

Rammeplan VAO

Områderegulering Krøderen



Krøderen stasjon. Foto: Sør Arkitekter AS

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	08.12.2023	Utkast kap. 3 Overordna beskrivelse av eksisterende VA-anlegg	NOMANR	NOANIP	
			08.12.2023	08.12.2023	
01	20.12.2024	Utkast til gjennomsyn hos Sør Arkitekter AS og Krødsherad kommune	NOEMDA, NOMANR		
			23.12.2024		
02	17.01.2025	Leveranse til 1. gangs behandling	NOEMDA, NOMANR	NOANIP	NOSIVI
			15.01.2025	16.01.2025	16.01.2025
03	21.01.2025	Mindre justeringer etter tilbakemeldinger fra Krødsherad kommune samt oppdateringer i plankart	NOMANR	NOANIP	NOSIVI
			22.01.2025	22.01.2025	22.01.2025

Sammendrag

Denne rammeplanen er utarbeidet i forbindelse med områdeplanen for Krøderen i Krødsherad kommune. Rammeplanen inneholder en beskrivelse av eksisterende VA-anlegg, premisser som ligger til grunn for planlegging av nye VA, prinsippløsninger for områder som senere skal detaljreguleres samt løsninger i områder som blir detaljregulert i områdeplanen. Det er også utført dimensjonerende beregninger for vannforsyning og spillvann, samt kontroll av belastning tilknyttet renseanlegget.

Formålet med områdeplanen er å legge til rette for flere boliger og næringsvirksomheter samt sosial og grønn infrastruktur. All ny bebyggelse skal tilknyttes kommunalt vann- og avløpsnett.

Krøderen har i dag eget kommunalt vannverk. Vannverket forsynes fra to grunnvannsbrønner som sammen med vannbehandlingsanlegg og høydebasseng er lokalisert på Slettemoen sør for Krøderen. Hele Krøderen forsynes i dag med selvfall fra høydebassenget. Krøderen vannverk er delt i tre trykksoner. Det er etablert kommunalt ledningsnett innenfor mesteparten av planområdet og det ser ut til at planlagt bebyggelse i utgangspunktet kan etableres innenfor kapasiteten til dagens vannverk. Det må likevel gjøres nærmere vurderinger av vannkapasiteten særlig i forbindelse med etablering av næringsvirksomheter, da grunnlaget for å beregne fremtidig vannforbruk for denne kategorien er høyst usikkert.

Det er tidligere utført simulering av kapasiteten for uttak av slokkevann i Krøderen som viser at dagens vannforsyningssystem ikke har kapasitet til å levere tilstrekkelige mengder slokkevann i henhold til TEK17. I forbindelse med detaljregulering og tekniske planer for områdene må det vurderes nærmere hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann, herunder avklare om brannvesenet har tankbil som kan benyttes som beredskap i områdene med spredt boligbebyggelse.

Krøderen har også et eget renseanlegg lokalisert i sentrum. Anlegget ble bygd på slutten av 1970-tallet og har utslippstillatelse for inntil 890 pe. Renseanlegget mottar avløpsvann fra Krøderen sentrum, områdene nordover til Briskåsen, Juvbakkveien og Mæhlum samt Glesnemoen, Stryken og Sundvollia. Næringsområdet på Sundvollhovet er per i dag ikke tilknyttet renseanlegget. Anlegget har en restkapasitet som tilsvarer 80 boenheter. Videre utvikling forutsetter at renseanlegget utvides eller at Krøderen tilknyttes Noresund renseanlegg.

Grunnforholdene i store deler av planområdet tilsier at området er godt egnet for infiltrasjon. Overvannshåndteringen i planområdet skal derfor fortrinnsvis basere seg på infiltrasjon til grunnen.

Innhold

1	Bakgrunn	1
2	Områdebeskrivelse.....	2
2.1	Lokalisering og planavgrensning.....	2
2.2	Utbyggingsområder	2
2.3	Grunnforhold og infiltrasjonspotensial	3
3	Overordnet beskrivelse av eksisterende VA-anlegg	5
3.1	Vannforsyning	5
3.1.1	Kilde og vannbehandling	5
3.1.2	Høydebasseng.....	6
3.1.3	Trykksoner	6
3.1.4	Slokkevann	7
3.2	Spillvann	8
3.2.1	Krøderen renseanlegg	8
3.2.2	Pumpestasjoner og ledningsnett	9
3.3	Overvann.....	10
3.3.1	Eksisterende overvannsnett	10
3.3.2	Nedbørsfelt og avrenningslinjer	11
4	Beskrivelse av eksisterende VA-anlegg i hvert delområde	12
4.1	Krøderen syd – BK1	12
4.2	Vengardslia nord– BK2-BK4, BF8 og nordre del av BF2 og BF3	13
4.3	Fortetting i sentrum – SF1-SF4, BK5 og BF6	14
4.4	Krøderbanen og sjøpark – FTU/P og GAA1	15
4.4.1	Felt FTU/P.....	15
4.4.2	Felt GAA1	16
4.5	Glesnemoen øst – B1, B2 og BK6	17
4.6	Glesnemoen vest – B3	18
4.7	Briskåsen – BF43 og BF53-BF57	19
4.8	Rikhaugen – B34 og BF37	20
4.8.1	Felt B37.....	20
4.8.2	Felt BF34	21
4.9	Sundvollhovet – NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2.....	22
4.10	B52 Nordre Elgedalen – NÆ	23
5	Premisser	24
5.1	Vannforsyning	24
5.1.1	Forbruksvann	24
5.1.2	Slokkevann	24
5.2	Spillvann.....	25
5.3	Overvann.....	25
5.4	VA-norm og standard abonnementsvilkår.....	25
6	Dimensjonerende vannbehov og spillvannsmengder	26
6.1	Dimensjoneringskriterier	26
6.2	Vannforsyning	26
6.2.1	Dimensjonerende vannbehov	26
6.2.2	Vurdering av kapasitet i eksisterende vannforsyning	27

6.3	Spillvann	27
6.3.1	Dimensjonerende spillvannsmengder	27
6.3.2	Beregning av antall nye personekvivalenter	27
6.3.3	Vurdering av restkapasitet i renseanlegget	28
7	Prinsippløsninger for VA i nye områder med krav om detaljregulering	29
7.1	Glesnemoen øst – B1, B2 og BK6	29
7.1.1	Vannforsyning	29
7.1.2	Slokkvann	30
7.1.3	Spillvann	30
7.1.4	Overvann	30
7.1.5	Flomveier	30
7.1.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	30
7.2	Glesnemoen vest – B3	30
7.2.1	Vannforsyning	30
7.2.2	Slokkevann	31
7.2.3	Spillvann	31
7.2.4	Overvann	31
7.2.5	Flomveier	32
7.2.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	32
7.3	Briskåsen – BF43 og BF53-BF57	32
7.3.1	Vannforsyning	32
7.3.2	Slokkevann	33
7.3.3	Spillvann	33
7.3.4	Overvann	33
7.3.5	Flomveier	33
7.3.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	33
7.4	Rikhaugen – B34 og BF37	34
7.4.1	Vannforsyning	34
7.4.2	Slokkevann	35
7.4.3	Spillvann	35
7.4.4	Overvann	35
7.4.5	Flomveier	35
7.4.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	35
7.5	B52 Nordre Elgedalen – NÆ	35
7.5.1	Vannforsyning	35
7.5.2	Slokkevann	36
7.5.3	Spillvann	36
7.5.4	Overvann	36
7.5.5	Flomveier	37
7.5.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	37
7.6	Forslag til planbestemmelser og hensynssoner	37
7.6.1	Planbestemmelser	37
7.6.2	Hensynssoner	37
8	VA-løsninger i områder som skal detaljreguleres	38
8.1	Krøderen syd – BK1	38
8.1.1	Dimensjonerende beregninger	38
8.1.2	Vannforsyning	38
8.1.3	Spillvann	38
8.1.4	Overvann	39

8.1.5	Flomveier	39
8.1.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	39
8.1.7	Forslag til planbestemmelser og hensynssoner	39
8.2	Vengardslia nord – BK2-BK4, BF8 og nordre del av BF2 og BF3	39
8.2.1	Dimensjonerende beregninger	39
8.2.2	Vannforsyning	40
8.2.3	Spillvann	40
8.2.4	Overvann	40
8.2.5	Flomveier	40
8.2.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	40
8.2.7	Forslag til planbestemmelser og hensynssone	40
8.3	Fortetting i sentrum – SF1-SF4, BK5 og BF6	41
8.3.1	Dimensjonerende beregninger	41
8.3.2	Vannforsyning	41
8.3.3	Spillvann	41
8.3.4	Overvann	42
8.3.5	Flomveier	42
8.3.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	42
8.3.7	Forslag til planbestemmelser og hensynssoner	42
8.4	Krøderbanen og sjøpark – FTU/P og GAA1	42
8.4.1	Dimensjonerende beregninger	42
8.4.2	Vannforsyning	43
8.4.3	Spillvann	43
8.4.4	Overvann	43
8.4.5	Flom og flomveier	43
8.4.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	43
8.4.7	Forslag til planbestemmelser og hensynssoner	43
8.5	Sundvollhovet – NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2	44
8.5.1	Dimensjonerende beregninger	44
8.5.2	Vannforsyning	44
8.5.3	Spillvann	44
8.5.4	Overvann	45
8.5.5	Flomveier	45
8.5.6	Hensyn til eksisterende VA-ledninger	45
8.5.7	Forslag til planbestemmelser og hensynssoner	45
	Referanser	46

Vedleggsliste

Vedlegg 1	Vurdering av slokkevannsforsyning til Krøderen, 25.09.2024, rev. 00
Vedlegg 2	Tegninger, 22.01.2024, rev. G1

Tabelliste

Tabell 1	Utbyggingsområder med behov for vannforsyning og avløpshåndtering	2
Tabell 2	Maks og minimum kotehøyde for akseptabelt trykk i hver trykksone	24
Tabell 3	Dimensjoneringskriterier for beregning av vannbehov og spillvannsmengder	26
Tabell 4	Beregning av forventet antall nye pe etter utbygging	27

Figurliste

Figur 1	Lokalisering av planområdet. Plangrensen er vist med sort, stiplet strek	2
Figur 2	Kart over løsmassetypene i planområdet og omkringliggende områder	3
Figur 3	Kart over infiltrasjonspotensialet i planområdet og omkringliggende områder	4
Figur 4	Lokalisering av vannbehandlingsanlegg, høydebasseng og ledningsnett	5
Figur 5	Trykksoner Krøderen vannverk	6
Figur 6	Området tilknyttet Krøderen renseanlegg og lokalisering av anlegget	8
Figur 7	Avløpssoner i Krøderen [Kilde: Figur 7-19, Kommunedelplan VAO]	9
Figur 8	Oversikt over eksisterende overvannsledninger	10
Figur 9	Oversikt over avrenningslinjer i planområdet. Data hentet fra Scalgo Live.	11
Figur 10	Avrenningslinjer i området Krøderen sør	12
Figur 11	Avrenningslinjer i området Vengardslia nord	13
Figur 12	Avrenningslinjer i sentrumsområdet	14
Figur 13	Avrenningslinjer ved område FTU/P	15
Figur 14	Avrenningslinjer ved område GAA1	16
Figur 15	Avrenningslinjer i området Glesnemoen øst	17
Figur 16	Avrenningslinjer i området Glesnemoen vest	18
Figur 17	Avrenningslinjer i området Briskåsen	19
Figur 18	Avrenningslinjer i området Rikhaugen B37	20
Figur 19	Avrenningslinjer i området Rikhaugen BF34	21
Figur 20	Avrenningslinjer i området Sundvollhøvet	22
Figur 21	Avrenningslinjer i området NÆ	23
Figur 22	Utklipp av tabell 11-5 i kommunedelplanen for VAO og vannmiljø	25
Figur 23	Tilkoblingspunkt til eksisterende vannledning for områdene B1 og B2	29
Figur 24	Eksisterende vannledning i område B3	31
Figur 25	Eksisterende vannledninger og aktuelt påkoblingspunkt i Briskåsen	32
Figur 26	Eksisterende VA-ledninger i område BF55 og BF56	33
Figur 27	Aktuelt punkt for tilkobling til eksisterende VA-nett for BF34 og BF37	34
Figur 28	Aktuelt punkt for tilkobling til eksisterende vannledning for NÆ	36

1 Bakgrunn

Sweco Norge AS er engasjert av Sør Arkitekter AS for å bistå med analyser og fagutredninger i forbindelse med områderegulering av tettstedet Krøderen i Krødsherad kommune.

Områdereguleringsplanen legger blant annet til rette for nye områder med boligbebyggelse og fortetting/utvidelse i eksisterende områder, utvikling av området langs Krøderbanen i sentrum, utvidelse av næringsområdet på Sundvollhovet og nytt næringsområde i Nordre Elgedalen.

Totalt ligger det til rette for nærmere 250 nye boenheter fordelt på følgende områder:

- **Sentrumsnær boligbebyggelse (ca. 130 boenheter):**
 - Krøderen syd (2a) 50-70 boenheter
 - Vengardslia nord (2b) 50-60 boenheter
 - Fortetting i sentrum (2c) 10-15 boenheter
- **Boligbebyggelse utenfor sentrum (ca. 120 boenheter):**
 - Glesnemoen øst (4a) 30-40 boenheter
 - Glesnemoen vest (4c) 60 boenheter
 - Rikhaugen sør (5a) 5-8 boenheter
 - Rikhaugen nord (5b) 5-8 boenheter
 - Briskåsen (5a) 10-15 boenheter (fortetting)

Følgende grunnlagsdata er benyttet ved utarbeidelsen av rammeplanen:

- Ledningskart fra Krødsherad kommune
- Kommunedelplan vann, avløp, overvann og vannmiljø (versjon 03, datert 28.02.2023) med vedlegg

I forbindelse med utarbeidelsen av kommunedelplanen har Asplan Viak gjort en rekke utredninger knyttet til blant annet kapasitet på dagens anlegg, status for slokkevann samt vurdering av restkapasitet for aktuelle utbyggingsområder (blant annet Glesnemoen). Disse utredningene er lagt til grunn for vurderingene i rammeplanen. Der utredningene ansees å være tilstrekkelige detaljerte for områdereguleringen, er det ikke gjort ytterligere utredninger i rammeplanen.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Lokalisering og planavgrensning

Planområdet omfatter tettstedet Krøderen i Krødsherad kommune i Buskerud fylke, se Figur 1. Tettstedet ligger i sørenden av innsjøen Krøderen/Krøderfjorden (heretter benevnt Krøderfjorden), ved utløpet ut til Snarumselva.



Figur 1 Lokalisering av planområdet. Plangrensen er vist med sort, stiplet strek

2.2 Utbyggingsområder

Tabell 1 inneholder en oversikt over utbyggingsområdene hvor det er behov for vannforsyning og avløpshåndtering.

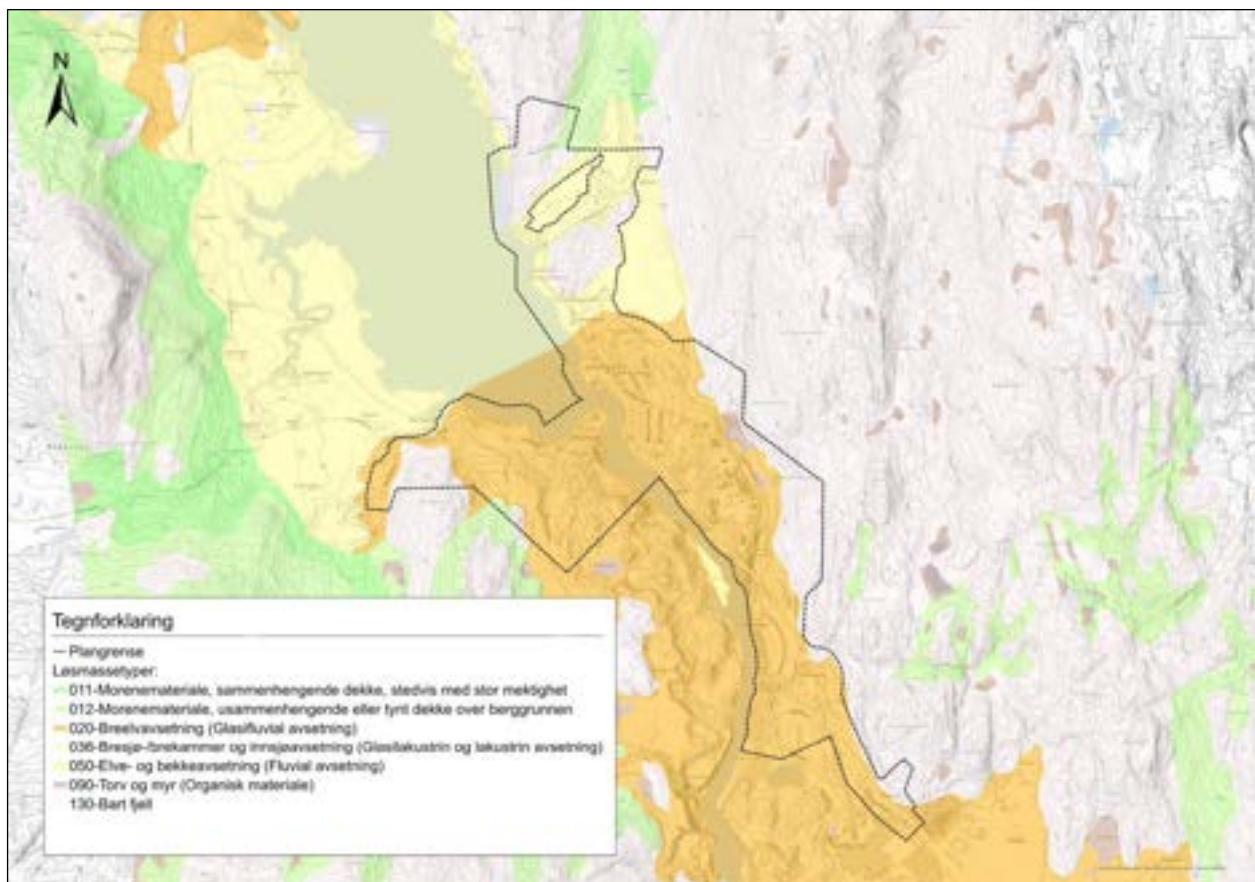
Tabell 1 Utbyggingsområder med behov for vannforsyning og avløpshåndtering

Område	Navn i plankart	Dagens arealbruk	Fremtidig arealbruk
Krøderen syd	BK1	Ubebygd	Boligbebyggelse – konsentrert småhusbebyggelse og lavblokk
Vengardslia nord	BK2-BK4	Ubebygd	Konsentrert småhusbebyggelse / frittliggende boliger
	BF2 nord	Boligbebyggelse	
	BF3 nord	Boligbebyggelse	
	BF8	Boligbebyggelse	
Fortetting i sentrum	SF1-SF4	Sentrumsbebyggelse	Fortetting
	BK5	Ubebygd	
	BF6	Ubebygd	
Krøderbanen og sjøpark	FTU/P	Parkering	Bobilcamp
	GAA1	Delvis bebygd	Flerbrukshus
Glesnemoen øst	B1 og B2	Ubebygd	Konsentrert småhusbebyggelse / frittliggende boliger
	BK6	Boligbebyggelse	
Glesnemoen vest	B3	Ubebygd	Frittliggende boliger
Briskåsen	BF43	Boligbebyggelse	Fortetting – frittliggende boliger
	BF53-BF57	Delvis utbygd med boligbebyggelse	
Rikhaugen	BF34	Boligbebyggelse	Fortetting – frittliggende boliger
	BF37	Ubebygd	
Sundvollhovet	NÆ/F1-NÆ/F2	Ubebygd	Utvidelse av eksisterende næringsområde
	NÆ/F3	Delvis utbygd til næringsområde	
	NÆ/R1-NÆ/R2	Ubebygd	
B52 Nordre Elgedalen	NÆ	Ubebygd	Næringsområde

