
HELHETLIG PLAN

HELHETLIG OVERVANNSPPLAN FOR BIRKENÅSEN



Kunde: Malmlaft Eiendom AS

Prosjekt: Reguleringsplan Birkenåsen

Prosjektnummer: 10215725

Dokumentnummer: 10215725-OV-NOT01

Rev.: 02

Dato: 29.09.2020

Sammendrag:

Malmlaft Eiendom AS har i samarbeid med Arkitektbua AS og Sweco Norge AS satt i gang arbeid med revisjon av gjeldende reguleringsplan for Birkenåsen (tidligere Digeråsen). Revisjonen innebærer utvidelse av byggeområdene, fortetting i allerede regulerte byggeområder og tilrettelegging av infrastruktur.

Navnet på området ble i 2019 endret fra Digeråsen til Birkenåsen.

Dimensjonerende avrenning for et 25 års regn i dagens situasjon er 1600 l/s for hele det foreslåtte reguleringsområdet. Etter utbygging, og med en klimafaktor på 1,4 (40%) er dimensjonerende avrenning 2600 l/s. Det er beregnet at nødvendig fordrøyningsvolum for ikke å øke avrenningen fra området i forhold til dagens nivå, er i størrelsesorden 7400 m³ for et regn med 25 års gjentaksintervall og en regnvarighet på 120 minutter.

For en 200 års regnhendelse vil dimensjonerende avrenning fra hele området øke fra ca. 3000 l/s til 4800 l/s, og total tilført vannmengde for en 24 timers regnhendelse vil være ca. 84500 m³.

Det legges til rette for lokale fordrøyningsiltak i reguleringsområdet for å unngå økt avrenning fra feltet.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Sigrun J. Jahren	Sign.: 
Kontrollert av: Odd Roar Sæther	Sign.: 
Prosjektleder: Sigrun J. Jahren	Prosjekteier: Yvonne C. Johansen

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
02	29.09.2020	Tredjepartskontroll og kommentarer ÅK	Sigrun Jahren	Odd Roar Sæther
01	05.05.2020	Oppdatert felt iht. foreslått reguleringsplan	Sigrun Jahren	Odd Roar Sæther
00	20.03.2020	Endelig versjon	Sigrun Jahren	Odd Roar Sæther

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Planområdet	4
1.3	Retningslinjer og styrende dokumenter	6
1.4	Grunnforhold	6
2	Overvann og flomveger	8
2.1	Dagens overvannssituasjon	8
2.2	Overvannsmengder	11
2.2.1	Beregningsmetoder	11
2.2.2	Nedbørintensitet	11
2.2.3	Nedbørsfelt	12
2.2.4	Avrenningsfaktor	13
2.2.5	Dimensjonerende overvannsmengde	14
3	Planlagt håndtering av overvann og flom	15
3.1	Strategi for overvannshåndtering	15
3.2	Beregningsmetoder	15
3.3	Beregnet fordrøyningsvolum	15
3.4	Forslag til tiltak	18
3.4.1	Infiltrasjon av taknedløp i pukkbed	18
3.4.2	Grøfter / regnbed på egen tomt	18
3.4.3	Stikkrenner / Infiltrasjons-/ fordrøyningsgrøfter (langs veger)	19
3.4.4	Grøfter / regnbed ved parkering, evt. mulighet for oppdemming	19
3.4.5	Terskler i naturlige bekkeløp	20
3.4.6	Oppdemming av «smådaler» vha. oppbygde skiløypetraseer	20
3.4.7	Nivåøkning / oversvømmelse dam	21
3.4.8	Naturlig terrengfordrøyning	22
4	Oppsummering	23
5	Referanser	23
6	Vedlegg	23

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Malmflaft Eiendom AS har i samarbeid med Arkitektbua AS og Sweco Norge AS satt i gang arbeid med revisjon av gjeldende reguleringsplan for Digeråsen. Revisjonen innebærer utvidelse av byggeområdene, fortetting i allerede regulerte byggeområder og tilrettelegging av infrastruktur.

Navnet på området ble i 2019 endret fra Digeråsen til Birkenåsen.

1.2 Planområdet

Planområdet ligger ca. 10 km nordøst for Rena sentrum (se Figur 1). Området omfatter tidligere avgrensning av Digeråsen hytteområde inkludert alpinbakke og caravanplass, og er 3409 daa stort.



Figur 1. Beliggenhet av planområdet Birkenåsen/ Digeråsen

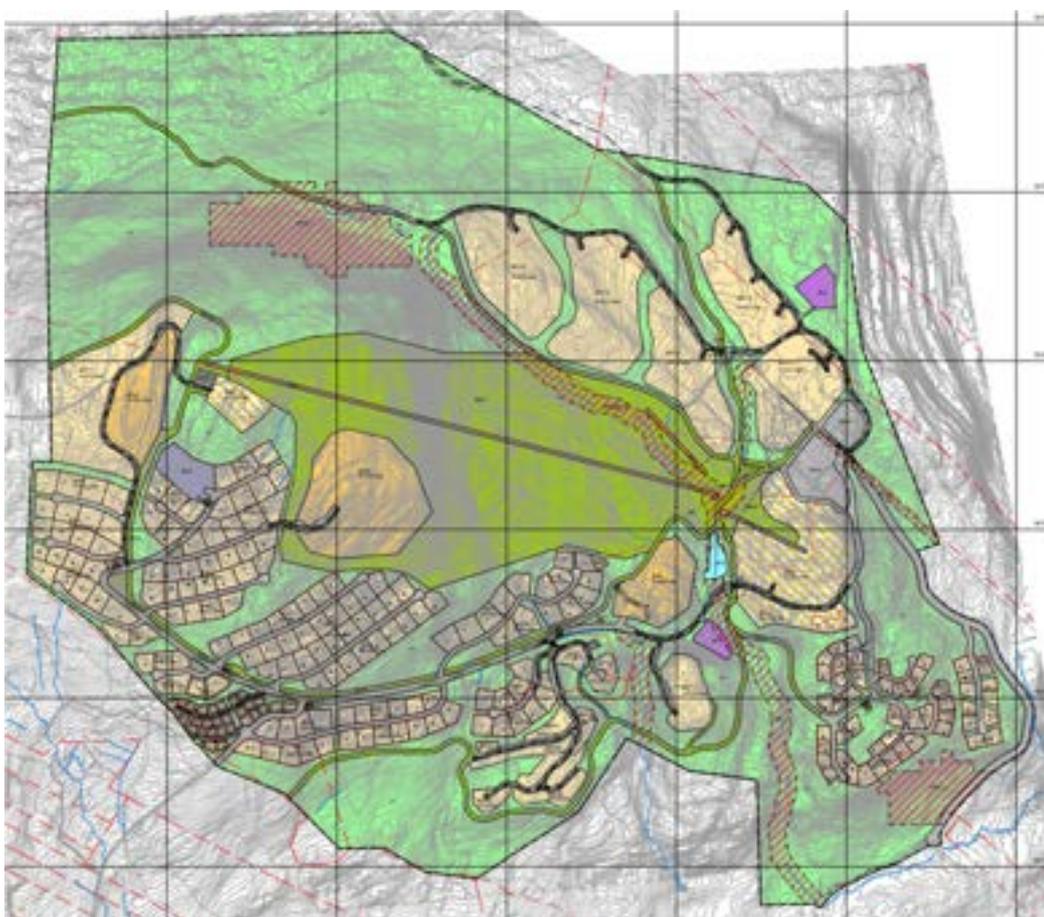
Dagens arealbruk er i hovedsak frittliggende fritidsbebyggelse (hytter), idrettsanlegg (alpinbakke), turist- og fritidsformål, caravanplass samt LNF-område. Det går flere stier og skiløyper i området, og deler av området er av stor betydning for friluftslivet både for fastboende og hytteeiere.

Planområdet ligger i et skogsområde med furu i høyereliggende områder og gran lengre ned (se Figur 2). Det er et uttalt mål å bevare mest mulig av opprinnelig terreng og større trær.

Figur 3 viser planområdet med planlagt regulering.



Figur 2. Bilde av dagens situasjon (kartutsnitt fra googlemaps)



Figur 3. Planområdet

1.3 Retningslinjer og styrende dokumenter

I VA-normen til Åmot kommune er følgende beskrevet:

Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt med kun begrenset tilførsel til overvannssystem. Det innebærer at alternative transportsystemer skal velges dersom forholdene ligger til rette for det.

I planprogrammet for reguleringsplan Birkenåsen er følgende anført:

Det vil være et krav om at tilleggsbelastning av overvann som skyldes raskere avrenning pga harde flater i utbyggingsområdene, blir håndtert lokalt innenfor planområdet.

1.4 Grunnforhold

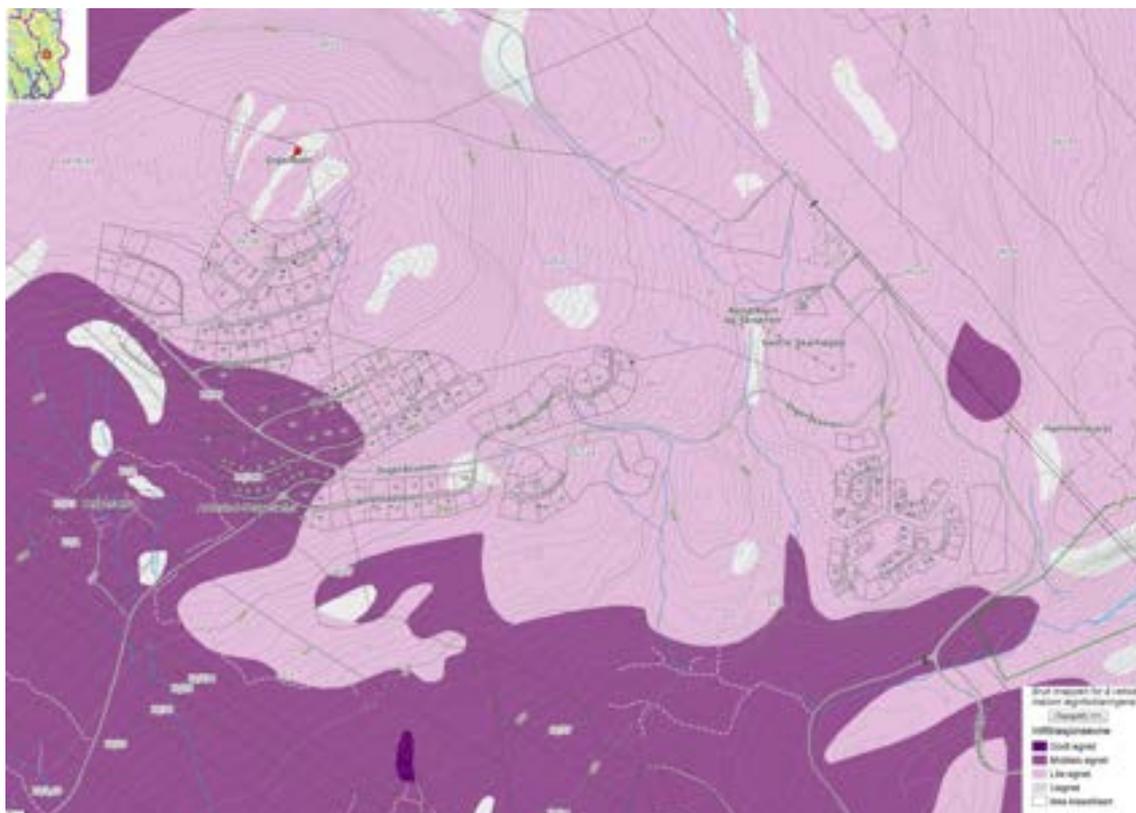
Løsmassekart fra NGU viser at området består av morene av ulik tykkelse, stedvis bart fjell med tynt dekke, og stedvis torv og myr, se Figur 4. Kartet viser også at det går bekker gjennom området.

Ifølge NGU sine kart er grunnen i området lite til middels egnet for infiltrasjon, se Figur 5.

Det er ikke gjennomført geotekniske undersøkelser i området.



Figur 4. Løsmassekart fra NGU



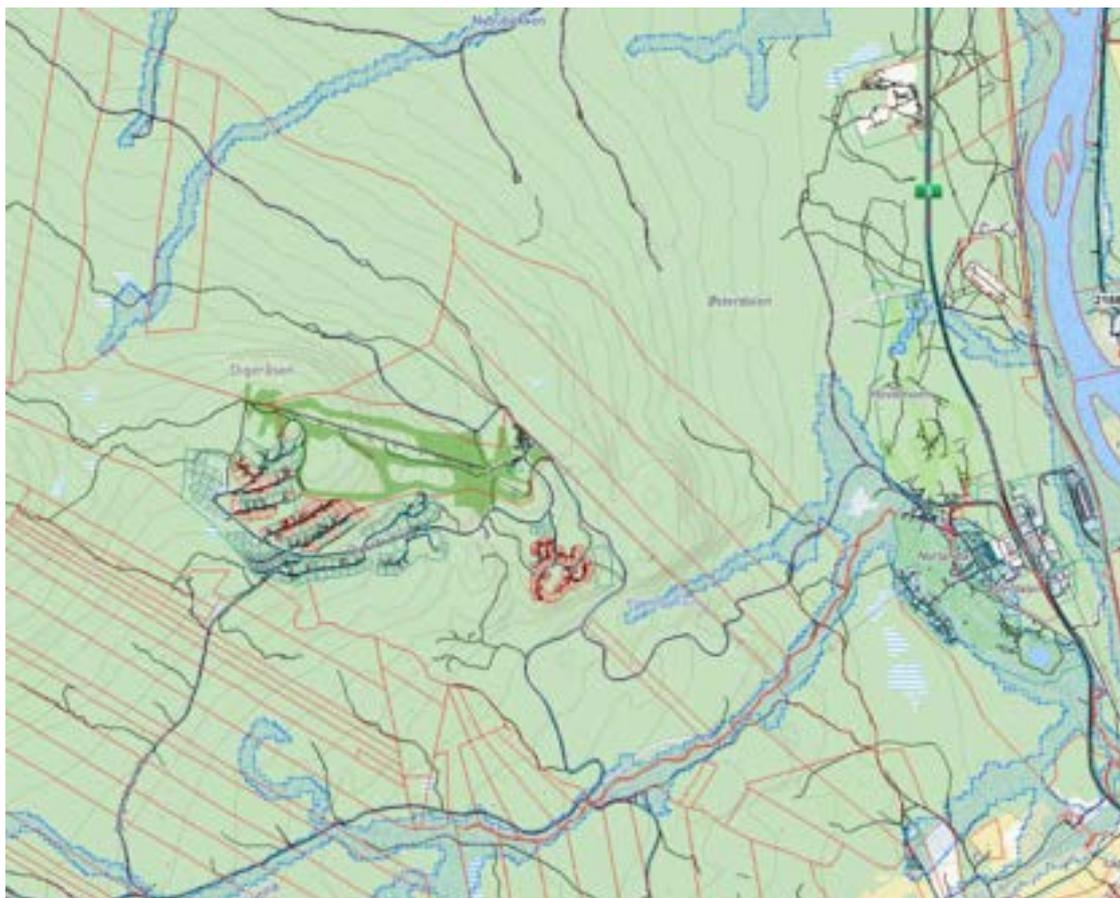
Figur 5. Infiltrasjonsevne i området (NGU)

2 Overvann og flomveger

2.1 Dagens overvannssituasjon

Kommunalt overvannsnett omkring planområdet eksisterer ikke.

Vann fra området havner etter hvert via bekker og elver ned i Glommavassdraget. Ved mye nedbør er områdene ned mot Glomma flomutsatt, se Figur 6.

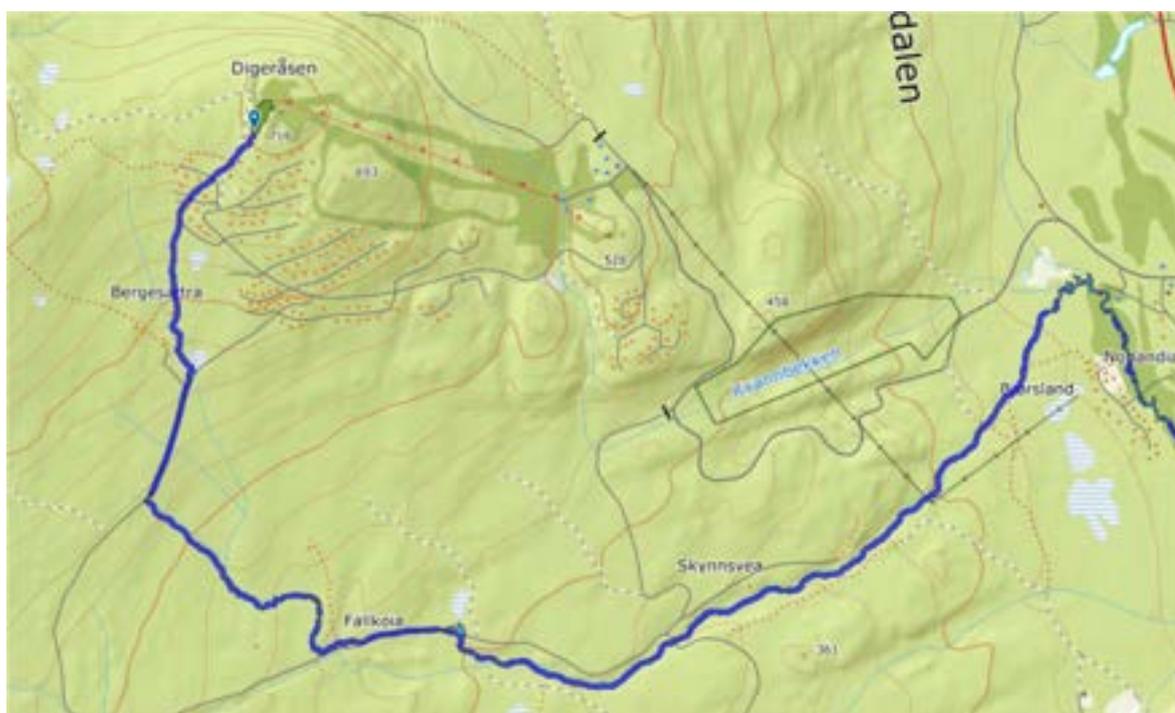


Figur 6. Flomutsatte områder nær Birkenåsen/ Digeråsen (fra kommunekart)

Figur 7, Figur 8 og Figur 9 viser hvordan vannet følger naturlige fordypninger og bekker i terrenget ned mot Skynna, og Kvannbekken og etter hvert samles ved Hovdmoen før det til slutt havner i Glomma.

Vann fra østlige deler av av de øvre områdene (se Figur 7) vil følge terrenget på østsida av området ned til Skynna.

Som Figur 8 illustrerer, vil vannet fra områdene øvre deler av Birkenåsen på oversida av Digeråsvegen følger vegen nedover mot dammen i nærheten av skiheisområdet som i dag brukes til snøproduksjon. Også vann fra nordvestlige deler av Birkenåsen følger eksisterende bekkeløp/fordypninger ned til dammen (se Figur 9). Herfra ledes vannet i kulvert under vegen og videre i bekkeløp ned til Kvannbekken før det etter hvert havner i Skynna.



Figur 7. Illustrasjon av hvordan overvann fra østlige deler av øvre Birkenåsen renner, via terrengforsenkninger og småbekker, ned til Skynna.



Figur 8. Illustrasjon av hvordan overvann fra øvre deler av Birkenåsen tar veien ned til Kvannbekken og etter hvert ned i Skynna.



Figur 9. Illustrasjon av hvordan overvann fra nordvestlige deler av Birkenåsen tar vegen ned til Kvannbekken og etter hvert ned i Skynna.

2.2 Overvannsmengder

2.2.1 Beregningsmetoder

For beregning av overvannsmengder benyttes den rasjonelle metoden:

$$Q = C \times i \times A \times K_f$$

der:

Q er vannmengde (avrenning) (l/s)

C er avrenningskoeffisient

i er dimensjonerende nedbørintensitet (l/s/ha).

A er areal (ha)

K_f er klimafaktor

2.2.2 Nedbørintensitet

Nedbørintensiteten tas ut av IVF-kurver (Intensitet-varighet-frekvens) utarbeidet av Meteorologisk Institutt på bakgrunn av nedbørsmålinger. I Innlandet er det flere registrerte nedbørsmålestasjoner: Gjøvik, Hamar, Lillehammer, Kvikne, Trysil, Skjåk, Ringsaker og Filefjell. På grunn av korte måleserier er det ikke laget IVF-kurver for Filefjell, Ringsaker og Trysil, og måleseriene fra flere av de andre stasjonene er også gamle (kun Hamar er fremdeles i drift). Dette innebærer at IVF-kurvene vurderes å ikke være representative når det gjelder utviklingen mot mer intens korttidsnedbør. Lillehammer kommune har fått utarbeidet nye kurver ut fra data fra både Lillehammer, Hamar og Gjøvik målestasjoner, og disse kurvene er lagt til grunn for beregningen.

