

Indre Østfold kommune

REDEGJØRELSE FOR OVERVANN

Ringvolltoppen, gbnr 876/1

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Ringvoll har vi utarbeidet redegjørelse for overvannshåndtering.

Generelt om tomten og tiltaket.

Området er lokalisert i Indre Østfold kommune, eiendommen har gårdsnummer 876 og bruksnummer 1. Planområdet er ca. 79,5 daa og ligger øst for eksisterende boligfelt på Ringvoll langs RV120 Elvestadveien. Planområdet er ubebygget.

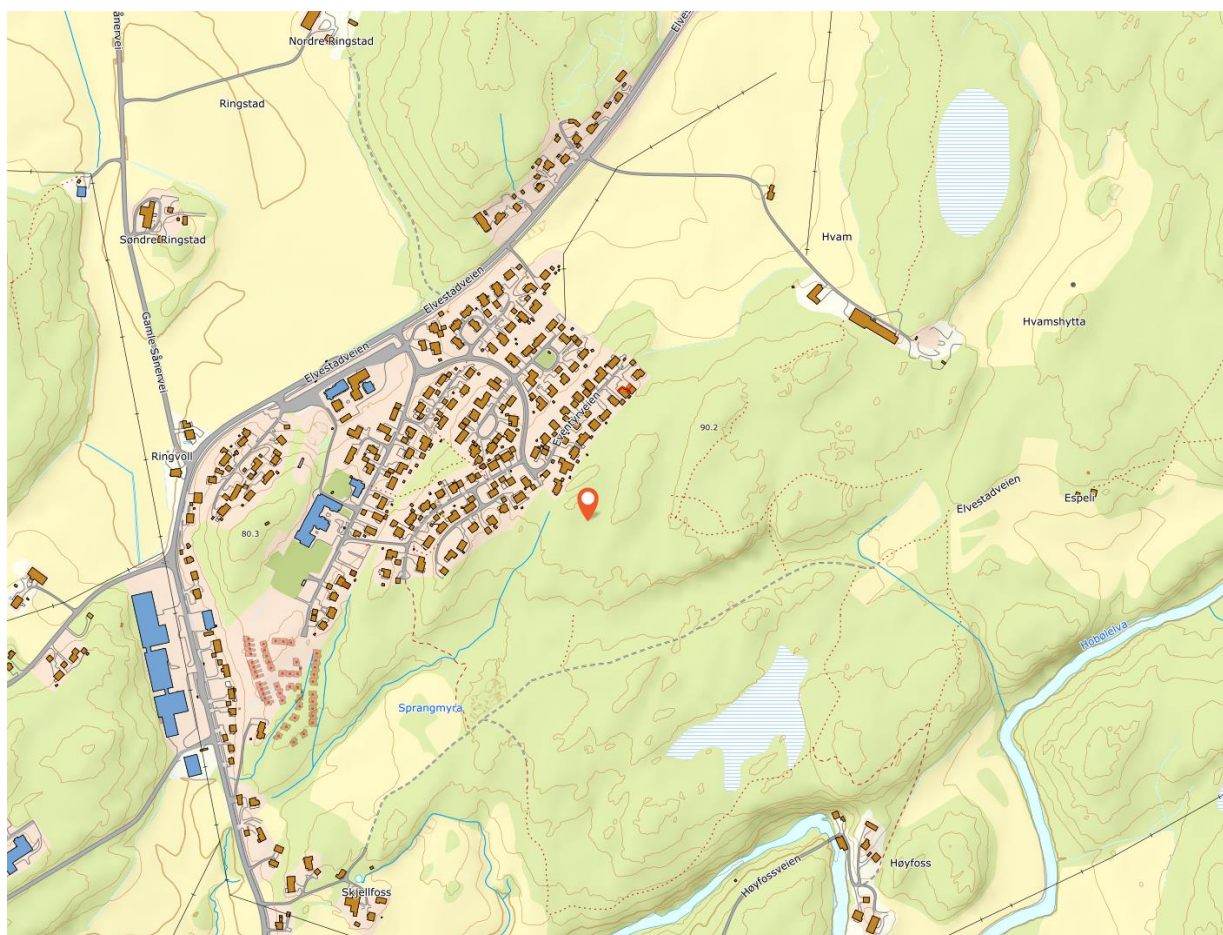


Fig 1 – Tomtens plassering.

Planområdet er i dag ubebygget, og terrenget har et relativt jevnt fall fra midten mot nord og syd.

Grunnforhold

NGUs løsmassekart viser at grunnen består delvis av bart fjell og tynt dekke av organisk materiale over berggrunn.

Dette indikerer en lite infiltrasjonskapasitet.

