

30.09.2021

1748 -Furutangen

Rammeplan VA for detaljregulering
av Tanghøgda

Tiltakets adresse: Furutangen

Åmot Kommune

Oppdragsgiver

Furutangen AS

Utarbeidet av: AREALTEK AS

Prosjektleder: Henri Auer og Hilde Smestad

Prosjektingeniør: Emil Korsbrekke og Margit
Langmoen Olsen

Innhold

1. Oppdragsbeskrivelse	2
.....	2
2. Tanghøgda detaljregulering	3
3. Grunnforhold	4
4. Eksisterende vann og avløp i området	6
5. Eksisterende flomveger og bekker	7
6. Planlagt vann og avløp i området	8
6.1 Overordnede prinsipper	8
6.2 Vann.....	9
6.3 Spillvann	9
6.1 Overvannshåndtering	11
6.2 Overvannsmengder	12
6.2.1 Forutsetninger:	12
6.2.2 Beregninger av overvannsmengder før og etter utbygging	14
7. Konklusjon.....	23

Figurliste:

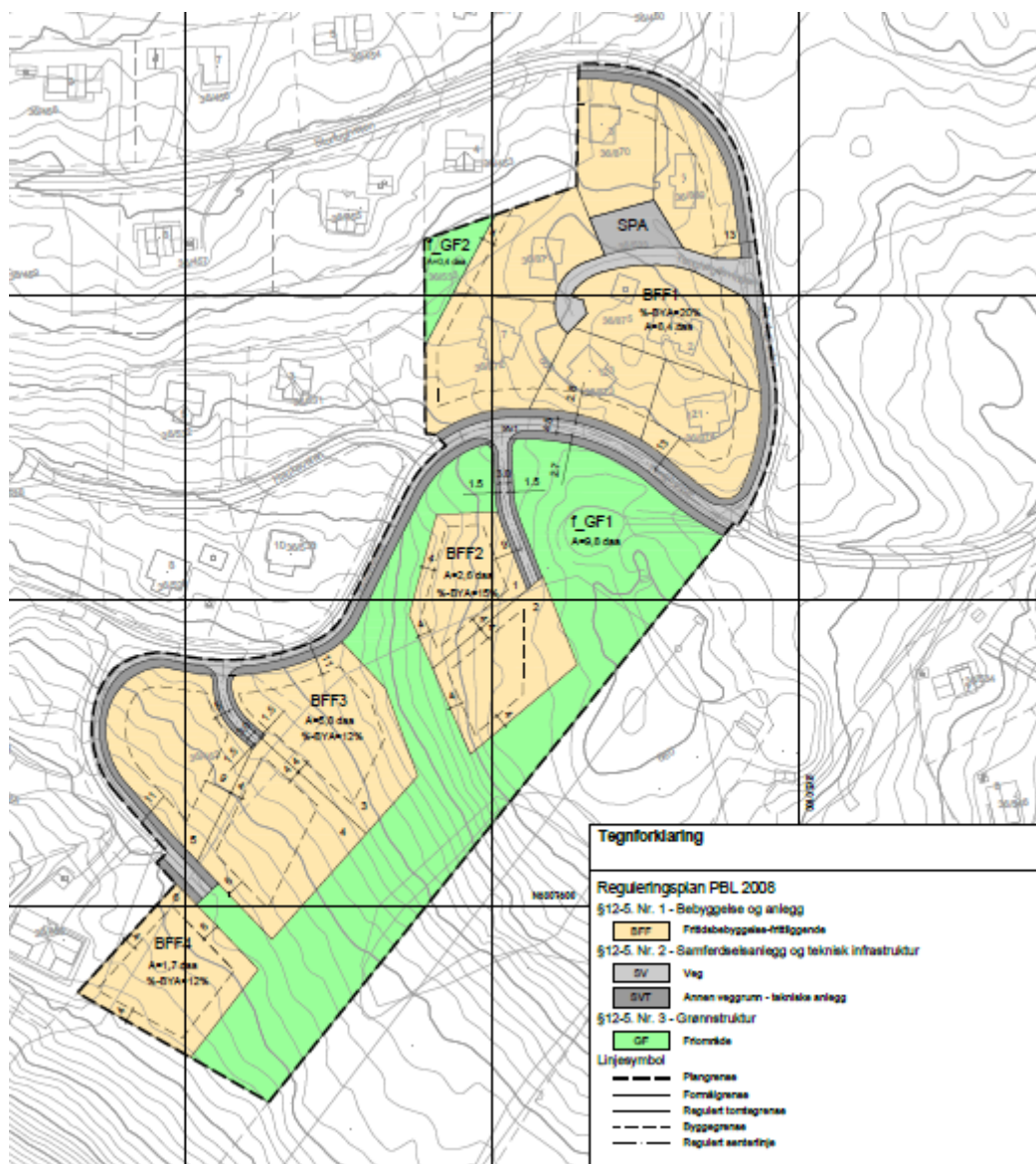
Figur 1-Plankart Tanghøgda	2
Figur 2-dagens situasjon. Kilde: seeiendom.no	3
Figur 3 – Løsmassemekthet og grunnvannsborehull, dyp til fjell. Kilde: NGU	5
Figur 4-Infiltrasjonspotensiale.....	6
Figur 5 - Eksisterende VA plan fra 2013 Tanghøgda.....	7
Figur 6-Scalco avrennings analyse.....	8
Figur 7 - beregning vann forbruk Tanghøgda.....	9
Figur 8 - Hovedrenseanlegg Furutangen	10
Figur 9-Treleddsstrategi- Norsk vann	11
Figur 10- Eksempel på avskjærende grøft.....	11
Figur 11-Eksempel på avskjærende grøft	12
Figur 12. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF1 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	16
Figur 13. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF2 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	18
Figur 14. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF3 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	20
Figur 15. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF4 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).	22

1. Oppdragsbeskrivelse

I forbindelse med detaljregulering av Tanghøgda i hytteområdet «Furutangen» i Åmot kommune er Arealtek AS engasjert av Furutangen Utvikling AS for vurdering av vann, avløp og overvann for områdene.

Arealtek har tidligere utarbeidet notat for Furutangen datert 30.04.2021, «1748 -Furutangen, Rammeplan VA for detaljregulering av Tjennstuåsen og endring av Tanghøgda»

Arealtek har befart eiendommen vinter 2020/2021 og vår 2021.

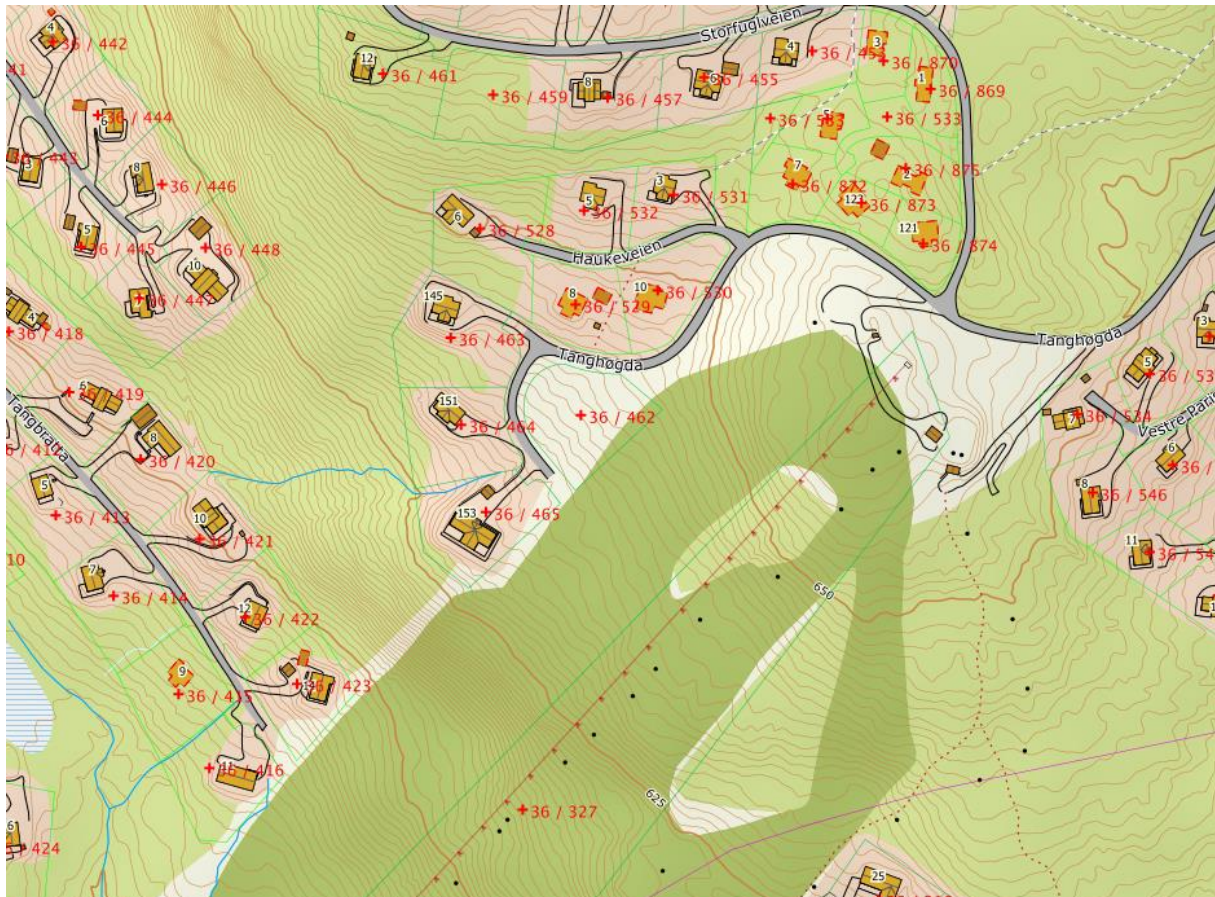


Figur 1-Plankart Tanghøgda

2. Tanghøgda detaljregulering

Området «Tanghøgda» er lokalisert i nord på området «Furutangen». Dette er en del av det utbygde området nord for alpinbakken. Området er en del av den gamle alpinbakken som er for bratt til at den brukes og tilstøtende mot bygde hytter.

Det er nå planlagt fortetting i området med ytterligere seks tomter.



Figur 2-dagens situasjon. Kilde: seeiendom.no



3. Grunnforhold

Det foreligger ikke geoteknisk rapport for eiendommen. Det vil derfor i den videre vurderingen bli lagt vekt på NGUs kartdatabase for løsmasser. |

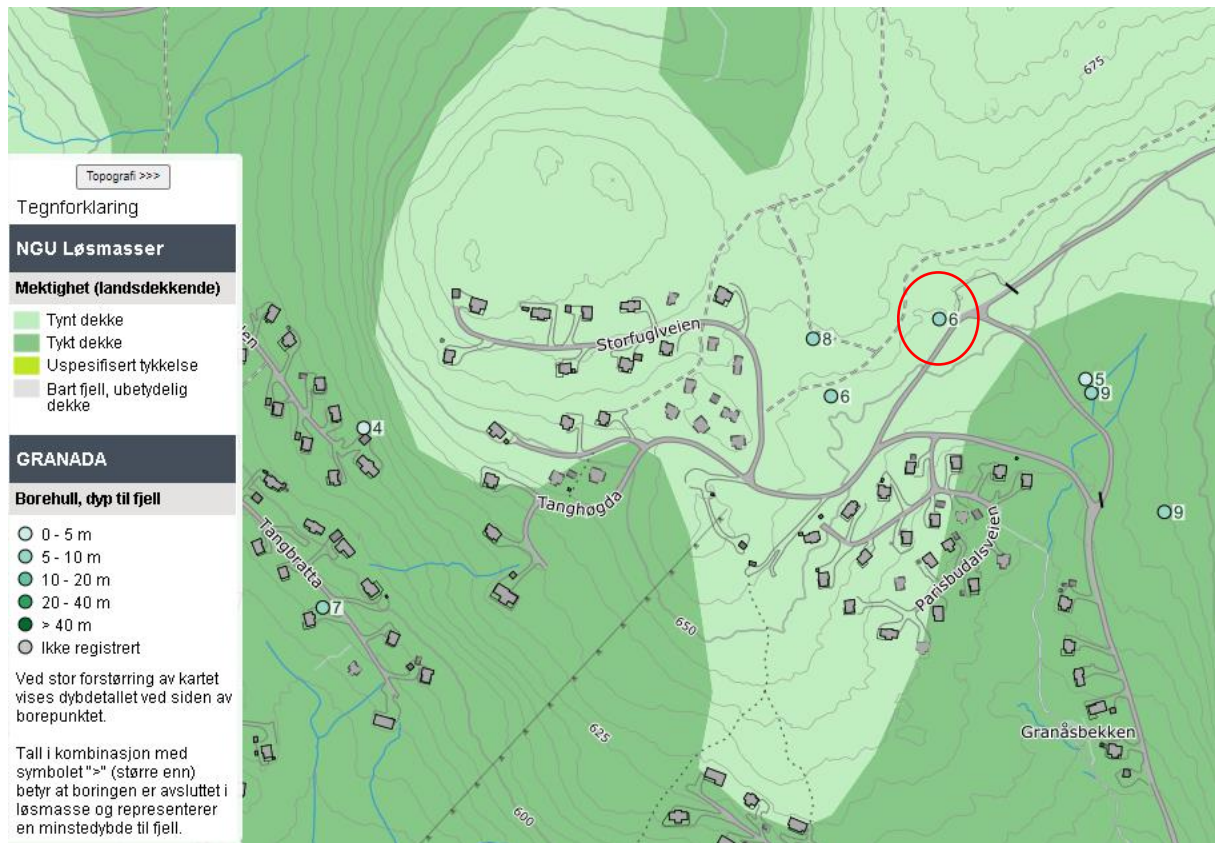
Lømassemektighet og grunnvannsborehull – kilde: NGU-løsmassekart

Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer, vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Moreneavsetninger med tykkelse fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Det er få eller ingen fjellblotninger i området

Grunnvannsbrønner i området viser dyp til fjell fra 4-9 meter dyp, se Figur 3. Grunnboring som er gjort nord for feltet (markert med rød sirkel i Figur 3) i forbindelse med vannforsyning til eksisterende hytter beskriver grunnen slik:

BRØNNLAG (FJELLBRØNN)					
Dyp fra overflaten (meter)					
FRA	TIL	EVT. VANNINNSLAG	SLAMFARGE	BERGART	ANDRE OPPLYSNINGER
0.00	5.00				Løsmasse: Morene
48.00	50.00	500-1000 l/time			Flere løse lag ned til 12m.
110.00	120.00	>1000 l/time			Grått, ganske hardt fjell med mange løse lag. Mer rødlig fjell fra 150-200m.

Det er spesielt de brønnene lengst nordøst for planområdet som gir mye vann 3000-1000 l/time. Mens de i nord og vest gir 200-300 l/time.



Figur 3 – Løsmassemekthet og grunnvannsborehull, dyp til fjell. Kilde: NGU

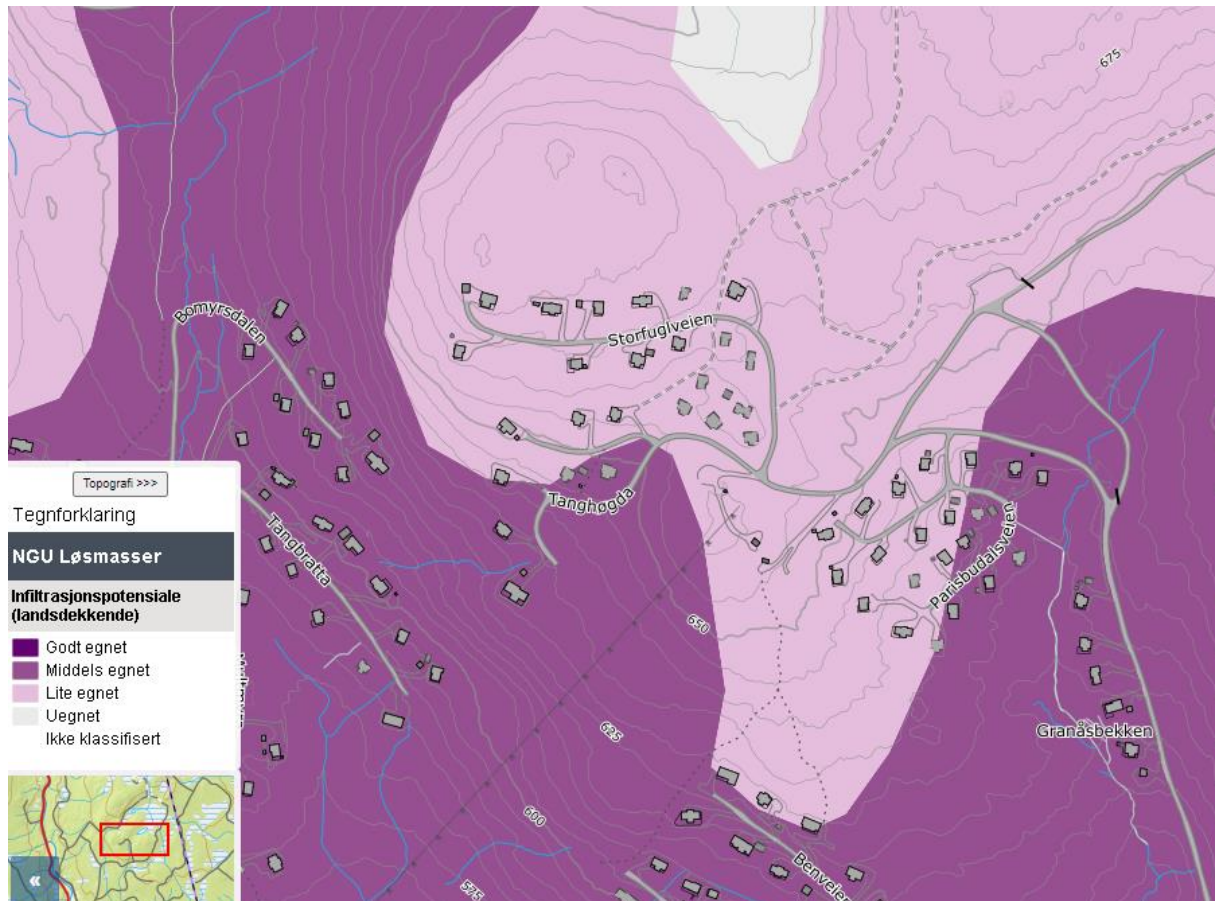
Det er opplyst av entreprenør som har bygget i området at det er fin morene å grave i.

Infiltrasjonspotensiale – kilde: NGU-løsmassekart

Infiltrasjonsevnen er angitt som lite egnet for tiltaksområdet nord, og middels egnet sydlig del.

For området med middel egnet infiltrasjon sier følgende om infiltrasjonsevnen: *Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer middels infiltrasjonsevne. Begrensettykkelse av sand og grus over grunnvannsnivået, eller større avsetninger med noe redusert infiltrasjonskapasitet. Omfatter hovedsakelig tykke sand- og grusrike moreneavsetninger, tykt/sammenhengende dekke av forvittringsmateriale, sandigestrandsavsetninger og bresjø-/innsjøavsetninger.*

For området med lite egnet infiltrasjon sier følgende om infiltrasjonsevnen: *Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer dårlig infiltrasjonsevne. Små/grunneavsetninger, stedvis med noe infiltrasjonskapasitet eller tykke avsetninger med liten infiltrasjonskapasitet.*



Figur 4-Infiltrasjonspotensiale

4. Eksisterende vann og avløp i området

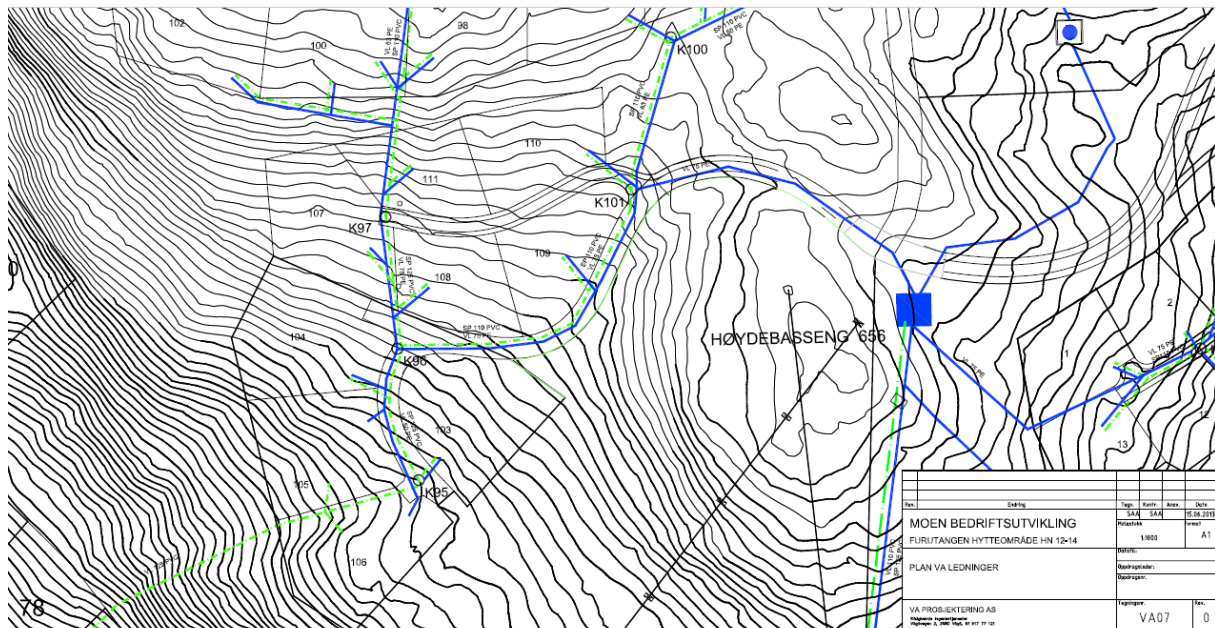
Området er tidligere bygget ut med vann og avløp.

Vann er forsynt fra høydebassenget ved toppen av alpinbakken og er på øvre trykksone. Dette forsynes ut med en 75 mm PE ledning.

Spillvann er ledet mot hovedledning som går mot øst langs dreneringsbekken.

Overvann håndteres åpent og mot drensbekk i øst.

Utklipp fra VA planen er vist i Figur 5.



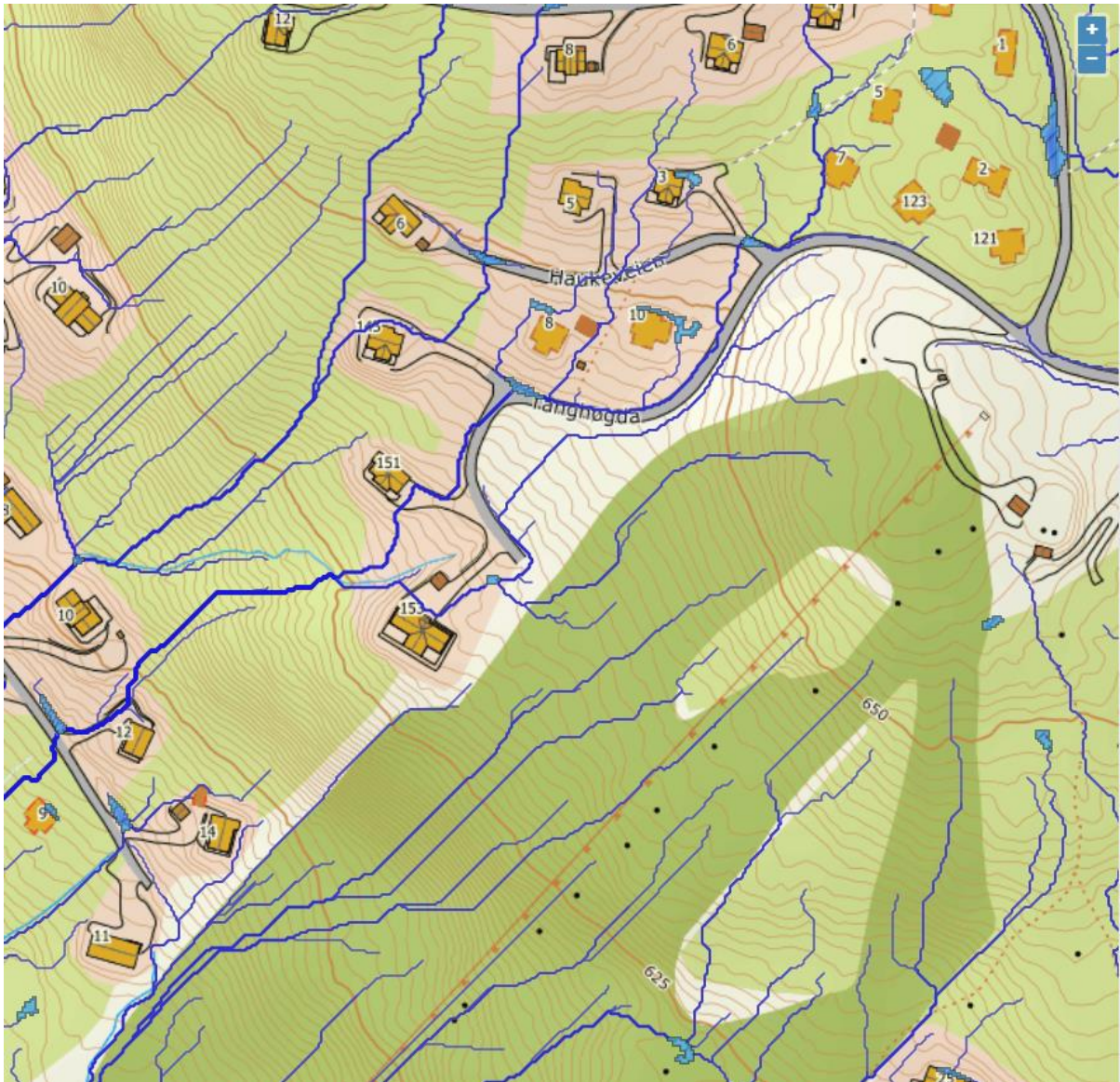
Figur 5 - Eksisterende VA plan fra 2013 Tanghøgda

5. Eksisterende flomveger og bekker

Det er utført analyse av eksisterende flomveger og det er befarat for å vurdere om det er helårsførende bekker i området.

Programmet Scalgo er brukt for å analysere flomveger og avrenning. Det er lagt i 40 mm regn og 500 m2 pr avrenningslinje.

Analysen viser at det utbyggingen har to mindre drenslinjer gjennom seg. Disse ivaretas med avskjærende grøfter i overkant og ledes utenom området og mot drensbekken, Figur 6



Figur 6-Scalgo avrennings analyse

6. Planlagt vann og avløp i området

6.1 Overordnede prinsipper

Området skal påkobles eksisterende VA nett som er utbygd. Dette har tilstrekkelig kapasitet for den planlagte utbyggingen. VA etableres utenfor veger for å hindre frostnedtrengning og problemer med brøyting. Det skal planlegges VA for seks hytter.

Beregning av dimensjonerende vannmengde					
Prosjektnummer:					
Anlegg:		Tanghøgda			
Dato for beregning:		28.04.2021			
Beregning utført av:		Emil Korsbrekke			
Dimensjonerende data					
Antall PE			18		
Antall liter PR.PE /døgn			200		
Maks døgnfaktor (f maks 1,5-2,5)			1,5		
Max timefaktor			8,42		
Sikkerhetsfaktor / innlekk			2,00		
Qmidlere			0,08	[l/s]	
Qmax			0,53	[l/s]	
Qmax med sikkerhet			1,05	[l/s]	
Kommentarer til beregning					

Figur 7 - beregning vann forbruk Tanghøgda

6.2 Vann

Vann tilkobles 75 mm vannledning fra høydebassenget og avgreines til hyttene iht tegning GH01 for Tanghøgda.

6.3 Spillvann

Spillvann tilkobles 125 mm ledning mot øst med nye ledninger. Dette ledes videre nedover til Furutangen renseanlegg i øst nedenfor alpinbakken. Se tegning GH01 for Tanghøgda.

Dette skal kobles på eksisterende avløpsanlegg.

Avløpet er selvfølgelig mot sør-vest og følger eksisterende spillvannsrør frem til renseanlegget.

Hovedanlegget er dimensjonert for utbyggingen.



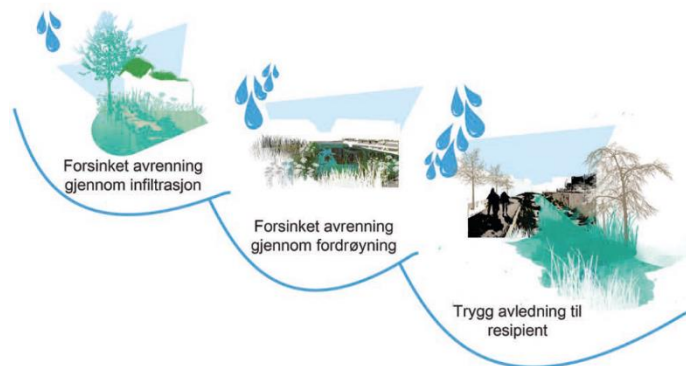
Figur 8 - Hovedrenseanlegg Furutangen

6. Overvann

Overvannsvurdering

Vurdering av overvannstiltak tar utgangspunkt i prinsippet om lokal overvannsdisponering (LOD), herunder Norsk vanns treledsstrategi –

1. Forsinket avrenning gjennom infiltrasjon.
2. Forsinket avrenning gjennom fordrøyning.
3. Trygg avledning til resipient.



Figur 9-Treledsstrategi- Norsk vann

Investeringskostnaden av overvannstiltak begrenses oppad av den marginale nytten av å redusere en potensielt skadelig hendelse. Grensen går der hvor kostnaden av en hendelse er lik den marginale reduksjonskostnaden for hendelsen. I dette tilfellet er det ikke registrert skader eller hendelser i forbindelse med overvann/flo. Det er derfor vanskelig å beregne en realistisk investeringskostnad, men det kan konkluderes at kostnaden ved overvannstiltak har en begrensning oppad basert på nytteverdien ved en eller flere hendelser. Kilde: NOU2015/16

De nye overvannshåndteringsmetodene går ut på å etterlikne det naturlige hydrologiske kretsløpet og bruke naturens egne metoder som evapotranspirasjon, infiltrasjon, fordrøyning og forsinkelse i overvannshåndtering. Vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensningsevne utnyttes ved åpen lokal overvannshåndtering. LOD er derfor en bærekraftig overvannshåndtering som har en positiv innvirkning på det ytre miljø. Gjort på riktig måte gir overvannshåndteringen mulighet for mer vegetasjon i urbane miljøer. Synlig vann og vegetasjon er bidrag som er med på å heve kvaliteten på uteområdene.

Det foreligger ingen veileder for overvannshåndtering for Åmot kommune utenom noen generelle bestemmelser på kommunens nettside. Det vil derfor legges vekt på Norsk Vann sin veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering (rapport 162-2008) som legges til grunn for utforming/dimensjonering av overvannssystemene. Det vil også legges vekt på VA- Miljøblad 106.

6.1 Overvannshåndtering

Overvann skal håndteres åpent og i henhold til prinsippene

- a) Overvann fra fritidseiendommer skal håndteres lokalt/Overvann fra vegarealer skal ledes bort i åpne grøfter.
- b) Takvann skal ledes direkte ut i terreng
- c) Alle bekkegjennomføringer/stikkrenner skal dimensjoneres for vannføring tilsvarende 200 års nedbørsintensitet og 20% klimapåslag
- d) Dagens drensveier skal opprettholdes

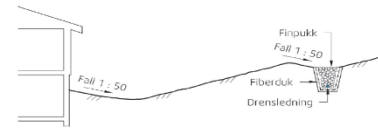


Figur 10- Eksempel på avskjærende grøft

- e) Terreng rundt byggverk skal ha fall 2 % i en avstand på minimum 3 meter

Fuktsikring av bygninger

Terreng må planeres med fall slik at overvann renner bort fra bygninger. Man må ta hensyn til at tilbakefyllingsmassene vil sette seg over tid. Fallet ut fra bygningen etter at massene har stabilisert seg skal være minimum 1:50 i en avstand på minst 3 meter fra vegg. Alternativt kan terreng planeres med fall langs vegg til lavereliggende terreng der forholdene ligger til rette for det. Ved større høydeforskjeller og skråningsutslag fra høyereliggende terreng, må det etableres avskjærende drengrøfter for sikring mot utilsiktet avrenning inn mot bygninger.



Figur 11-Eksempel på avskjærende grøft

6.2 Overvannsmengder

Dette kapitlet omhandler overvannsberegninger basert på forutsetningene som ligger til grunn.

6.2.1 Forutsetninger:

Det er generelt forutsatt følgende:

- Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet 1 gang i løpet av 20 år (boligområde) jf. Norsk vann rapport 162-2008 tabell 2.3.4
- IVF-kurve er hentet fra Lillehammer kommunes hjemmeside og er en kombinasjon av Gjøvik og Hamar data. Måleperiode totalt for stasjonene: 1968 – 2019. Antall sesonger i IVFstatistikk: 51.
- Det forutsettes fall fra bygget – 2 %
- Det forutsettes at takvann ledes på terreng
- Oppdraget omhandler ikke geoteknikk
- Ved store avvik i grunnforhold må beregninger revurderes.

Den rasjonelle metoden:

Den rasjonelle formelen er benyttet for overvannsberegningene, som beskrevet i Norsk Vanns rapport nr.193(2012). Den rasjonelle metoden benyttes for små felt, $A < 5 \text{ km}^2$.

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Q - avrenningsintensitet	[l/s]
φ - avrenningskoeffisient	[-]
A - flate	[m ²]
I - nedbørsintensitet	[l/s*ha]
Kf - klimafaktor	[40%]

Klimafaktor – Kf

Klimafaktor er forventet fremtidig relativ økning i nedbørintensitet som følge av klimaendringer.

I Statens vegvesen håndbok N200 vegbygging anbefales det å benytte klimafaktorer ved beregning av overvannsmengder for små felt (Statens vegvesen, 2014). Det anbefales å benytte differensierte klimafaktorer med hensyn til forventet levetid på installasjonen på henholdsvis 1,3 (10år), 1,4 (100 år) og 1,5 (200 år).

Både ved etablering av nye ledningsnett og rehabilitering av eksisterende ledningsanlegg anbefaler Norsk Vann at det benyttes en klimafaktor på mellom 1,3 og 1,5 for at investeringene skal ha teknisk levetid på minst 100 år.

Ved beregning av dimensjonerende overvannsmengder er det benyttet en klimafaktor på 1,4 for å ta hensyn til fremtidige klimaendringer og endring i nedbør.

Avrenningskoeffisienter

Verdier for avrenningskoeffisienter er hentet fra Norsk vanns rapport 193 «Overvannsveiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem», 2012, tabell 7.5.4 og 7.5.5.

Tette flater tak:	0,90
Tette flater, platting:	0,80
Permeable flater, grus:	0,70
Grønne flater, plen:	0,30

IVF – data (Intensitet – varighet - frekvens)

IVF – data beskriver nedbørintensiteter [$l/(s/ha)$ eller mm] som funksjon av regnvarighet [min] og hyppighet/gjentaksintervall [år] for en gitt geografisk lokalitet over en bestemt tidsperiode, se tabellen under.

Tabell 1- IVF data for Lillehammer Oppland – Kombinasjon av Gjøvik og Hamar data

Lillehammer Oppland Kombinasjon av Gjøvik og Hamar data Måleperiode totalt for stasjonene: 1968 - 2019 Antall sesonger i IVF-statistikk: 51																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	250	225	194,4	163,3	115	88,9	72,5	53,9	40,7	33,9	25,9	21,5	16,9	10,9	6,9	4,4
5	333,3	291,7	255,6	213,3	153,3	117,8	95,8	72,2	54,8	45,8	34,3	27,8	21,6	13,7	8,8	5,8
10	383,3	333,3	300	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10	6,6
20	416,7	375	338,9	278,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350	286,7	210	163,3	133,3	99,4	75,6	63,6	46,5	37,5	28,2	17,9	11,6	7,8
50	483,3	425	388,9	320	233,3	183,3	149,2	111,1	84,1	70,8	51,7	41,7	31,2	19,6	12,7	8,6
100	516,7	466,7	427,8	350	255	202,2	164,2	122,2	93	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380	278,3	221,1	180	133,3	100,7	84,7	61,5	50	37,5	22,9	14,8	10,3

Konsentrasjonstid (T_k)

Konsentrasjonstid er den lengste tiden vannet bruker for å renne fra yttergrensen til utløpspunktet for et gitt nedbørsfelt. For vurdering og valg av konsentrasjonstid er det viktig at feltets utforming og størrelse tas i betraktning.

Arealutnyttelse

Dagens situasjon:

Tiltaksområdet er i dag ubebygget, det er valgt en felles avrenningsfaktor 0,3 for hele feltet før utbygging. Dette inkluderer også området BFF1 som i dag er ferdig utbygget.

Areal, netto (tomt): 18,50 ha
 Ubebygde terreng: 18,50 ha

Etter utbygging:

Avrenningsfelt og avrenningsareal etter utbygging er listet opp i Tabell 2.

Tabell 2. Avrenningsfelt og avrenningsareal etter utbygging

Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m ²)
BFF1 Areal= 8,4 daa			
Grønt	0,3	0,672	6720,00
BYA=20 %	0,9	0,168	1680,00
BFF2 Areal= 2,6 daa			
Grønt	0,3	0,221	2210,00
BYA=15 %	0,9	0,039	390,00
BFF3 Areal= 5,8 daa			
Grønt	0,3	0,510	5104,00
BYA=12 %	0,9	0,070	696,00
BFF4 Areal= 1,7 daa			
Grønt	0,3	0,150	1496,00
BYA=12 %	0,9	0,020	204,00
Vektet avrenningsfaktor	0,40		
Totalt areal		1,85	18500,00

6.2.2 Beregninger av overvannsmengder før og etter utbygging

I dette delkapitlet er det gjort beregninger basert på forutsetningene for situasjon før og etter utbygging.

Avrenning – nåværende situasjon

20 års regnhendelse:

$$Q = 0,3 * 1,85 * 61,10 \text{ l/s} = 33,9 \text{ l/s} = 122 \text{ m}^3 \text{ på 60 min. byge}$$

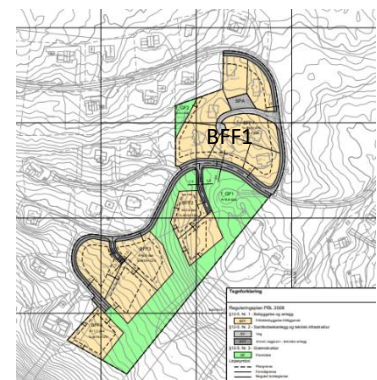
200 års regnhendelse:

$$Q = 0,3 * 1,85 * 84,7 \text{ l/s} = 47,0 \text{ l/s} = 169,2 \text{ m}^3 \text{ på 60 min. byge}$$

Situasjon etter utbygging inklusive klimafaktor (40%)

Delfelt BFF1 etter utbygging:

Det er foretatt en overvannsberegning også for området BFF1 som er ferdig bygget. Beregning av avrenning for felt BFF1 er vist i Tabell 3.



Tabell 3. Beregning av akkumuleringsvolumet for BFF1

Etter utbygging	Utarbeidet:	MLQ	
1748	Kontrollert/Godkjent:	Eko	
Tanghøgda	Dato	29.09.2021	
Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	60 min		
Dim. Nedbør	85,54	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
BFF1 Areal= 8,4 daa			
Grønt	0,3	0,672	6720,00
BYA =20 %	0,9	0,168	1680,00
Vektet avrenningsfaktor	0,42		
Totalt areal		0,84	8400,00
Våtzone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		3600	66,64
	Kapasitet pr	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m	infiltrasjonsevne [m/s]	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	560	2,08333E-05	11,67
Infiltrasjon nedre lag	0	1,38889E-05	0,00
Utløp til kommunalt nett			0,00
Totalt infiltrasjon/utløp			11,67
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			66,64
Totalt akkumuleringsbehov m3			66,64

Tabell 4. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

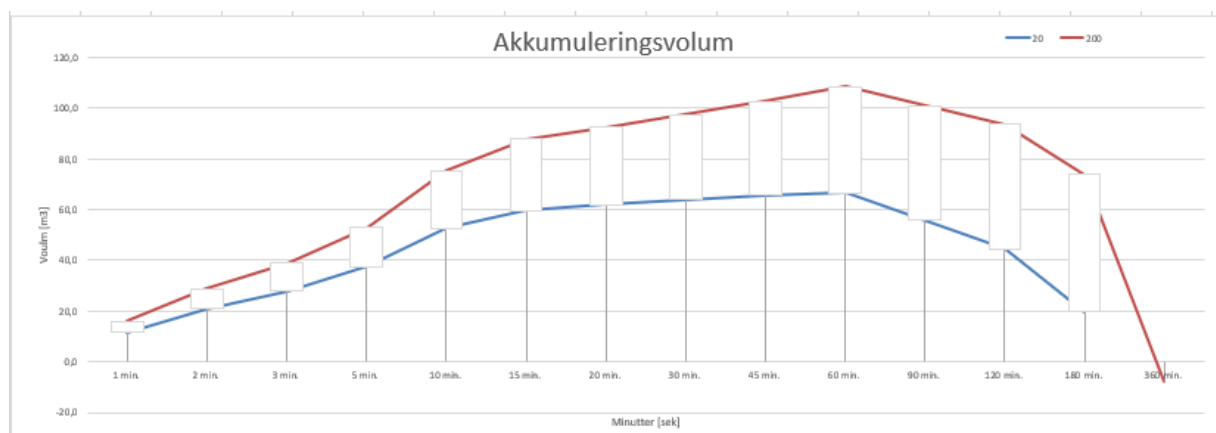
Værdata med klimafaktor																
Sekunde	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,92	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,92	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 5. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m³ for delfelt BFF1

Antall m ³	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	6,7	11,9	15,2	20,7	27,1	29,0	29,0	26,9	22,8	18,3	6,1	-7,5	-35,8	-135,7	-356,8	-820,2
5	9,2	15,9	20,6	28,1	38,4	41,9	42,8	43,2	41,6	39,4	28,5	14,9	-10,8	-105,8	-316,2	-760,5
10	10,7	18,4	24,6	33,1	45,8	50,8	52,7	53,6	53,4	53,3	42,6	29,4	4,7	-86,6	-290,6	-726,3
20	11,6	20,8	28,0	37,5	52,8	59,6	62,0	64,0	65,9	66,6	56,0	44,4	19,6	-67,4	-265,0	-687,9
25	12,1	21,8	29,0	39,0	55,2	62,1	65,0	67,4	69,3	71,1	61,0	49,4	24,4	-61,0	-256,5	-675,1
50	13,6	23,8	32,5	43,9	62,1	71,0	74,4	77,8	80,7	83,9	74,9	64,3	40,4	-42,9	-233,0	-641,0
100	14,6	26,3	35,9	48,4	68,6	79,4	83,3	87,6	92,5	97,2	88,2	78,9	57,0	-24,8	-211,7	-606,9
200	16,1	28,7	38,9	52,8	75,5	87,8	92,7	97,5	102,8	108,6	101,0	93,8	74,0	-7,7	-188,2	-568,5