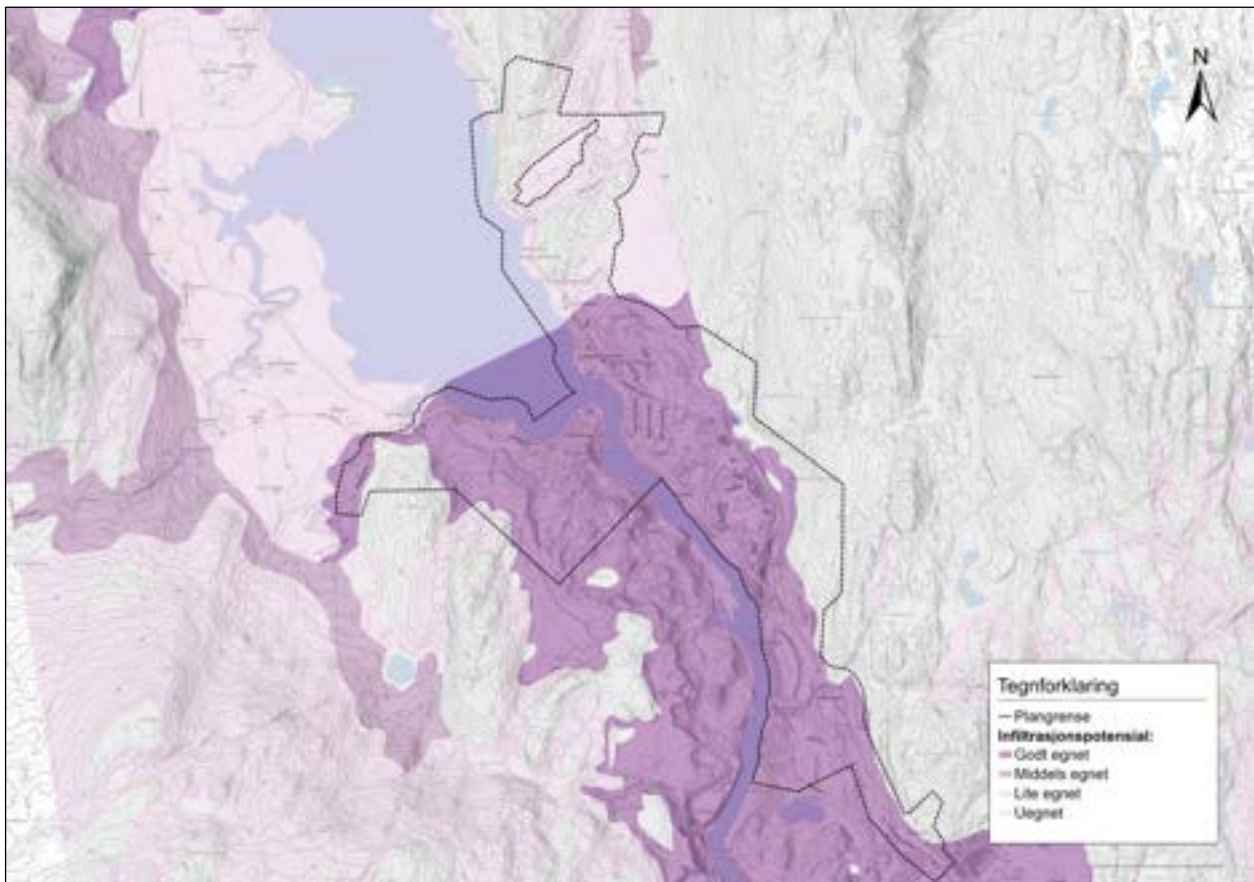
2.3 Grunnforhold og infiltrasjonspotensial

Løsmassekart fra NGU viser at det i store deler av planområdet kan forventes breelveavsetninger, men det er også områder med bresjø-/brekammer og innsjøavsetninger samt at det stedvis er bart fjell. Det er også enkelte mindre områder med torv/myr. Figur 2 viser kart over løsmassetyper i planområdet og omkringliggende områder.

Ut fra kartlagte løsmasser viser også løsmassekartet fra NGU at områdene med breelveavsetninger forventes å ha god evne til infiltrasjon, se Figur 3. Infiltrasjonspotensialet er lavere nord i planområdet hvor det forventes bresjø-/brekammer og innsjøavsetninger. Områder med bart fjell er ansett som ikke egnet for infiltrasjon.



Figur 2 Kart over løsmassetyper i planområdet og omkringliggende områder



Figur 3 Kart over infiltrasjonspotensialet i planområdet og omkringliggende områder

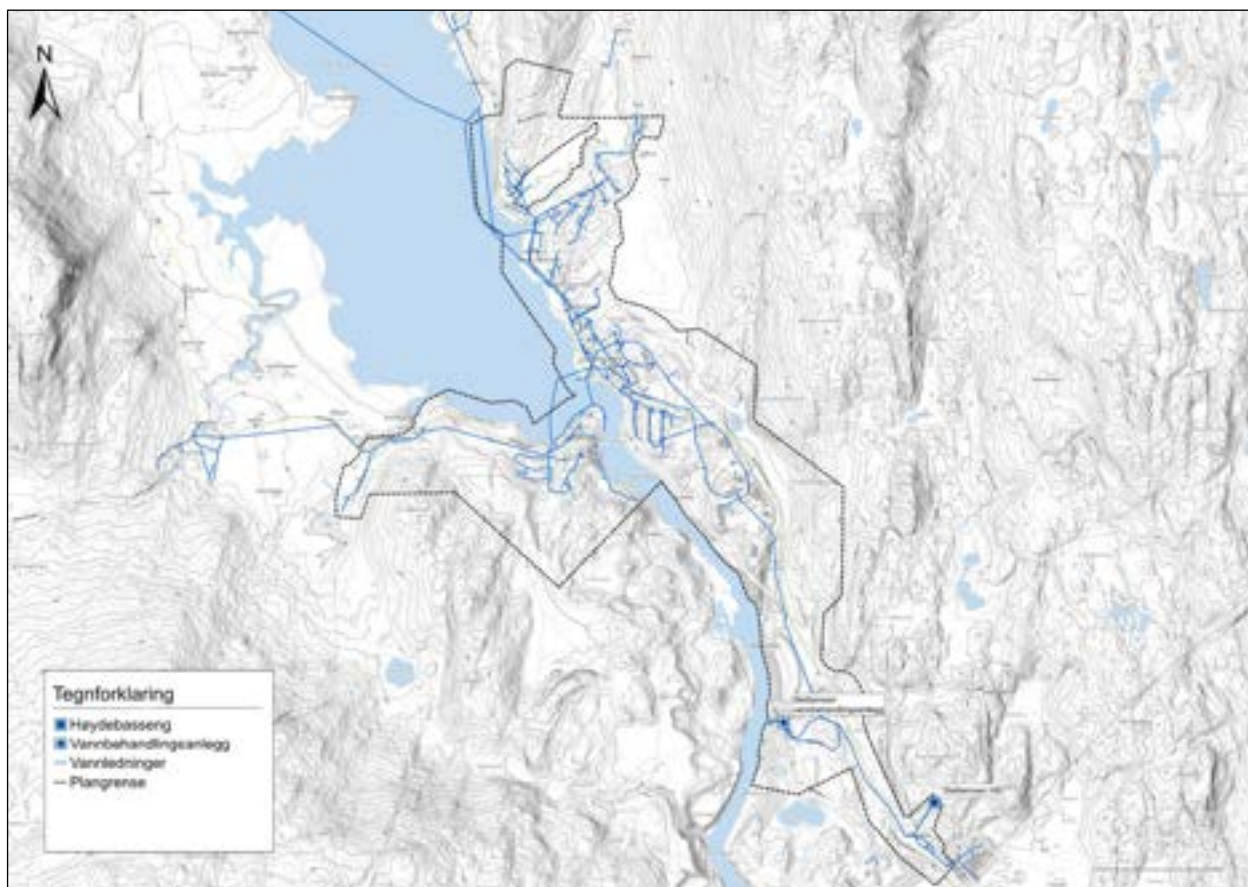
3 Overordnet beskrivelse av eksisterende VA-anlegg

Dette kapittelet inneholder en overordnet beskrivelse av dagen VA-anlegg i Krøderen. Informasjon om anleggene er i hovedsak hentet fra kommunedelplanen for vann, avløp, overvann og vannmiljø.

3.1 Vannforsyning

Planområdet ligger i forsyningsområdet til Krøderen vannverk.

Figur 4 viser lokaliseringen av vannbehandlingsanlegg, høydebasseng og ledningsnett tilknyttet Krøderen vannverk. Som det fremgår av figuren, er det i dag utbygd ledningsnett i nesten hele planområdet. Unntaket er ved Rikhaugen helt nord i planområdet.



Figur 4 Lokalisering av vannbehandlingsanlegg, høydebasseng og ledningsnett

3.1.1 Kilde og vannbehandling

Vannverket henter vann fra to grunnvannsbrønner som er etablert like ved vannbehandlingsanlegget på Slettemoen sør for Krøderen.

Dimensjonerende kapasitet per brønn på 10 l/s. De to brønnene er dimensjonert for en samlet kapasitet på 12,5 l/s, men kan i kortere perioder levere opp til 20 l/s.

Vannbehandlingsanlegget (Slettemoen VBA) ble bygd i 2011 og er dimensjonert for en kapasitet på 12,5 l/s. Fra anlegget pumpes vannet til Slettemoen høydebasseng før det sendes ut på ledningsnett. Rentvannspumpene ut av vannbehandlingsanlegget er dimensjonert for 16 l/s.

3.1.2 Høydebasseng

Høydebassenget på Slettemoen fungerer som et gjennomstrømningsbasseng, og hele Krøderen forsynes i dag med selvføll fra høydebassenget. Bassenget har et volum på 1000 m³. Bunnen av bassenget ligger på kote +236, mens høyeste vannspeil ligger på kote +240. I kommunedelplanen for VAO er det gjort en vurdering av reservekapasiteten i høydebassengene i kommunen, herunder Slettemoen HB.

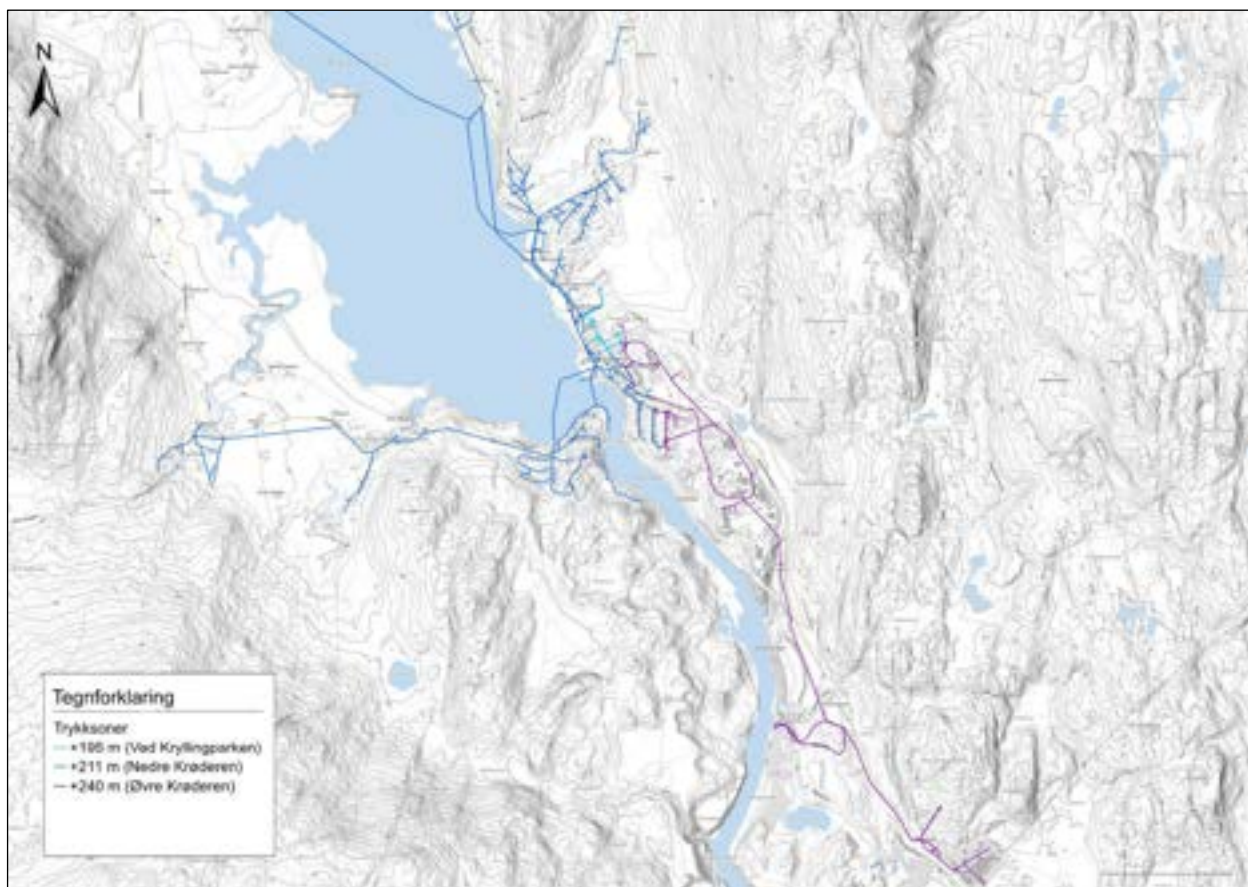
Forsyningsområdet har et beregnet midlere vannforbruk på 523 m³/d, noe som gir en reservekapasitet på 1,9 døgn. Ifølge kommunedelplanen for VAO er det behov for renovering av bassenget og i den forbindelse planlegges det også en utvidelse på ca. 200 m².

3.1.3 Trykksoner

Krøderen vannverk er delt inn i tre trykksoner:

- Kote +240 m (Øvre Krøderen): Trykk styrt av Slettemoen HB
- Kote +211 m (Nedre Krøderen): Trykk styrt av reduksjonsventil sør for skolen
- Kote +195 m (Ved Kryllingparken): Trykk styrt av reduksjonsventil ved Kryllingparken

Trykksoneene er vist på kartet i Figur 5 nedenfor.



Figur 5 Trykksoner Krøderen vannverk

3.1.4 Slokkevann

Det er tidligere utført simuleringer av slokkevannskapasiteten som viser at dagens teoretiske slokkevannskapasiteten er 8-15 l/s i områdene mellom Krøderen skole og Briskåsen. Tallet er basert på simuleringer av uttak i strategiske punkter utført ved bruk av nettmodell.

Preaksepterte ytelser for utendørs vannforsyning til slokkevann, jf. veiledningen til TEK17 § 11-17 (2) er minst 1200 l/minutt (20 l/s) i småhusbebyggelse og minst 3000 l/minutt (50 l/s), fordelt på minst to uttak, for annen bebyggelse enn småhusbebyggelse. I henhold til veiledningsteksten kan kommunen velge å løse slokkevannsforsyningen i bebyggelse med liten spredningsfare, ved at brann- og redningsvesenet bruker passende tankbil. En slik løsning skal avklares med det lokale brann- og redningsvesenet, dersom den ikke allerede fremgår av brann- og redningsvesenets beredskapsanalyse eller slokkevannskart.

Krøderen vannverk, inkludert ledningsnett, er i dag ikke bygd for å levere 50 l/s. Kommunedelplanen peker på to mulige løsninger for å øke kapasiteten i Krøderen sentrum slik at det kan tas ut inntil 50 l/s slokkevannskapasiteten:

1. Oppdimensjonere overføringsledningen Slettemoen høydebasseng mot Krøderen sentrum (ca. 3,5–4,5 km ny ledning)
2. Etablere et nytt høydebasseng nærmest mulig sentrum og legge ny ledning mellom sentrum og bassenget.

Det er utført en egen vurdering av de to alternativene der det også anbefales å oppdimensjonere overføringsledningen fra Slettemoen høydebasseng mot sentrum, se vedlegg 1.

3.2 Spillvann

3.2.1 Krøderen renseanlegg

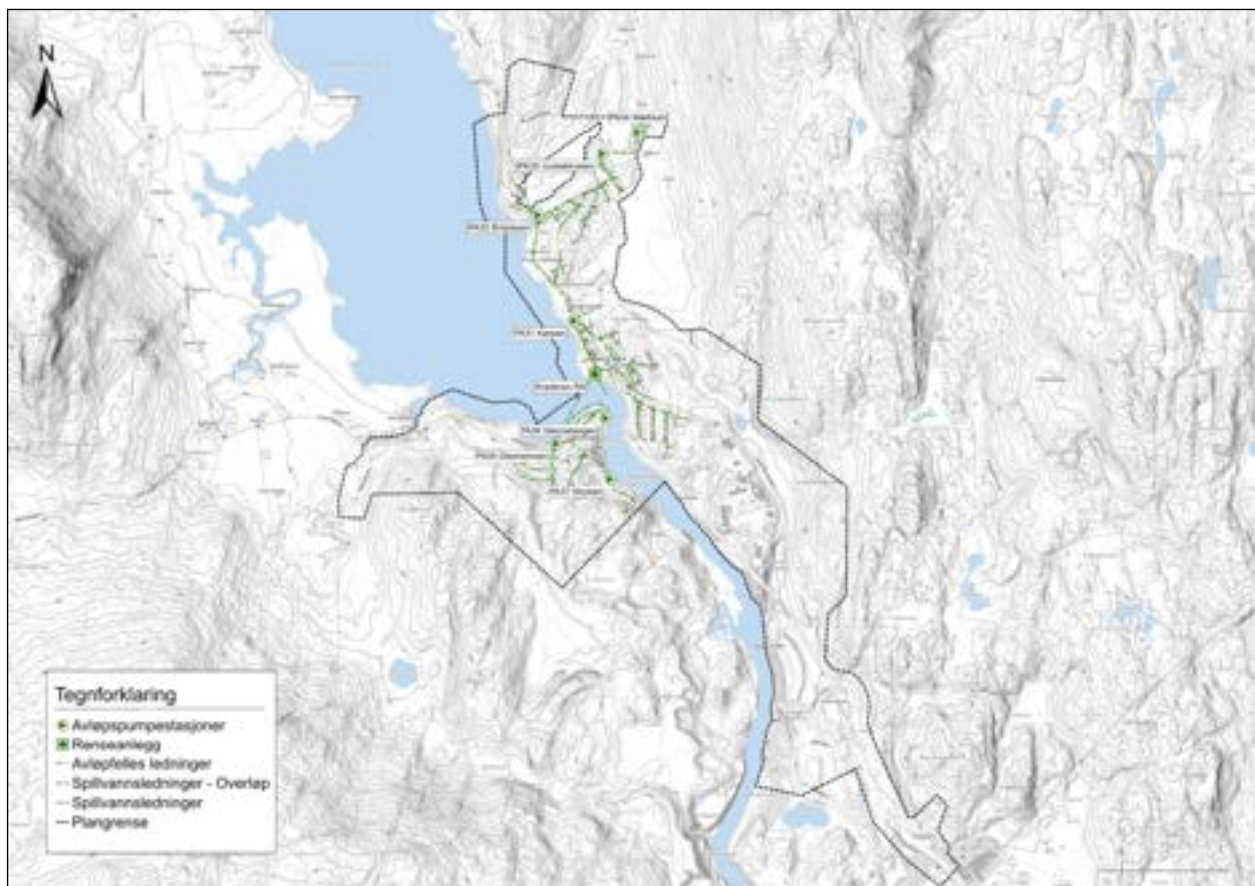
Krøderen har i dag et eget renseanlegg som er lokalisert i sentrum av Krøderen. Renseanlegget mottar avløpsvann fra Krøderen sentrum, områdene nordover til Briskåsen, Juvbakkveien og Mæhlum samt Glesnemoen, Stryken og Sundvollia.

Anlegget ble bygd på slutten av 1970-tallet, og er et mekanisk/kjemisk renseanlegg. Utslippspunktet ligger ved utløpet til Krøderfjorden, rett på utsiden av Krøderen bru. Anlegget har en kapasitet på 1500 pe. Utslippstillatelsen gjelder for inntil 890 pe. Ifølge utregninger i kommunedelplanen for VAO er det 630 pe som er tilknyttet renseanlegget i dag.

Som følge av at dagens renseanlegg er gammelt, er det utarbeidet skisseprosjekter for mulige fremtidige avløpsløsninger for Krøderen. Det ene alternativet innebærer å pumpe alt avløpsvannet fra Krøderen til Norefjell renseanlegg på Bjøre enten i sjøledning eller i grøft på land langs vestsiden av Krøderen. Det andre alternativet innebærer å oppgradere eksisterende renseanlegg for videre drift.

Figur 6 viser plasseringen av renseanlegget, pumpestasjoner og ledningsnett. Det er i hovedsak fastboende som er tilknyttet anlegget samt noe næring.

Områdene som ligger sør og vest i planområdet er i dag ikke tilknyttet kommunalt avløpsnett, men har private avløpsløsninger. Dette gjelder blant annet for industriområdene Sundvollhovet og Slettemoen samt bebyggelsen på Glesne.

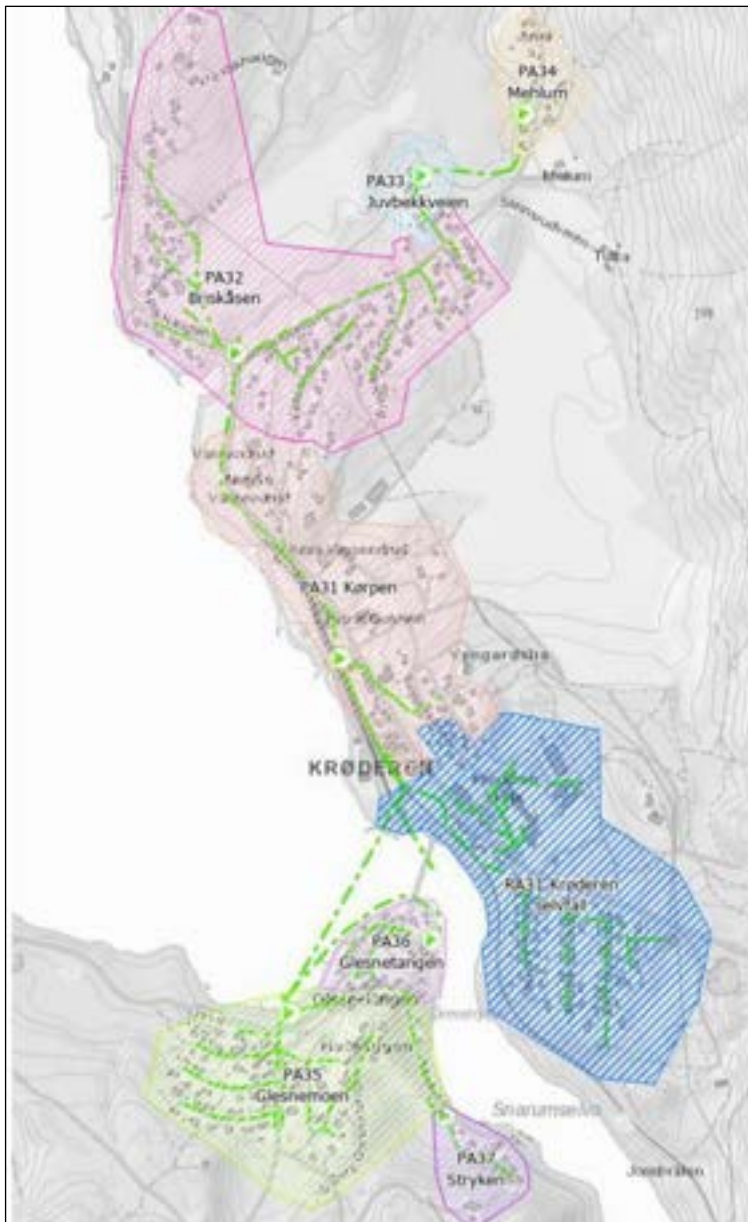


Figur 6 Området tilknyttet Krøderen renseanlegg og lokalisering av anlegget

3.2.2 Pumpestasjoner og ledningsnett

Hele ledningsnettet i Krøderen består av separatsystem. Som følge av at det jevnt over er god infiltrasjonskapasitet i området er det mange steder bare lagt spillvannsledninger og ikke overvannsledninger.

Området som er tilknyttet Krøderen RA er inndelt i åtte avløpssoner, se Figur 7. Med unntak av området fra Krøderen skole til og med Sundvollia, blir alt avløpssvannet fra området pumpet til renseanlegget i dag.



Figur 7 Avløpssoner i Krøderen [Kilde: Figur 7-19, Kommunedelplan VAO]

I kommunedelplanen kommer det frem at alle pumpestasjonene som er tilknyttet Krøderen RA, med unntak av Briskåsen pumpestasjon, er i dårlig stand. Blant annet mangler alle stasjonene overbygg. Ifølge opplysninger fra Krødsherad kommune, har de fleste stasjonene blitt oppgradert etter at kommunedelplanen ble utarbeidet. Driftsdata for stasjonene indikerer at de fleste stasjonene har god kapasitet og det er lite overløp fra stasjonene.

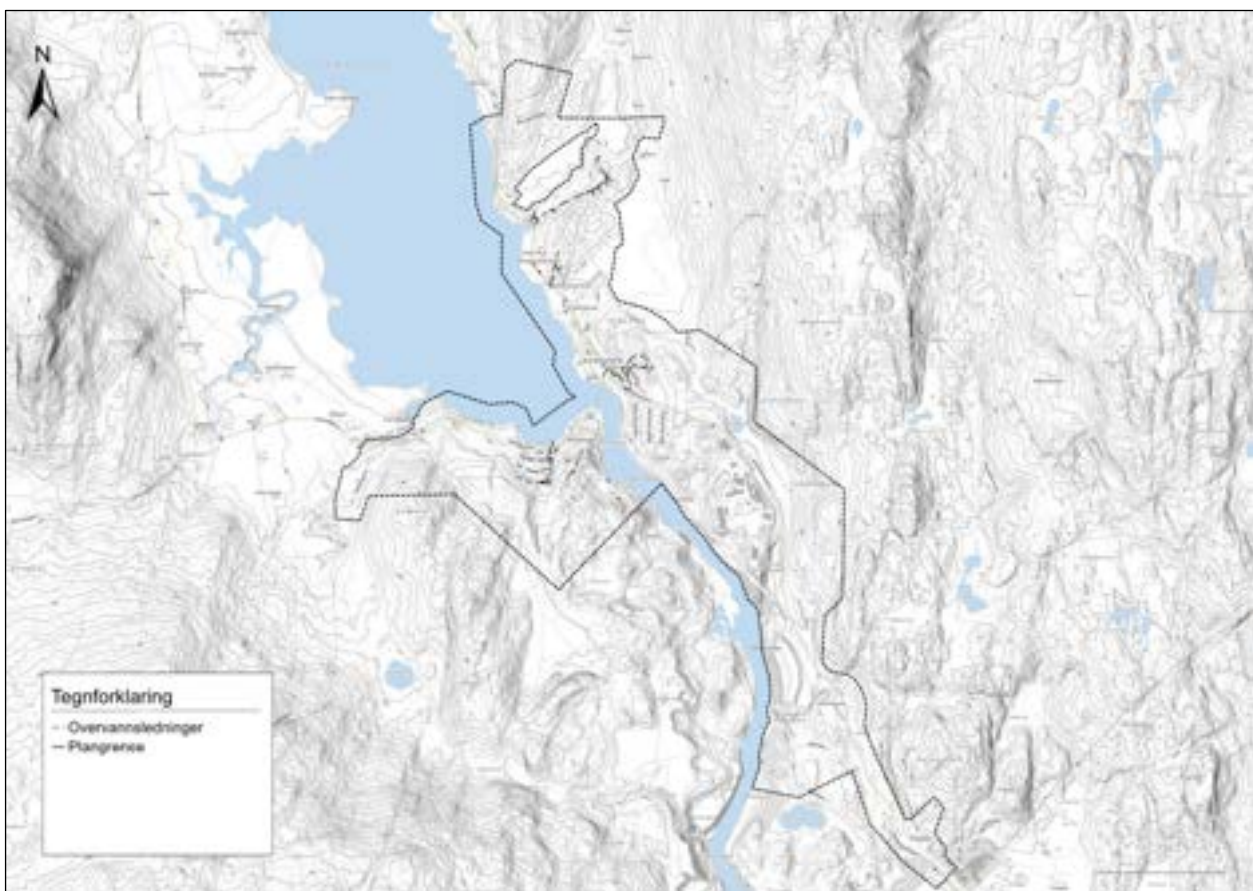
3.3 Overvann

Dagens overvannssystem består av en kombinasjon av infiltrasjon i grunnen, åpne vannveier/bekker med utløp til Krøderfjorden og overvannsledninger.

3.3.1 Eksisterende overvannsnett

Ifølge kommunens ledningskart er det utbygd overvannsledninger i fire delområder innenfor planområdet:

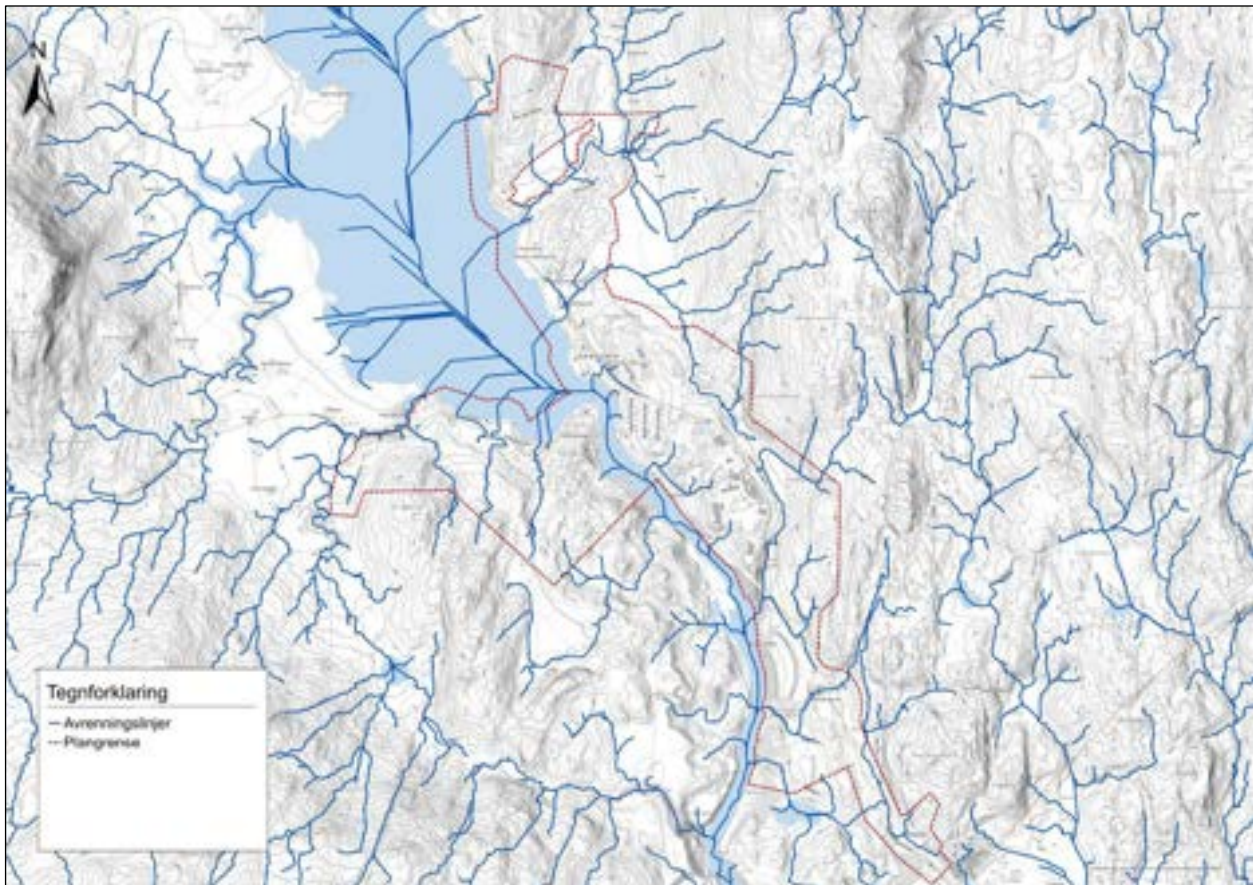
- Krøderen skole
- Vassendrud (Gamle bygdeveien)
- Steinsrudveien
- Glesnemoen og Stryken



Figur 8 Oversikt over eksisterende overvannsledninger

3.3.2 Nedbørsfelt og avrenningslinjer

Planområdet er en del av nedslagsfeltet til Krøderfjorden og Snarumselva. Det er utført en terrenganalyse i Scalgo Live (analyseverktøy for kartlegging av lavpunkter og avrenningsmønster) for å kartlegge avrenningslinjene i planområdet. Figur 9 viser avrenningsmønsteret i hele planområdet. I kapittel 4 er det mer detaljerte kart for de ulike delområdene som er aktuelle for utbygging.



Figur 9 Oversikt over avrenningslinjer i planområdet. Data hentet fra Scalgo Live.

4 Beskrivelse av eksisterende VA-anlegg i hvert delområde

Dette kapitlet inneholder en beskrivelse av eksisterende VA-anlegg i områdene som er foreslått regulert til boligbebyggelse, næring og andre formål med behov for vannforsyning og avløpshåndtering i områdeplanen.

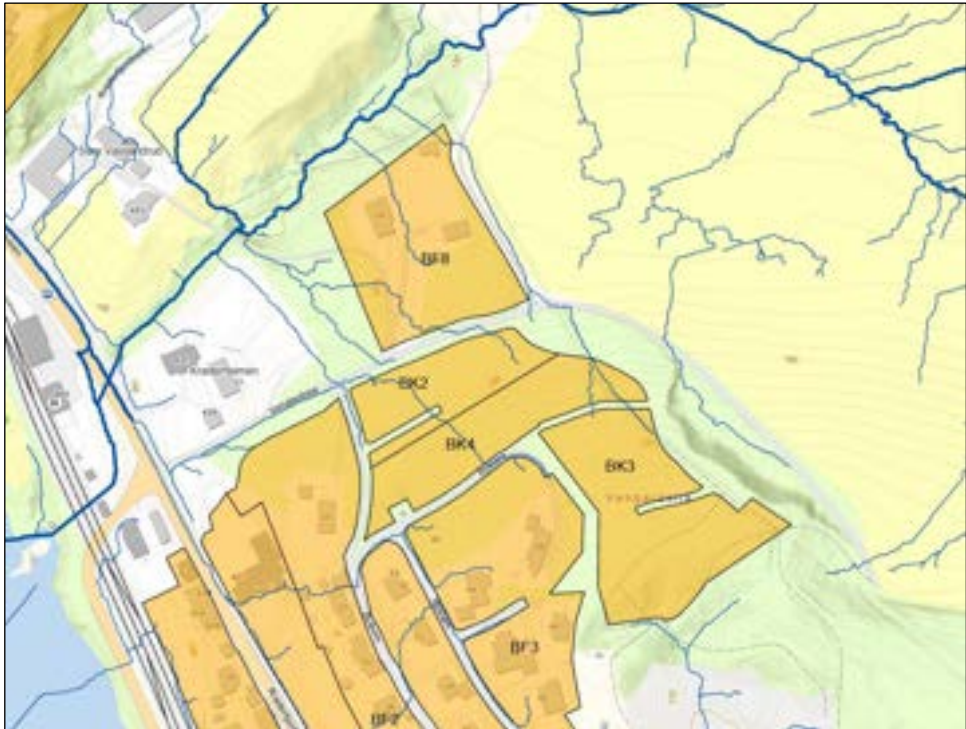
4.1 Krøderen syd – BK1

Generelt:	Området er per i dag ubebygget, men ligger tett på eksisterende bebyggelse i sentrum og dermed også kommunalt ledningsnett for både vann og spillvann.
Vannforsyning:	Det går en eksisterende kommunal vannledning, Ø110 mm, gjennom området. Vannledningen er tilknyttet trykksone Øvre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +240 m.
Slokkevann:	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet for uttak av slokkevann (hverken 20 l/s eller 50 l/s).
Spillvann:	Det er kommunale spillvannsledninger ved skolen og i byggefeltet sør for hovedvegen. Området har selvfall til renseanlegget.
Overvann:	Nærmeste kommunale overvannledning ligger ved skolen. Avrenningsanalyse utført i Scalgo viser at området har fall mot fylkesvei 280 Krøderfjordveien, se Figur 10. Flomveien følger Krøderfjordveien mot nordvest og krysser vegen ved jernbaneundergangen. På bakgrunn av løsmassekart fra NGU antas området å være godt egnet for infiltrasjon.



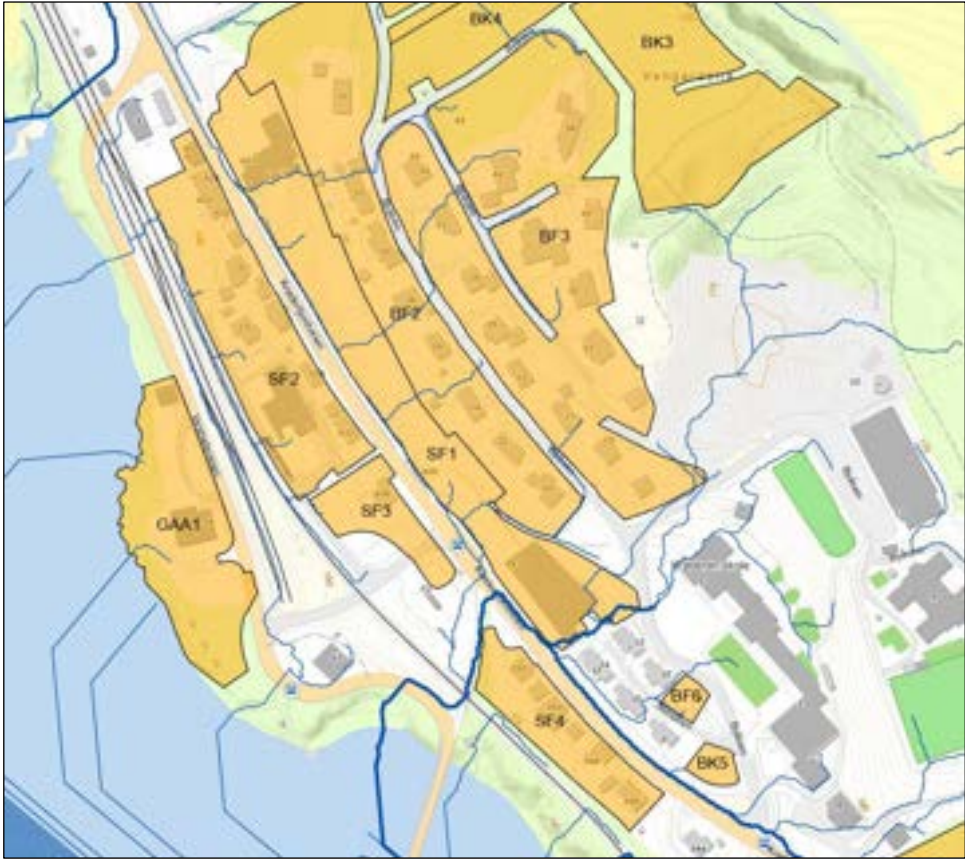
Figur 10 Avrenningslinjer i området Krøderen sør

4.2 Vengardslia nord– BK2-BK4, BF8 og nordre del av BF2 og BF3

Generelt:	Området er delvis ubebygd, men ligger nært eksisterende bebyggelse i sentrum og utbygd infrastruktur for vann og avløp.
Vannforsyning:	Det går en eksisterende vannledning i vegen Vengardslia med dimensjon 110 mm. Ledningen er avsluttet i kum ved innkjøringen til BF8 og er tilknyttet trykksonen Nedre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket ligger på kote +211 m. Videre ligger det en 100 mm vannledning i området BF2. Denne antas å være tilknyttet den laveste trykksonen der det statiske vanntrykket ligger på kote +195 m. Ledningen kan komme i konflikt med utbygging helt nord i BF2 og må da eventuelt flyttes. I den delen av BF3 som per i dag ikke er utbygd, er det ikke kommunale ledninger. De nærmeste ledningene er kun stikkledninger.
Slokkevann:	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i det kommunale vannledningsnett for uttak av slokkevann, hverken 20 l/s eller 50 l/s.
Spillvann:	Hele området ligger i avløpssonen tilknyttet pumpestasjon PA31 Kørpen. Det ligger en kommunal spillvannsledning, 160 mm PVC, i vegen Vengardslia. I tillegg er det en 160 mm PVC-ledning i felt BF2 og BF3.
Overvann:	Det er ikke utbygd overvannssystem i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at mesteparten av området drenerer mot bekken på nordsiden av Krøderheimen, se Figur 11. Flomvegene fra områdene går på hver side av BF8 samt langs Krøderfjordveien. Ifølge løsmassekart fra NGU er de ubebygde delene av området godt egnet for infiltrasjon. 

Figur 11 Avrenningslinjer i området Vengardslia nord

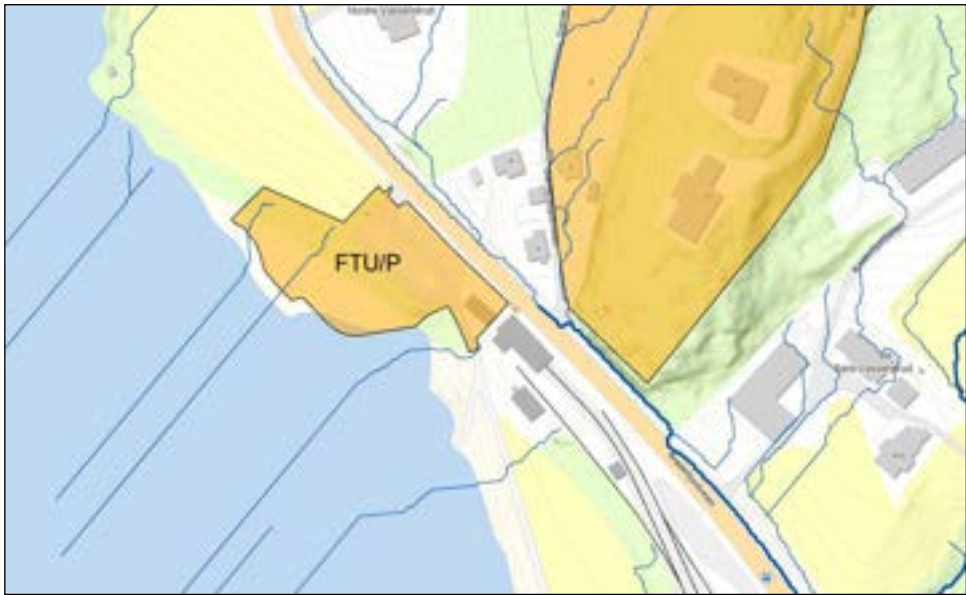
4.3 Fortetting i sentrum – SF1-SF4, BK5 og BF6

Generelt:	Områdene SF1-SF4, BK5 og BF6 legger til rette for fortetting innenfor dagens sentrumsområde.
Vannforsyning:	Vannforsyning er etablert i området. SF1 forsynes fra laveste trykksone med et statisk trykk på kote +195 m, mens SF2-SF4, BK5 og BF6 forsynes fra trykksone Nedre Krøderen med et statisk trykk på kote +211 m.
Slokkevann:	Ikke tilstrekkelig for krav om 50 l/s.
Spillvann:	Områdene har selvfall til Krøderen renseanlegg og det er i hovedsak bygget ut spillvannsledninger som kan benyttes.
Overvann:	Det er ikke utbygd kommunalt overvannsnett i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at flomveien fra SF1 samles opp i grøfter langs Krøderfjordveien og ledes til flomvei over Krøderfjordveien ved Krøderheimen, se Figur 12. Overvann fra SF2 følger Krøraveien mot nord før det renner over Krøderbanen mot Krøderfjorden. Flomveien fra nordre del av SF4 samt BK5 og BF6 går mot flomveien fra BK1 (Krøderen syd). 

Figur 12 Avrenningslinjer i sentrumsområdet

4.4 Krøderbanen og sjøpark – FTU/P og GAA1

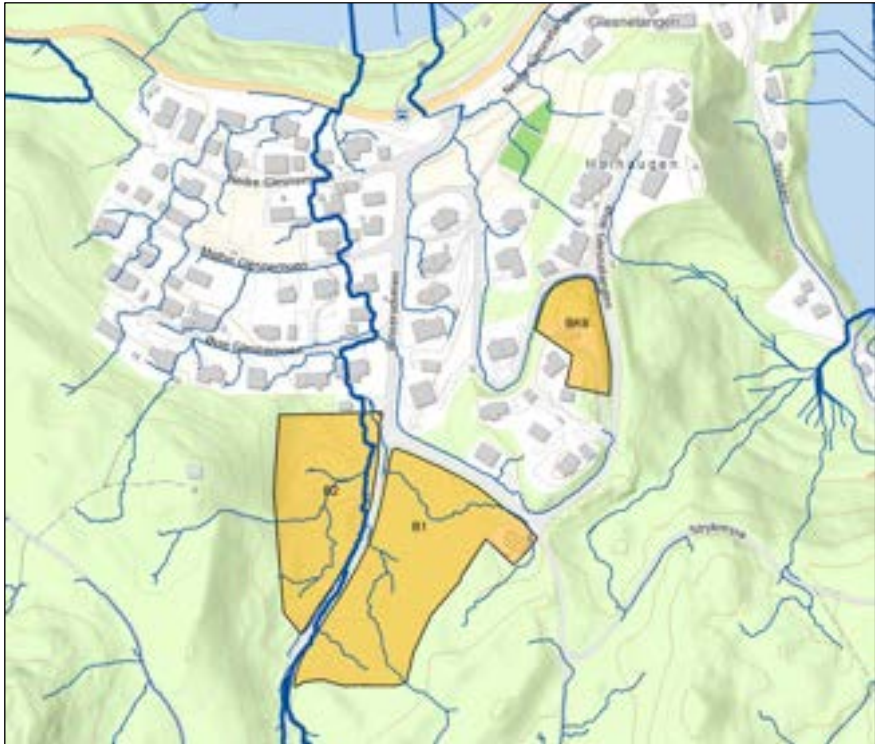
4.4.1 Felt FTU/P

Generelt:	Området er i dag delvis utbygd til parkeringsformål.
Vannforsyning:	Nærmeste kommunale vannledning, 160 PVC, ligger langs Krøderfjordveien. Ledningen er tilknyttet trykksone Nedre Krøderen og har et statisk vanntrykk på kote +211 m. I ledningskartet til Krødsherad kommune er det også tegnet inn en vannledning som ligger inne på området parallelt med ledningen langs Krøderfjordveien, men denne er markert som nedlagt i kartet.
Slokkevann:	Ikke tilstrekkelig for krav om 50 l/s.
Spillvann:	Området ligger i avløpssonen til pumpestasjon PA31 Kørpen. Nærmeste spillvannsledning, Ø200 PVC, ligger langs Krøderfjordveien.
Overvann:	Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at området drenerer direkte til Krøderfjorden, se Figur 13.  Figur 13 Avrenningslinjer ved område FTU/P

4.4.2 Felt GAA1

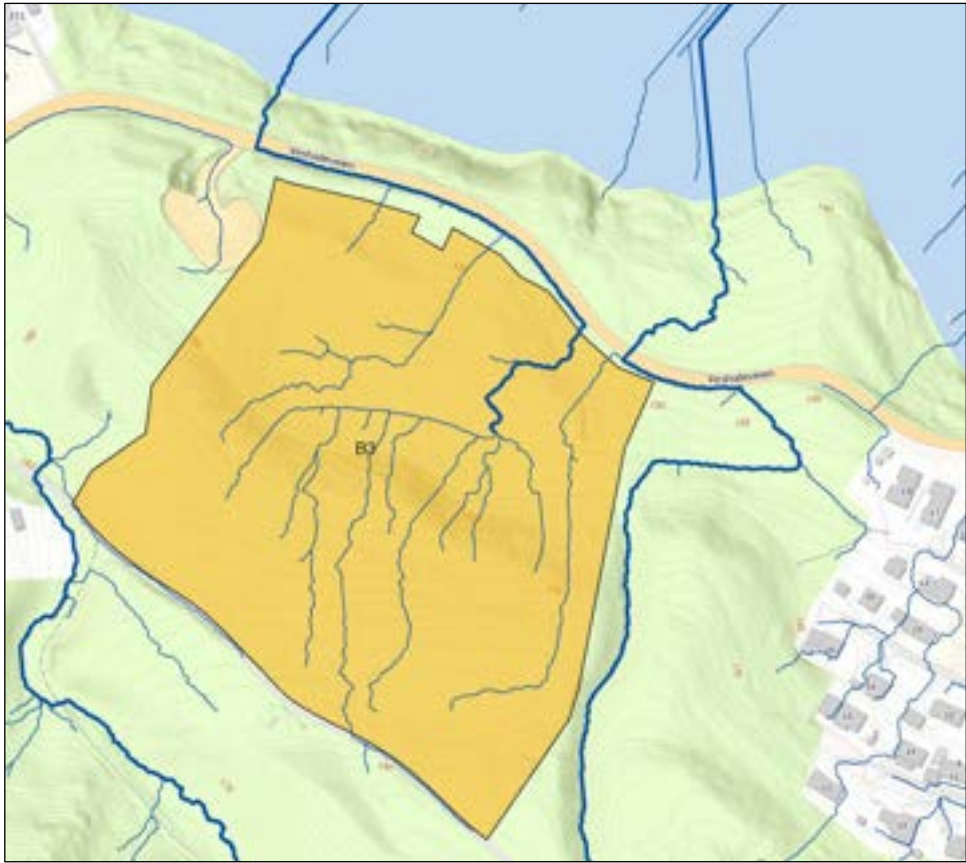
Generelt:	Området er delvis utbygd og ligger nært eksisterende VA-ledninger i sentrum.
Vannforsyning:	Begge overføringsledningene fra sentrum mot Glesnemoen krysser området. De aktuelle ledningene ligger i trykksonen Nedre Krøderen der det statiske vanntrykket ligger på kote + 211 meter.
Slokkevann:	Ikke tilstrekkelig for krav om 50 l/s.
Spillvann:	Området ligger rett ved eksisterende renseanlegg,
Overvann:	Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvann fra området drenerer direkte ut til Krøderfjorden, se Figur 14. Videre viser analysen at det ikke er noen større flomveier som går gjennom området.  Figur 14 Avrenningslinjer ved område GAA1

4.5 Glesnemoen øst – B1, B2 og BK6

Generelt:	Område B1 og B2 er en utvidelse av eksisterende byggefelt på Glesmoen mot sør. BK6 innebærer en fortetting innenfor et avgrenset i den østlige delen av feltet. Det er tidligere utført en vurdering av restkapasiteten i vann- og avløpsnettet på Glesnemoen med tanke på fremtidig utbygging. Vurderingen er utført av Asplan Viak i 2021 og rapporten er vedlagt rammeplanen.
Vannforsyning:	Det ligger kommunal vannledning, Ø160 mm PVC, i Finnerudveien. Ledningen er tilknyttet trykksonen Nedre Krøderen og har et statisk trykk på kote +211 m. Ifølge utregninger utført av Asplan Viak i 2021 (vedlegg 24 til kommunedelplanen for VAO og vannmiljø) har ledningen kapasitet til å forsyne 110 nye boliger opp til kote + 181 meter eller 140 boliger opp til kote +173 meter.
Slokkevann:	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet for uttak av slokkevann (20 l/s). Dagens slokkevannskapasitet er estimert til å være 7-8 l/s.
Spillvann:	Området er ligger i avløpssonen til pumpestasjon PA35 Glesnemoen. Nærmeste kommunale spillvannsledning er en Ø160 mm PVC-ledning i Finnerudvegen. Restkapasiteten i ledningen er estimert til å være ca. 90 boliger.
Overvann:	Det er bygd ut overvannssystem i eksisterende del av feltet. Hovedledningen i Finnerundvegen, Ø200 mm PVC, har utløp til Krøderfjorden rett nord for pumpestasjon PA35 Glesnemoen. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvannet drenerer mot nord, se Figur 15. Flomveien går gjennom eksisterende bebyggelse på Glesnemoen før den krysser Vestsidvegen mot Krøderfjorden. Løsmassekart fra NGU viser at området er godt egnet for infiltrasjon. 

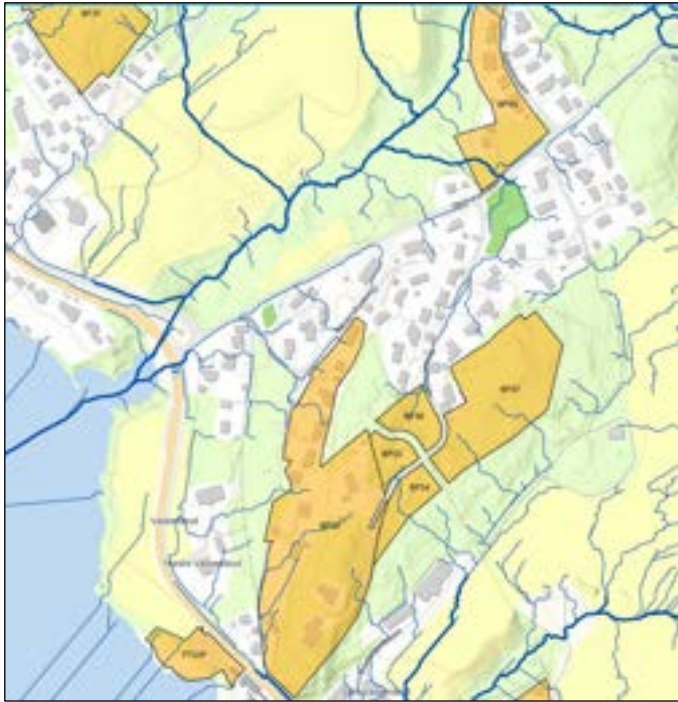
Figur 15 Avrenningslinjer i området Glesnemoen øst

4.6 Glesnemoen vest – B3

Generelt:	Området ligger vest for eksisterende boligfelt på Glesnemoen og er per i dag ubebygget.
Vannforsyning:	Det ligger en eksisterende kommunal vannledning, Ø110 PE, gjennom området. Ledningen forsyner abonnenter ved Glesne kapell, Glesne, Bråstua og Granli. Vannledningen er tilknyttet trykksone Nedre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +211 m.
Slokkevann:	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet for uttak av slokkevann (20 l/s).
Spillvann:	Det er ikke utbygd kommunalt spillvannnett frem til området. Nærmeste kommunale spillvannsledning er i eksisterende boligfelt på Glesnemoen.
Overvann:	Det er ikke utbygd overvannssystem i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvann fra areal oppstrøms planområdet følger bekker på østsiden og sørvestsiden av planområdet, se Figur 16. Mesteparten av feltet drenerer mot nord, til Krøderfjorden. I kart fra vegvesenet er det registrert tre stikkrenner under fylkesvei 2894 Vestsidevegen. Ifølge løsmassekart fra NGU er området godt egnet for infiltrasjon. 

Figur 16 Avrenningslinjer i området Glesnemoen vest

4.7 Briskåsen – BF43 og BF53-BF57

Generelt:	Området er delvis bebyggt med boliger, men er aktuelt for fortetting. Eksisterende bebyggelse er tilknyttet kommunalt ledningsnett for både vannforsyning og spillvann.
Vannforsyning:	Det ligger kommunale vannledninger, Ø110 PE, i eksisterende del av feltet. Vannledningene følger Steinsrudveien, Vassendrudeiet og Briskåsveien. Vannledningene er tilknyttet trykksonen Nedre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +211 m.
Slokkevann	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet for uttak av slokkevann (20 l/s).
Spillvann:	Eksisterende del av feltet er bygd ut med kommunalt spillvannsnett. Spillvannsledningene ligger i felles grøft med vannledningene som forsyner området. Store deler av området ligger i avløpssonen til pumpestasjon PA32 Briskåsen. Den delen av feltet som ligger lengst sør har i dag selvfall til pumpestasjon PA31 Kørpen.
Overvann:	Det er i hovedsak ikke utbygd overvannsnett i feltet, med unntak av den sørligste delen hvor det ligger en mindre overvannsledning, Ø110 mm, i felles grøft med vann- og spillvannsledningene. Det ligger også en overvannsledning langs Steinsrudveien. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at de ubebygde områdene i hovedsak drenerer mot sørøst eller nordvest, se Figur 17. Eksisterende flomveier i området følger Briskåsveien og Vassendrudeidet. Flomveien fra Briskåsveien krysser Steinsrudveien og fortsetter videre mot Juvelva. Løsmassekart fra NGU viser at området i hovedsak består av bart fjell og dermed er uegnet for infiltrasjon. 

Figur 17 Avrenningslinjer i området Briskåsen

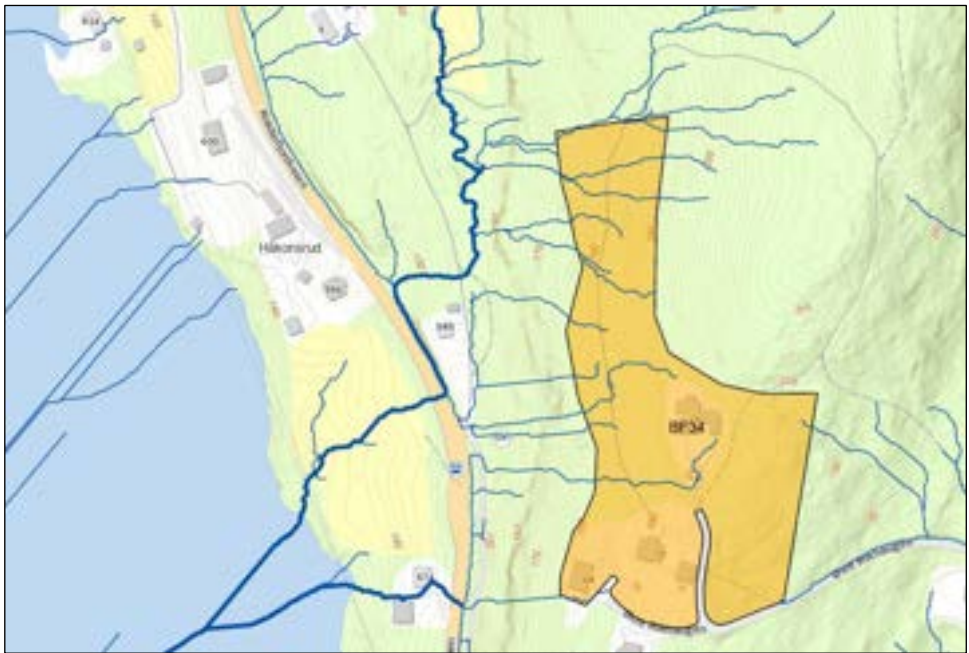
4.8 Rikhaugen – B34 og BF37

4.8.1 Felt B37

Generelt:	Felt B37 er en foretting av eksisterende byggefelt på Rikhaugen. Området har kommunal vannforsyning og er tilknyttet Krøderen renseanlegg.
Vannforsyning:	Kommunal vannledning, Ø110 PVC, ligger langs vegen Nedre Rikhaugen. Vannledningen er tilknyttet trykksone Nedre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +211 m.
Slokkevann	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet for uttak av slokkevann (20 l/s).
Spillvann:	Kommunal spillvannsledning, Ø160 PVC, ligger langs vegen Nedre Rikhaugen. Spillvannet fra området må føres via pumpestasjonene PA32 Briskåsen og PA31 Kørpen til renseanlegget.
Overvann:	Det er ikke utbygd overvannssystem i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvannet drenerer i flere retninger. Noe går mot øst, noe mot vest og noe mot sørøst, se Figur 18. Løsmassekart fra NGU viser at området består av bart fjell og dermed er uegnet for infiltrasjon. 

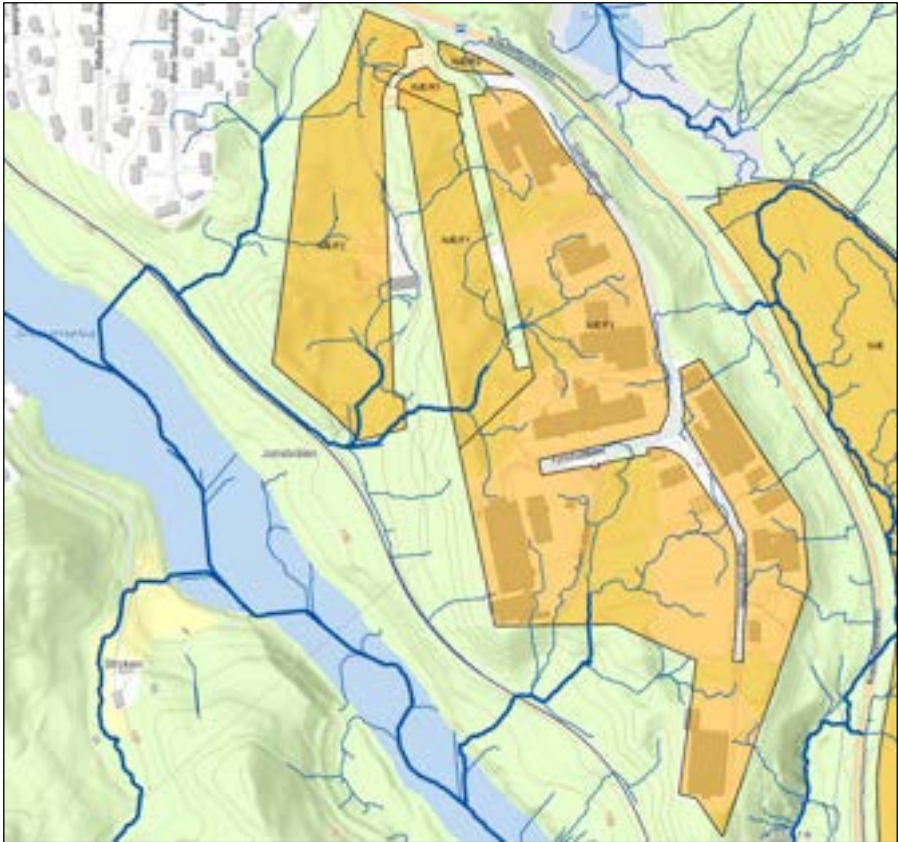
Figur 18 Avrenningslinjer i området Rikhaugen B37

4.8.2 Felt BF34

Generelt:	Feltet er i dag delvis bebygd. Eksisterende bebyggelse ser ikke ut til å være tilknyttet kommunalt ledningsnett. Området er definert som mulig område for fremtidig tilkobling til kommunalt nett (500 meters-sonen fra mulige nye ledningstraseer) i saneringsplanen for spredt avløp (vedlegg HPA-05 til kommunedelplanen for VAO og vannmiljø).
Vannforsyning:	Det er ikke utbygd kommunal vannledning helt frem til felt BF34. Nærmeste kommunale vannledning, Ø110 mm PVC, er avsluttet ved Nedre Rikhaugen 30. Vannledningen er tilknyttet trykksone Nedre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +211 m.
Slokkevann:	Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet for uttak av slokkevann (20 l/s).
Spillvann:	Det kommunale spillvannsnettet er avsluttet samme sted som vannforsyningen, ved Nedre Rikhaugen 30. Spillvannet fra området må føres via pumpestasjonene PA32 Briskåsen og PA31 Kørpen til renseanlegget.
Overvann:	Det er ikke utbygd overvannssystem i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvannet i all hovedsak drenerer mot vest, se Figur 19. Den delen som ligger øst for eksisterende bebyggelse drenerer mot øst. Ifølge løsmassekart fra NGU består området av bart fjell, noe som gjør at det er uegnet for infiltrasjon. 

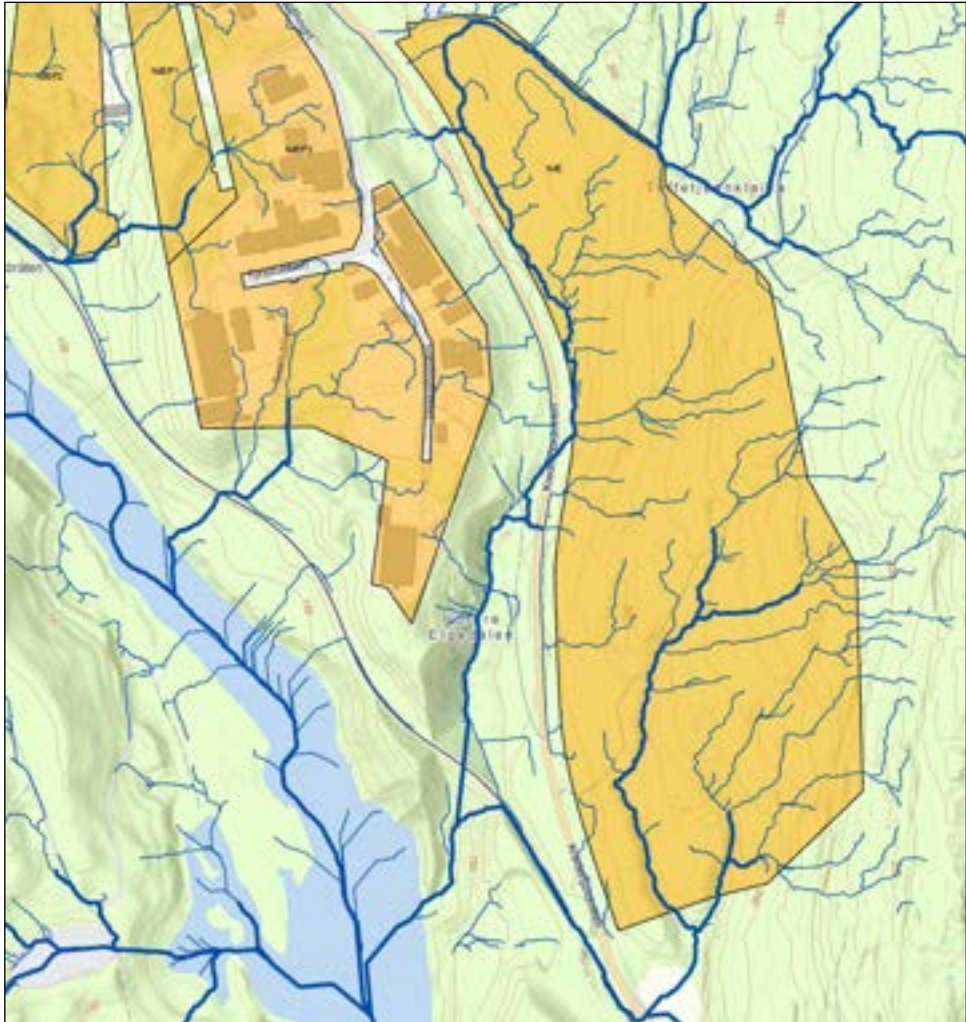
Figur 19 Avrenningslinjer i området Rikhaugen BF34

4.9 Sundvollhovet – NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2

Generelt:	Felt NÆ/F3 omfatter dagens næringsarealer på Sundvollhovet. Felt NÆ/F1-NÆ/F2 og NÆ/R1-NÆ/R2 legger til rette for en større utvidelse av næringsområdet. Eksisterende virksomheter er tilknyttet kommunal vannforsyning, men har separate avløpsanlegg. I kommunens saneringsplan for spredt avløp (vedlegg HPA-05 til kommunedelplanen for VAO og vannmiljø) skal bebyggelsen tilknyttes kommunalt nett.
Vannforsyning:	Området forsynes via de(n) kommunale hovedvannledningen(e) som går gjennom området. Ledningen fra Slettemoen deler seg i to omtrent ved veien Tyristubben. Den ene ledningen mot sentrum følger veien Sundvollhovet forbi eksisterende virksomheter. Den andre ledningen går på vestsiden av eksisterende virksomheter, i den delen av området som per i dag ikke er utbygd. Vannledningene er tilknyttet trykksone Øvre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +240 m.
Slokkevann:	Ikke tilstrekkelig for krav om 50 l/s.
Spillvann:	Det er ikke bygd ut kommunalt spillvannsnett frem til området. Eksisterende virksomheter har egne avløpsløsninger. Området er definert som prioritert for tilkobling til kommunalt spillvannsnett i kommunedelplanen for VAO, jf. vedlegg HPA-05 Temakart spredte avløp.
Overvann:	Det er ikke bygd ut overvannssystem i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvann fra området drenerer mot Snarumselva, se Figur 20. Det er tre hovedflomveier ut av området, en i nord, en midt i området og en mot sør. 

Figur 20 Avrenningslinjer i området Sundvollhovet

4.10 B52 Nordre Elgedalen – NÆ

Generelt:	Området NÆ er per i dag ubebyggt.
Vannforsyning:	Det er ikke utbygd kommunale vannledninger i område. Nærmeste eksisterende vannledning ligger på motsatt side av fylkesvei 280 Krøderfjordveien. Vannledningen er tilknyttet trykksone Øvre Krøderen. Det vil si at det statiske vanntrykket i området ligger på kote +240 m.
Slokkevann:	Ikke tilstrekkelig for krav om 50 l/s.
Spillvann:	Det er ikke eksisterende spillvannsledninger i området.
Overvann:	Det er ikke utbygd overvannssystem i området. Avrenningsanalyse fra Scalgo viser at overvannet drenerer mot fylkesvegen og videre mot Snarumselva, se Figur 21. Den nordlige delen av området har avrenning mot bekk som starter ved Toffetjennkleiva og følger et dalsøkk ut mot Snarumselva. Bekken krysser både fylkesveien og Krøderbanen.  Figur 21 Avrenningslinjer i området NÆ

5 Premisser

I dette kapitlet beskrives premisser for vann, spillvann og overvann ved utbygging av nye områder på Krøderen.

5.1 Vannforsyning

5.1.1 Forbruksvann

I henhold til kommuneplanen for VAO kan all ny og eksisterende bebyggelse for bolig-, nærings- og fritidsformål pålegges tilknytning til kommunal vannforsyning jf. plan- og bygningsloven § 27-1. Kommunen kan godkjenne annen ordning dersom dette er forbundet med uforholdsmessige kostnader.

Områdeplanen for Krøderen legger til rette for ny bebyggelse innenfor forsyningsområdet til Krøderen vannverk. Det legges derfor til grunn at all ny bebyggelse i området skal tilknyttes kommunal vannforsyning.

I kommunedelplanen er det satt som krav at laveste statiske vanntrykk skal være 30 mVS (3,0 bar) i tilkoblingspunktet til hver enkelt bolig. Under dimensjonerende vannforbruk skal vanntrykket ikke være lavere enn 20 mVS (2,0 bar). Av hensyn til innvendige rørinstallasjoner bør ikke det statiske vanntrykket være høyere enn 60 mVs (6,0 bar). Basert på dette er det utarbeidet en oversikt over maks og minimum kotehøyde for akseptabelt trykk i hver trykksone, se Tabell 2.

Tabell 2 Maks og minimum kotehøyde for akseptabelt trykk i hver trykksone

Trykksone	Maks kotehøyde for min. 30 mVs	Maks kotehøyde for min. 20 mVs	Minimum kotehøyde for maks 60 mVs
+195 m (Ved Kryllingparken)	+165 m	+175 m	+135 m
+211 m (Nedre Krøderen)	+181 m	+ 191 m	+161 m
+240 m (Øvre Krøderen)	+210 m	+ 220 m	+180 m

5.1.2 Slokkevann

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal være forsvarlig adgang til slokkevann før bygning føres opp eller tas i bruk, jf. § 27-1.

I kommuneplanen for VAO er det beskrevet hvilke plikter som kommunen og tiltakshaver har knyttet til adgangen til slokkevann:

- Utbyggers plikter i eksisterende områder hvor vannforsyningen ikke er tilstrekkelig:**
 Kostnader for etablering av nødvendige tiltak for å ivareta kravet om slokkevann skal dekkes av tiltakshaver. Det vises til at tiltak skal vurderes i brannprosjekteringen og kan være både utbedring av ledningsnett, men også byggtekniske installasjoner, brannvannstanker eller lignende.
- Utbyggers plikter i nye områder:**
 Utbygger bør sikre at krav til slokkevann som utgangspunkt ivaretas gjennom planbestemmelser, rekkefølgekrav og vilkår.
- Kommunens plikter:**
 Kommunen skal kartlegge tilgjengelige slokkevannsressurser og utarbeide ROS-analyse i samarbeid med brannvesenet.
 Kommunestyret kan beslutte at tankbil kan benyttes som erstatning eller supplement i områder med småhusbebyggelse dersom det er utilstrekkelig kapasitet i ledningsnettet.

5.2 Spillvann

Det fremgår av kommuneplanen for VAO at all ny og eksisterende bebyggelse for bolig-, nærings- og fritidsformål pålegges tilknytning til kommunalt avløpsnett, jf. plan- og bygningsloven § 27-2, med mindre dette medfører uforholdsmessig store kostnader.

5.3 Overvann

I kommunedelplanen for VAO er det fastsatt krav til overvannshåndtering for ny bebyggelse (kapittel 11.11.4). I korte trekk gir planen følgende føringer for de tettbebygde områdene i kommunen, herunder Krøderen:

- Overvann skal som utgangspunkt håndteres åpent og lokalt, fortrinnsvis via infiltrasjon til grunnen.
- Infiltrasjonsanlegg dimensjoneres for 20-års gjentaksintervall. Større nedbørshendelser håndteres via åpne flomveier.
- Det er ikke anledning til å bygge i eller forandre eksisterende flomveier.

Ved beregning av dimensjonerende overvannsmengde skal følgende legges til grunn:

- **IVF-kurve:** Oslo – Blindern PLU benyttes inntil det finnes relevant, oppdatert statistikk for Krødsherad kommune
- **Klimafaktor:** 1,3 – 1,5 avhengig av gjentaksintervall og dimensjonerende varighet, se Figur 22.

Dimensjonerende regnvarighet	Dimensjonerende gjentaksintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentaksintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	1,4	1,5
> 1 – 3 timer	1,4	1,4
> 3 – 24 timer	1,3	1,3

Figur 22 Utklipp av tabell 11-5 i kommunedelplanen for VAO og vannmiljø

Som et tillegg til kravene i kommunedelplanen gjelder følgende for alle utbyggingsområder i områdereguleringen:

- Det skal utføres en infiltrasjonstest for hver eiendom/hvert felt hvor det planlegges infiltrasjon av overvann til grunnen. Ved planlegging av felles infiltrasjonsanlegg for flere eiendommer, er det kun nødvendig å utføre infiltrasjonstesting der disse anleggene skal etableres. Et eventuelt fritak for infiltrasjonstesting må begrunnes og godkjennes av Krødsherad kommune.
- Utbygging skal ikke medføre økt avrenning til kommunalt overvannsnett, resipient eller naboeiendom. Det betyr at det må etableres fordrøyningsløsninger i områder hvor infiltrasjonskapasiteten ikke er tilstrekkelig for økningen i vannmengder.
- Ved beregning av overvannsmengder skall det kun benyttes klimafaktor for fremtidig situasjon. I beregninger for dagens situasjon settes klimafaktoren lik 1.

5.4 VA-norm og standard abonnementsvilkår

Utbygging av VA-anlegg i Krødsherad kommune skal utføres i henhold til kommunens VA-norm. Denne er tilgjengelig på nettsiden va-norm.no: <https://va-norm.no/krodsherad/>

Ved etablering av private stikkledninger gjelder kommunens standard abonnementsvilkår. Disse er tilgjengelige på kommunens hjemmeside: <https://www.krodsherad.kommune.no/f/p1/if890008c-1f93-47a7-bd57-7ee213a50101/nva-standard-abonnementsvilkar-va.pdf>

6 Dimensjonerende vannbehov og spillvannsmengder

Dimensjonerende vannbehov og spillvannsmengder er beregnet i henhold til Norsk Vann rapport 193/2012.

Følgende formel er benyttet for å beregne maksimalt døgnforbruk (l/s):

$$Q_{d maks} = \frac{(p \times Q_{hus} \times f_{maks}) + (p \times Q_{m annet}) + (p \times Q_{lekk})}{24 \times 60 \times 60}$$

der,

$Q_{d maks}$ = maksimalt døgnforbruk (l/s)

p = antall personer som skal forsynes

Q_{hus} = spesifikt husholdningsforbruk (l/p*d)

f_{maks} = maks døgnfaktor

$Q_{m annet}$ = maksimalt annet forbruk (l/p*d)

Q_{lekk} = anslått lekkasje (l/p*d)

6.1 Dimensjoneringskriterier

Tabell 3 inneholder en oversikt over dimensjoneringskriteriene som er lagt til grunn.

Det er foreløpig ikke kjent hva slags næringsvirksomhet som er aktuell å etablere på Sundvollhovet eller hva slags andre virksomheter med vannbehov som kan komme som en følge av områdeplanen. Som følge av denne usikkerheten er det i stedet valgt å sette av en reserve på ca. 30 % av estimert husholdningsforbruk.