For dimensjonering av lokale overvannsløsninger benyttes det et gjentakintervall for nedbørshendelser på 25 år. For flom benyttes det et gjentakintervall på 200 år. Dette er i samsvar med dimensjoneringsretningslinjer i sammenlignbare kommuner.

Konsentrasjonstiden er den tiden det tar fra en regndråpe faller ytterst i området til regndråpen når utløpet av området. Ifølge fagteori (Imhoffs sats) opptre den største vannføringen når regnvarigheten er like lang som konsentrasjonstiden for området.

Avstanden fra toppen av Digeråsen til plangrensa i sørøst, når en følger lengste vannveg er ca. 2,4 km. Dette blir da dimensjonerende for konsentrasjonstid. Høydeforskjell mellom Digeråsen og plangrensa er ca. 300 høydemeter. Det er en dam i området, anslått andel innsjø er 1%.

Konsentrasjonstid beregnes iht. Statens Vegvesen Håndbok N200 for naturlige felt:

$$t_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$$

der :

L er lengde av felt (m)

H er høydeforskjellen i feltet (m)

A_{se} er andel innsjø i feltet (forholdstall)

Beregnet konsentrasjonstid blir dermed rett under 120 minutter, som settes som regnvarighet i videre beregninger.

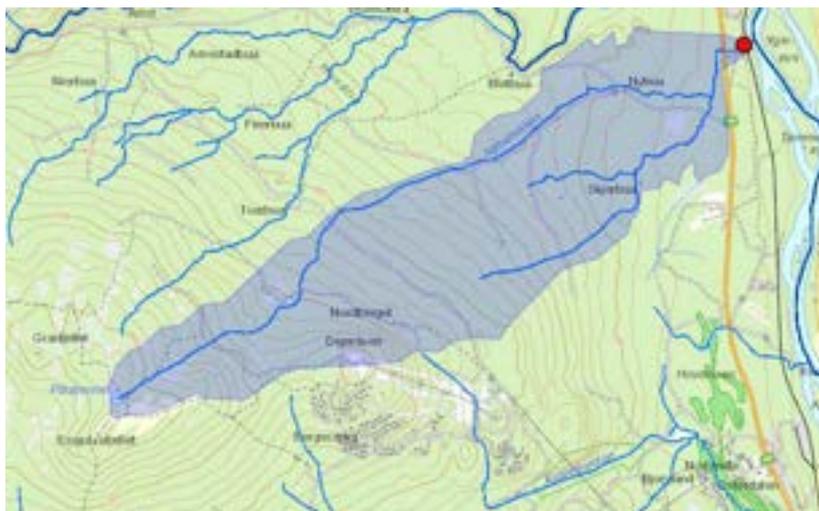
Konsentrasjonstiden etter utbygging vil sannsynligvis reduseres noe, selv om det tilstrebes å minimere terrenginngrep.

2.2.3 Nedbørsfelt

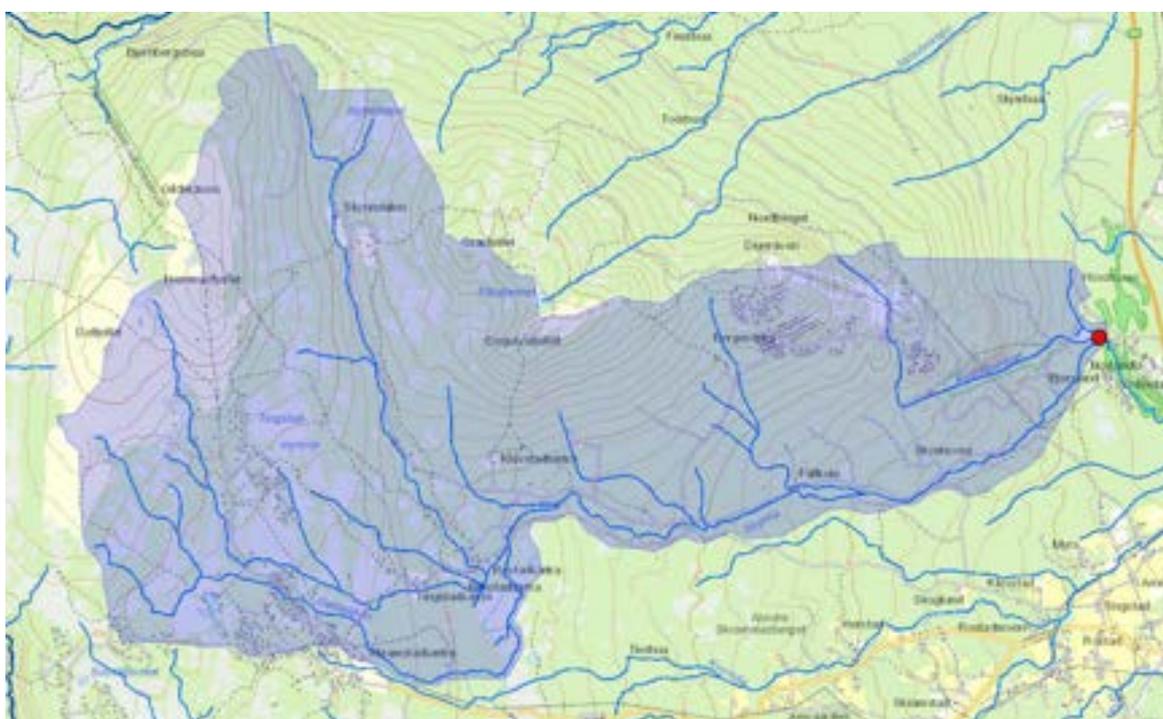
Prosjektområdet ligger i skrånende terreng, med Digeråsen som høyeste punkt. Det er ikke tilkrenning til området fra omkringliggende terreng.

Utbyggingsfeltene i nord, dvs. BFF13, BFF14, BFF15 og BFF16 (se Figur 3), drenerer til Nybubekken og Ørbekken, og videre ned til Glomma (se Figur 10).

Overvann fra resten av reguleringsområdet drenerer via Kvannbekken og Bergebekken ned til Skynna og videre ned i Glomma (se Figur 11).



Figur 10. Nedbørsfelt mot nord (NVE)



Figur 11. Nedbørsfelt mot sør (NVE)

Nær senterområdet, mellom BKB1 og BFK1, er det en dam som i dag brukes til snøproduksjon. Plassering av dammen er vist Figur 12.



Figur 12. Plassering av dam

2.2.4 Avrenningsfaktor

Reguleringsområdet består i dag stort sett av skog, med noe utbygging av hytter og infrastruktur (se satellittfoto i Figur 2).

Tabell 1 gir en oversikt over avrenningsfaktorer som er brukt. Ved langvarig høy nedbør og flom avtar infiltrasjonsevnen til permeable flater. Det er derfor benyttet en høyere avrenningsfaktor ved 200 års regn.

Tabell 1. Avrenningsfaktorer

Område	Avrenningsfaktor ved normal nedbør	Avrenningsfaktor ved flom
«Urørt» område	0,1	0,15
Tak (på hytter mm)	0,9	1,0
Veger/parkeringer (grusdekke)	0,5	0,6

Det er brukt avrenningsfaktor 1,0 for tak ettersom takarealer ved langvarig nedbør vil være vannmettet, og derfor ikke vil holde tilbake noe vann.

Tabell 2 gir en oversikt over hvor stor omtrentlig andel av området som vil bli bebyggt med hytter/annen infrastruktur. Dette gir grunnlag for utregning av avrenningsfaktorer. Utregningene er basert på omtrentlig tomtestørrelser og veg/parkeringsarealer.

Tabell 2. Arealbruk lagt til grunn for beregning av avrenning

Område	Andel av areal dekket av hytte/uthus	Andel av areal dekket av veg/ innkjøring/ parkering	Andel urørt areal
Eksisterende hytteområder	0,1*	0,1	0,8
BFK1, BFK2, BFK3, BKB1, BKB2	0,15	0,15	0,7
BFF6, BFF10, BFF11, BFF12, BFF13, BFF14, BFF15, BFF16, BFF17	0,1	0,1	0,8

*dvs. 10%

Benyttede avrenningsfaktorer forutsetter at fjernet vegetasjon reetableres.

2.2.5 Dimensjonerende overvannsmengde

Gjeldende reguleringsplan for området legger opp til noe mer utbygging enn det som er gjennomført per i dag. Ved utregning av overvannsmengder og avrenning legges gjeldende regulering til grunn som nåsituasjon, og overvannstiltak planlegges for å ta hånd om økning i overvann som resultat av foreslått regulering.

Beregninger av overvannsmengder og total avrenning/fordrøyningsbehov ved ulike regnhendelser før og etter utbygging ligger i Vedlegg 1.

Før utbygging

Basert på et gjentakintervall på 25 år, en varighet på 120 minutter, samt avrenningsfaktorer og areal som vist i Tabell 1 og Tabell 2, gir dette en dimensjonerende overvannsmengde på ca. 1600 l/s. For en framtidig situasjon må det legges inn en faktor for å ta høyde for klimaendringer, som vil inntre uavhengig av en utbygging av området. Det anbefales å bruke klimafaktor 1,4 (dvs. 40% økning av nedbør), som da gir 2200 l/s fra hele det foreslåtte reguleringsområdet.

Ved et gjentakintervall på 200 år (flomsituasjon) og tilhørende koeffisienter, blir dimensjonerende overvannsmengde ca. 3000 l/s. Med klimafaktor 1,4 vil 200 års regnet gi en dimensjonerende overvannsmengde på ca. 4200 l/s.

Etter utbygging

Basert på et gjentakintervall på 25 år, en varighet på 120 minutter, samt avrenningskoeffisienter og areal som vist i Tabell 1 og Tabell 2, gir dette en dimensjonerende overvannsmengde på 2600 l/s. Det betyr en økning på 1000 l/s i forhold til nåsituasjon, eller 400 l/s i forhold til nåsituasjon med klimafaktor 1,4.

Ved et gjentakintervall på 200 år (flomsituasjon) og tilhørende koeffisienter, blir dimensjonerende overvannsmengde 4800 l/s, dvs. en økning på hhv 1800 eller 600 l/s.

Det er viktig å være klar over at beregningene baseres på mange tilnærminger, og at beregnede verdier gir et grovt anslag og ikke et presist svar når det gjelder overvannsmengder og fordrøyningsbehov. Beregningene gir imidlertid en viktig pekepinn om størrelsesorden på avrenning før og etter foreslått reguleringsendring. Foreslåtte tiltak tar utgangspunkt i disse vurderingene.

3 Planlagt håndtering av overvann og flom

3.1 Strategi for overvannshåndtering

Åmot kommune setter krav til at overvann håndteres på egen grunn. Det er valgt å basere overvannsløsningen på en tretrinns-strategi, med følgende inndeling:

1. Infiltrere små regnhendelser (normalregnet, mindre regn)
2. Forsinke og fordrøye store regn (25-års gjentaksintervall)
3. Sikre trygge flomveier eller oversvømmelsesarealer for regn større enn 25-års gjentaksintervall

Ettersom det foreslåtte reguleringsområdet er så stort, og det er historikk med oversvømmelser i områdene ned mot Glomma, bør det gjøres ekstra tiltak for å fordrøye også større regn i Birkenåsen.

3.2 Beregningsmetoder

Det er beregnet nødvendig fordrøyningsvolum for å håndtere et 25 års regn og et 200 års regn. Fordrøyningsvolum dimensjoneres etter VA-miljøblad 69:

$$V_{\text{fordrøying}} = V_{\text{inn}} - V_{\text{ut}}$$

Der:

V_{inn} er tilløpsvolum, som defineres som: $C \times i \times A \times K_f \times t_r$

V_{ut} er utløpsmengden, som defineres som: $Q_{\text{ut}} \left(\frac{t_r + t_k}{2} \right)$

t_r er varighet (min)

t_k er feltes konsentrasjonstid (min)

Det vurderes nedbørsvarigheter fra 1 til 1440 minutter for å finne den dimensjonerende varigheten som gir størst nødvendig fordrøyningsvolum.

3.3 Beregnet fordrøyningsvolum

Det er beregnet at fordrøyningsvolum for å ikke øke avrenningen fra området i forhold til dagens nivå er i størrelsesorden 7400 m³ for et regn med 25 års gjentaksintervall og regnvarighet på 120 minutter, når en også regner med en klimafaktor på 1,4 etter utbygging (se Figur 13). Dette betyr en økning i beregnet fordrøyningsvolum fra 11300m³ til 18700 m³.

I forhold til situasjonen med klimafaktor 1,4 og eksisterende regulering, vil fordrøyningsbehovet øke med ca. 2900 m³ for 25 års regn med varighet på 120 minutter (se Figur 13). Dette betyr en økning i fordrøyningsvolum fra 15800 m³ til 18700 m³.

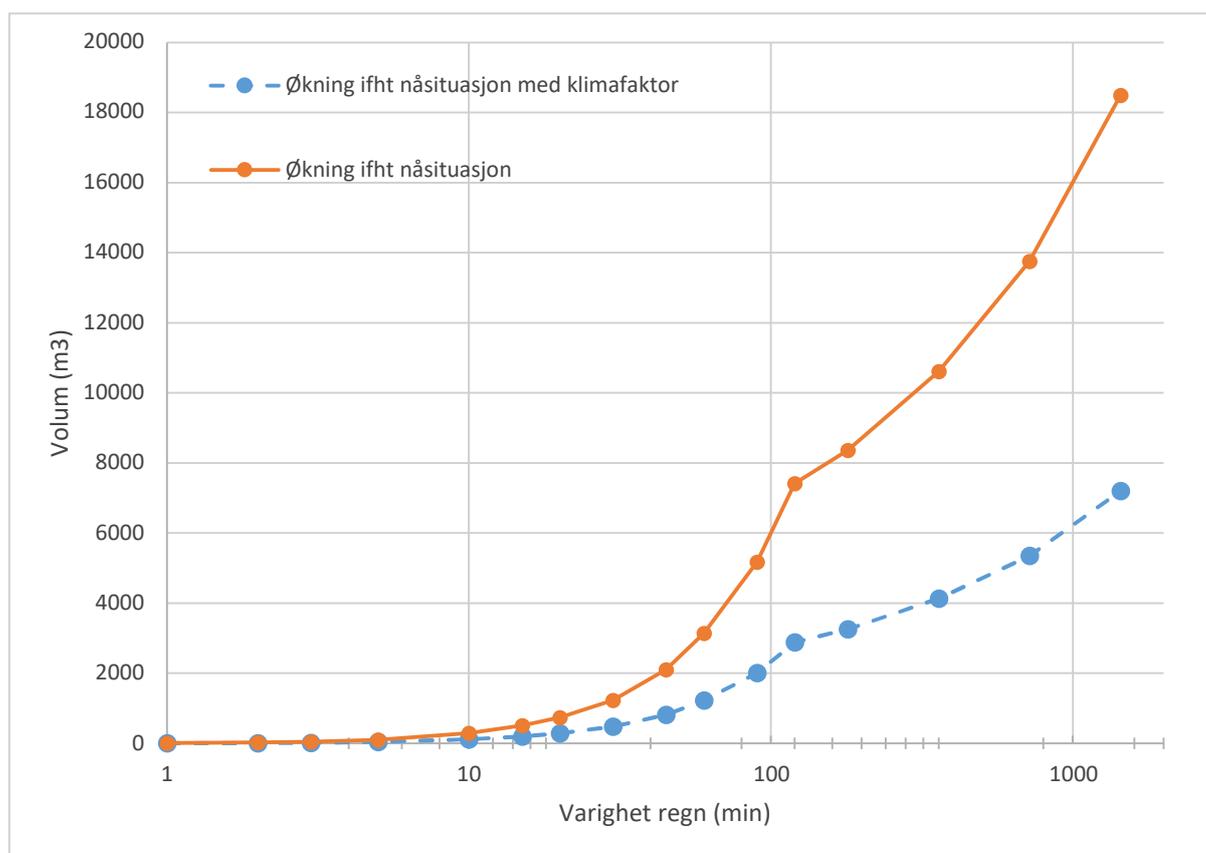
Økning i største nødvendige fordrøyningsvolum (regnvarighet 24 timer) er på 18500 m³ i forhold til nåsituasjon og 7200 m³ dersom en sammenlikner med en framtidig situasjon uten utbygging, men med klimafaktor 1,4. Største nødvendige fordrøyningsvolum øker fra hhv. 28200 m³ eller 39500 m³ til 46700 m³.

Beregningene er oppsummert i Tabell 3 (i avsnitt 4).

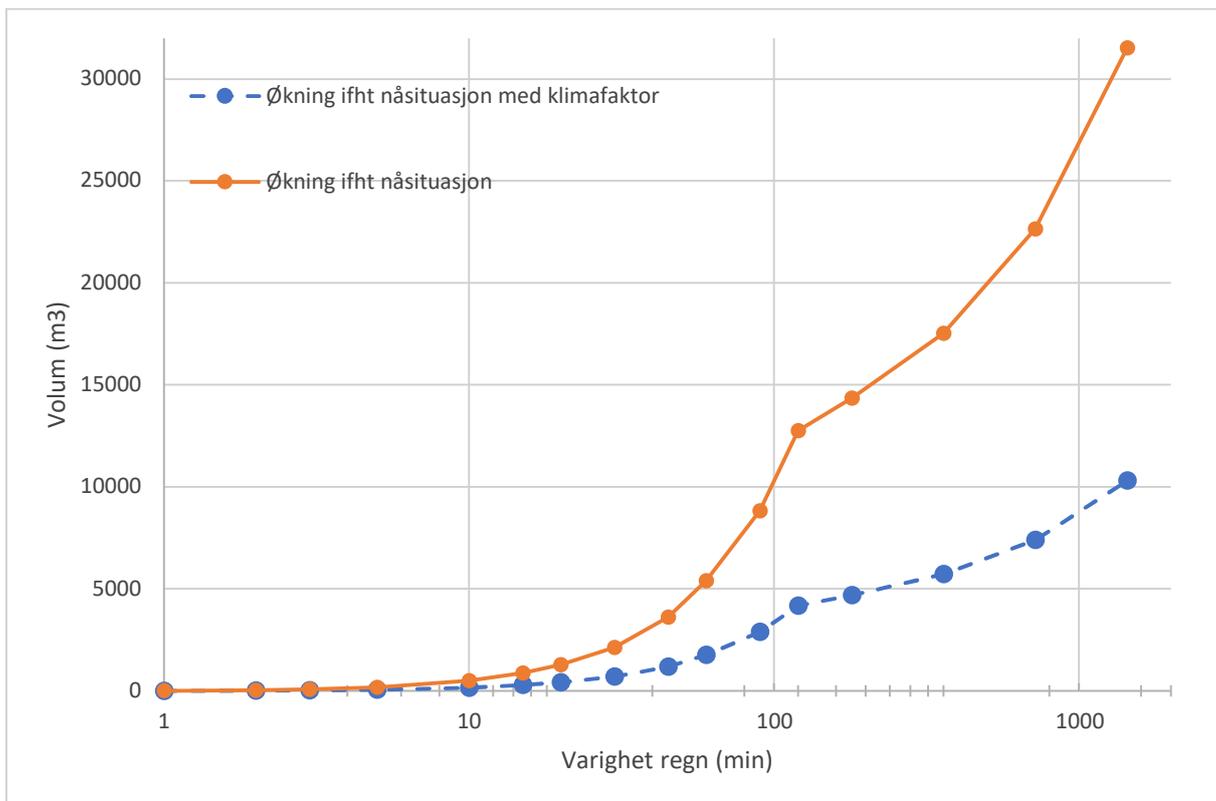
I en flomsituasjon (200 års regn) er det beregnet en økning i nødvendig fordrøyningsvolum for et 120 minutters regn på omkring 12800 m³ i forhold til nåsituasjonen, og 4200 m³ i forhold til nåsituasjon med klimafaktor 1,4 (se Figur 14). Utreget nødvendig fordrøyningsvolum øker fra ca. 21500 m³ eller 30000 m³ til 34200 m³.

Økning i største nødvendige fordrøyningsvolum (regnvarighet 24 timer) er på hhv 31500 og 10300 m³ for nåsituasjon og nåsituasjon med klimafaktor 1,4. Nødvendig fordrøyningsvolum øker fra 53000 m³ eller 74200 m³ til ca. 84500 m³.

Beregningene er oppsummert i Tabell 3 (i avsnitt 4).



Figur 13. Økning i nødvendig fordrøyningsvolum med 25 års gjentaksintervall ved ulike regnvarigheter (Beregning basert på Aron og Kiblers metode)



Figur 14. Økning i nødvendig fordrøyningsvolum med 200 års gjentaksintervall ved ulike regnvarigheter (Beregning basert på Aron og Kiblers metode)

3.4 Forslag til tiltak

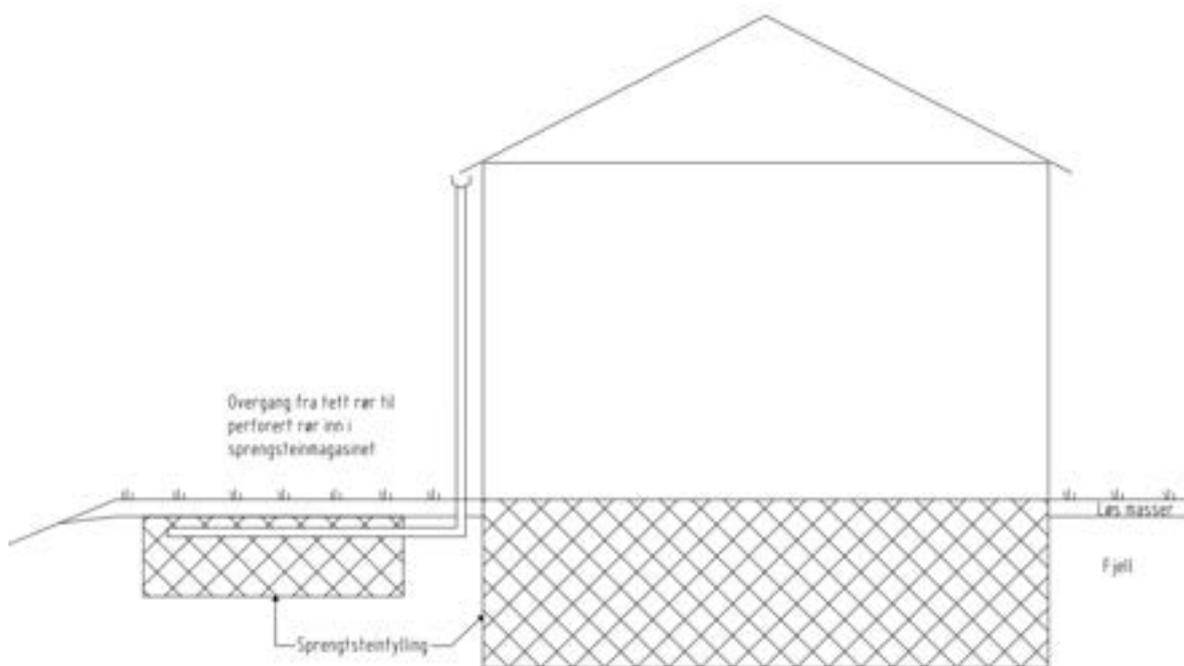
Ettersom lavereliggende områder (fra Sorknes Golf og nedover mot Glomma) er flomutsatt, er det viktig å legge til rette for å infiltrere og forsinke avrenningen fra området så mye som mulig.

I henhold til tretrinns-strategien (se avsnitt 3.1) skal små regn infiltreres, større regn forsinkes og fordrøyes, mens det skal sikres trygge flomveger og oversvømmelsesarealer for virkelig store regnhendelser.

Nedenfor følger beskrivelse av ulike infiltrasjons-, fordrøynings- og flomtiltak.

3.4.1 Infiltrasjon av taknedløp i pukkbred

Alle taknedløp fra hytter bør infiltreres på egen tomt. Det bør legges til rette for dette under grunnarbeidet for hyttene, ved at en lager pukkbred som taknedløpene føres ned i, se Figur 15.



Figur 15. Illustrasjon av taknedløp i pukkbred for lokal infiltrasjon/ fordrøyning

Alternativt, dersom dette ikke lar seg gjøre, kan taknedløpet samles i regntønne, som tømmes gradvis etter at regnhendelsen er over.

Avrenning fra tak kan også reduseres ved bruk av grønne tak/torvtak.

3.4.2 Grøfter / regnbed på egen tomt

Det bør legges til rette for grunne grøfter for å øke infiltrasjon inne på tomtene der det er egnet for dette.

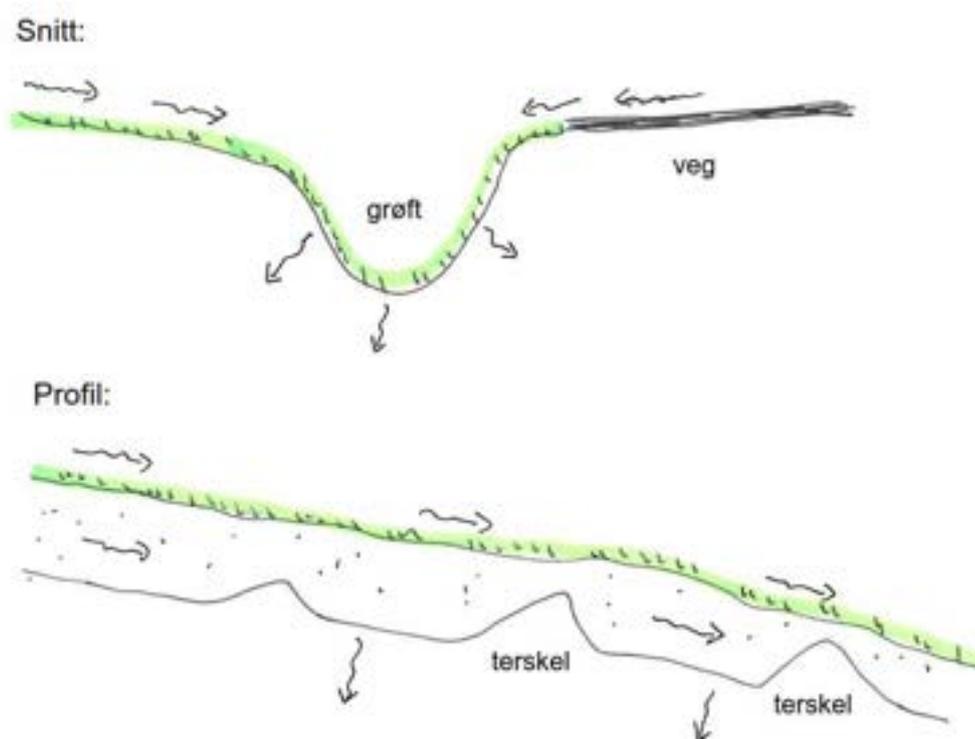
3.4.3 Stikkrenner / Infiltrasjons-/ fordrøyningsgrøfter (langs veger)

Det forutsettes at stikkrenner i avkjøring til tomter legges som en del av tilrettelegging av utbygger.

Det legges til rette for vegggrøfter langs alle adkomstveger for å unngå vannproblemer på tomtene.

Grøftene dimensjoneres for både å infiltrere og fordrøye vann, men må også ha nok kapasitet til å fungere som flomveg uten at sideliggende arealer oversvømmes.

Figur 16 illustrerer hvordan terskler i grøfta vil bremse vannet og dermed øke avrenningstid og naturlig infiltrasjon.



Figur 16. Illustrasjon av terskeloppbygging i vegggrøft

Videre må det legges til rette for ledeveger for vann mellom tomter der det trengs. Dette er ikke detaljert inn i reguleringsplan, men vil inngå i detaljprosjekteringen.

3.4.4 Grøfter / regnbed ved parkering, evt. mulighet for oppdemming

I tilknytning til parkeringsplasser legges det til rette for infiltrasjon på ulike måter:

- Permeabelt dekke på parkeringsplasser
- Grøfter/regnbed rundt og mellom parkeringsareal

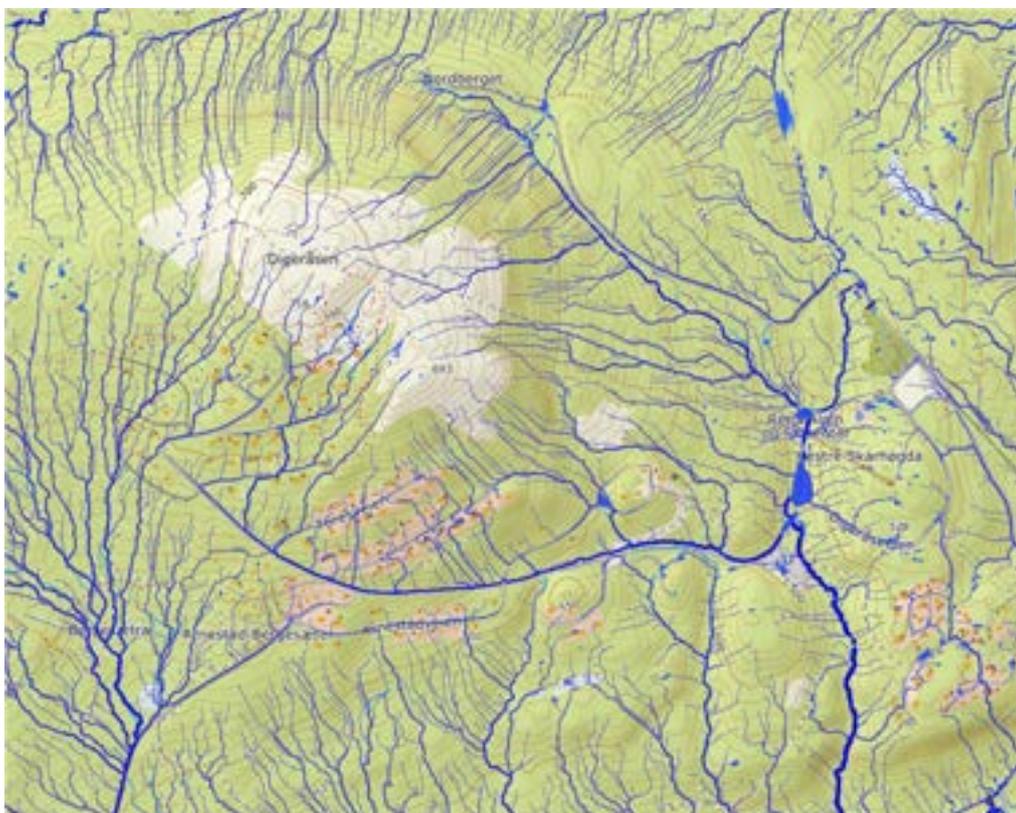
Dersom det viser seg at det er mulighet for oppdemming av parkeringsareal, er dette også et godt tiltak for flomreduksjon i arealer nedstrøms.

3.4.5 Terskler i naturlige bekkeløp

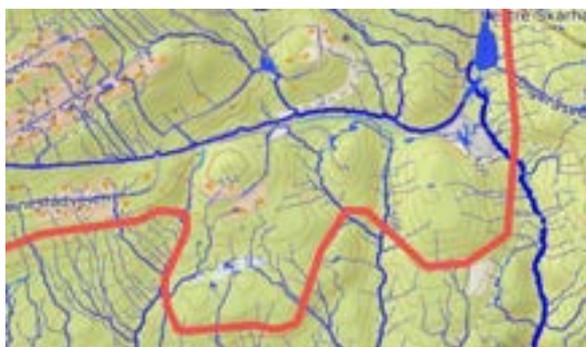
Det kan legges inn terskler i naturlige bekkeløp og forsenkninger der vannet finner vegen innenfor planområdet. Dette vil forsinke avrenning og øke infiltrasjon.

3.4.6 Oppdemming av «smådaler» vha. oppbygde skiløypetraseer

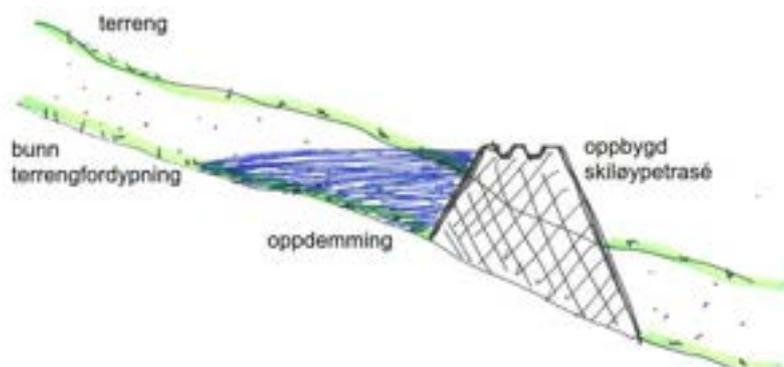
Overvann fra området vil ved avrenning følge naturlige fordypninger i terrenget, se Figur 17. Ved å heve skiløypa gjennom disse små «dalene», ved hjelp av oppfylling i terrenget, kan det legges til rette for økt fordrøyning rundt hele det regulerte området. Dette er illustrert i Figur 18 og Figur 19.



Figur 17. Naturlige avrenningslinjer i terrenget ved Birkenåsen/ Digeråsen



Figur 18. Illustrasjon av naturlige avrenningslinjer i "smådaler" (i blått) og skiløypetrasé (i rødt) som kan bygges opp for å forsinke avrenning



Figur 19. Illustrasjon av profil av oppbygging av skiløypetraseer for oppdemming i «smådaler»

3.4.7 Nivåøkning / oversvømmelse dam

Dammen som er anlagt for snøproduksjon i skianlegget ligger slik til at det ved ekstremhendelser kan legges til rette for økt vannstand. Dette vil føre til kortvarig oversvømmelse av området rundt, og stier og plasser må dimensjoneres med tanke på å tåle kortvarige oversvømmelser. Hvor høyt vannstanden ved slike hendelser vil komme, avhenger av bunnivå på kulvert under Digeråsveien.

En slik oppdemming, som skissert i Figur 20, gir en betydelig fordrøyning, og vil dermed redusere potensielle oversvømmelser i vassdraget nedstrøms.

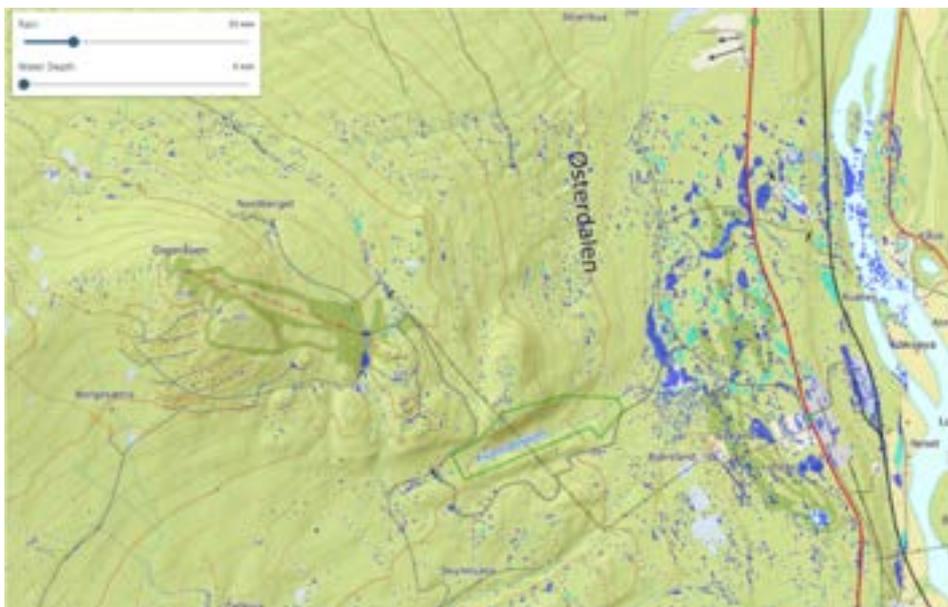
Ved bruk av dammen og området rundt som fordøyningsareal, er det viktig å sikre området med tanke på sikkerhet for brukere av området, spesielt barn. Det er viktig å dimensjonere tilstrekkelig erosjonssikring. I tillegg må det legges inn rutiner for fjerning av sedimenter fra kulvert/utøp, slik at denne alltid er åpen.



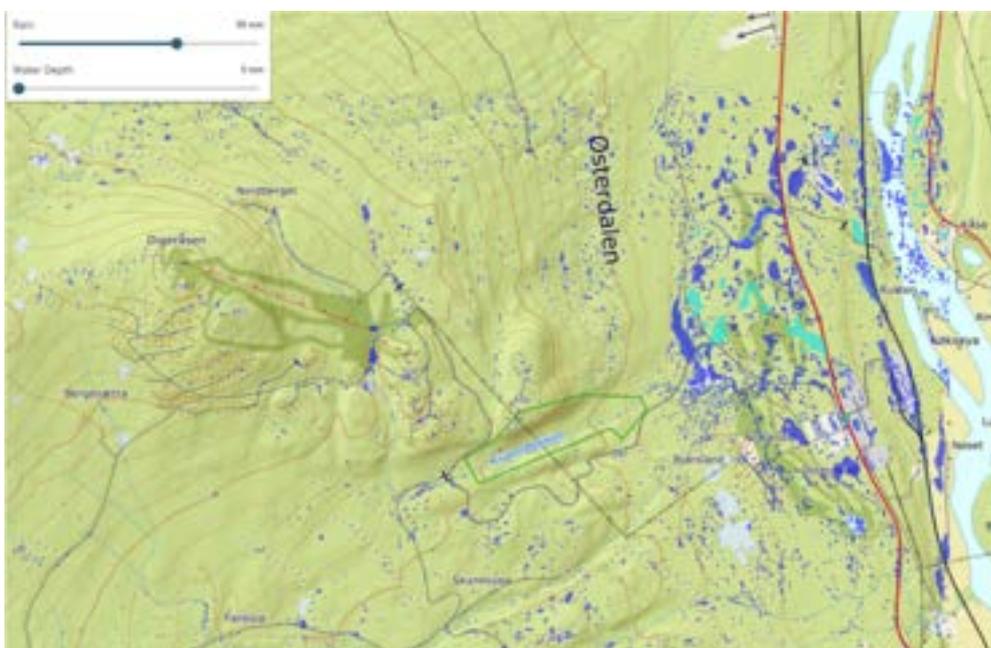
Figur 20. Illustrasjon av nivåøkning / oversvømming kunstig dam

3.4.8 Naturlig terrengfordrøyning

Naturlige formasjoner i terrenget vil ved regnhendelser danne en del små lokale basseng, som vil være med å fordrøye og redusere flomhendelser. Figur 21 og Figur 22 viser plassering av en del slike naturlige basseng ved 200-års regnhendelser på tørr eller våt mark.



Figur 21. Naturlig vannoppdemming ved 200-års regn på tørr mark (simulert vha. Scalgo Live)



Figur 22. Naturlig vannoppdemming i terrenget ved langvarig regn/ 200 års regn på våt mark (simulert vha. Scalgo Live)

4 Oppsummering

Dimensjonerende avrenning og nødvendig fordrøyningsvolum for ikke å øke avrenning ved ulike nedbørshendelser er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Dimensjonerende avrenning og nødvendig fordrøyningsvolum for 25 og 200 års regnhendelser

	Dagens situasjon	Dagens situasjon med klimafaktor	Fremtidig situasjon
25 års regn	1600 l/s 120 min: 11300 m ³ 24 timer: 28200 m ³	2200 l/s 120 min: 15800 m ³ 24 timer: 39500 m ³	2600 l/s 120 min: 18700 m ³ 24 timer: 46700 m ³
200 års regn	3000 l/s 120 min: 21500 m ³ 24 timer: 53000 m ³	4200 l/s 120 min: 30000 m ³ 24 timer: 74200 m ³	4800 l/s 120 min: 34200 m ³ 24 timer: 84500 m ³

Regnvann bør i størst mulig grad fordrøyes og infiltreres lokalt, med tiltak på hver enkelt tomt. Det legges til rette for infiltrasjon, fordrøying og oppbremsing av vann i vegggrøfter, forsenkninger og bekker. I tillegg legges det opp til flomfordrøying i dammen som brukes til snøproduksjon, med mulighet for overflomming av arealene opp mot skiheisen.