Tabell 6. Beregnet avrenning i l/s, for delfelt BFF1

Antall l/s	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	123,5	111,1	96,0	80,7	56,8	43,9	35,8	26,6	20,1	16,7	12,8	10,6	8,3	5,4	3,4	2,2
5	164,6	144,1	126,2	105,4	75,7	59,2	47,3	35,7	27,1	22,6	16,9	13,7	10,7	6,8	4,3	2,9
10	189,3	164,6	148,2	121,9	88,1	68,1	55,6	41,4	31,5	26,5	19,6	15,8	12,1	7,7	4,9	3,3
20	205,8	185,2	167,4	136,7	99,6	77,9	63,4	47,2	36,1	30,2	22,0	17,8	13,5	8,5	5,5	3,7
25	214,0	193,5	172,9	141,6	103,7	80,7	65,8	49,1	37,3	31,4	23,0	18,5	13,9	8,8	5,7	3,9
50	238,7	209,9	192,1	158,1	115,2	90,5	73,7	54,9	41,5	35,0	25,5	20,6	15,4	9,7	6,3	4,2
100	255,2	230,5	211,3	172,9	125,9	99,9	81,1	60,4	45,9	38,7	28,0	22,6	16,9	10,5	6,8	4,6
200	279,9	251,1	227,7	187,7	137,5	109,2	88,9	65,8	49,7	41,8	30,4	24,7	18,5	11,3	7,3	5,1



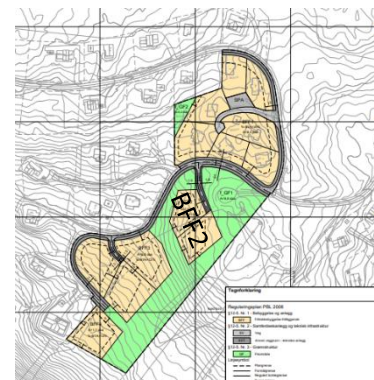
Figur 12. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF1 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

Totalt akkumuleringsbehov for feltet BFF1 er 66,6 m³. Dette volumet fordeles på alle tomtene på feltet som tilsvarer 66,6 m³/7 tomtar = 9,5 m³ per tomt.

Hver tomt skal håndtere sitt eget overvann lokalt.

Delfelt BFF2 etter utbygging:

Beregning av avrenning etter utbygging for felt BFF2 er vist i tabell Tabell 7.



Tabell 7. Beregning av akkumuleringsvolumet for BFF2

Etter utbygging	Utarbeidet:		MLO
1748	Kontrollert/Godkjent:		Eko
Tanghøgda	Dato		30.09.2021
Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	60 min		
Dim. Nedbør	85,54	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
BFF2 Areal= 2,6 daa			
Grønt	0,3	0,229	2288,00
BYA = 15 %	0,9	0,031	312,00
Vektet avrenningsfaktor	0,37		
Totalt areal		0,26	2600,00
Våtzone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		3600	17,78
	Kapasitet pr [m3]	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m2]	infiltrasjonsevne	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	160	2,08333E-05	3,33
Infiltrasjon nedre lag	0	1,38889E-05	0,00
Utløp til kommunalt nett			0,00
Totalt infiltrasjon/utløp			3,33
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			17,78
			[m3]
			[m3]
Totalt akkumuleringsbehov m3			17,78
			[m3]

Tabell 8. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

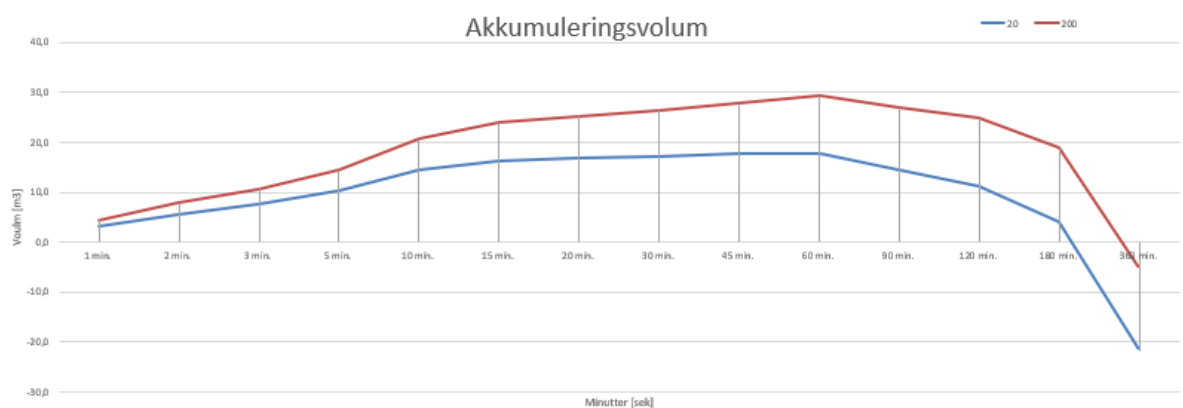
Værdata med klimaf																
Sekunde	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,92	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 9. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m³ for delfelt BFF2

Antall m ³	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,8	3,3	4,1	5,6	7,3	7,8	7,8	7,1	5,9	4,5	0,9	-3,0	-11,3	-40,1	-103,6	-236,5
5	2,5	4,3	5,6	7,7	10,5	11,4	11,6	11,6	11,0	10,3	7,1	3,1	-4,4	-31,9	-92,5	-220,1
10	2,9	5,0	6,7	9,0	12,5	13,8	14,3	14,4	14,3	14,1	11,0	7,1	-0,2	-26,7	-85,5	-210,8
20	3,2	5,7	7,7	10,2	14,4	16,2	16,8	17,3	17,7	17,8	14,6	11,2	3,9	-21,4	-78,5	-200,3
25	3,3	6,0	7,9	10,6	15,1	16,9	17,7	18,2	18,6	19,0	16,0	12,6	5,2	-19,6	-76,1	-196,7
50	3,7	6,5	8,9	12,0	17,0	19,3	20,2	21,1	21,7	22,5	19,8	16,7	9,6	-14,7	-69,7	-187,4
100	4,0	7,2	9,8	13,2	18,7	21,6	22,7	23,8	25,0	26,2	23,5	20,7	14,2	-9,7	-63,9	-178,0
200	4,4	7,9	10,6	14,4	20,6	23,9	25,2	26,5	27,8	29,3	27,0	24,7	18,8	-5,0	-57,4	-167,5

Tabell 10. Beregnet avrenning i l/s, for delfelt BFF2

Antall l/s	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	33,9	30,5	26,3	22,1	15,6	12,0	9,8	7,3	5,5	4,6	3,5	2,9	2,3	1,5	0,9	0,6
5	45,1	39,5	34,6	28,9	20,8	16,0	13,0	9,8	7,4	6,2	4,6	3,8	2,9	1,9	1,2	0,8
10	51,9	45,1	40,6	33,4	24,1	18,7	15,2	11,4	8,6	7,3	5,4	4,3	3,3	2,1	1,4	0,9
20	56,4	50,8	45,9	37,5	27,3	21,4	17,4	12,9	9,9	8,3	6,0	4,9	3,7	2,3	1,5	1,0
25	58,7	53,0	47,4	38,8	28,4	22,1	18,0	13,5	10,2	8,6	6,3	5,1	3,8	2,4	1,6	1,1
50	65,4	57,5	52,7	43,3	31,6	24,8	20,2	15,0	11,4	9,6	7,0	5,6	4,2	2,7	1,7	1,2
100	70,0	63,2	57,9	47,4	34,5	27,4	22,2	16,5	12,6	10,6	7,7	6,2	4,6	2,9	1,9	1,3
200	76,7	68,8	62,4	51,5	37,7	29,9	24,4	18,0	13,6	11,5	8,3	6,8	5,1	3,1	2,0	1,4



Figur 13. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF2 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

Totalt akkumuleringsbehov for feltet BFF2 er 17,8 m³. Dette volumet fordeles på alle tomtene på feltet som tilsvarer 17,8 m³/2 tomtar = 8,9 m³ per tomt.

Hver tomt skal håndtere sitt eget overvann lokalt.