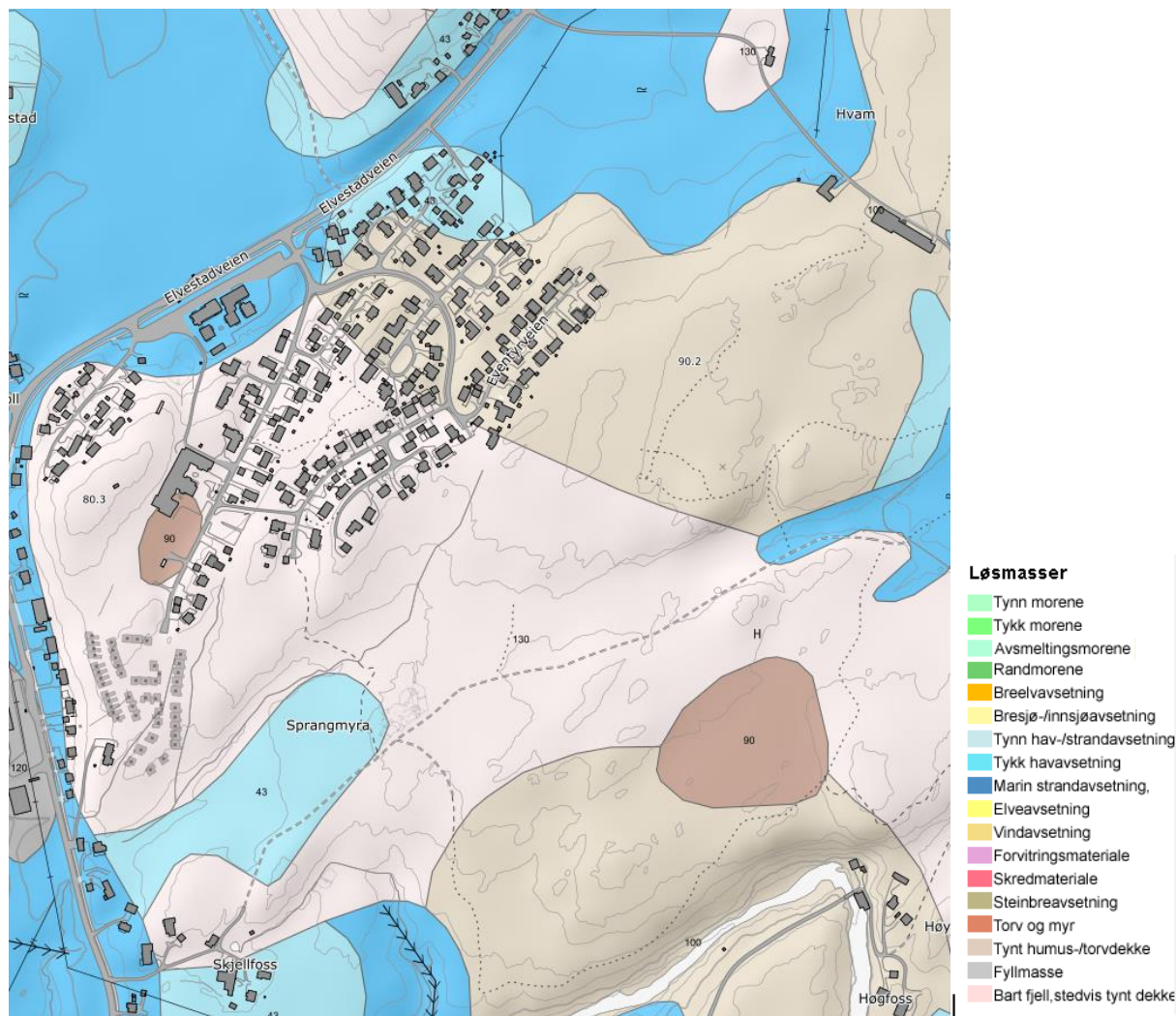


Fig 2 - Løsmasseinndeling

Figur 3 viser løsmassegeologien i området. Syd for feltet langs bekken er det et område med Hav-, fjord- og strandavsetning eller tynt dekke over berggrunn. Nord for feltet er det Hav- og fjordavsetning med stor mektighet og landbruksarealer.

Løsmassekartene gir kun en grov inndeling av typer løsmasser.

Hele planområdet ligger under marin grense.

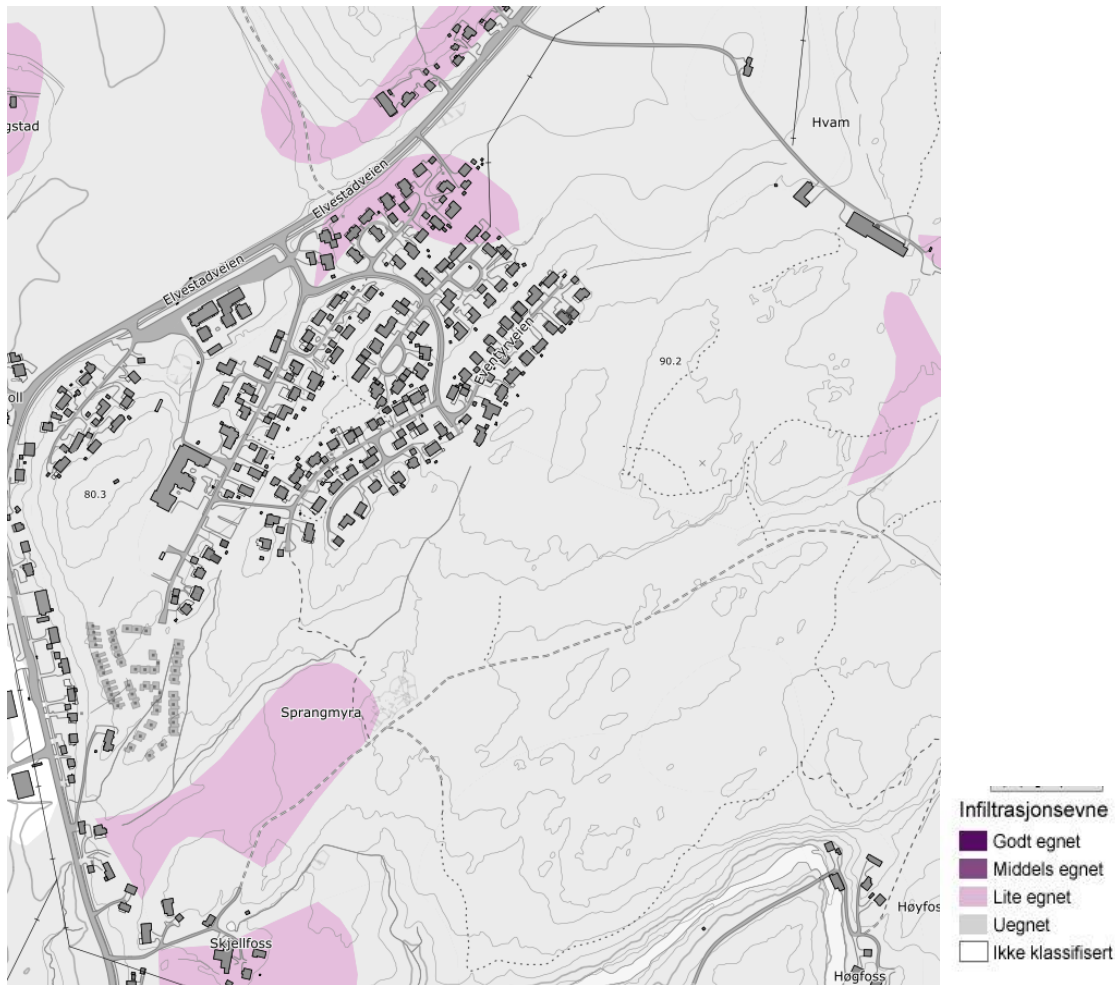


Fig 3 - Infiltrasjonsevne

Infiltrasjonskartet (Fig 4) viser at område er uegnet eller lite egnet for infiltrasjon.

Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer meget dårlig eller ingen infiltrasjonsevne.

Etter utbygging vil det være utført spreningsarbeider over store deler av planområdet.

Erfaring tilsier at det bedrer infiltrasjonsevnen og evnen grunnen har til å lede vann, under marken, videre til vannveier nedstrøms. Slike forhold medfører at det kan benyttes overvannstiltak hvor infiltrasjon er en del av løsningen.

Flomveier

Eiendommen ligger ikke i flomutsatt område. Kartet (Fig 6) viser utsnitt fra NVE der nærliggende flomveier er markert om disse finnes. Det er gjort en simulering i ScalGo Live for område (Fig 7). Normal avrenning fra eiendommen mot tilstøtende eiendommer vil være marginal etter at LOD tiltak er etablert.



Fig 4 – Flomsoner og flomveier

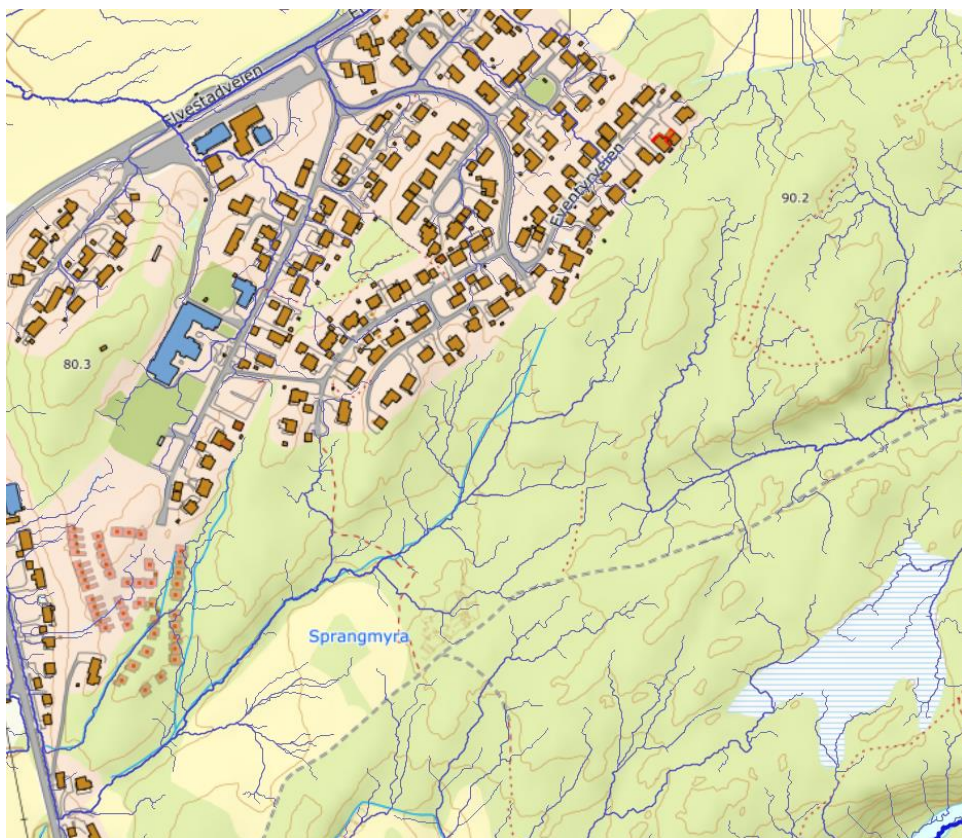


Fig 5 – Avrenningslinjer fra simulering i ScalGo.

Overvannsvurdering

Overvannsmengder

I etterfølgende overvannsberegninger er kun overflater innenfor tiltaksgrensen inkludert i beregningene. IVF-kurve for Ås-Rustadskogen er benyttet.

For beregning av vannmengder er den rasjonale formelen benyttet:

$$Q = \varphi \times A \times I \times kf$$

Q = vannmengde (l/s)

φ = avrenningskoeffisient

A = areal (ha)

I = nedbørintensitet (l/s×ha)

kf = klimafaktor, satt til 1,5

Nedbørdata

IVF-KURVER (INTENSITET-VARIGHET-FREKVENS) FOR NEDBØR

Målestasjon: IVF-verdier (l/s×ha) for Ås - Rustadskogen (SN17870), 120 moh.

Periode: 1974-2022 Antall sesonger: 48

Nedbørintensitet [l/sha]		Regnvarighet [min]															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall [år]	2	265,6	232,2	203,7	173,3	127,5	103,2	87,0	66,5	50,4	41,1	31,6	25,4	19,2	12,4	7,8	4,8
	5	361,8	326,6	290,2	244,0	181,2	144,1	119,5	90,3	67,7	56,1	44,7	35,4	26,6	16,7	10,4	6,3
	10	421,5	384,5	345,8	292,4	217,3	171,9	141,7	107,5	79,9	66,5	54,1	42,9	32,1	19,8	12,2	7,4
	20	477,2	441,3	401,9	337,7	253,3	199,6	163,8	124,5	92,2	76,9	63,8	50,6	37,8	23,1	14,1	8,5
	25	494,3	459,7	419,3	353,7	265,0	208,4	170,7	130,1	96,1	80,3	67,0	53,2	39,7	24,2	14,7	8,9
	50	549,6	513,5	474,4	401,4	301,7	237,2	192,0	148,3	108,9	91,3	77,7	61,8	46,3	27,7	16,8	10,0
	100	600,5	566,7	530,7	448,3	340,6	264,0	213,9	167,9	122,5	102,7	89,2	71,4	53,5	31,6	18,9	11,2
	200	646,8	618,0	585,7	497,3	378,6	292,8	236,6	187,6	137,2	114,8	101,4	82,1	61,5	35,8	21,2	12,3

Fig 6 – Nedbørsdata benyttet.

Før utbygget situasjon

Utomhusplan gir oss disse arealene:

Nedbørfelt for tiltak			
Overflate	Areal m2	Avrenningskoef.	Redusert areal m2
Skog	79500	0,3	23850
	0	0,0	0
	0	0,0	0
	0	0,0	0
	0	0,0	0
	0	0,0	0
Totalt	79500	0,30	23850

Fig 7 – Sammensetning nedbørfelt.

Beregnet avrenning før tiltak - rasjonell metode

Areal:7,95 ha

Avrenningsfaktor:0,30

Konsentrasjonstid:10 min

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund

Beregning uten bruk av klimafaktor

Areal:79500 m²

Avrenningsfaktor:0,30

Konsentrasjonstid:10 min

Klimafaktor:1,0

Liter/sekund

Regnvarighet (min)

1235101520304560901201803607201440

Gjentaksintervall (år)

2

5

10

20

25

50

100

200

6311114620730424620715912098756146301911

861562082914323442852151611341078463402515

10118324734951841033825619115912910277472918

11421128840360447639129722018315212190553420

11821930042263249740731022919216012795583521

131245339479720566458354260218185147110664024

143270380535812630510400292245213170128754527

154295419593903698564447327274242196147855129

Fig 8 – Avrenningsberegninger etter utbygging, med og uten klimafaktor.

Avrenning før utbygget situasjon er beregnet til ca. 310 l/s uten klimafaktor, tilrenningstid på 30 minutter og gjentaksintervall på 25 år.

Utbygget situasjon

Det er planlagt en kombinasjon av eneboligtomter og konsentrert småhusbebyggelse.

Nedbørfelt etter tiltak			
Overflate	Areal m ²	Avrenningskoef.	Redusert areal m ²
Boligfelt	79500	0,6	47700
	0	0	0,0
	0	0,0	0
	0	0,0	0
	0	0,0	0
	0	0,0	0
Totalt	79500	0,60	47700

Fig 9 – Sammensetning nedbørfelt.

Beregnet avrenning etter tiltak - rasjonell metode

Areal:	7,95 ha
Avrenningsfaktor:	0,60
Konsentrasjonstid:	10 min
Klimafaktor:	1,5

Beregning av maksimal avrenning (Q _{maks}) i liter/sekund														Beregning uten bruk av klimafaktor													
Areal:		79500 m ²		Avrenningsfaktor:				0,60				Konsentrasjonstid:				10 min				Klimafaktor:				1,0			
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																									
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440										
Gjentaksintervall (år)	2	127	222	291	413	608	492	415	317	240	196	151	121	92	59	37	23										
	5	173	312	415	582	864	687	570	431	323	268	213	169	127	80	50	30										
	10	201	367	495	697	1037	820	676	513	381	317	258	205	153	94	58	35										
	20	228	421	575	805	1208	952	781	594	440	367	304	241	180	110	67	41										
	25	236	439	600	844	1264	994	814	621	458	383	320	254	189	115	70	42										
	50	262	490	679	957	1439	1131	916	707	519	436	371	295	221	132	80	48										
	100	286	541	759	1069	1625	1259	1020	801	584	490	425	341	255	151	90	53										
	200	309	590	838	1186	1806	1397	1129	895	654	548	484	392	293	171	101	59										

Beregning av maksimal avrenning (Q _{maks}) i liter/sekund														Beregning med bruk av klimafaktor													
Areal:		79500 m ²		Avrenningsfaktor:				0,60				Konsentrasjonstid:				10 min				Klimafaktor:				1,5			
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																									
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440										
Gjentaksintervall (år)	2	190	332	437	620	912	738	622	476	361	294	226	182	137	89	56	34										
	5	259	467	623	873	1296	1031	855	646	484	401	320	253	190	119	74	45										
	10	302	550	742	1046	1555	1230	1014	769	572	476	387	307	230	142	87	53										
	20	341	632	863	1208	1812	1428	1172	891	660	550	456	362	270	165	101	61										
	25	354	658	900	1265	1896	1491	1221	931	688	575	479	381	284	173	105	64										
	50	393	735	1018	1436	2159	1697	1374	1061	779	653	556	442	331	198	120	72										
	100	430	811	1139	1604	2437	1889	1530	1201	876	735	638	511	383	226	135	80										
	200	463	884	1257	1779	2709	2095	1693	1342	982	821	726	587	440	256	152	88										

Fig 10 – Avrenningsberegninger etter utbygging, med og uten klimafaktor.