Tabell 3 Dimensjoneringskriterier for beregning av vannbehov og spillvannsmengder

	Verdi	Kommentar
Antall nye boenheter	Ca. 250	Jf. planforslaget
Antall pe per boenhet	2,5	Etter avtale med Krødsherad kommune
Antall personer som skal forsynes, p	625	
Spesifikt husholdningsforbruk, Q_{hus}	150 l/p*d	
Annet forbruk, $Q_{m annet}$	50 l/p*d	30 % reserve avsatt til annet forbruk
Lekkasje, Q_{lekk}	30 l/p*d	Andel satt til 20 % av spesifikt vannforbruk. I tråd med kommunens mål i kommunedelplanen. Rapporter 10 % til Mattilsynet
Maks døgnfaktor, f_{maks}	2	Benyttet figur 4.5.3 i Norsk Vann rapport 193. Fmaks for 625 pe ligger mellom 1,5 og 2,5. Velger da å benytte 2.

6.2 Vannforsyning

6.2.1 Dimensjonerende vannbehov

Basert på kriteriene angitt i Tabell 3 ovenfor vil maksimalt døgnforbruk for 250 nye boenheter utgjøre:

$$Q_{d maks} = \frac{(625 \times 150 \times 2) + (625 \times 50) + (625 \times 30)}{24 \times 60 \times 60}$$

$$Q_{d maks} = \frac{187\,500 + 31\,250 + 18\,750}{86\,400} \approx 2,8 \text{ l/s}$$

6.2.2 Vurdering av kapasitet i eksisterende vannforsyning

Vurderingen av kapasitet i eksisterende vannforsyning er basert på informasjon i kommunedelplanen for VAO og vannmiljø om antall personer tilknyttet vannverket og beregnet døgnforbruk i 2021. Det antas at det har vært begrensede endringer i antall tilknytninger i perioden fra 2021 til i dag, og på bakgrunn av dette er tallene fra 2021 lagt til grunn for vurderingene.

Oppgitt døgnforbruk i midlere døgn i 2021 er 559 m³. Det tilsvarer 6,5 l/s i midlere time.

Alt vann som produseres ved Slettemoen vannverk passerer gjennom høydebassenget på Slettemoen. Det vil si at vannbehandlingsanlegget må ha kapasitet til å produsere midlere døgnforbruk i maksdøgnet i året.

$$Q_{d \text{ maks fremtidig situasjon}} = Q_{d \text{ maks dagens situasjon}} + Q_{d \text{ maks utbygging}}$$

$$Q_{d \text{ maks fremtidig situasjon}} = 6,5 \text{ l/s} + 2,8 \text{ l/s} = 9,3 \text{ l/s}$$

Dimensjonerende kapasitet per brønn på 10 l/s. De to brønnene er dimensjonert for en samlet kapasitet på 12,5 l/s, men kan i kortere perioder levere opp til 20 l/s. Basert på beregningene ovenfor vil dagens vannverk ha tilstrekkelig kapasitet til utbyggingen med de forutsetningene som er lagt til grunn. Dersom det eksempelvis blir aktuelt å etablere næringsvirksomheter som krever mer vann enn det som er lagt til grunn i beregningene, må det gjøres nærmere vurderinger av vannverkets kapasitet.

6.3 Spillvann

6.3.1 Dimensjonerende spillvannsmengder

Dimensjonerende spillvannsmengde settes likt dimensjonerende vannbehov, det vil si 9,3 l/s i maksdøgn.

6.3.2 Beregning av antall nye personekvivalenter

Beregningen av antall nye pe fra utbyggingen er utført i henhold til NS 9426 *Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann*.

Som følge av usikkerhet knyttet til hva slags næringsvirksomhet og andre virksomheter som vil bli etablert i fremtiden, er det lagt til grunn en reserve som tilsvarer 30 % av belastningen fra faste bosatte tilsvarende det som er gjort i beregningen av vannforbruk og spillvannsmengder.

Den samlede belastningen fra ny utbygging, med de forutsetninger som er lagt til grunn, er 813 pe, jf. Tabell 4.

Tabell 4 Beregning av forventet antall nye pe etter utbygging

Type virksomhet	Antall aktive dager i uken	Antall enheter	Beregning basert på bidrag BOF ₅ per enhet per døgn		Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF ₅ /døgn)	pe
			Tillegg	Fratrekk		
Faste bosatte	7	625 personer ¹	(625x0,06)		37,5	
Reserve	7	188 personer ²	(188x0,06)		11,3	
Total belastning					48,8	
pe		0,06 kgBOF ₅ /døgn	$\frac{48,8 \text{ kgBOF}_5 / \text{døgn}}{0,06 \text{ kgBOF}_5 / \text{døgn}}$			813

¹ 250 boenheter multiplisert med 2,5 pe/boenhet

² 30 % av 625 personer

6.3.3 Vurdering av restkapasitet i renseanlegget

Antall nye enheter som kan bygges ut i rensedistriktet til Krøderen renseanlegg er per i dag begrenset av utslippstillatelsen som har en ramme på 890 pe.

Eksisterende tilknytninger utgjør totalt 630 pe, jf. opplysninger i kommunedelplanen for VAO og vannmiljø. I tillegg ønsker kommunen å knytte eksisterende næringsvirksomheter på Sundvollhovet til renseanlegget. Det er kun aktuelt å koble på spillvann, ikke prosessvann. Tilførselen fra industriområdet er satt til inntil 60 pe etter avtale med Krødsherad kommune.

Samlet gir dette mulighet for tilkobling av inntil 200 nye pe. Dette utgjør ca. 80 boliger basert på 2,5 pe/bolig. Videre utbygging i områder tilknyttet Krøderen renseanlegg forutsetter at renseanlegget utvides eller at Krøderen tilknyttes Noresund renseanlegg.

7 Prinsipppløsninger for VA i nye områder med krav om detaljregulering

I dette kapittelet beskrives prinsipppløsninger for VA i nye områder som skal legges til grunn ved utarbeidelse av detaljerte VAO-planer for disse områdene i forbindelse med at de detaljreguleres.

I tillegg til beskrivelsen nedenfor vises det til vedlagte tegninger (vedlegg 2) for oversikt over eksisterende ledningsnett, forslag til tilknytningspunkt og eksisterende flomveier.

7.1 Glesnemoen øst – B1, B2 og BK6

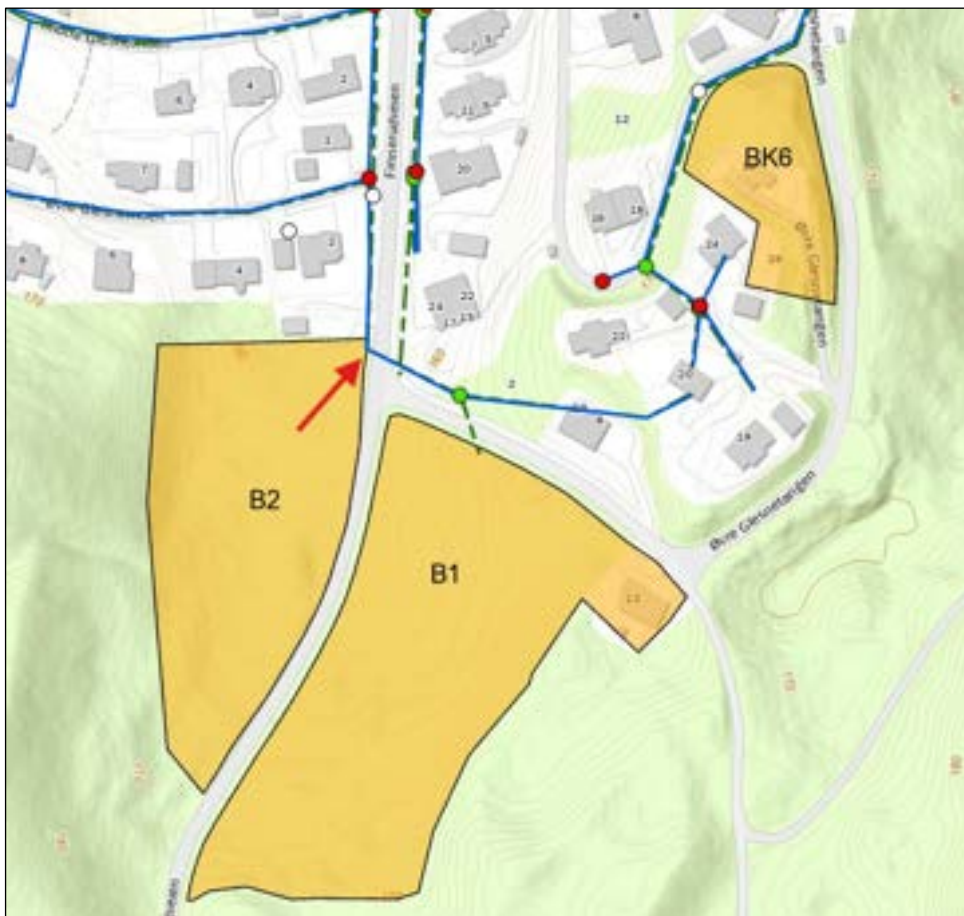
7.1.1 Vannforsyning

Trykkehøyden i ledningsnettet ligger på kote 211 i statisk trykk. Det betyr at tilkoblingspunktet må ligge 30 meter lavere enn dette, som tilsvarer kote 181.

Ifølge beregninger gjort i vedlegg 24 i kommunedelplanen, er det kapasitet til 110 nye boliger hvis det skal bygges helt opp til kote 181.

Felles tilkoblingspunkt for etablering av internt distribusjonsnett i delområde B1 og B2 foreslås å være i knekkpunktet som vist på Figur 23. Det er ifølge ledningskartet ikke en kum her i dag.

BK6 har allerede vannforsyning fra en vannledning i Midtre Glesnetangen. Det legges til grunn at denne kan benyttes også for fremtidige boliger innenfor delområdet.



Figur 23 Tilkoblingspunkt til eksisterende vannledning for områdene B1 og B2

7.1.2 Slokkvann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnett (lagt til grunn krav om 20 l/s). I forbindelse med detaljregulering av områdene må det vurderes nærmere hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann, herunder avklare om brannvesenet har tankbil som kan benyttes som beredskap.

7.1.3 Spillvann

B5 og B7 har fall til kommunal ledning i Finnerudveien og kan tilknyttes denne. BK6 har fall til kommunal ledning i Midtre Glesnetangen.

7.1.4 Overvann

Ut ifra kart over infiltrasjonspotensial (NGU) er det gode muligheter for infiltrasjon av overvann i området. Det skal derfor legges til grunn ved prosjektering av overvannsløsninger at overvannet infiltreres. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

Hvis det blir nødvendig å koble seg på kommunal overvannsledning, er nærmeste påkoblingspunkt mellom Øvre Glesnemoen 2 og Finnerudveien.

7.1.5 Flomveier

Flomveiene fra B1 og B2 ikke veldefinerte. Ved etablering av tettere flater i B1 og B2 enn i dag må en flomvei langs Finnerudveien og til nordsiden av Vestsideveien defineres for eksempel ved å etablere en grøft, kantsteinslinje eller andre tiltak for å hindre at flomveien går over naboers eiendommer nedstrøms.

Dette kravet kan ses bort ifra hvis det ved 200-årsnedbør inkludert klimapåslag kan dokumenteres at alt overvannet kan infiltreres på egen grunn.

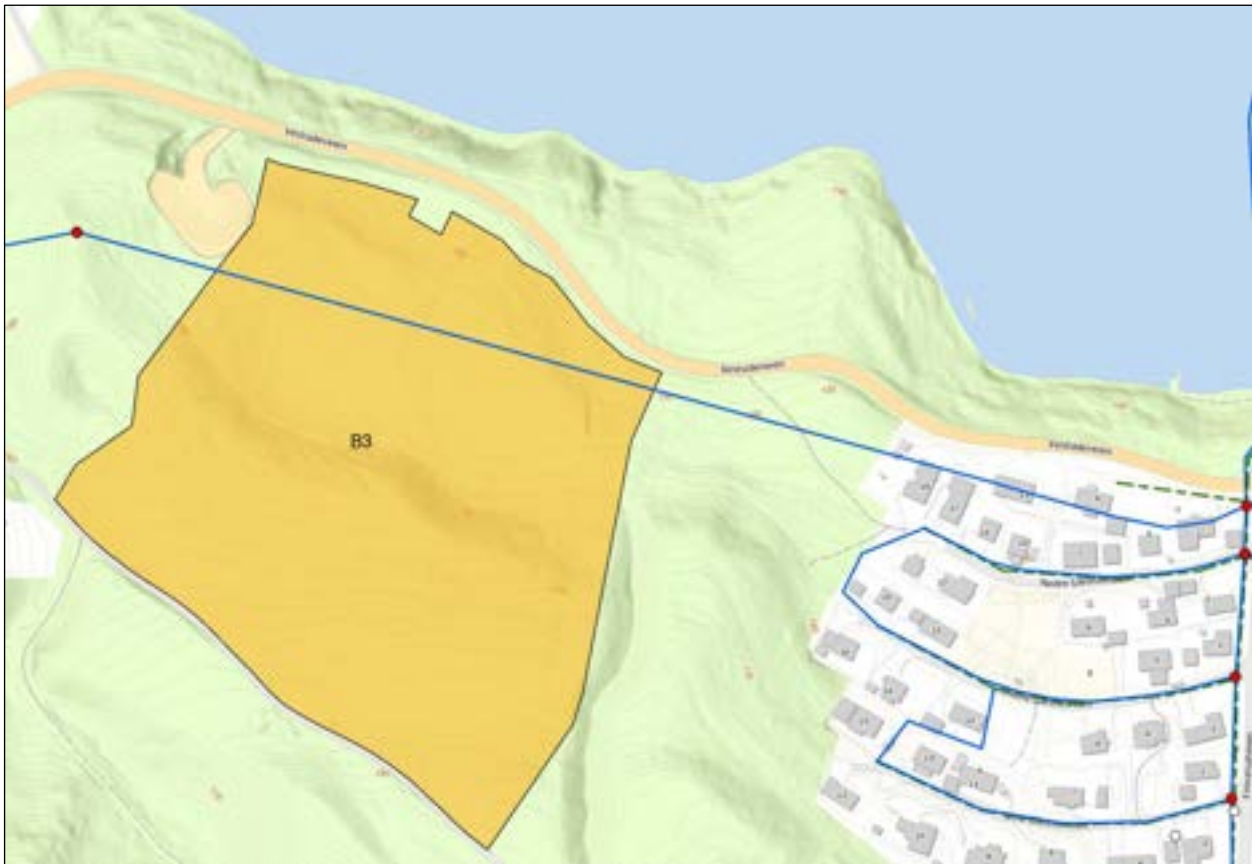
7.1.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Det er ikke eksisterende ledningsnett innenfor områdene som vil komme i konflikt med fremtidig utbygging.

7.2 Glesnemoen vest – B3

7.2.1 Vannforsyning

Det er etablert en overføringsledning med dimensjon 110 mm til Glesne som i stor grad ligger i skiløypetraseen over området, se Figur 24. Denne ledningen kan benyttes som vannforsyning til B6. Det statiske trykket er på kote +211 m. Siden dette området ligger lengre unna vannkilden enn Glesnemoen øst, er det å forvente at tilgjengelig resttrykk i dimensjonerende situasjon er lavere her. For å få en nøyaktig angivelse av antall boliger som kan etableres på hvilken høyde, må dette simuleres ved hjelp av Krødsherad kommunes nettmodell. Det anbefales at dette utføres i forbindelse med detaljregulering av området. Hvis det skal bygges flere boliger eller høyere enn det som er mulig ved dagens vanntrykk, må det etableres trykkøkning.



Figur 24 Eksisterende vannledning i område B3

7.2.2 Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnett (lagt til grunn krav om 20 l/s). I forbindelse med detaljregulering av områdene må det vurderes nærmere hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann, herunder avklare om brannvesenet har tankbil som kan benyttes som beredskap.

7.2.3 Spillvann

Det er ingen kommunale spillvannsledninger i umiddelbar nærhet til B3. Det er likevel et krav at B3 skal tilknyttes det kommunale spillvannsnett. Dette kan løses på flere måter, men det foreslås at det i forbindelse med etablering av gang- og sykkelvei langs Vestsidevegen også legges en spillvannsledning som området kan tilknyttes. Et annet alternativ kan være å legge en spillvannsledning bort til Nedre Glesnemoen hvor det i dag ligger en kommunal spillvannsledning med dimensjon Ø160 mm. Endepunktet på denne ledningen ligger ca. 160 meter unna østre ytterkant av B3.

Hvordan området blir planert ut og hvor tomtene plasseres vil avgjøre om det er nødvendig med interne pumpestasjoner for pumping mot kommunalt ledningsnett.

7.2.4 Overvann

Ut ifra kart over infiltrasjonspotensial (NGU) er det gode muligheter for infiltrasjon av overvann i området. Det skal derfor legges til grunn ved prosjektering av overvannsløsninger at overvannet infiltreres. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

7.2.5 Flomveier

Flomveiene i området vil avhenge av hvordan de interne adkomstveiene blir etablert. Videre vil flomveien gå i de små grøftene som ligger langs Vestsideveien og føres i eksisterende stikkrenner under veien og ut mot Krøderfjorden. Dimensjon, plassering og tilstand på stikkrennene er ikke kartlagt, og må undersøkes i prosjekteringen for å sikre at Vestsideveien ikke blir skadelidende ved dimensjonerende nedbørshendelse.

7.2.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

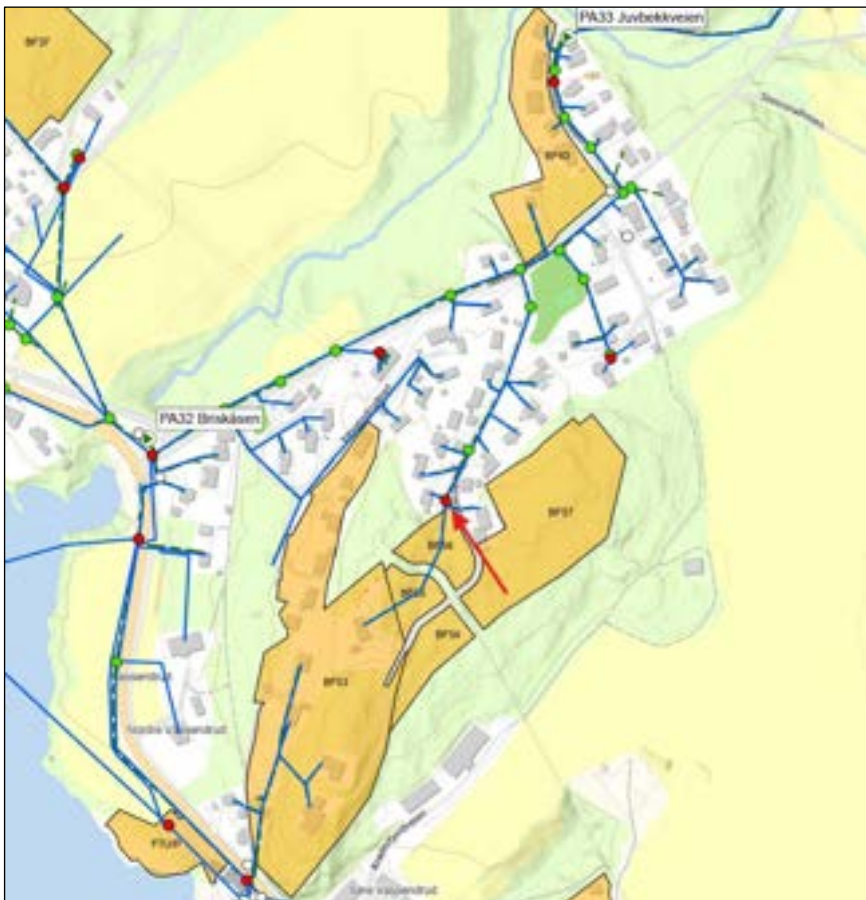
Eksisterende vannledning som forsyner Glesne må tas hensyn til i en fremtidig detaljregulering.

