontrollere? Kontrollplaner, Kvalink etc. Varedeklarasjoner, produksjonskontroll. Erfaringer fra kvalitetskontroll. Kort også om laboratorieundersøkelser, Labsys og bruk av laboratorieressurser.	Johnny Stenshagen Statens vegvesen Region øst
11.30–12.15	LUNCH		
12.15–13.00	Kvalitetskontroll forts.	Fortsettelse av temaene før lunsj	Johnny Stenshagen
13.00–13.40	Anleggstekniske forhold og utførelse	Tiltak ved varierende grunnforhold, anleggsveger, tiltak ved trafikk i trauet og på utlagte materialer. Betydning av god kompaktering. Viktige forhold ved sprengning og utførelse av skjæringer og fyllinger	Knut Borge Pedersen Statens vegvesen – TMT
13.40–14.00	PAUSE		
14.00–14.25	Statens vegvesens normal for vegbygging og tilhørende veiledninger	Generelt om normalene og Håndbok 018. Fraviksbehandling.	Øystein Myhre Statens vegvesen – VT
14.25–14.45	Fra teknologi til kontrakt og gjennomføring	Sammenhengen mellom krav, prosesskode og kontrakt	Rolf Johansen Statens vegvesen – VT
14.45–15.00	Oppsummering og avslutning		Joralf Aurstad



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen