

EKSAMENSOPPGAVE-deleksamen 1

Fag: IRB11511 Teknisk planlegging

Lærer: Tor Jørgensen

Geir Flote

Geir Torgersen

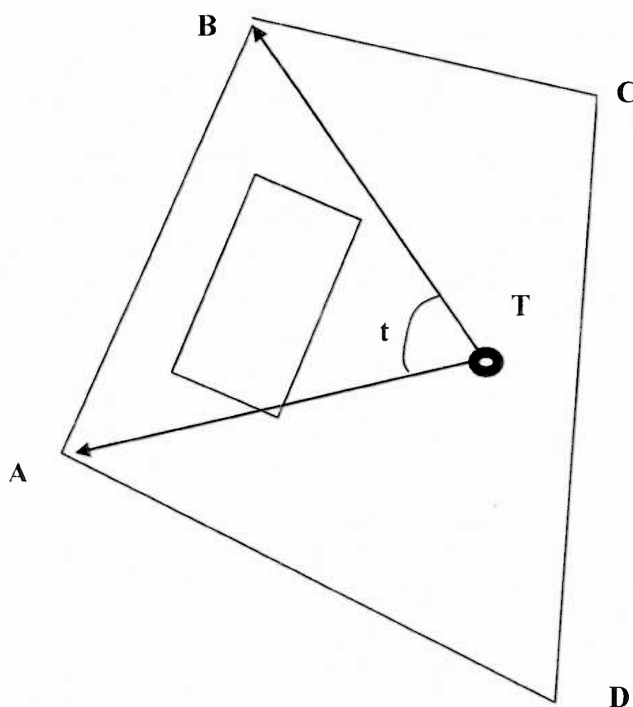
Grupper: 15Bygg	Dato: 03.12.2015	Tid: 0900 - 1200
Antall oppgavesider: 4	Antall vedleggsider: 9	
Sensurfrist: 04.01.2015		
Hjelpemidler: Utlevert kalkulator. HUSK å stille til gon med SHIFT + Mode		
Merknad: Diagrammer og formler er oppgitt i vedleggene		
KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG		

Oppgave 1 – Geomatikk (vektlegges 40%)

Et boligbygg skal settes opp på en eiendom begrenset av grensemerkene A, B, C og D og vist i tabellen under. (Figuren er ikke målestokkriktig, kun skjematisk). I vedlegg 1 finner du formelark for denne oppgaven.

Det skal brukes et lokalt koordinatsystem, og grensemerkene har følgende koordinater:

Punkt	X	Y
A	1056,321	525,738
B	1089,947	542,859
C	1080,639	575,491
D	1031,384	571,348



- a) Boligbygget skal stikkes ut med frioppstilling fra totalstasjonen, T, og du måler den horisontale avstanden 25,675m til A og 35,982 m til B, samt vinkelen $t=81,486\text{gon}$, for å kunne bestemme totalstasjonens posisjon.

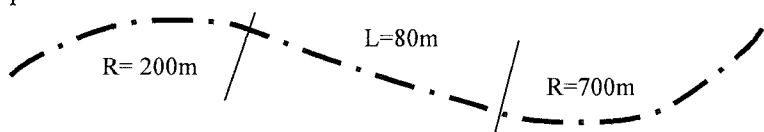
Måling av vinkelen, t , gir deg en anledning til å kontrollberegne den målte vinkelen fordi trekanten ABT nå er overbestemt. Bruk cosinussetningen til å kontrollberegne vinkelen, t , og bruk middelverdien av beregnet og målt verdi videre i oppgaven.

- b) Finn de polare koordinater (retningsvinkel og lengde) fra A til Totalstasjonen, T, ved hjelp av sinus-setningen og ellers vanlige trigonometriske funksjoner. (MERK at du ikke skal beregne Nord(X) og Øst(Y) –koordinatene).
- c) Beregn arealet for tomten, A, B, C og D, med koordinatmetoden.
- d) Hva er formålet med å bruke en ellipsoide i geomatikkfaget, og hva blir lengden av et 100,000m langt linjestykke angitt på ellipsoiden som overføres til kartprojeksjonen når linjestykket ligger i området for kartprojeksjonens tangeringsmeridian?

Oppgave 2 – Veg (vektlegges 20%)

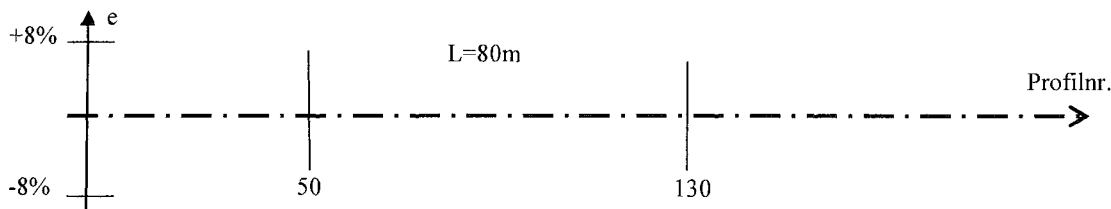
I vedlegg 2 er vist et utdrag av vegnormalen Hb-N100, Veg og gateutforming, som viser parameterverdier for vegstandardklassen Samleveg1, Sa1. I vedlegg 3 er vist tverrprofiler for en 100m lang parsell av vegen.

- a) En vegparsell har et horisontalkurveforløp med en høyrekurve, $R_h=200\text{m}$ og venstrekurve, $R_v=700\text{m}$, som forbindes med en lang rettlinje, som har lengde= 80m , fra profilnr.50 til 130.



Hvilken overhøyde skal brukes i de to kurvene, og hva blir høydeforskjellen på vegkantene i de to kurvene? Tegn Figur!

- b) Tegn opp et tverrfallsdiagram for overgangen mellom rettlinjen og sirkelbuen med $R=700\text{m}$. TIPS til opptegning er vist i figur under, med målestokk 1:1000 på lengdeakse og $1\% = 2,5\text{mm}$ på vertikalakse (en rute $0,5 \times 0,5\text{cm}$ er 2%) for overhøyden, e .



- c) I vedlegg 3 er vist tverrprofiler for en 100m lang vegparsell, som starter på fylling, fortsetter inn i en skjæring av morene og ender opp i en fjellskjæring. Foreta masseberegning av vegstrekningen og oppgi eventuelt under- eller overskudd i ekvivalente m^3 .

Oppgave 3 – Vann og miljø (vektlegges 20%)

- a) Det skal legges en ny vannledning fra et høydebasseng (pkt. 1) til et tilknytningspunkt i et tettsted (pkt. 2). Lengden på ledningen mellom disse punktene vil være 525 m. Andre nøkkeltall er vist i tabell 1.

Pkt. 1 høydebasseng - topp vannspeil (stedshøyde)	110 m
Pkt. 2 tilknytningspunkt i tettstedet (stedshøyde)	74 m
Krav til minimum vanntrykk (trykkhøyde) i pkt. 2	25 mVS
Dimensjonerende vannføring (Q_{dim}) fra pkt. 1 til pkt. 2	40 l/s

Tabell 1

Den nye ledningen skal være i PVC. Forutsett ruhet $k=0,1$ mm. Du kan velge mellom følgende standard rørdimensjoner:

D_{indre} (mm)	101,6	146,6	207,8	230,8	290,8	369,4
D_{ytre} (mm)	110	160	225	250	315	400

Tabell 2

Finn nødvendig dimensjon på vannledningen. Bruk nøkkeltall i tabell 1, Colebrooks diagram vist i vedlegg 5 og aktuelle standard rørdimensjoner i tabell 2.

- b) Tegn en skisse som viser lengdeprofil av vannledningen som er beskrevet i oppgave a). Tegn på skissen hvordan trykklinja går hvis det ikke er vannforbruk i systemet ($Q=0$ l/s) Hva er vanntrykket (trykkhøyden) i pkt. 2 hvis $Q=0$ l/s?
- c) Nevn to avfallsfraksjoner som kan materialgjenvinnes og hvilke nye produkter det kan bli til.

Både materialgjenvinning og energiutnyttelse inngår i avfallspyramiden. Hvorfor rangeres materialgjenvinning høyere enn energiutnyttelse i denne pyramiden?

Tegn alle fem nivåene i avfallspyramiden og forklar hva som menes med hvert av nivåene her.

Oppgave 4- Plan og bygningsloven (vektlegges 20%)

Vedlagte reguleringsplan og reguleringsbestemmelser for RØDSMYRA brukes for å besvare oppgaven (se vedlegg 6, 7, 8 og 9).

- a) Eier av en tomt på felt **BF 3** søker om tillatelse for oppføring av bolig med pulttak, sekundærleilighet og garasje. Bygget har største gesimshøyde 5,5 meter over gjennomsnittlig ferdig planert terreng. Tomtearealet = 757 m² og bebygd areal BYA = 257 m².

Kan eier påregne å få godkjent sin søknad? Begrunn svaret.

- b) Eier av en tomt på felt **BF 1** søker om tillatelse for oppføring av bolig med pulttak og garasje. Bygget har største gesimshøyde 7 meter over gjennomsnittlig ferdig planert terreng. Tomtearealet = 647 m² og bebygd areal BYA = 213 m².

Kan eier påregne å få godkjent sin søknad? Begrunn svaret.

- c) Hvor mange og hvilke typer hensynssoner framgår av reguleringsplanen? Forklar hva som er hensikten med disse hensynssonene.

VEDLEGG 1

FORMELARK GEO og VEG, TEKNISK PLANLEGGING

- Korreksjon for KARTPROJEKSJON (EUREF89)

$$Lk = Le(1 - 0,0004 + \frac{(Y - 500000)^2}{2 \times Rj^2})$$

$$Rj = 6390\ 000\text{m (jordens Radius)}$$

- Trigonometrisk HØYDEBEREGNING

$$H_1 = H_0 + (I - S) + Ls \times \cos(z) + (1 - k) \frac{Ls^2}{2 \times Rj}$$

k , refraksjonskoeffisient

- Arealberegning

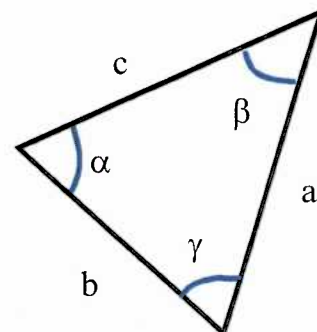
$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

- COSINUS-setningen

$$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \times b \times c} \right)$$

- SINUS-setningen

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$$



- Vertikalkurve-VEG

$$L = |\Delta s| \times Rv \quad \text{der } \Delta s = s_2 - s_1$$

- Overhøyderampe-VEG

$$L_0 = 7,6 \times V(e - e_0) \quad \text{der } V \text{ er fart i Km/t}$$

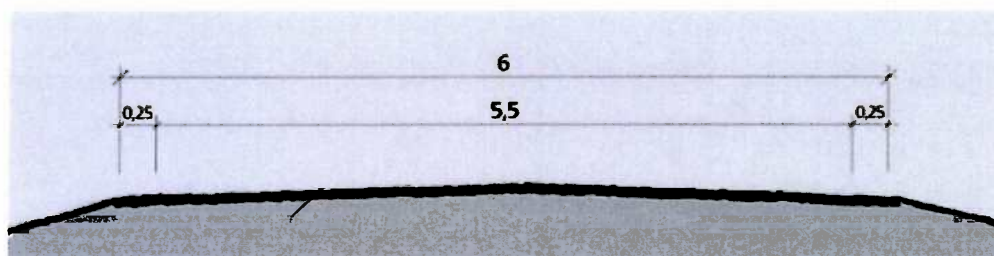
VEDLEGG 2

Sa1 Samleveger i boligområder, fartsgrense 50 km/t

Samleveger i boligområder bør ikke være lengre enn 2 km, og ikke ha en trafikkbelastning på mer enn ÅDT 1500. Samleveger med ÅDT > 1500 utformes til standard vist i dimensjoneringsklasse Sa2.

Tverrprofil

Vegen bør bygges med tverrprofil som vist i figur C.14 eller C.15.



Figur C.14: Tverrprofil Sa1 (alternativ 1) 6 m vegbredde (mål i m)

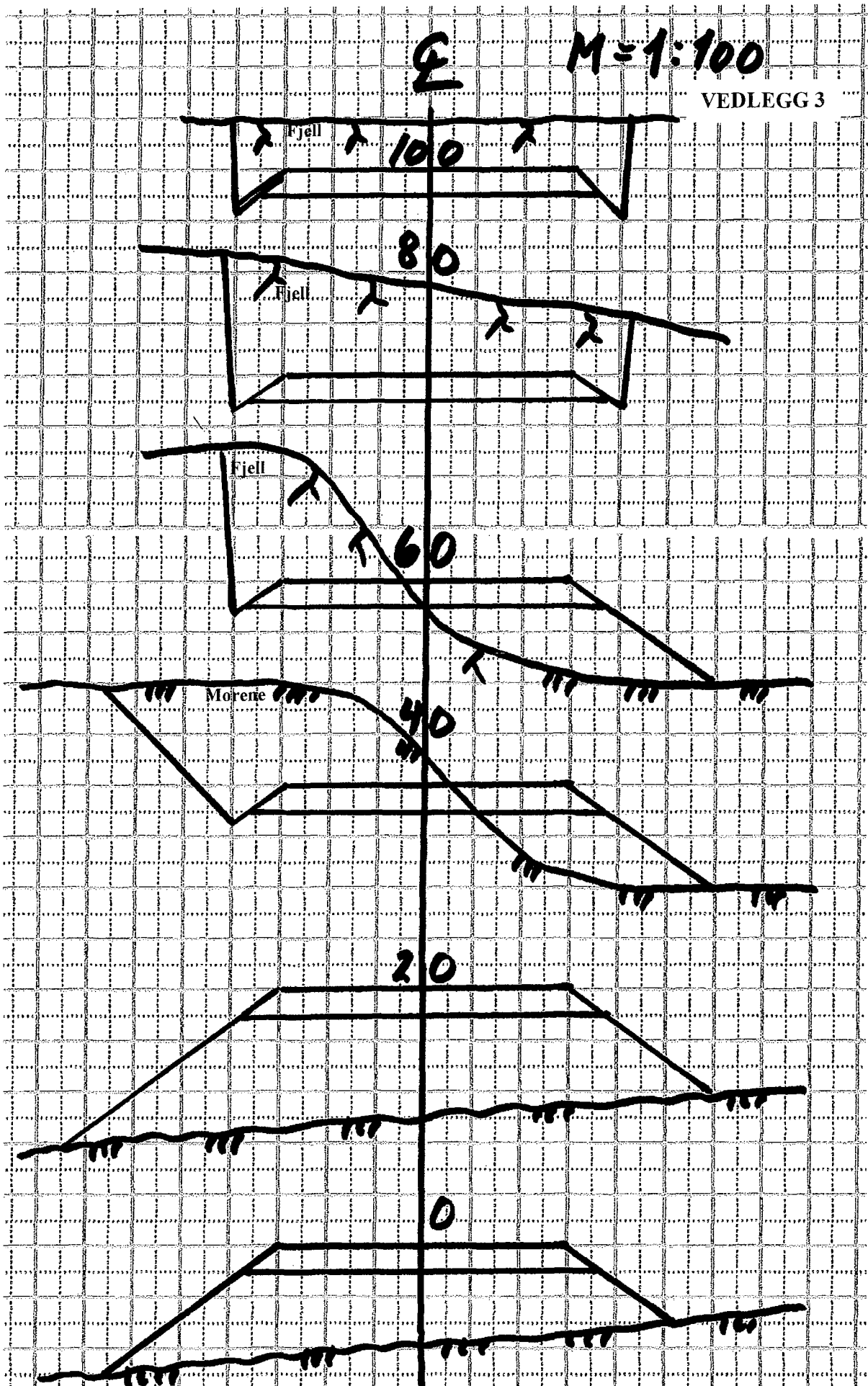
Tabell C.14: Prosjekteringsstabell for Sa1

R_h^1	Horisontalkurvaturparametre				Vertikalkurvaturparametre							
	Klotioide		Sikt lengde ²		$R_{\text{Jørg}}$	R_{Kryss}^3	R_{Min}	Overhøyde	Stigning	Res. fall		
	Min	Stopp	$\Delta st1$	$\Delta st2$	Min	Kryss	Min	e	Maks	Maks	Min	
55	40	45	-2	2	400	-	400	8,0	6,0	10,0	2	
75	50	45	-2	2	400	-	400	8,0	6,0	10,0	2	
100	55	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2	
125	65	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2	
150	70	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2	
175	75	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2	
200	80	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2	
225	85	50	-2	3	500	1100	400	7,9	6,1	10,0	2	
250	90	50	-2	3	500	1100	500	7,7	6,4	10,0	2	
275	90	50	-2	3	500	1100	500	7,5	6,6	10,0	2	
300	95	50	-2	3	500	1100	500	7,3	6,8	10,0	2	
350	100	50	-2	3	500	1100	500	7,1	7,0	10,0	2	
400	105	50	-2	3	500	1100	500	6,8	7,3	10,0	2	
450	110	50	-2	3	500	1100	500	6,5	7,6	10,0	2	
500	115	50	-2	3	500	1100	500	6,2	7,8	10,0	2	
550	115	50	-2	3	500	1100	500	5,8	8,0	10,0	2	
600	120	50	-2	3	500	1100	500	5,5	8,0	10,0	2	
700	120	50	-2	3	500	1100	500	4,9	8,0	10,0	2	
800	120	50	-2	3	500	1100	500	4,3	8,0	10,0	2	
900	120	50	-2	3	500	1100	500	3,5	8,0	10,0	2	
≥ 1000	120	50	-2	3	500	1100	500	3,0	8,0	10,0	2	

¹ Ved $R_h < 1200$ bør ensidig fall benyttes

² $\Delta st1$: Reduksjon i krav til stoppsikt (m) ved maksimal stigning. $\Delta st2$: Økning i krav til stoppsikt (m) ved maksimalt fall

³ Gjelder for T- og X-kryss



VEDLEGG 4

FORMELARK VANN OG MILJØ, TEKNISK PLANLEGGING

Formel for vannføring: $Q = v \cdot A$

Kontinuitetslikningen: $Q_1 = Q_2$

Formel forenklet Bernoullis likning: (ser bort fra hastighetshøydene).