Avrenning etter utbygging med klimafaktor er beregnet 1896 l/s uten reduserende tiltak. Tilrenningstid på 10 minutter og gjentaksintervall på 25 år.

Avrenningsberegning med fast prosjektert fordrøyningsvolum.

Brukes i tilfeller der avrenning etter tiltak skal være lik avrenning for tiltak.

Areal	79500	m ²
Avrenningsfaktor	0.60	
Beregnet redusert areal	47700	m ²
Gjentaksintervall/returperiode	25	år
Klimafaktor	1.5	
Tilført fra andre tilsluttede felt	0	l/s
Prosjektert fordrøyningsvolum	1500	m ³
Videreført til offentlig nett	0	l/s
Prosjektert areal for infiltrasjon	5000	m ²
Konsentrasjonstid	10	min

Beregning av avrenning

Areal (m ²)	79500	Avrenningskoeffisient:	0.60
Gjentaksintervall	25	Klimafaktor:	1.5

Nedbørsdata			Volumer inn til feltet			Volumer ut fra feltet				Prosjektert fordrøyningsvolum (m ³)	Volumdifferanse: Vol. inn - (Vol. ut + Vol. fordr.) (m ³)	Avrenning for tiltak (l/s)	Avrenning etter fordrøyning (l/s)
Regnvarighet (min)	Nedbørintensitet (l/s/ha)	Nedbørintensitet med klimafaktor (l/s/ha)	Nedbør inn (m ³)	Tilført fra tilsluttede felt (m ³)	Totalt volum inn på felt (m ³)	Infiltrasjonskapasitet for prosjektert infiltrasjonsareal (l/s)	Volum infiltrert for regnvarighet (m ³)	Volum videreført til offentlig nett/resipient (m ³)	Samlet volum ut fra feltet (m ³)				
1	494	741	212	0	212	151	9	0	9	1500	0	118	0
2	490	690	395	0	395	137	16	0	16	1500	0	219	0
3	419	629	540	0	540	124	22	0	22	1500	0	300	0
5	354	531	759	0	759	102	31	0	31	1500	0	422	0
10	265	398	1138	0	1138	62	37	0	37	1500	0	632	0
15	208	313	1342	0	1342	38	35	0	35	1500	0	497	0
20	171	256	1466	0	1466	24	29	0	29	1500	0	407	0
30	130	195	1676	0	1676	10	18	0	18	1500	158	310	88
45	96	144	1857	0	1857	3	9	0	9	1500	347	229	129
60	80	120	2068	0	2068	2	7	0	7	1500	561	192	156
90	67	101	2589	0	2589	2	9	0	9	1500	1080	160	200
120	53	80	2741	0	2741	2	12	0	12	1500	1229	127	171
180	40	60	3068	0	3068	2	18	0	18	1500	1550	95	143
360	24	36	3740	0	3740	2	36	0	36	1500	2204	58	102
720	15	22	4544	0	4544	2	72	0	72	1500	2972	35	69
1440	9	13	5502	0	5502	2	144	0	144	1500	3858	21	45

Fig 11 – Beregning av fordrøyningsvolum, basert på regnenvelopmetoden.

Beregningen viser at nødvendig fordrøyningsvolum totalt for planområdet er ca 1500m³ for å holde tilbake all nedbør for trinn 2 (25 år og 10 min.)

Beregningen tar høyde for 0l/s videreført til nett. I realiteten vil deler av overvannet fra offentlige veier gå direkte til nett og dermed gi noe lavere fordrøyningsbehov i forbindelse med detaljprosjektering av feltet.

Det beregningen viser er at det i praksis er mulig å holde tilbake alt vann innenfor planområdet i trinn 2.

Overvannskonsept og beregninger

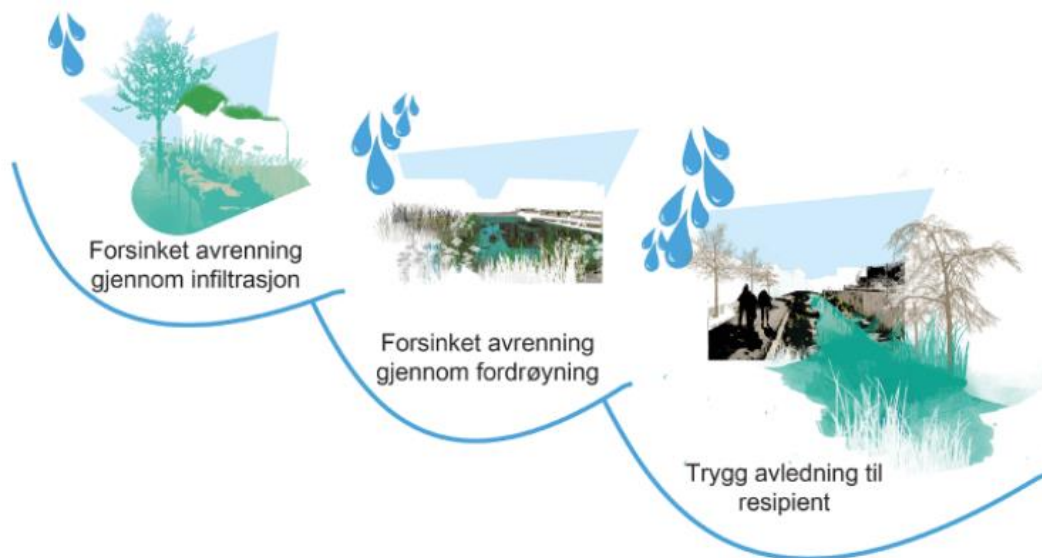


Fig 12 – Norsk vanns tretrinnsmodell – (Illustrasjon – Regjeringen.no)

Kriterier

Rammer for utforming av overvannstiltak – volum som skal fordrøyes ca 1500 m³.