7.3 Briskåsen – BF43 og BF53-BF57

7.3.1 Vannforsyning

Ved oppføring av boliger langs Briskåsveien sør for Briskåsveien 14 og 15, vil det være naturlig å koble seg til kommunal vannforsyning i vannkummen ved Briskåsveien 15, se Figur 25. Denne kummen er tilknyttet en 110 mm vannledning.

Trykkehøyden ligger på kote +211 m i statisk trykk. Det betyr at alle tilkoblingspunkt må ligge 30 meter lavere enn dette, som tilsvarer kote +181 m. Det høyestliggende punktet i området ligger på kote +177 m. Det er ikke utført beregninger av resttrykk i dimensjonerende forbrukssituasjon. Ved detaljregulering av tomter for etablering av boliger opp mot det høyeste punktet, bør kommunens nettmodell benyttes for simulering av resttrykket.



Figur 25 Eksisterende vannledninger og aktuelt påkoblingspunkt i Briskåsen

7.3.2 Slopke vann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnett (lagt til grunn krav om 20 l/s). I forbindelse med detaljregulering av områdene må det vurderes nærmere hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann, herunder avklare om brannvesenet har tankbil som kan benyttes som beredskap.

7.3.3 Spillvann

Det er lagt kommunale spillvannsledninger fram til østsiden av Briskåsveien 15. Det vil være naturlig å koble seg på i dette punktet. Hvis det ikke er noen kum der i dag, må det etableres en.

Tomter innenfor BF53 kan måtte knytte seg til spillvannsledning i Gamlebygdeveien, hvis tomtene plasseres og planeres slik at det ikke er mulig å få fall mot spillvannsledningen i Briskåsveien.

7.3.4 Overvann

BF43 og BF53-BF57 ligger i et område med lav grad av infiltrasjonspotensial. Generelt i området er det synlig fjell og ellers tynt løsmassedekke. Overvann skal i størst mulig grad håndteres på egen tomt. Nedbør opp til 20-årsregn skal håndteres lokalt på tomta, fortrinnsvis ved infiltrasjon, sekundært med fordrøyning. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

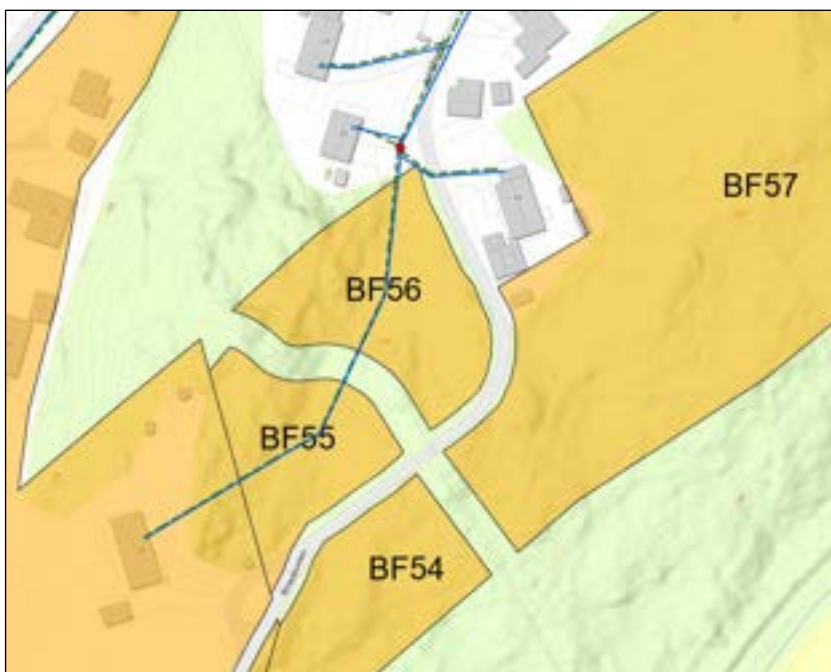
7.3.5 Flomveier

Området som er mest aktuelt for fortetting ligger i et lokalt vannskille. Det er derfor ikke åpenbart hvor fremtidige flomveier er etter at terrenget blir bearbeidet og nye veier blir etablert.

Ved detaljregulering skal det sikres at tilleggsbelastningen eksisterende flomveier får av fremtidig utbygging ikke skal medføre økt skadepotensial nedstrøms.

7.3.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Det ligger eksisterende vann- og avløpsledninger fra mellom Briskåsveien 15 og opp til Briskåsveien 25, se Figur 26. Disse må tas hensyn til, enten flyttes eller unngås, ved etablering av nye boliger i området.



Figur 26 Eksisterende VA-ledninger i område BF55 og BF56

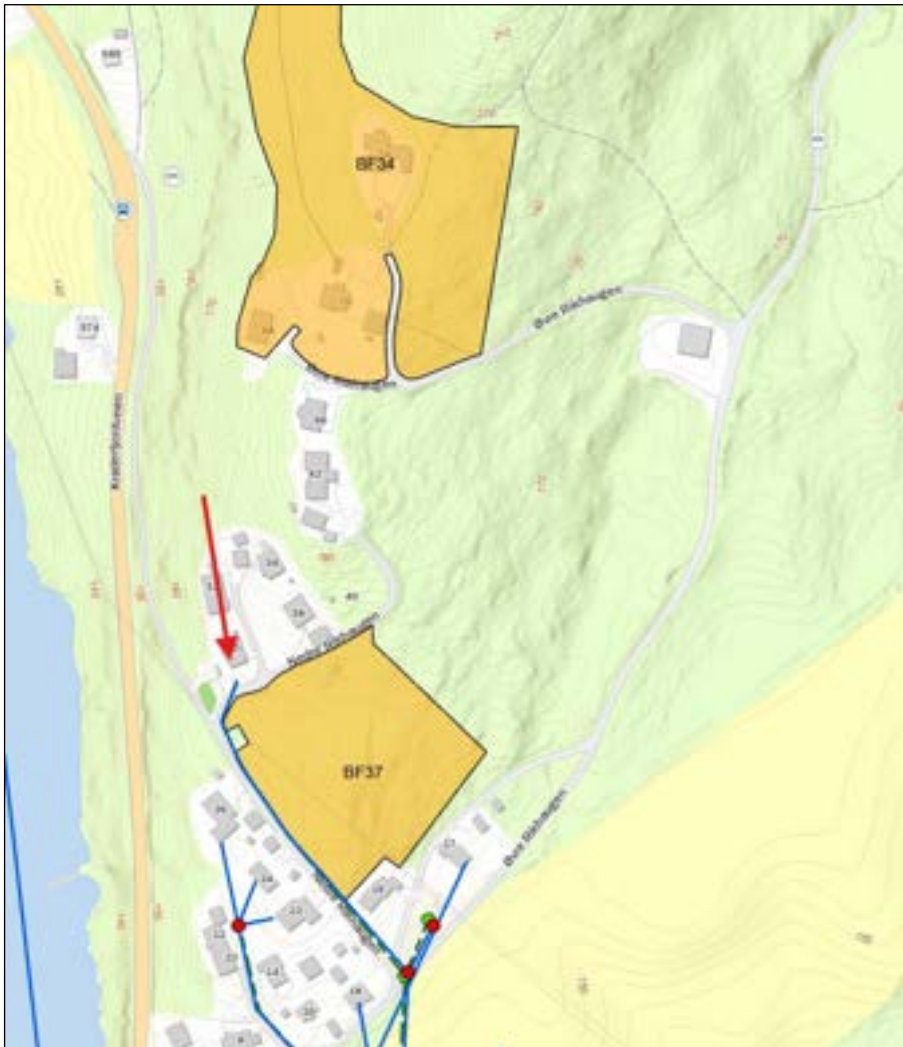
7.4 Rikhaugen – B34 og BF37

7.4.1 Vannforsyning

For område BF37 er det ifølge Krødsherad kommunes ledningskart en eksisterende vannledning som ligger oppover Nedre Rikhaugen, helt opp til vestre hjørne av BF37. Det er ikke kjent om det fins noen vannkum for påkobling i dette området.

Området har en statisk trykkehøyde på kote +211 m, som tilsier at påkoblingspunktene til nye boliger ikke kan ligge høyere enn kote +181 m. Høyeste nåværende punkt i BF37 ligger på kote +167 m. Resttrykket bør derfor være akseptabelt ved dimensjonerende forbrukssituasjon. Det anbefales likevel å simulere dette ved hjelp av Krødsherad kommunes nettmodell.

For område BF34 er aktuelt tilkoblingspunkt der den kommunale vannledningen ender, omtrent ved Nedre Rikhaugen 30 ved område BF37, se Figur 27. Herfra må det etableres en ledningstrasé opp til BF34.



Figur 27 Aktuelt punkt for tilkobling til eksisterende VA-nett for BF34 og BF37

7.4.2 Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnettet (lagt til grunn krav om 20 l/s). I forbindelse med detaljregulering av områdene må det vurderes nærmere hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann, herunder avklare om brannvesenet har tankbil som kan benyttes som beredskap.

7.4.3 Spillvann

Påkoblingspunkt for spillvann er på samme sted som for vannforsyning, ved Nedre Rikhaugen 30. Ledningskartet tilsier at dimensjonen er Ø160 mm.

7.4.4 Overvann

Det er ingen kommunale overvannsledninger i området. Både BF34 og BF37 ligger i en sone med lav grad av infiltrasjonspotensial. Generelt i området er det synlig fjell og ellers tynt løsmassedekke. Nedbørshendelser opp til 20-årsregn skal håndteres lokalt på tomta, fortrinnsvis ved infiltrasjon, sekundært med fordrøyning. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

7.4.5 Flomveier

BF37 har et lokalt høydepunkt omtrent midt i området. Dette skaper et vannskille som gjør at fremtidige flomveier ikke er åpenbare etter at terrenget blir bearbeidet og nye veier blir etablert.

Ved detaljregulering skal det sikres at tilleggsbelastningen eksisterende flomveier får av fremtidig utbygging ikke skal medføre økt skadepotensial nedstrøms.

7.4.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

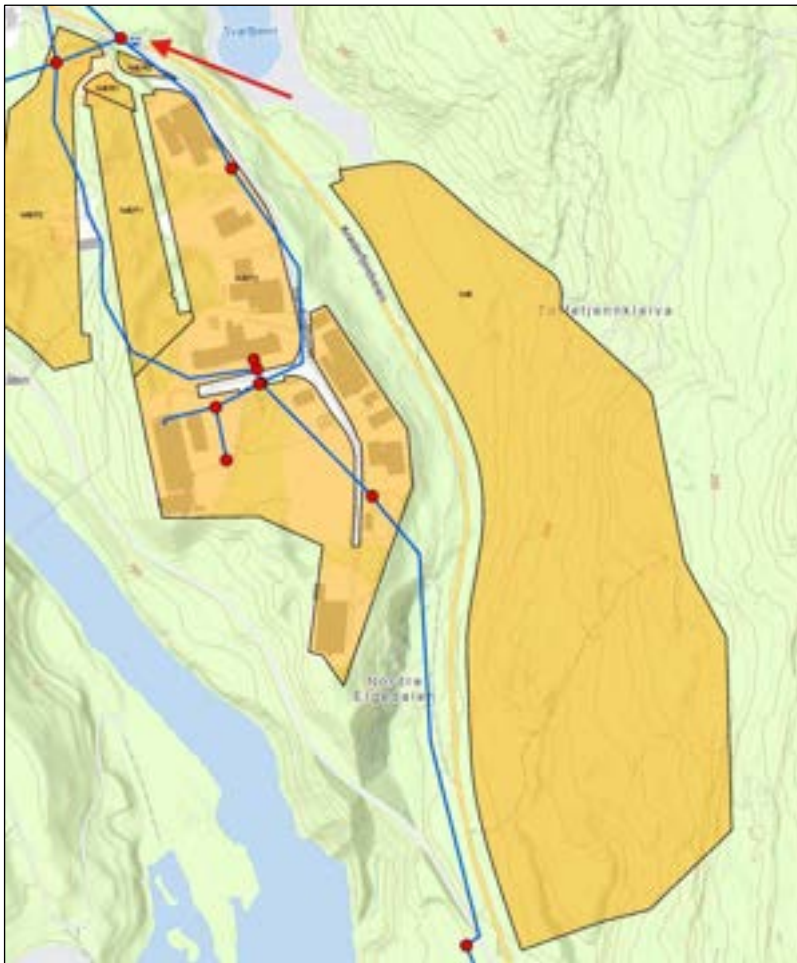
Ifølge kommunens ledningskart ligger vann- og spillvannsledninger innenfor randsonen av delområde BF37, og må derfor tas hensyn til. Det er sannsynlig at disse ledningene er unøyaktig tegnet inn, og at de i realiteten ligger rett under veien, utenfor delområde B37.

7.5 B52 Nordre Elgedalen – NÆ

7.5.1 Vannforsyning

Ifølge Krødsherad kommunes ledningskart ligger nærmeste kommunale vannledning på motsatt side av fylkesveg 280 Krøderfjordveien, se Figur 28. Dette er overføringsledningen fra Slettevollen mot sentrum. Det er ingen vannkummer på strekningen etter at vannledningen har krysset Krøderbanen. Det må derfor etableres en ny vannkum i tilknytningspunktet. Alternativt må det tas med vannledning fra Sundvollhovet i forbindelse med at det legges spillvannsledning til området.

Området har en statisk trykkehøyde på kote +240 m. Det medfører at det kan være behov for trykkreduksjon hvis det skal bygges helt nede ved fylkesvegen, mens bebyggelse i de høyestliggende delene av området (opp mot kote +240 m) vil ha behov for trykkøkning trykkøkning.



Figur 28 Aktuelt punkt for tilkobling til eksisterende vannledning for NÆ

7.5.2 Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnett (lagt til grunn krav om 50 l/s). I forbindelse med detaljregulering av områdene må det vurderes nærmere hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann.

7.5.3 Spillvann

Det er ingen kommunale spillvannsledninger i nærheten av området NÆ.

Utbygging av spillvann til området bør sees i sammenheng med påkobling av næringsområdet på Sundvollhovet til det kommunale spillvannsnett, og det bør tilrettelegges for fremtidig påkobling av NÆ når spillvannsnett i NÆ1 etableres. På grunn av høydeforskjellen fra NÆ opp til Sundvollhovet vil det være behov for å pumpe spillvannet fra NÆ mot påkoblingspunktet. I forbindelse med detaljreguleringen av området må det sees på egne lokasjon for en pumpestasjon og gjøres nærmere vurderinger av aktuelle traseer for overføringsledning mot Sundvollhovet.

7.5.4 Overvann

Det er ingen kommunale overvannsledninger i området. Det er kun den delen som ligger helt ned mot fylkesveien som kan være egnet for infiltrasjon av overvann. Resten av området består av bart fjell eller tynt løsmassedekke og er derfor uegnet for infiltrasjon. Ved prosjektering av overvannsløsninger skal det

legges til rette for løsninger som utnytter potensialet for infiltrasjon i nedre del av området. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

7.5.5 Flomveier

Flomveien fra den nordlige delen av området følger eksisterende bekk som krysser fylkesvegen og Krøderbanen før den går ut mot Snarumselva. Kulverten under fylkesvegen er ifølge Statens Vegvesen sine kart en rektangulær kulvert på 600 x 1000 mm.

Flomveien fra den sørlige delen av området ser ut til å krysse fylkesvegen sør for området før den følger Krøderbanen et stykke nordover før den går vestover mot Snarumselva.

Begge flomveiene må kartlegges nærmere ved prosjektering, og det må sikres at ikke fylkesveien eller Krøderbanen blir skadet ved dimensjonerende nedbørshendelse (200 år).

7.5.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Det er ikke eksisterende ledningsnett innenfor området og derfor ingen potensiell konflikt med fremtidig utbygging.

7.6 Forslag til planbestemmelser og hensynssoner

Det er gjort en vurdering av behovet for planbestemmelser og hensynssoner knyttet til vann og avløp basert på vurderingene for vannforsyning, avløpshåndtering og overvannshåndtering i planområdet. I dette kapittelet er det beskrevet overordnede bestemmelser som bør gjelde hele planområdet.

For områder som skal detaljreguleres er det i tillegg innspill til egne planbestemmelser i kapittel 8.

7.6.1 Planbestemmelser

Følgende bør innarbeides i planbestemmelsene:

- Det kan bygges ut inntil 80 boenheter innenfor kapasiteten til eksisterende renseanlegg. Ytterligere utbygging kan først skje når Krøderen renseanlegg er utvidet eller området tilknyttet renseanlegget på Noresund.
- Før det gis igangsettingstillatelse må det foreligge en plan som ivaretar kravene til slokkevann i henhold til byggeteknisk forskrift.
- Overvann skal håndteres lokalt innenfor området, fortrinnsvis via infiltrasjon til grunnen, før det ledes mot åpne vannveier etter følgende prinsipp:
 - 20-årsnedbør skal fanges opp og infiltreres
 - Inntil 200-årsnedbør skal håndteres via åpne flomveier.
- Krav om teknisk plan suppleres med:
 - Planen skal utformes i tråd med Krødsherad kommunes VA-norm, kommunedelplan for VAO og vannmiljø samt Standard abonnementsvilkår og beskrive løsninger for vann, spillvann, overvann og flomveier i området. Det må vises hvordan eksisterende VA-ledninger som kan komme i konflikt med fremtidig utbygging, skal hensyntas og eventuelt legges om.

7.6.2 Hensynssoner

Følgende hensynssoner bør markeres i plankartet:

- Flomvei på vestsiden av Finnerudveien. Fra nye byggeområder til Krøderfjorden.
- Bekk/flomvei i NÆ fra Toffentjennkleiva og ned til Krøderfjordveien.

8 VA-løsninger i områder som skal detaljreguleres

I dette kapittelet beskrives løsninger for VA i nye områder som detaljreguleres i forbindelse med områdeplanen.

8.1 Krøderen syd – BK1

Forslag til tilknytningspunkt på kommunalt ledningsnett, ledningstraseer samt flomveier er tegnet inn på vedlagt tegning H001 (vedlegg 2).

8.1.1 Dimensjonerende beregninger

Forbruksvann og spillvann

Innenfor området er det planlagt 50 til 70 boenheter.

Dimensjonerende vannmengder for forbruksvann og spillvann er estimert i henhold til Norsk Vann rapport 193. Det er lagt til grunn 2,5 pe per boenhet, noe som gir inntil 175 pe innenfor området. Ettersom antall personekvivalenter er under 1000, er dimensjonerende vannforbruk satt til 3 l/s i henhold til kurven for flerfamiliehus i figur 4.5.4.

Det legges til grunn at spillvannsmengden tilsvarer mengden forbruksvann, det vil si ca. 3 l/s.

Slokkevann

Reguleringsplanen legger opp til at det kan bygges konsentrert småhusbebyggelse og lavblokker innenfor området. Dette kan utløse krav om at tilgjengelig vannmengde for slokkevann skal være 50 l/s fordelt på minst to uttak.