$$z_1 + h_1 = z_2 + h_2 + \Delta h_{\text{tap } 1-2}$$

z_1 er stedshøyde i pkt 1

z_2 er stedshøyde i pkt 2

h_1 er vanntrykket (trykkhøyden) i pkt 1

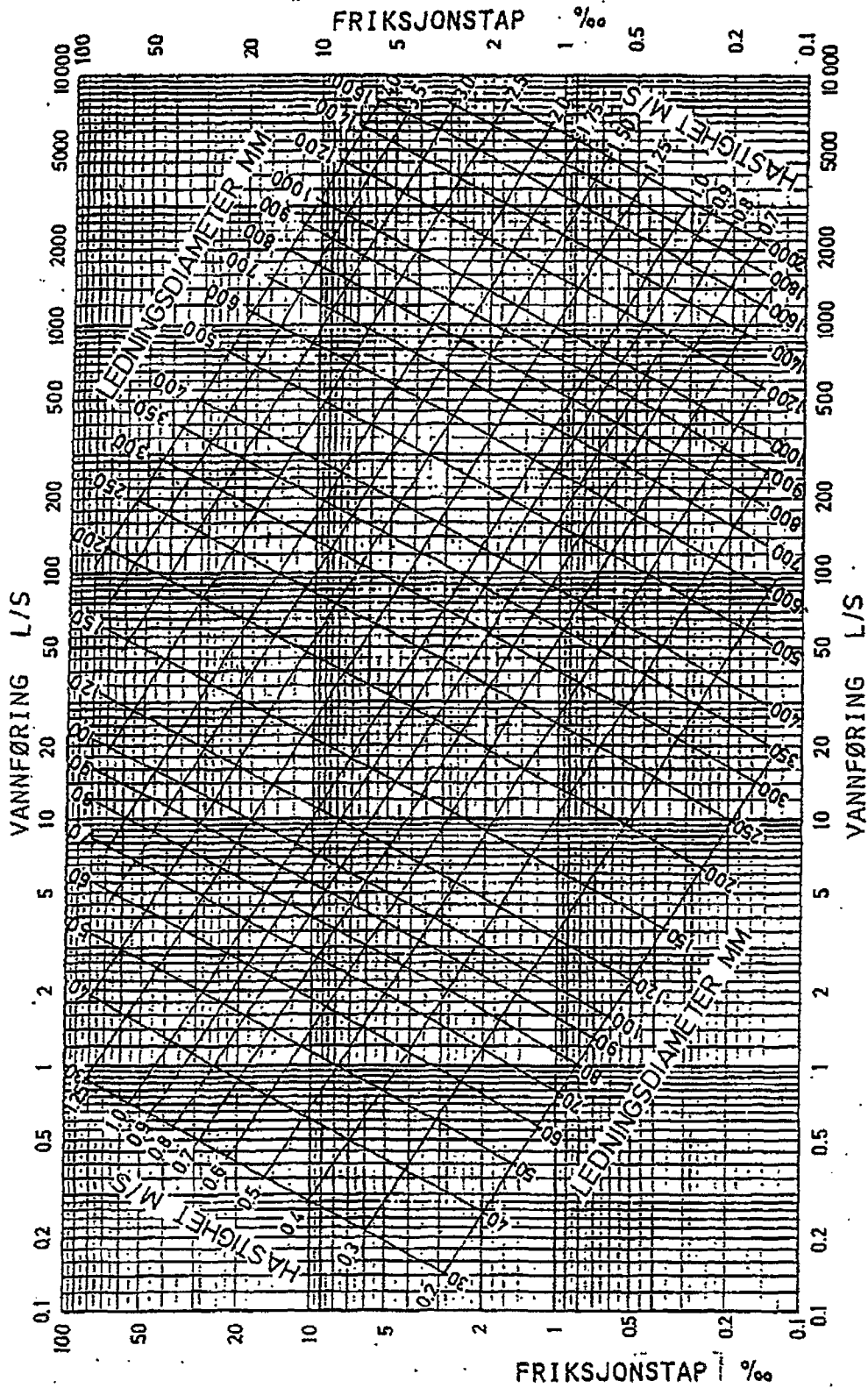
h_2 er vanntrykket (trykkhøyden) i pkt 2

$\Delta h_{\text{tap } 1-2}$ er trykktapet fra snitt 1 til snitt 2

Formel for energigradienten I (trykktap målt i ‰):

$$I = \frac{\Delta h_{\text{tap } 1-2}}{L} \cdot 1000$$

VEDLEGG 5



Trykktapsdiagram for rørledninger. Ruhet, $k = 0,10$ mm

VEDLEGG 6

REGULERINGSBESTEMMELSER TIL DETALJREGULERINGSPLAN FOR RØDSMYRA Gnr 424 Bnr 6, med flere - Kråkerøy, Fredrikstad Kommune

Plan ID: 01061079

Reguleringsbestemmelsene er vedtatt av Fredrikstad bystyre 19.03.2015, sak PS 15/15.