Dette kommer frem av beregningene over, se Fig 11. Det er tillagt et klimapåslag på 50%, i beregningene satt som klimafaktor 1,5.

Vurdering av planen

Utbyggingen fører til en endring av forhold mellom tette og permeable flater som tomten hadde før utbygging. Det er denne endringen og klimafaktor som gir et behov for fordrøyningsvolum.

Vurdering av fordrøyningsløsning

Tomten har fallforhold og det er planlagt bebyggelse (konsentrert småhus og eneboliger) som gjør det mulig å etablere åpne overvannsløsninger uten at dette kommer i konflikt med bygningsvolumene. Det er derfor valgt åpne løsninger for boligområdene med blå/grønne overvannsløsninger i form av grøfter og evt. regnbed der hvor det er nødvendig.

Vann fra offentlige veier ledes til åpne grøfter, der hvor det er mulig, og til sluk langs fortau. Veigrøftene bygges permeable og det settes ned sluk med jevne mellomrom for å ta opp vann som ikke lar seg infiltrere.

Resipienter.

Syd i feltet er det et eksisterende bekkedar mot sydvest. Topografien rundt bekken åpner for at denne potensielt kan fordrøye større vannmengder før videreføring.

Det er ikke kjent at bekken har kapasitetsproblemer nedstrøm i dagens situasjon.

Innenfor f_BG men bekken renskes og erosjon sikres. I tillegg må det etableres fordrøyningsløsninger.

Nord i feltet er det ingen gode resipienter for overvann. Det er markert en liten bekk/grøft og ivergangen mellom skogen og jordbruksarealene.

Denne grøften er kun en landbruksgrøft langs jordet og har ikke kapasitet til ytterligere vannmengder. Dette understøttes av simulering i Scalgo hvor vann renner over bekken i stedet for langs jordet. Videre viser simuleringen at grøften ikke har fall ut av området.

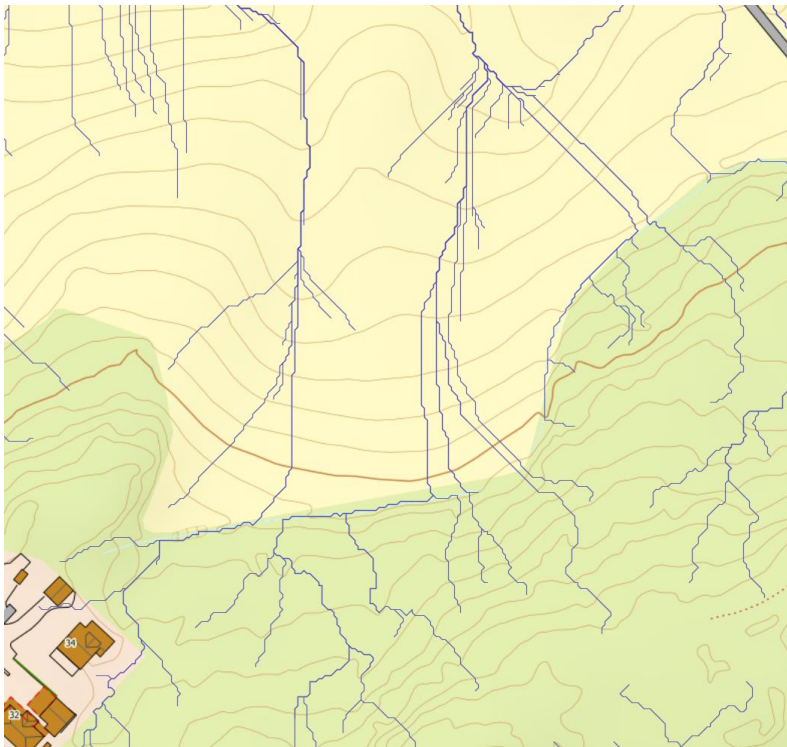


Fig 13 – Avrenningslinjer fra simulering i ScalGo.

Vår vurdering er at grøften ikke har fall eller kapasitet til å kunne utvides og benyttes til mottak av mer vann enn hva jordet tilfører i dag.

Vi står derfor kun igjen med et alternativ å lede vannet via rør til allerede etablerte overvannsløsninger. Langs Elvestadveien ligger det en ø600mm overvannsledning som antas å ha god kapasitet.

Vi anbefaler å lede offentlig vei og drens vann til denne ledningen.

Trinn 1 (*kommunens krav - «Fang opp og infiltrer alle 2-årsregn»*):

Overvann infiltreres på grønne flater og i veigrøfter. Vann fra offentlige veier hvor kantstein umuliggjør infiltrasjon ledes til bekk i syd og offentlig nett.

Takvann bør ledes til åpne og grønne flater, før det ledes videre til grønne grøfter og fordrøyning.

Grunnforhold på deler av planområdet vil være endret etter tiltak. Det består i hovedsak av fjell og vil bli sprengt ut. Det åpner for gode infiltrasjonsmuligheter bra fordrøyningspotensiale.