Delfelt BFF3 etter utbygging:

Beregning av avrenning etter utbygging for felt BFF3 er vist i tabell Tabell 11



Tabell 11. Beregning av akkumuleringsvolumet for BFF3

Etter utbygging	Utarbeidet:		MLO
1748	Kontrollert/Godkjent:		Eko
Tanghøgda	Dato		30.09.2021
Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	60 min		
Dim. Nedbør	85,54	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
BFF3 Areal= 5,8 daa			
Grønt	0,3	0,510	5104,00
BYA =12 %	0,9	0,070	696,00
Vektet avrenningsfaktor	0,37		
Totalt areal		0,58	5800,00
Våtsone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		3600	48,44
	Kapasitet pr [m3]	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m2]	infiltrasjons evne [m/s]	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	240	2,083E-05	5,00
Infiltrasjon nedre lag	0	1,389E-05	0,00
Utløp til kommunalt nett			0,00
Totalt infiltrasjon/utløp			5,00
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			48,44
Totalt akkumuleringsbehov m3			48,44

Tabell 12. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

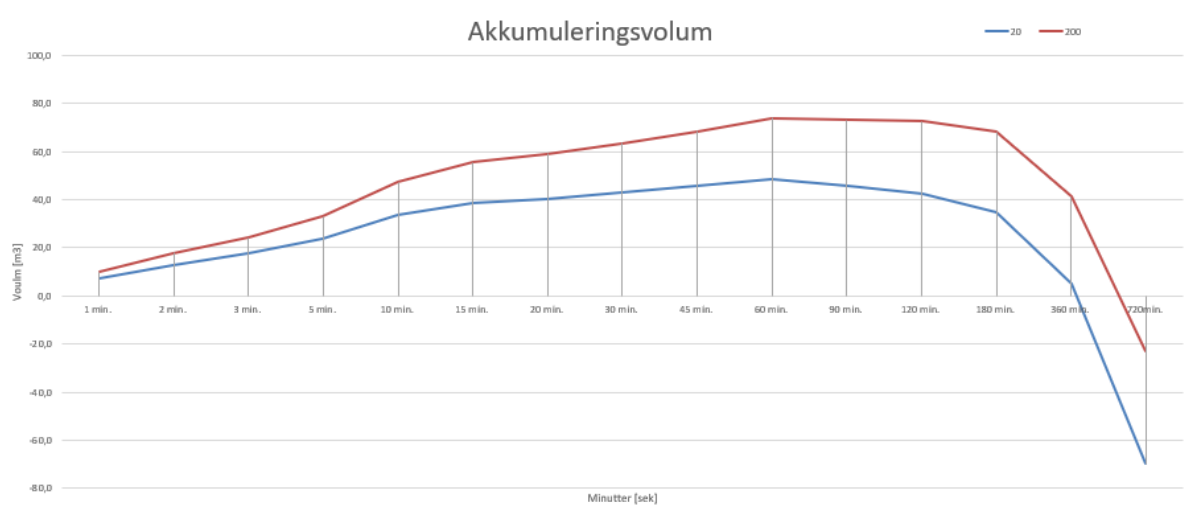
Værdata med klima	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,32	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,32	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,32	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,32	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 13. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m³ for delfelt BFF3

Antall m3	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	4,2	7,6	9,7	13,3	17,8	19,7	20,3	20,3	19,7	18,9	15,2	10,8	1,1	-36,9	-126,0	-317,2
5	5,7	10,0	13,0	17,8	24,8	27,5	28,7	30,3	31,2	31,8	28,9	24,5	16,5	-18,6	-101,2	-280,6
10	6,6	11,5	15,4	20,9	29,3	33,0	34,8	36,6	38,5	40,3	37,6	33,4	25,9	-6,9	-85,5	-259,8
20	7,3	13,0	17,5	23,6	33,6	38,4	40,5	43,0	46,0	48,4	45,7	42,5	35,1	4,9	-69,8	-236,3
25	7,6	13,6	18,1	24,5	35,1	39,9	42,3	45,0	48,2	51,2	48,8	45,6	38,0	8,8	-64,6	-228,4
50	8,5	14,8	20,2	27,5	39,3	45,3	48,1	51,4	55,1	59,0	57,3	54,7	47,8	19,9	-50,3	-207,6
100	9,1	16,3	22,4	30,2	43,2	50,5	53,5	57,4	62,3	67,1	65,5	63,6	57,9	31,0	-37,2	-186,7
200	10,0	17,8	24,2	32,9	47,4	55,6	59,2	63,5	68,6	74,1	73,3	72,7	68,3	41,4	-22,9	-163,2

Tabell 14. Beregnet avrenning i l/s, for delfelt BFF3

Antall l/s	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	75,5	68,0	58,7	49,3	34,7	26,9	21,9	16,3	12,3	10,2	7,8	6,5	5,1	3,3	2,1	1,3
5	100,7	88,1	77,2	64,4	46,3	35,6	28,9	21,8	16,6	13,8	10,4	8,4	6,5	4,1	2,7	1,8
10	115,8	100,7	90,6	74,5	53,9	41,6	34,0	25,3	19,2	16,2	12,0	9,6	7,4	4,7	3,0	2,0
20	125,9	113,3	102,4	83,6	60,9	47,7	38,8	28,9	22,1	18,5	13,5	10,9	8,2	5,2	3,4	2,3
25	130,9	118,3	105,7	86,6	63,4	49,3	40,3	30,0	22,8	19,2	14,0	11,3	8,5	5,4	3,5	2,4
50	146,0	128,4	117,5	96,7	70,5	55,4	45,1	33,6	25,4	21,4	15,6	12,6	9,4	5,9	3,8	2,6
100	156,1	141,0	129,2	105,7	77,0	61,1	49,6	36,9	28,1	23,7	17,1	13,8	10,4	6,4	4,1	2,8
200	171,2	153,5	139,3	114,8	84,1	66,8	54,4	40,3	30,4	25,6	18,6	15,1	11,3	6,9	4,5	3,1



Figur 14. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF3 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

Totalt akkumuleringsbehov for feltet BFF3 er 48,4 m³. Dette volumet fordeles på alle tomtene på feltet som tilsvarer 48,4 m³/3 tomt = 16,1 m³ per tomt.

Hver tomt skal håndtere sitt eget overvann lokalt.

Delfelt BFF4 etter utbygging:

Beregning av avrenning etter utbygging for felt BFF4 er vist i tabell Tabell 15



Tabell 15. Beregning av akkumuleringsvolumet for BFF4

Etter utbygging	Utarbeidet:		MLO
1748	Kontrollert/Godkjent:		Eko
Tanghøgda	Dato		30.09.2021
Kriterier for beregningen:			
IVF kurve:	Lillehammer Oppland		
Gjentagelsesintervall	20 år, tabell		
Byge	60 min		
Dim. Nedbør	85,54	l/s*ha	
Klimafaktor	1,4		
Avrenningsfelt	AK	Areal (ha)	Areal (m2)
BFF4 Areal= 1,7 daa			
Grønt	0,3	0,150	1496,00
BYA = 12 %	0,9	0,020	204,00
Vektet avrenningsfaktor	0,37		
Totalt areal		0,17	1700,00
Våtzone(r)			
		dim byge [s]	m3 som må tas hånd om
		3600	13,47
	Kapasitet pr [m3]	Antall [stk]	totalt effektivt volum [m3]
Stenmagasin ny	0	0	0
Regnbedd	0	0	0
Grøft	0	0	0
Total kapasitet			0,00
Infiltrasjon/utløp			
	Areal [m2]	infiltrasjonsevne [m/s]	Mengde [l/s]
Infiltrasjon øvre lag	80	2,08333E-05	1,67
Infiltrasjon nedre lag	0	1,38889E-05	0,00
Utløp til kommunalt nett			0,00
Totalt infiltrasjon/utløp			1,67
Totalt inn i løpet av tilrenningsperiode			13,47
			[m3]
Totalt akkumuleringsbehov m3			13,47
			[m3]