Bestemmelser til reguleringsplankart datert 14.05.2014

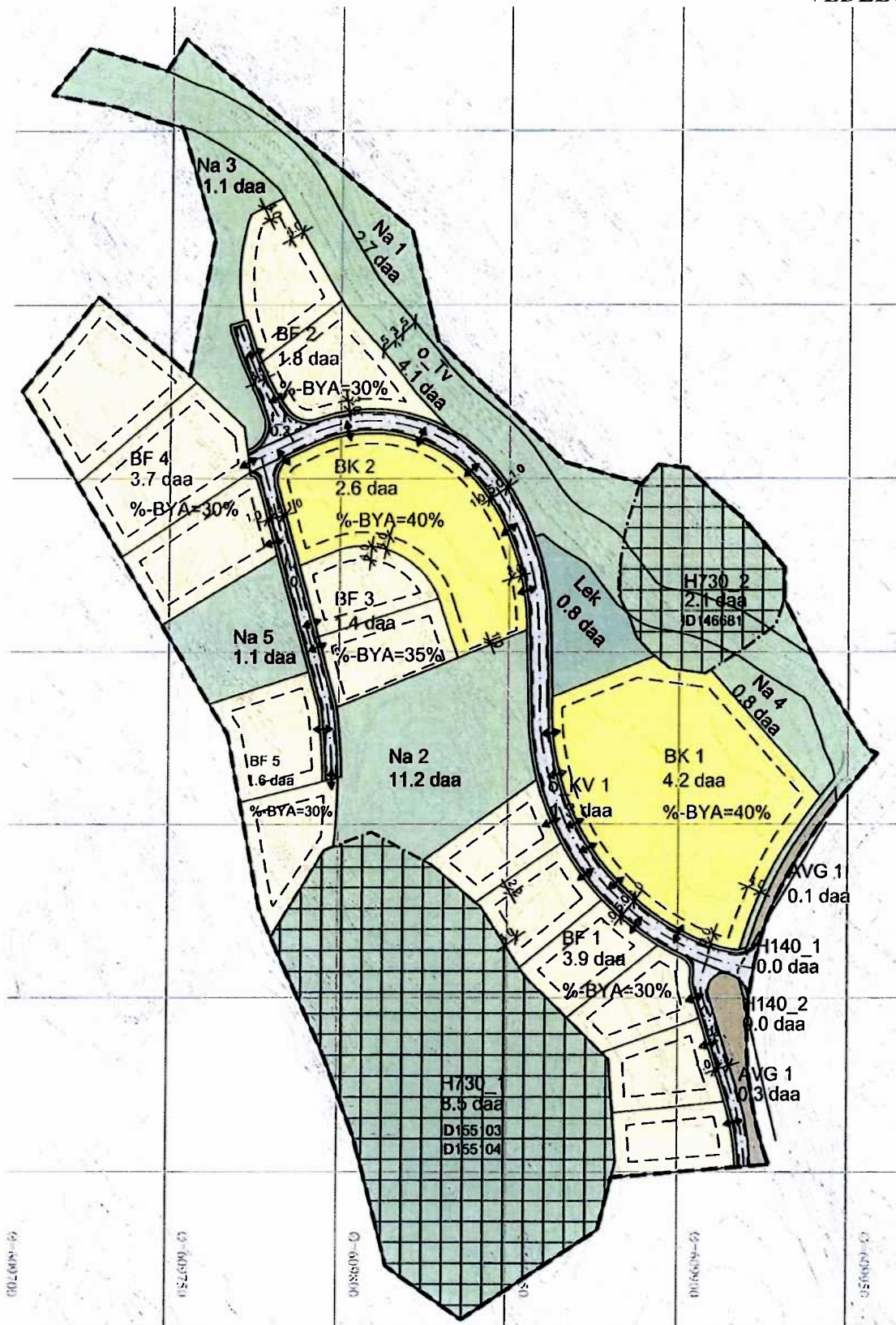
Siste revisjon : 08.12.2014

- § 1 Avgrensning**
Reguleringsbestemmelsene gjelder for det området som er avmerket med plangrense på reguleringsplankart datert 14.05.2014, sist revidert 24.11.2014
- § 2 Fellesbestemmelser**
- Hensyn til miljø, støy og forurensning (Pbl §12-7, nr. 3, nr. 12)**
- 2.1 Støynivået skal ikke overstige anbefalte grenseverdier i retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2012 eller senere vedtatte retningslinjer, vedtekter eller forskrifter. Dersom grenseverdien blir overskredet skal bebyggelsen utformes slik at det oppnås tilfredsstillende lydforhold i henhold til teknisk forskrift.
- 2.2 Sammen med søknad om rammetillatelse skal det redegjøres for behandling av overvann. Nødvendige avbøtende tiltak skal inngå i planen.
- Kulturminner (Pbl §12-7, nr. 6)**
- 2.3 Dersom det under anleggsarbeider treffes på automatisk fredete kulturminner, eksempelvis i form av helleristninger, brent leire, keramikk, flint, groper med trekull og / eller brent stein etc., skal det øyeblikkelig stanses og fylkeskonservatoren varsles, jf. Lov om kulturminner av 9.juni 1978 nr. 50, (Kulturminneloven) §8.
- Krav til planmateriale (Pbl §12-7, nr. 1, nr. 4)**
- 2.4 I forbindelse med rammesøknad skal det fremlegges situasjonsplan som viser bygningenes plassering, høyde og utforming, interne veier og atkomst til bygninger, utforming av leke- og uteoppholdsarealer, plassering av avfall og overordnet beplantning. Situasjonsplanen skal vise terrengjusteringer i forhold til opprinnelig terreng, og forholdet mellom terreng på tomte, naboeiendom og veier.
- § 3 Røkkfølgebestemmelser (Pbl §12-7, nr. 10)**
- 3.1 Areal for lek skal være ferdig opparbeidet før det gis brukstillatelse på boliger
- 3.2 Før igangsettningstillatelse for boligtiltaket gis, skal det være utført en støyfaglig utredning for boligene.
- § 4 Byggeområde BF – boligbebyggelse, frittliggende småhusbebyggelse (Pbl §12-7, nr 1, nr. 2, nr.4, nr.5, nr. 7)**
- 4.1 Planområdet skal bygges ut med frittliggende småhus.
- 4.2 Bebyggelsen skal utformes med godt arkitektonisk formspråk og god materialbruk. Det skal etterstrebes en homogen bebyggelse for byggeområdet.
- 4.3 Parkering skal følge gjeldende regler i kommuneplanens arealdel. Garasjer kan plasseres inntil 1 m fra tomtegrense mot nabo. Mellom garasjeport og vei skal det i kjøre/ryggeretning være min. 5 m.
- 4.4 Eneboliger kan ha sekundærløslighet med størrelse inntil 65 m².
- 4.5 Det kan bygges med møne- og gesimshøyde inntil 8 m over gjennomsnittlig ferdig planert terreng på Felt BF1 og BF2. På Felt BF3, BF4 og BF5 kan møne- og gesimshøyde ligge inntil 6 m over gjennomsnittlig ferdig planert terreng.
- § 5 Byggeområde BK – boligbebyggelse, konsentrert småhusbebyggelse (Pbl §12-7, nr 1, nr. 2, nr.4, nr.5, nr. 7)**
- 5.1 Planområdet skal bygges ut med konsentrert småhusbebyggelse i rekke, kjede eller gruppe. Det kan ikke oppføres hybelhus i området.