5 Referanser

Kommunekart. <https://kommunekart.com/klient/sate/satekart>

Meteorologisk Institutt. <https://www.met.no/>

NGU. Norges Geologiske Undersøkelse. <https://www.ngu.no/>

NVE. Norges vassdrags- og energidirektorat. <https://www.nve.no/>

Scalgo Live Flood Risk. scalgo.com

Tek17. Byggteknisk forskrift – Direktoratet for byggkvalitet.
<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>

VA-norm for Åmot kommune. <http://www.va-norm.no/amot/>

6 Vedlegg

Vedlegg 1 Overvannsberegninger

Vedlegg 2 Tegninger

Vedlegg 1 Overvannsberegninger

Følgende beregninger er vedlagt:

1. Beregning av overvannsmengder for regn med 25 års gjentakintervall for dagens reguleringssituasjon
2. Beregning av overvannsmengder for regn med 25 års gjentakintervall for dagens reguleringssituasjon med klimafaktor 1,4
3. Beregning av overvannsmengder for regn med 25 års gjentakintervall for foreslått reguleringssituasjon
4. Beregning av overvannsmengder for regn med 200 års gjentakintervall for dagens reguleringssituasjon
5. Beregning av overvannsmengder for regn med 200 års gjentakintervall for dagens reguleringssituasjon med klimafaktor 1,4
6. Beregning av overvannsmengder for regn med 200 års gjentakintervall for foreslått reguleringssituasjon

Vedlegg 2 Tegninger

Følgende tegninger er vedlagt:

GH000 Oversiktskart eksisterende VA og kabel

GH101 Oversiktskart VA

GH102 Oversiktskart VA: BFK1, BKB1

GH103 Oversiktskart VA: BFF12, BFF13, BFF14, BFF15, BFF16

GH104 Oversiktskart VA: BFF6, BFF10, BFF11

GH105 Oversiktskart VA: BFK3

GH106 Oversiktskart VA: BFK2, BKB2, BFF17

IVF-kurver

Målestasjon	Lillehammer m Gjøvik og Hamar data	Måleperiode	1968-2019	Antall serier	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	250,0	225,0	194,4	163,3	115,0	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	300,0	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10,0	6,6
20	416,7	375,0	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73,0	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350,0	286,7	210,0	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	425,0	388,9	320,0	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	350,0	255,0	202,2	164,2	122,2	93,0	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380,0	278,3	221,1	180,0	133,3	100,7	84,7	61,5	50,0	37,5	22,9	14,8	10,3

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	151,3	273,5	366,5	500,4	733,1	855,1	930,7	1041,0	1187,6	1332,1	1460,9	1570,9	1181,3	749,8	485,9	326,7
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	---------------	--------	-------	-------	-------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	120	Q dim (l/s)	1570,88
----------------	-----	-------------	---------

Utgangspunkt for utregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	9,1	32,8	66,0	150,1	439,8	769,6	1116,8	1873,7	3206,5	4795,6	7888,9	11310,3	12758,0	16196,3	20991,9	28230,5
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	9,1	32,8	66,0	150,1	439,8	769,6	1116,8	1873,7	3206,5	4795,6	7888,9	11310,3	12758,0	16196,3	20991,9	28230,5

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	28230,5
---	---------

IVF-kurver

Målestasjon	Lillehammer m Gjøvik og Hamar data	Måleperiode	1968-2019	Antall serier	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	250,0	225,0	194,4	163,3	115,0	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	300,0	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10,0	6,6
20	416,7	375,0	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73,0	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350,0	286,7	210,0	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	425,0	388,9	320,0	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	350,0	255,0	202,2	164,2	122,2	93,0	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380,0	278,3	221,1	180,0	133,3	100,7	84,7	61,5	50,0	37,5	22,9	14,8	10,3

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	211,8	382,9	513,2	700,6	1026,3	1197,1	1302,9	1457,4	1662,6	1864,9	2045,3	2199,2	1653,8	1049,8	680,3	457,4
--	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------	--------	--------	-------	-------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	120	Q dim (l/s)	2199,23
----------------	-----	-------------	---------

Utgangspunkt for utregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	12,7	45,9	92,4	210,2	615,8	1077,4	1563,5	2623,2	4489,1	6713,8	11044,5	15834,4	17861,2	22674,9	29388,7	39522,7
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	12,7	45,9	92,4	210,2	615,8	1077,4	1563,5	2623,2	4489,1	6713,8	11044,5	15834,4	17861,2	22674,9	29388,7	39522,7

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	39522,7
---	---------

Resultater av overvannsberegning

Oppdrag	Reguleringsplan Birkenåsen		Oppdragsnr.	10215725	
Dato	22.02.2020	Utført av	NOSIGJ	Kontrollert av	NOVIKR
Revisjon	05.05.2020				



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	25
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	120
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
"Urørt" område	2 227 000	0,1
Eksisterende hytter og infrastruktur	650 000	0,22
BFF6	7 800	0,22
BFF10-BFF11	45 300	0,22
BFF12-BFF13	75 800	0,22
BFF14-BFF15	94 200	0,22
BFF16	49 800	0,22
BFF17	50 200	0,22
BFK1	26 500	0,28
BFK2	29 100	0,28
BFK3	70 000	0,28
BKB1	71 800	0,28
BKB2	11 500	0,28
Sum areal (m2)		3 409 000
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,15
Sum red.a. (m2)		495 274

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	Lillehammer m Gjøvik og Hamar data	Måleperiode	1968-2019	Antall serier	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	250,0	225,0	194,4	163,3	115,0	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	300,0	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10,0	6,6
20	416,7	375,0	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73,0	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350,0	286,7	210,0	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	425,0	388,9	320,0	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	350,0	255,0	202,2	164,2	122,2	93,0	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380,0	278,3	221,1	180,0	133,3	100,7	84,7	61,5	50,0	37,5	22,9	14,8	10,3

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	250,4	452,7	606,7	828,3	1213,4	1415,4	1540,5	1723,1	1965,7	2205,0	2418,2	2600,2	1955,3	1241,2	804,3	540,8
--	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------	--------	--------	-------	-------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	120	Q dim (l/s)	2600,19
----------------	-----	-------------	---------

Utgangspunkt av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	15,0	54,3	109,2	248,5	728,1	1273,8	1848,6	3101,5	5307,5	7937,9	13058,1	18721,4	21117,7	26809,0	34746,8	46728,5
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	15,0	54,3	109,2	248,5	728,1	1273,8	1848,6	3101,5	5307,5	7937,9	13058,1	18721,4	21117,7	26809,0	34746,8	46728,5

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	46728,5
---	---------

IVF-kurver

Målestasjon	Lillehammer m Gjøvik og Hamar data	Måleperiode	1968-2019	Antall serier	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	250,0	225,0	194,4	163,3	115,0	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	300,0	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10,0	6,6
20	416,7	375,0	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73,0	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350,0	286,7	210,0	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	425,0	388,9	320,0	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	350,0	255,0	202,2	164,2	122,2	93,0	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380,0	278,3	221,1	180,0	133,3	100,7	84,7	61,5	50,0	37,5	22,9	14,8	10,3

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	281,4	504,8	686,9	943,4	1381,9	1646,8	1787,6	1985,7	2250,1	2523,4	2748,4	2979,3	2234,4	1364,5	881,9	613,7
--	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------	--------	--------	-------	-------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	120	Q dim (l/s)	2979,25
----------------	-----	-------------	---------

Utgregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	16,9	60,6	123,6	283,0	829,1	1482,1	2145,1	3574,2	6075,2	9084,3	14841,1	21450,6	24131,9	29473,1	38096,3	53025,9
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	16,9	60,6	123,6	283,0	829,1	1482,1	2145,1	3574,2	6075,2	9084,3	14841,1	21450,6	24131,9	29473,1	38096,3	53025,9

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	53025,9
---	---------

Resultater av overvannsberegning

Oppdrag	Reguleringsplan Birkenåsen	Oppdragsnr.	10215725
Dato	22.02.2020	Utført av	NOSIGJ
Revisjon	05.05.2020	Kontrollert av	NOVIKR



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	200
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	120
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
"Urørt" område	2 759 000	0,15
Eksisterende hytter og infrastrukt	650 000	0,28
Sum areal (m2)	3 409 000	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,17
Sum red.a. (m2)	595 850	

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	Lillehammer m Gjøvik og Hamar data	Måleperiode	1968-2019	Antall serier	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	250,0	225,0	194,4	163,3	115,0	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	300,0	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10,0	6,6
20	416,7	375,0	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73,0	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350,0	286,7	210,0	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	425,0	388,9	320,0	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	350,0	255,0	202,2	164,2	122,2	93,0	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380,0	278,3	221,1	180,0	133,3	100,7	84,7	61,5	50,0	37,5	22,9	14,8	10,3

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	393,9	706,7	961,6	1320,8	1934,6	2305,5	2502,6	2779,9	3150,1	3532,8	3847,7	4171,0	3128,2	1910,3	1234,6	859,2
--	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------	--------	--------	--------	-------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	120	Q dim (l/s)	4170,95
----------------	-----	-------------	---------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	23,6	84,8	173,1	396,2	1160,8	2074,9	3003,1	5003,9	8505,3	12718,1	20777,6	30030,8	33784,7	41262,4	53334,8	74236,2
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	23,6	84,8	173,1	396,2	1160,8	2074,9	3003,1	5003,9	8505,3	12718,1	20777,6	30030,8	33784,7	41262,4	53334,8	74236,2

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	74236,2
---	---------

Resultater av overvannsberegning

Oppdrag	Reguleringsplan Birkenåsen	Oppdragsnr.	10215725
Dato	22.02.2020	Utført av	NOSIGJ
Revisjon	05.05.2020	Kontrollert av	NOVIKR



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	200
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	120
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
"Urørt" område	2 227 000	0,15
Eksisterende hytter og infrastruktur	650 000	0,28
BFF6	7 800	0,28
BFF10-BFF11	45 300	0,28
BFF12-BFF13	75 800	0,28
BFF14-BFF15	94 200	0,28
BFF16	49 800	0,28
BFF17	50 200	0,28
BFK1	26 500	0,345
BFK2	29 100	0,345
BFK3	70 000	0,345
BKB1	71 800	0,345
BKB2	11 500	0,345
Sum areal (m2)		3 409 000
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,20
Sum red.a. (m2)		678 589

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	Lillehammer m Gjøvik og Hamar data	Måleperiode	1968-2019	Antall serier	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	250,0	225,0	194,4	163,3	115,0	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	300,0	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10,0	6,6
20	416,7	375,0	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73,0	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5
25	433,3	391,7	350,0	286,7	210,0	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	425,0	388,9	320,0	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	350,0	255,0	202,2	164,2	122,2	93,0	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4
200	566,7	508,3	461,1	380,0	278,3	221,1	180,0	133,3	100,7	84,7	61,5	50,0	37,5	22,9	14,8	10,3

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	448,6	804,8	1095,1	1504,2	2203,3	2625,6	2850,1	3166,0	3587,5	4023,4	4382,0	4750,1	3562,6	2175,6	1406,0	978,5
--	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------	--------	--------	--------	-------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	120	Q dim (l/s)	4750,12
----------------	-----	-------------	---------