Trinn 2 (*kommunens krav - «Forsink og fordrøy 25-årsregn»*):

Overvann på tomtene håndteres infiltreres og fordrøyes på egen tomt. Vann fra veier ledes til åpne grøfter hvor vannet fordrøyes og infiltreres før det fanges opp i sluk og ledes videre. På den siden av veien hvor det er fortau har man ingen mulighet for å infiltrere.

Videre ledes veivannet i syd til åpen bekk hvor det også etableres forrøyningsløsninger. Det vil gi dobbel fordrøyning av deler av vannmengden fra veiene. Nord i feltet ledes veivann til offentlig ledningsnett.

I Praksis er det mulig å holde alt vann tilbake på feltet for Trinn 2, men offentlige veier med kantstein og sluk vil gi noe avrenning til nett.

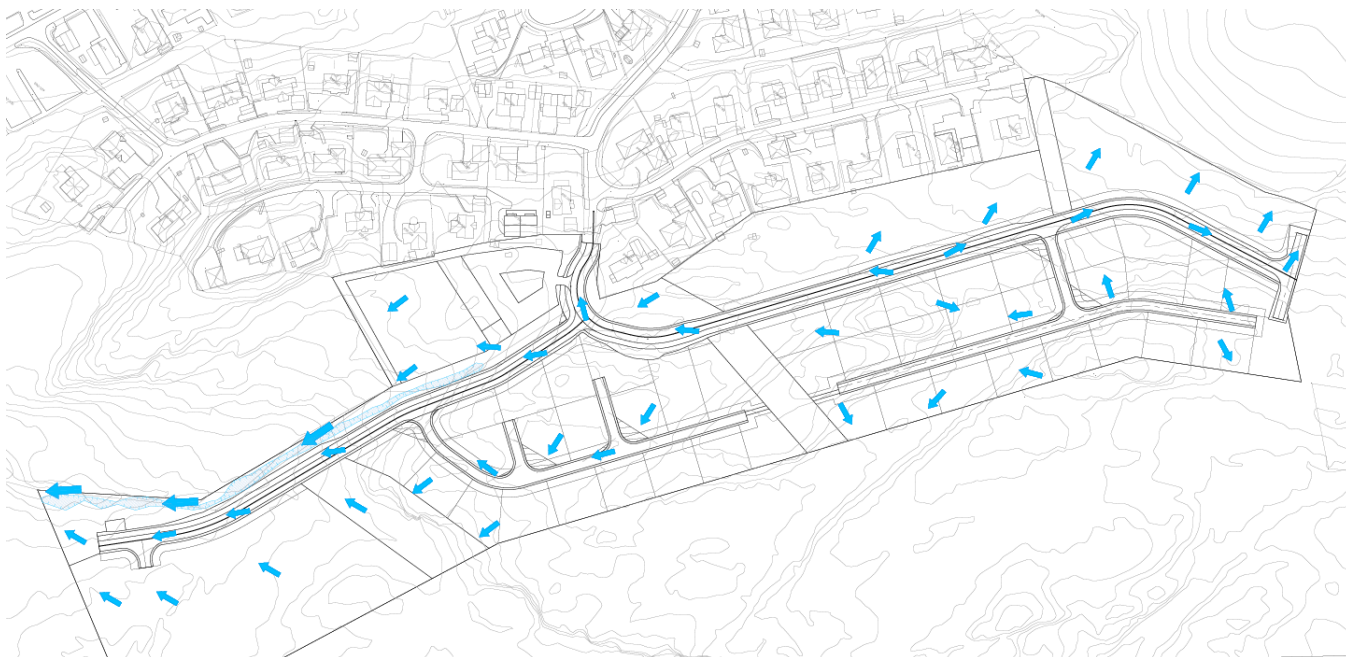


Fig 14 – Fallretninger for overvann angitt med piler (tegning som vedlegg)

Internt på tomtene.

Internt på tomtene fordrøyes og infiltreres alt vann for trinn-2.