VEDLEGG 7

- 5.2 Boliggruppene skal utformes med enhellig, godt arkitektonisk formspråk og god materialbruk. Det skal etterstrebes en homogen bebyggelse for byggeområdet.
- 5.3 Parkering skal følge gjeldende regler i kommuneplanens arealdel. Garasjer kan plasseres i tomtegrense mot nabo. Mellom garasjeport og vei skal det i kjøre/ryggeretning være min. 5 m.
- 5.4 % BYA beregnes for hver tomt.
- 5.5 Det kan bygges med møne- og gesimshøyde inntil 8 m over gjennomsnittlig ferdig planert terreng.
- 5.6 Situasjonsplanen som følger søknad om rammeløslatelse skal dokumentere at kvaliteten på uteoppholdsarealene på hver tomt eller i fellesareal er tilfredsstillende for lek og opphold. Heie boliggruppen skal rammesøkes samlet, og tomtedelingsplan skal framgå av søknaden.
- 5.7 Felles oppstillingsplass for søppelhåndtering skal etableres i hver boliggruppe. Plassering skal framgå av rammesøknad.
- § 6 Bygeområde – uteoppholdsareal, lekeplass (Pbl §12-7, nr.4)**
- 6.1 Området skal brukes til lekeareal.
- 6.2 Gjennom området skal det etableres gangsti som kan brukes som snarvei mellom boligfelt og gangveien og turveien på nordøstsiden. Stien skal være tilgjengelig for allmennheten.
- 6.3 Ved planlegging og opparbeiding av lekearealet skal en ta utgangspunkt i terrengform, vegetasjon og naturgrunnlag, og legge vekt på skape et spennende og variert lekeområde.
- § 7 Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, kjøreveg og annen veggrunn-grøntareal (Pbl §12-7, nr.14)**
- 7.1 Området skal brukes til kjøreveier i boligområdet. Hovedveien KV1 er offentlig og skal ha minste opparbeidete bredde 5 m + 1 m skulder og snøopplagring på hver side. Velen og snuplassen skal dimensjoneres for kjøring med lastebil. Velene KV 2, 3 og 4 med formål felles kjøreveg skal ha minste opparbeidete bredde 3,5 m + 1 m skulder og snøopplagring på hver side. Hver vei er felles for de som har adkomst derfra.
- 7.2 Alle bollene skal ha adkomst fra interne kjøreveier. Avkjørselsmarkeringene på plankartet er veiledende.
- § 8 Grønnstruktur – Naturområde (Pbl §12-5, nr. 3 og Pbl §12-7, nr 1, nr. 6)**
- 8.1 Området skal ligge som et naturområde. Området kan brukes til lek og opphold.
- 8.2 I området kan det utføres vegetasjonsskjøtsel med rydding av vegetasjon som er en fare for sikkerheten og av gammel granskog og tett løvkratt. Spredt furuskog skal være dominerende vegetasjonstype på høydedragene. Området kan ikke snauhugges.
- 8.3 Ved behov kan nettstasjon plasseres innenfor Naturområde 2, ved offentlig kjøreveg KV1.
- § 9 Grønnstruktur - Turveg (Pbl §12-5, nr. 3 og Pbl §12-7, nr 1, nr. 6)**
- 9.1 Området omfatter eksisterende turvei mellom Rødsveien og Veidebakken med sideterreng, og ny turvei langs Veidebakken med sideterreng.
- 9.2 I områdene skal det opparbeides turvei i minimum 2m bredde. Velen kan være opplyst.
- 9.3 Vegetasjon på sidene av veien skal skjøttes ut fra hensyn til sikkerhet og bevaring av artsmangfold. Områdene kan ikke snauhugges.
- 9.4 Langs turvei ved Veidebakken kan det anlegges en åpen kanal for transport av overvann til infiltrasjons/fordrøyningsanlegg og eksisterende bekker i tilgrensende skogområde.
- § 10 Hensynssone – frisiktsone ved veg (Pbl §12-6)**
- 10.1 I siktsonen kan det ikke etableres anlegg, vegetasjon eller konstruksjoner med høyde over 0,5m over tiliggende kjørebane. Enkelttrær med høy stamme og stolper med diameter under 30 cm kan aksepteres.
- § 11 Hensynssone – Båndlegging etter lov om kulturminner (Pbl §12-7, nr.6)**
- 11.1 Innenfor H730_1 ligger det to steinalderboplasser ID 155103 og 155104, og innenfor H730_2 ligger det en steinalderboplass ID 146681, som er automatisk fredete, jf. kulturminnelovens § 4. Ingen må - uten at det er lovlig etter kulturminnelovens § 8 – sette igang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, grave ut, flytte, eller forandre, tildekke, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme et automatisk fredet kulturminne eller fremkalle fare for at dette kan skje, jf. kulturminnelovens § 3. Nødvendig hogst/veldlikehold av vegetasjon innenfor bevaringsområdene skal avklares med