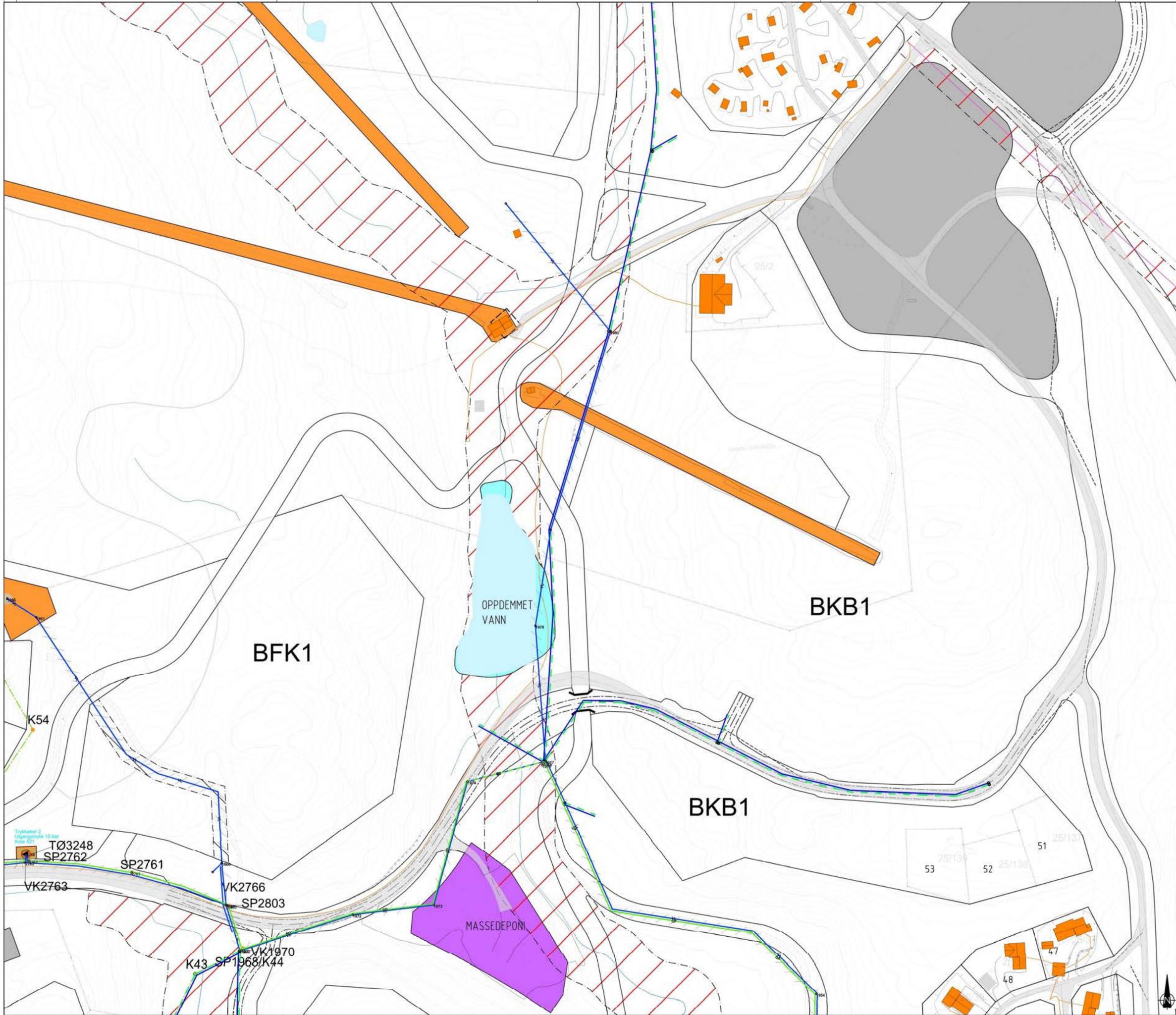
Utregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	26,9	96,6	197,1	451,3	1322,0	2363,1	3420,1	5698,7	9686,3	14484,1	23662,7	34200,9	38476,0	46992,0	60740,7	84544,5
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	26,9	96,6	197,1	451,3	1322,0	2363,1	3420,1	5698,7	9686,3	14484,1	23662,7	34200,9	38476,0	46992,0	60740,7	84544,5

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	84544,5
---	---------



0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 foreløpige og det kan komme endringer når tomtegrensene
 0 0 0 0 0 0

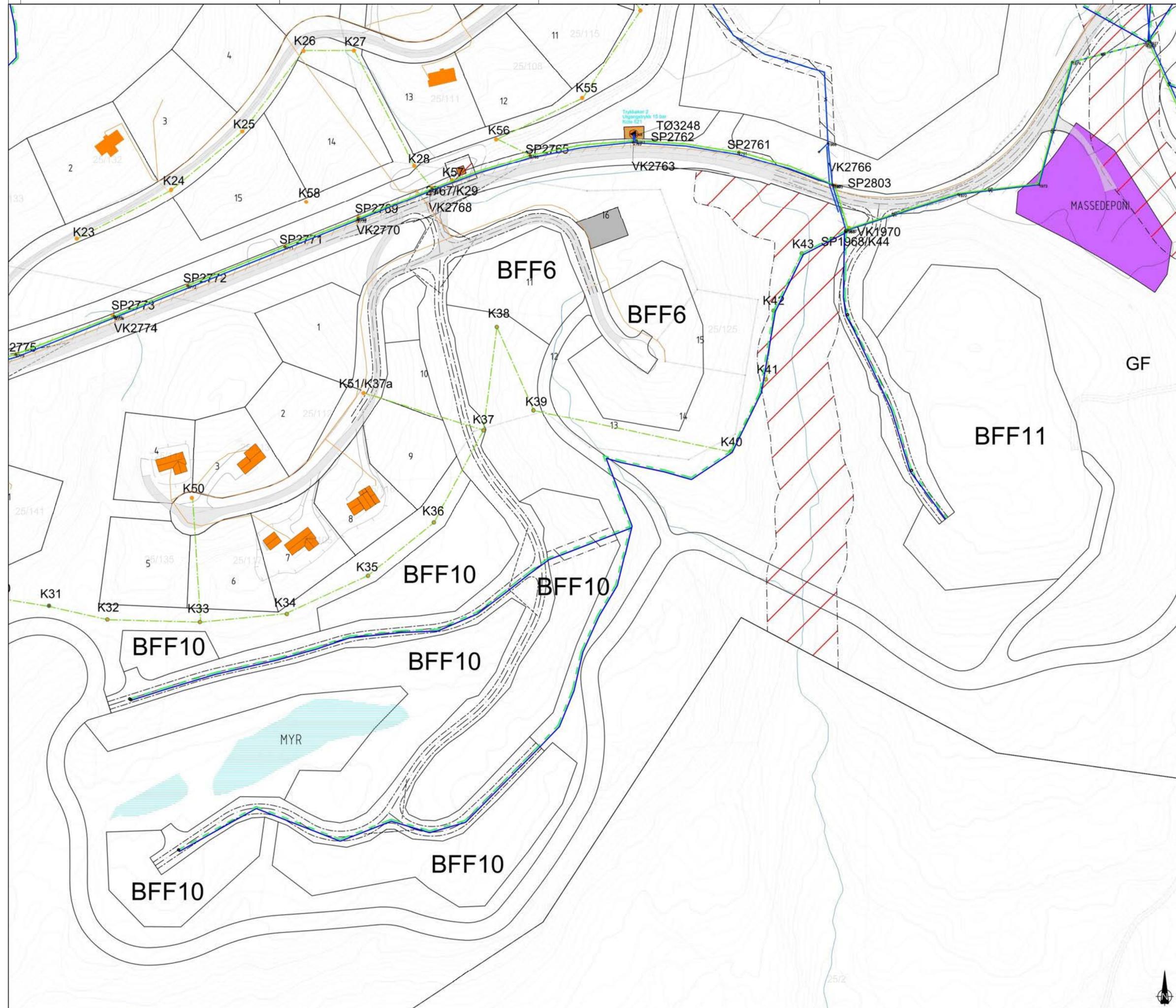
Tegningsstittel: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Dokumentnummer: 0 0 0 0 0 0 0 0
 Tegningsstatus: Foreløpig

TEGNFORKLARING:

	Prosjektert	Eksisterende
Vannledning	VL	VL
Vannledning - stikk	—	—
Spillvann	SP	SP
Spillvann - stikk	—	—
Avløp felles	OV	OV
Overvann	—	—
Overvann - stikk	—	—
Drensledning	DR	DR
Pumpeledning spillvann	PS	PS
Ledning/Kum utgår el. fjernes	· X · X · X · X ·	· X · X · X · X ·
Kum	○	○
Kumnummer	□	□
Brannuttak Kum/Hydrant	□ ◆	● ◆
Sandfang (grøft/gate)	⊕ ⊗	⊕ ⊗
Hjelpestuk (grøft/gate)	⊕ ⊗	⊕ ⊗
Pumpestasjon (vann/spillvann)	⊕ ⊗	⊕ ⊗
Inntak	⊕ ⊗	⊕ ⊗
Utslipp	△	▲
Overløp	△	▲
Septiktank	□	□
Oljeutskiller	□	□
Kabel	—	—
Lufkabel	—	—

Foreløpig, oppdatert reg.plan	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Foreløpig	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Utført av	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Målestokk	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Birkenåsen	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
SWECO	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Tegningsnummer (bygg-et-fag-syst-type-åpen)	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0





0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 foreløpige og det kan komme endringer når tomtegrensene
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Tegningsstittel: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 Dokumentnummer: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 Tegningsstatus: Foreløpig

TEGNFORKLARING:

	Prosjektert	Eksisterende
Vannledning	VL	VL
Vannledning - stikk	SP	SP
Spillvann - stikk	SP	SP
Avløp felles	OV	OV
Overvann	OV	OV
Overvann - stikk	OV	OV
Drensledning	DR	DR
Pumpeledning spillvann	PS	PS
Ledning/Kum utgår el. fjernes	X X X X X X X X	X X X X X X X X
Kum	○	○
Kumnummer	□	□
Brannuttak Kum/Hydrant	◆	◆
Sandfang (grøft/gate)	⊕	⊕
Hjelpestasjon (grøft/gate)	⊗	⊗
Pumpestasjon (vann/spillvann)	⊙	⊙
Intak	⊂	⊂
Utslipp	△	▲
Overløp	▽	▼
Septiktank	□	□
Oljeutskiller	□	□
Kabel	—	—
Luftkabel	—	—

Foreløpig, oppdatert reg.plan	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Foreløpig	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Utført av	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Målestokk	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Birkenåsen	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Foreløpig	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