Tabell 16. Værdata med klimafaktor benyttet i beregningene

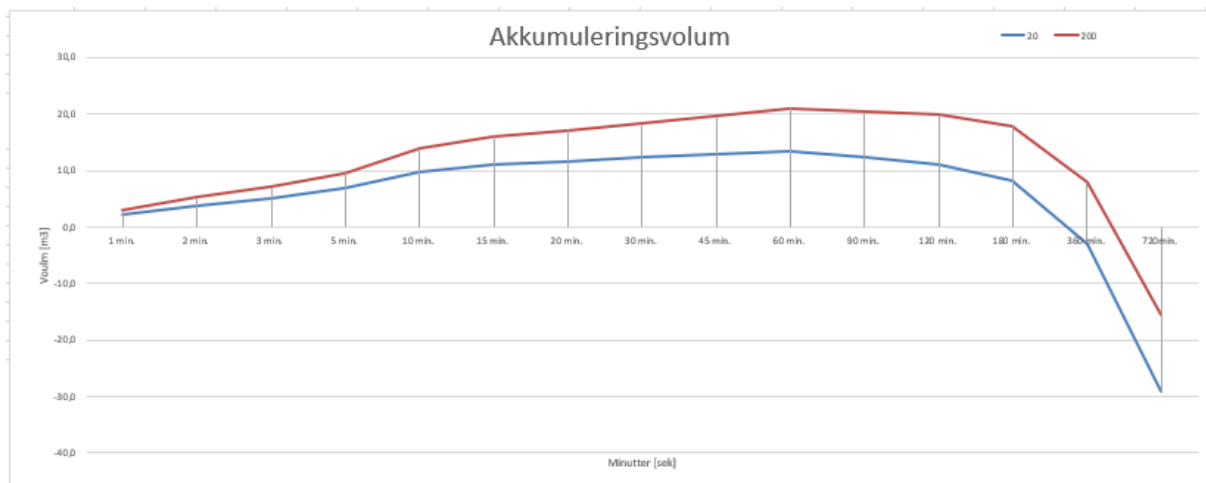
Værdato med klimaf																
Sekunde	60	120	180	300	600	900	1200	1800	2700	3600	5400	7200	10800	21600	43200	86400
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	350	315	272,16	228,62	161	124,46	101,5	75,46	56,98	47,46	36,26	30,1	23,66	15,26	9,66	6,16
5	466,62	408,38	357,84	298,62	214,62	164,92	134,12	101,08	76,72	64,12	48,02	38,92	30,24	19,18	12,32	8,12
10	536,62	466,62	420	345,38	249,62	192,92	157,5	117,46	89,18	75,04	55,44	44,66	34,3	21,7	14	9,24
20	583,38	525	474,46	387,38	282,38	220,92	179,62	133,84	102,2	85,54	62,44	50,54	38,22	24,22	15,68	10,5
25	606,62	548,38	490	401,38	294	228,62	186,62	139,16	105,84	89,04	65,1	52,5	39,48	25,06	16,24	10,92
50	676,62	595	544,46	448	326,62	256,62	208,88	155,54	117,74	99,12	72,38	58,38	43,68	27,44	17,78	12,04
100	723,38	653,38	598,92	490	357	283,08	229,88	171,08	130,2	109,62	79,38	64,12	48,02	29,82	19,18	13,16
200	793,38	711,62	645,54	532	389,62	309,54	252	186,62	140,98	118,58	86,1	70	52,5	32,06	20,72	14,42

Tabell 17. Beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m³ for delfelt BFF4

Antall m3																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	1,2	2,2	2,8	3,8	5,1	5,6	5,7	5,6	5,2	4,8	3,4	1,7	-1,8	-15,2	-45,6	-110,3
5	1,7	2,9	3,8	5,2	7,1	7,9	8,2	8,5	8,6	8,6	7,4	5,7	2,7	-9,8	-38,3	-99,6
10	1,9	3,3	4,5	6,1	8,5	9,5	10,0	10,4	10,7	11,1	9,9	8,3	5,4	-6,4	-33,8	-93,5
20	2,1	3,8	5,1	6,8	9,7	11,1	11,6	12,2	13,0	13,5	12,3	11,0	8,1	-2,9	-29,2	-86,6
25	2,2	4,0	5,3	7,1	10,2	11,5	12,2	12,8	13,6	14,3	13,2	11,9	9,0	-1,8	-27,6	-84,3
50	2,5	4,3	5,9	8,0	11,4	13,1	13,9	14,7	15,6	16,6	15,7	14,6	11,8	1,5	-23,4	-78,2
100	2,6	4,8	6,5	8,8	12,5	14,6	15,4	16,5	17,7	19,0	18,1	17,2	14,8	4,7	-19,6	-72,1
200	2,9	5,2	7,0	9,6	13,8	16,1	17,1	18,2	19,6	21,0	20,4	19,9	17,9	7,8	-15,4	-65,2

Tabell 18. Beregnet avrenning i l/s, for delfelt BFF4

Antall l/s																
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	22,1	19,9	17,2	14,5	10,2	7,9	6,4	4,8	3,6	3,0	2,3	1,9	1,5	1,0	0,6	0,4
5	29,5	25,8	22,6	18,9	13,6	10,4	8,5	6,4	4,9	4,1	3,0	2,5	1,9	1,2	0,8	0,5
10	33,9	29,5	26,6	21,8	15,8	12,2	10,0	7,4	5,6	4,7	3,5	2,8	2,2	1,4	0,9	0,6
20	36,9	33,2	30,0	24,5	17,9	14,0	11,4	8,5	6,5	5,4	3,9	3,2	2,4	1,5	1,0	0,7
25	38,4	34,7	31,0	25,4	18,6	14,5	11,8	8,8	6,7	5,6	4,1	3,3	2,5	1,6	1,0	0,7
50	42,8	37,6	34,4	28,3	20,7	16,2	13,2	9,8	7,4	6,3	4,6	3,7	2,8	1,7	1,1	0,8
100	45,7	41,3	37,9	31,0	22,6	17,9	14,5	10,8	8,2	6,9	5,0	4,1	3,0	1,9	1,2	0,8
200	50,2	45,0	40,8	33,6	24,6	19,6	15,9	11,8	8,9	7,5	5,4	4,4	3,3	2,0	1,3	0,9



Figur 15. Graf viser beregnet akkumuleringsvolum for BFF4 for 20 års-regn (blå linje) og 200 års regn (rød linje).

Totalt akkumuleringsbehov for feltet BFF4 er 13,5 m³. Feltet består kun av en tomt og beregnet akkumuleringsvolum skal håndteres lokalt på tomten.

7. Konklusjon

Trinn 1 – Infiltrasjon

Grunnen er godt egnet for lokal håndtering og infiltrasjon av overvann. Ved å etablere pukk fyllinger ved taknedløp infiltreres takvann på en god måte. Det er primært snøsmelting som vil føre til overvann fra området. Det er ikke fare for oppstuvning av overvann på tomtene. Det som generer vann på tomtene er takene, og det infiltreres under byggene.

Trinn 2 – Forsinkelse og fordrøying

Beregnet akkumuleringsbehov for alle delfeltene er på:

BFF1: 66,6 m³

BFF2: 17,8 m³

BFF3: 48,4 m³

BFF4: 13,5 m³

Sum: 146,3 m³

Hver tomt skal håndtere eget overvann lokalt på egen tomt. Overvannshåndteringen må dimensjoneres for å kunne håndtere 20 års regnhendelse, dette kan løses i kombinasjon av pukkfyllinger og våtsoner med mulighet for åpent vannspeil.

Det må etableres soner for snøopplagring lokalt på tomtene. Sonene etableres med mulighet for åpent vannspeil på maks 0,3 meter.

Avrenning nåværende situasjon er beregnet til 33,9 l/s som tilsvarer 122 m³ på 60 minutters byge. Siden tomtene dimensjoneres for å håndtere alt overvann lokalt på egen tomt for hele 20 års regnhendelse vil avrenning etter utbygging reduseres sammenlignet med dagens situasjon.

Trinn 3 – Sikre flomveger

Med ekstreme regn (flom) er det viktig å ha kontroll på hvor overvannet drenerer. Dette sikres ved å etablere terrenget lokalt på eiendommen slik at vannet følger planlagte drenslinjer. Dagens dreneringslinjer må ivaretas i prosjektering. Disse ledes rundt bebyggelsen med avskjærende grøfter.

Beregnet avrenning i m³ etter utbygging for 200 års gjentakintervall er (se, tabeller for beregnet akkumuleringsvolum for alle regnintensiteter i m³, for hvert delfelt):

BFF1: 108,6 m³

BFF2: 29,3 m³

BFF3: 74,1 m³

BFF4: 21,0 m³

Sum: 233,0 m³

Avrenning nåværende situasjon for 200 års regnhendelse er beregnet til 47,0 l/s som tilsvarer 169,2 m³ på 60 minutters byge. Siden det legges opp til lokal overvannshåndtering for hele 20 års regnhendelse vil all nedbør over dette gå i flomveger. Avrenning etter utbygging for 200 års regnhendelse blir dermed:

$233 \text{ m}^3 \text{ (beregnet volum for 200 års-regn)} - 146,3 \text{ m}^3 \text{ (beregnet akkumuleringsvolum for 20 års-regn)} = 86,7 \text{ m}^3 = 24,1 \text{ l/s}$.

Avrenning etter utbygging kan dermed forventes å redusere sammenlignet med dagens situasjon.

Tiltaket vil således ikke føre til økt vanntilførsel i bekker nedstrøms planområdet.

Det tas forbehold om kvaliteten på de opplysninger som finnes vedrørende grunnforhold på eiendommen. Dersom det ved anleggsarbeidene avdekkes andre grunnforhold enn de som er lagt til grunn for vurderingene må løsninger og beregninger vurderes.

AREALTEK AS

Navn Margit Langmoen Olsen

E-post: margit@arealtek.no

Utarbeidet	Kontrollert og godkjent	Dato	Revisjon
MLO	EKo	30.09.2021	

Vedlegg:

GH01 – Tanghøgda