VEDLEGG 8



VEDLEGG 9

Tegnforklaring				
<p>Reguleringsplan PBL 2008</p> <p>§12-5. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg</p> <p>BF Boligbebyggelse-frilliggende småhusbebyggelse (1111)</p> <p>BK Boligbebyggelse-konsentrert småhusbebyggelse (1112)</p> <p>Lek Lekeplass (1610)</p> <p>§12-5. Nr. 2 - Samfordringsanlegg og teknisk infrastruktur</p> <p>KV Kjøreveg (2011)</p> <p>AGV Annen veggrunn - grøntareal (2019)</p> <p>§12-5. Nr. 3 - Grønnstruktur</p> <p>Na Naturområde - grønnstruktur (3020)</p> <p>o_Tv Turveg (3031)</p> <p>§12-6 - Hensynssoner</p> <p>H120 Frisikt (140)</p> <p>H730 Båndlegging etter lov om kulturminner (730)</p>		<p>Linjesymbol</p> <p>--- RpGrense</p> <p>— RpFormålGrense</p> <p>— Regulert tomtegrense (1203)</p> <p>--- RpSikringGrense (0)</p> <p>--- RpBåndleggingGrense</p> <p>--- Byggegrense (1211)</p> <p>— Regulert senterlinje (1221)</p> <p>--- Frisiktlinje (1222)</p> <p>--- Regulert kant kjørebane (1242)</p> <p>Punktsymboler</p> <p>↔ Avkjørsel</p> <p>o = offentlig</p> <p>f = felles</p>		
<p>Kartopplysninger</p> <p>Kilde for basiskart: Fredrikstad Kommune</p> <p>Dato for basiskart: 13.05.2013</p> <p>Koordinatsystem: UTM sone 32 basert på EUREF89/WGSS4</p> <p>Høydegrunnlag: NN1954</p> <p style="text-align: right;">Elkvdistanse 1 m</p> <p style="text-align: right;">Kartmålestokk: 1:1000</p> <p style="text-align: right;">12.5 25 37.5 50 m</p> <p style="text-align: right;">N</p>				
<p>Detaljreguleringsplan for RØDSMYRA</p> <p>MED TILHØRENDE REGULERINGSHESTEMMELSER</p> <p>Fredrikstad kommune</p>		<p>Arealplan-ID: 01061079</p> <p>Forslagstiller: Ole Haabeth</p> <p>Kartprodusent: Fredrikstad Kommune</p>		
SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN		SAKS-NR.	DATO	SIGN.
Date	Revisjon			
24.11.2014	Deling i 6 stk tomter i BFI. Rettet hensynssone og naturområde			
Kommunestyrets vedtak		PS 15/15	19.03.2015	PEST
3. gangs behandling				
Offentlig ettersyn fra				
2. gangs behandling		PS 15/12	26.02.2015	PEST
Offentlig ettersyn fra 04.07.2014 til 08.09.2014				
1. gangs behandling		PS 41/14	26.06.2014	PEST
Kunngjøring av oppstart av planarbeidet			04.09.2010	
PLANEN UTARBEIDET AV: Steveth Grønstad arkitekter AS		DATO	TEGNNR.	SAKSBEIL.
		14.05.2014	10547	PKJ1
Det bekrefteas at planen er i samsvar med kommunestyrets vedtak av				