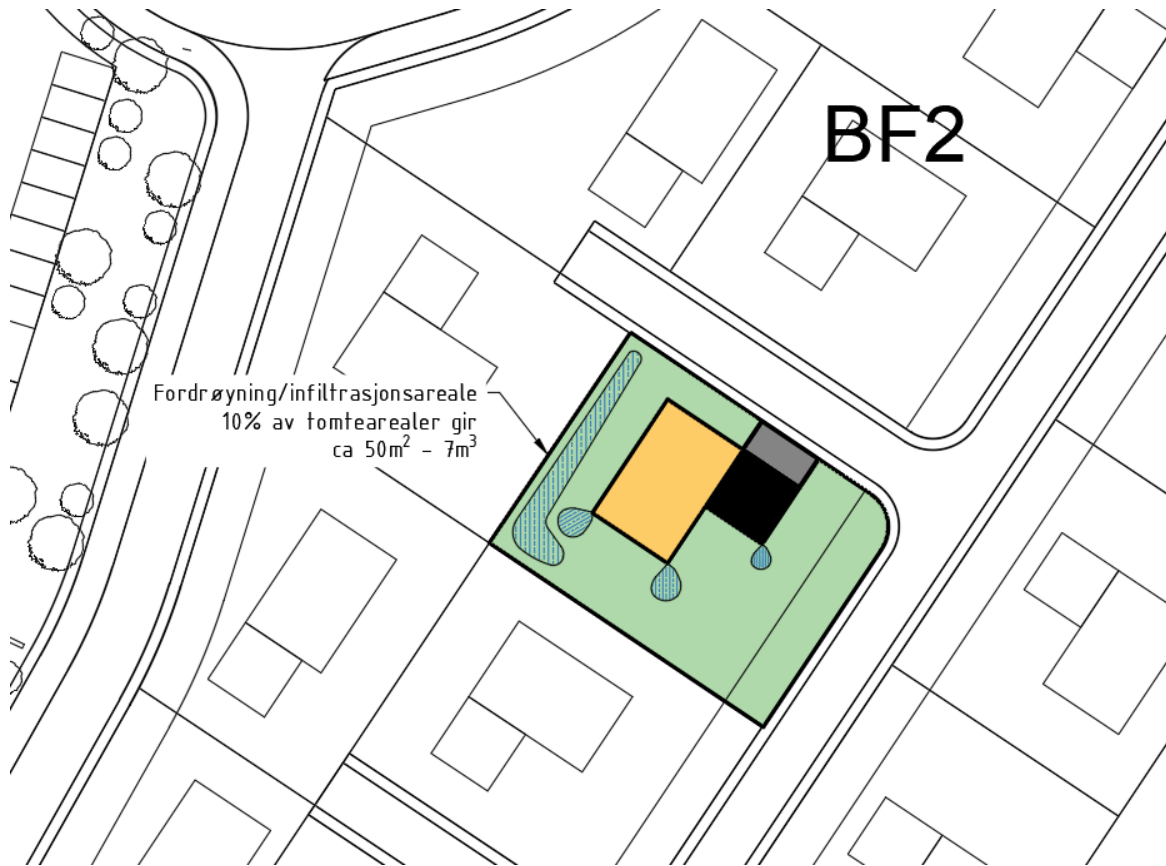


Fig 15 – Eksempel enebolig fordrøyning/infiltrasjon av vann

Takvann slippes ut på terreng i åpne løsninger hvor vannet kan infiltreres. I tillegg etableres det forsenkning nederst på eiendommen som samles alt overvann og infiltrere i grunnen. Det vil være tilstrekkelig å sette av 7-10% av tomtearealet til overvannshåndtering.



Fig 16 – Eksempel konsentrert småhusbebyggelse fordrøyning/infiltrasjon av vann

Alle bygg anbefales å ha utkast av takvann på terreng. Vannet slippes ut på terreng i åpne løsninger hvor vannet kan infiltreres. I bunnen av eiendommen avsettes areal til fordrøyning og infiltrasjon. Dette kan gjøres enkelt med svanke i plenen eller et åpent vådrag.

Det vil være tilstrekkelig å sette av 13-15% av tomtearealet til overvannshåndtering.

Figur 15 og 16 illustrer at det er mer enn tilstrekkelig areal på tomtene og delfeltene til beskrevet overvannshåndtering. Videre henvises det til illustrasjonsplanen hvor overvannshåndtering i grønstrukturen er illustrert.

Trinn 3 (kommunens krav – «Sikre trygge flomveier for 200-årsregn»):

I en flomsituasjon vil vannet følge planområdets eksisterende flomvei som vist på Fig 15.

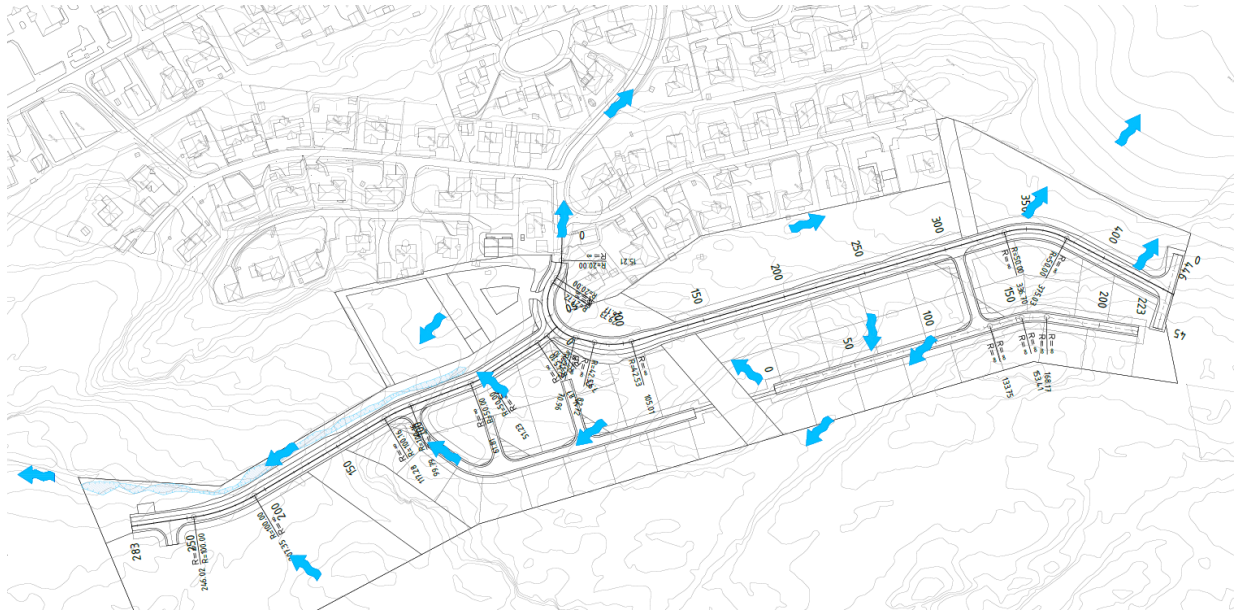


Fig 17 – Fallretning for overvann som flomveier (tegning som vedlegg)

Borgenhaugen 26.05.23

Jarle Torp