8.1.2 Vannforsyning

Forbruksvann

Det går to vannledninger gjennom området; en Ø160 mm vannledning som ligger parallelt med fylkesvegen og en Ø110 mm vannledning nord i området. Begge ledningene forsynes fra øvre trykksone og har et statisk trykk på +240 m. Vannledningen som ligger parallelt med fylkesveien skal ifølge trykksonekart være redusert etter vannkum 1457 i det sørvestre hjørnet av tomte. Det statiske trykket etter kummen er på +211 m.

Som følge av at eksisterende terrenghøyder ligger mellom kote +159 m og +178 m, bør i utgangspunktet området forsynes fra den delen av ledningsnettets som har et statisk trykk på kote +211 m for å unngå å måtte installere trykkreduksjonsventiler i alle boliger.

Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnettets. Dette gjelder uavhengig av om planlagt bebyggelse utløser krav om 20 l/s eller 50 l/s. I forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer for området til byggesak, må det gjøres en nærmere vurdering av hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann. Hvis bebyggelsen utformes slik at det kun er krav om 20 l/s kan en aktuell løsning være å benytte tankbil som beredskap. Dette må i tilfelle avklare med lokalt brannvesen.

8.1.3 Spillvann

Spillvann fra området kan føres på selvføll til renseanlegget.

Nærmeste spillvannsledning på samme side av fylkesveien er en Ø160 mm spillvannsledning ved krysset Krøderfjordveien/Byåsen. Det antas at denne er tilknyttet selvfallsledningen fra Sundvollia mot renseanlegget, til tross for at dette ikke er tegnet inn i kommunens ledningskart. Alternativt må det legges en ledning fra BK1 til eksisterende spillvannsledning i Sundvollia. Dette innebærer imidlertid at fylkesveien må krysses.

8.1.4 Overvann

BK1 ligger innenfor en breelavsetning hvor det antas å være gode muligheter for infiltrasjon av overvann. Det skal derfor legges til grunn ved prosjektering av overvannsløsninger at overvannet infiltreres. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

8.1.5 Flomveier

Den naturlige flomveien fra området følger innsiden av Krøderfjordveien til gangveien som forbinder Krøderfjordveien og Vestsidveien. Deretter følger den gangveien under Krøderbanen før den går ut i Krøderfjorden. Det er ingen åpenbare traseer for omlegging av flomveien da en eventuell omlegging medfører at det må etableres en sikker kryssing av Krøderbanen.

Flomveien bør sikres i den traseen den ligger i dag.

8.1.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Eksisterende vannledninger må tas hensyn til ved plassering av bygg eller eventuelt flyttes.

Vannledningen som ligger parallelt med fylkesveien ligger innenfor byggegrense fra fylkeveg og kan dermed som utgangspunkt bli liggende. Det bør likevel etableres en hensynssone for ledningen i planen.

8.1.7 Forslag til planbestemmelser og hensynssoner

Følgende planbestemmelser bør innarbeides i områdeplanen (utover generelle bestemmelser):

- Bebyggelsen må tilpasses trasé for eksisterende vannledning Ø110 mm, alternativt må vannledningen legges om.

Følgende hensynssoner bør innarbeides i områdeplanen:

- Trase for vannledning Ø160 mm parallelt med fylkesveien.
- Flomvei fra BK1 til Krøderfjorden.

8.2 Vengardslia nord – BK2-BK4, BF8 og nordre del av BF2 og BF3

Forslag til tilknytningspunkt på kommunalt ledningsnett, ledningstraseer samt flomveier er inntegnet på vedlagt tegning H002 (vedlegg 2).

8.2.1 Dimensjonerende beregninger

Forbruksvann og spillvann

Innenfor området er det planlagt 50 til 60 boenheter.

Dimensjonerende vannmengder for forbruksvann og spillvann er estimert i henhold til Norsk Vann rapport 193. Det er lagt til grunn 2,5 pe per boenhet, noe som gir inntil 150 pe innenfor området. Ettersom antall personekvivalenter er under 1000, er dimensjonerende vannforbruk satt til 3,2 l/s i henhold til kurven for småhus i figur 4.5.4. Kurven for småhus er benyttet selv om det kan bygges lavblokk eller lignende innenfor området, da det gir en mer konservativ beregning av vannmengden.

Det legges til grunn at spillvannsmengden tilsvarer mengden forbruksvann, det vil si ca. 3,2 l/s.

Slokkevann

Reguleringsplanen legger opp til at det kan bygges konsentrert småhusbebyggelse og frittliggende boliger innenfor området. Dette kan utløse krav om at tilgjengelig vannmengde for slokkevann skal være 50 l/s fordelt på minst to uttak. Alternativt må byggene plasseres og utformes slik at det kun er krav om 20 l/s.

8.2.2 Vannforsyning

Forbruksvann

Vannforsyning til ny bebyggelse i BK2, BK3, BK4, BF8 og nordre del av BF3 kan hentes fra Ø160 mm vannledning i vegen Vengardslia. Ifølge kommunens ledningskart er det etablert en vannkum ved innkjøringen til Vengardslia 16. Denne kan benyttes som tilkoblingspunkt. Vannledningen forsynes fra trykksone Nedre Krøderen og har et statisk vanntrykk på kote +211 m. Høyeste nåværende punkt i BK3 ligger på kote +179 m. Resttrykket skal i utgangspunktet være akseptabelt ved dimensjonerende forbrukssituasjon, men det anbefales likevel å simulere dette ved hjelp av Krødsherad kommunes nettmodell. Boliger som etableres lavere enn kote +161 meter må ha trykkreduksjonsventil.

Ny bebyggelse i nordre del av BF2 kan tilknyttes eksisterende vannledning Ø100 mm i feltet. Vannledningen har et statisk trykk på kote +195 m.

Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnettet. Dette gjelder uavhengig av om planlagt bebyggelse utløser krav om 20 l/s eller 50 l/s. I forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer for området til byggesak, må det gjøres en nærmere vurdering av hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann. Hvis bebyggelsen utformes slik at det kun er krav om 20 l/s kan en aktuell løsning være å benytte tankbil som beredskap. Dette må i tilfelle avklare med lokalt brannvesen.

8.2.3 Spillvann

Spillvann fra samtlige områder kan tilknyttes spillvannsledning Ø160 mm i vegen Vengardslia på selvfall.

8.2.4 Overvann

Samtlige områder med unntak av den bebygde delen av BF8 ligger innenfor en breelavsetning hvor det antas å være gode muligheter for infiltrasjon av overvann. Det skal derfor legges til grunn ved prosjektering av overvannsløsninger at overvannet infiltreres. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

8.2.5 Flomveier

De naturlige flomveiene fra områdene går nordover mot bekken bak Krøderheimen. Det bør tilstrebes å samle disse i en flomvei mellom Krøderheimen og BF8.

8.2.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Eksisterende VA-ledninger i området må hensyntas ved ny utbygging.

8.2.7 Forslag til planbestemmelser og hensynssone

Følgende hensynssoner bør innarbeides i områdeplanen:

- Flomvei fra vegen Vengardslia til bekken nord for Krøderheimen.

8.3 Fortetting i sentrum – SF1-SF4, BK5 og BF6

Eksisterende ledningsnett og flomveier er inntegnet på vedlagt tegning H003 (vedlegg 2).

8.3.1 Dimensjonerende beregninger

Forbruksvann og spillvann

Innenfor området er det lagt til rette for 10-15 nye boenheter.

Dimensjonerende vannmengder for forbruksvann og spillvann er estimert i henhold til Norsk Vann rapport 193. Det er lagt til grunn 2,5 pe per boenhet, noe som gir inntil 38 pe innenfor området. Ettersom antall personekvivalenter er under 1000, er dimensjonerende vannforbruk satt til 1,3 l/s i henhold til kurven for flerfamiliehus i figur 4.5.4.

Det legges til grunn at spillvannsmengden tilsvarer mengden forbruksvann, det vil si ca. 1,3 l/s.

Slokkevann

Reguleringsplanen legger opp til at det kan bygges bebyggelse med sentrumsformål, næring og bolig innenfor området. Dette kan utløse krav om at tilgjengelig vannmengde for slokkevann skal være 50 l/s fordelt på minst to uttak.

8.3.2 Vannforsyning

Forbruksvann

For SF1 er det en kommunal 100 mm vannledning i støpejern som krysser omtrent midt på området. Det er også en kommunal 160 mm vannledning i PVC i sørenden av området. Disse to ledningene er en del av et ringsystem.

Inntil det er utarbeidet en tomteplan, er det ikke hensiktsmessig å foreslå hvordan et internt vannforsyningsnett kan se ut eller hvor tilkoblingspunktene mot kommunalt nett skal være.

For BK5 er det en kommunal 100 mm vannledning som krysser tomte. Det er også vannledning i vegene på nord- og østsiden av tomte. Vannledningen må legges om dersom den kommer i konflikt med fremtidig utbygging på tomte.

BF6 kan tilkobles kommunal 160 mm vannledning i vegen sør for tomte, alternativt en av de to vannledningene som ligger i vegen på nordsiden av tomte. Den ene av de to vannledningene på nordsiden av tomte krysser over tomte, og den må legges om dersom den kommer i konflikt med fremtidig utbygging på tomte.

Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnettet. I forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer for området til byggesak, må det gjøres en nærmere vurdering av hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann.

8.3.3 Spillvann

For SF1 er det kommunale spillvannsledninger helt nord og helt sør i området. Ved påkobling i nord er ledningsnettet tilknyttet Kørpen avløpsspumpestasjon. Denne pumper til renseanlegget. Ved påkobling i sør er ledningsnettet tilknyttet renseanlegget direkte. For å redusere pumpebehovet, er det derfor ønskelig å lede så mye spillvann som mulig til et potensielt påkoblingspunkt i sør.

For SF2 ligger det en kommunal spillvannsledning med selvfall parallelt med området. Denne har tilrenning til Kørpen avløpsspumpe-stasjon. Det er kun helt i sør av SF2, på sørsiden av Krøraveien, at det kan være mulig å koble seg på en annen selvfallsledning som går direkte til renseanlegget.

For SF4 ligger det en kommunal spillvannsledning med selvfall parallelt med området. Denne har tilrenning direkte til renseanlegget. Alle nye bygg skal kobles på denne ledningen.

For BK5 ser det ut til å være en 110 mm spillvannsledning inne på tomten som muligens kan benyttes. Det er også mulig for tilkobling til eksisterende spillvannsledninger i krysset Krøderfjordveien/Byåsen.

BF6 kan benytte spillvannsledning 160 mm i vegen sør for tomten.

8.3.4 Overvann

Områdene ligger innenfor en breelavsetning hvor det antas å være gode muligheter for infiltrasjon av overvann. Det skal derfor legges til grunn ved prosjektering av overvannsløsninger at overvannet infiltreres. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

8.3.5 Flomveier

Eksisterende flomveier følger Krøderfjordveien. Deler av SF1 har flomvei mot nord som krysser Krøderfjordveien vis-a-vis Krøderheimen og følger grøft mot Krøderbanen. Flomveien fra resten av SF1 samt flomveien fra BK5 og BF6 renner mot flomveien fra BK1.

Flomveiene fra SF2 og SF4 renner naturlig mot Krøderbanen og ut til Krøderfjorden.

8.3.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Innenfor området er det en del eksisterende VA-ledninger som må hensyntas ved fremtidig utbygging.

8.3.7 Forslag til planbestemmelser og hensynssoner

Følgende hensynssoner bør innarbeides i områdeplanen:

- Vannledning i SF1

Følgende planbestemmelser bør innarbeides i områdeplanen (utover generelle bestemmelser):

- Vannledning i BK5 og BF6 må flyttes dersom den kommer i konflikt med fremtidig utbygging.

8.4 Krøderbanen og sjøpark – FTU/P og GAA1

Eksisterende ledningsnett og flomveier er inntegnet på vedlagt tegning H004 (vedlegg 2).

8.4.1 Dimensjonerende beregninger

Forbruksvann og spillvann

Som følge av at det foreligger begrenset med informasjon om aktuelle tiltak innenfor området, er det ikke utført dimensjonerende beregninger for forbruksvann og spillvann.

Slokkevann

Reguleringsplanen legger opp til at det kan bygges flerbrukshus innenfor området GAA1. Dette vil utløse krav om at tilgjengelig vannmengde for slokkevann skal være 50 l/s fordelt på minst to uttak.

8.4.2 Vannforsyning

Forbruksvann

Vannforsyning til eventuelle sanitæranlegg i tilknytning til bobilparkeringen på området FTU/P kan tilkobles kommunal vannledning 160 mm som ligger parallelt med Krøderfjordveien. Vannledningen har et statisk trykk på kote +211 m. Området ligger ca. på kote +138 m. Det vil si at det statiske vanntrykket er omtrent 7,3 bar. Det bør monteres trykkreduksjonsventil for å beskytte installasjoner.

Ved behov for vannforsyning til funksjoner innenfor område GAA1, eksempelvis flerbrukshus, kan det hentes vann fra en av de to ledningene som forsyner mot Glesnemoen. I likhet med område FTU/P vil det statiske vanntrykket være såpass høyt (ca. 7,3 bar) at det også her bør monteres trykkreduksjonsventiler for å beskytte installasjoner.

Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnettet. I forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer for området til byggesak, må det gjøres en nærmere vurdering av hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann.

8.4.3 Spillvann

Spillvann fra eventuelle sanitæranlegg i tilknytning til bobilparkeringen på området FTU/P kan tilkobles kommunal spillvannsledning 200 mm som ligger parallelt med Krøderfjordveien. Plasseringen av et eventuelt sanitæranlegg og høyden på spillvannsledningen vil avgjøre om det er mulighet til å få selvfall til eksisterende ledning.

Spillvann fra GAA1 kan kobles til kommunalt spillvannsnett i kum 1567 på utsiden av dagens renseanlegg. Plasseringen av bygget og høyden på spillvannsledningen i kum 1567 vil være avgjørende for om det er mulig å få selvfall mot renseanlegget eller om det må etableres en separat pumpeløsning for aktuell bebyggelse.

8.4.4 Overvann

Begge områdene ligger tett på Krøderfjorden og er dessuten godt egnet for infiltrasjon. Det bør tilstrebes overvannsløsninger som baserer seg på infiltrasjon. På parkeringsarealer skal overflatevann ledes via sandfang før det slippes ut i Krøderfjorden. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

8.4.5 Flom og flomveier

Områdene ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for flom fra Krøderfjorden. Bebyggelse på områdene må plasseres utenfor flomsonen eller eventuelt sikres mot flom.

Utbygging av områdene vil ikke påvirke flomveier nedstrøms da de har avrenning direkte til Krøderfjorden.

8.4.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Eksisterende vannledninger som forsyner Glesnemoen og Glesne må tas hensyn til ved plassering av bygg eller eventuelt flyttes.

8.4.7 Forslag til planbestemmelser og hensynssoner

Følgende hensynssoner bør innarbeides i områdeplanen:

- Trasé for vannledninger fra sentrum mot Glesne.

8.5 Sundvollhovet – NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2

Forslag til tilknytningspunkt på kommunalt ledningsnett, ledningstraseer samt flomveier er inntegnet på vedlagt tegning H009 (vedlegg 2).

8.5.1 Dimensjonerende beregninger

Forbruksvann og spillvann

Som følge av at det foreligger begrenset med informasjon om aktuelle tiltak innenfor området, er det ikke utført dimensjonerende beregninger for forbruksvann og spillvann.

Slokkevann

Reguleringsplanen legger opp til at det kan bygges næringsvirksomheter og lignende innenfor området. Dette vil utløse krav om at tilgjengelig vannmengde for slokkevann skal være 50 l/s fordelt på minst to uttak.

8.5.2 Vannforsyning

Forbruksvann

Hovedvannledningen fra Slettemoen høydebasseng kommer inn i området og deles i to omtrent ved Tyristubben. Derfra går de to ledningene videre til sentrum. Vannforsyning til fremtidige bygg innenfor områdene kan hentes fra en av disse to ledningene.

Slokkevann

Det er ikke mulighet for uttak av tilstrekkelige mengder slokkevann fra ledningsnettet. En kan normalt oppfylle kravet til slokkevann for næringsområder med 50 l/s fordelt på to uttak fra ledningsnettet. Der dette ikke er mulig, kan det prosjekteres avbøtende tiltak av en brannrådgiver. I forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer for området til byggesak, må det gjøres en nærmere vurdering av hvilke løsninger som kan være aktuelle for å sikre slokkevann i dette tilfellet.

Det er en mulighet å oppdimensjonere kommunens hovedledningsnett fra Slettemoen høydebasseng fram til Sundvollhovet for å sikre tilstrekkelig slokkevannsforsyning (jf. kapittel 3.1.4). En annen mulighet kan være å pumpe vann fra Snarumselva.

8.5.3 Spillvann

Det fins ikke noe kommunalt spillvannsnett i området. Eksisterende bygg har egne avløpsløsninger. Ved etablering av nye bygg skal disse tilkobles kommunalt spillvannsnett. Påkoblingspunkt på kommunalt nett foreslås å etableres i Øvre Sundvollia hvor kommunal spillvannsledning er Ø160 mm PVC. Dette må avtales med Krødsherad kommune ved detaljprosjektering når vannmengdene fra NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2 kan estimeres.

For det interne ledningsnettet i NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2 vil det, avhengig av rekkefølgen området blir planert og utbygd på, være behov for pumpestasjoner inne på området. En helhetlig plan for området må utarbeides i forbindelse med tekniske planer i byggesaken for å gjøre pumpebehovet så lite som mulig over hele anleggets levetid. Det er å forvente at Krødsherad kommune overtar pumpestasjonen(e) og ansvaret for driften av disse. De må derfor leveres i henhold til Krødsherad kommunes spesifikasjoner.

8.5.4 Overvann

NÆ/F1-NÆ/F3 og NÆ/R1-NÆ/R2 ligger innenfor en breelvavsetning hvor det antas å være gode muligheter for infiltrasjon av overvann. Det skal derfor legges til grunn ved prosjektering av overvannsløsninger at overvannet infiltreres. Se kapittel 5.3 for flere premisser.

8.5.5 Flomveier

De eksisterende flomveiene i området er i stor grad naturlige flomveier, ikke konstruerte. De leder ned mot Krøderbanen hvor de går videre gjennom kulverter og ut i Snarumselva. Ved planering og utbygging av området vil flomveiene bli påvirket. Flomveier skal i forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer i byggesaken beregnes, beskrives og tegnes inn. Det må også dokumenteres at flomveiene nedstrøms, inkludert kulvertene under Krøderbanen, har tilstrekkelig kapasitet for nedbør opptil 200-årsregn.

8.5.6 Hensyn til eksisterende VA-ledninger

Det er flere kommunale vannledninger som går over området i dag. Disse ledningene forsyner store deler av Krøderen, og kan ikke uten videre flyttes på.

8.5.7 Forslag til planbestemmelser og hensynssoner

Følgende hensynssoner bør innarbeides i områdeplanen:

- Kommunale hovedvannledninger gjennom området.

Referanser

Asplan Viak. (2023). *Krødsherad kommune og Norefjell vann- og avløpsselskap AS - Kommunedelplan vann, avløp, overvann og vannmiljø rev. 03.*

Norsk Vann. (2012). *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem (Norsk Vann rapport 193/2012).*

Standard Norge. (2006). *Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann. (NS 9426).*

Vedlegg 1

Vurdering av slokkevannsforsyning til Krøderen

Vurdering av slokkevannsforsyning til Krøderen

Prosjekt:	Områdeplan for Krøderen - utredninger	Prosjektnr.:	10240000
Kunde:	Sør Arkitekter AS	Prosjektleder:	Signe Vinje
Utarbeidet av:	Thorbjørn S. Emdal	Dato:	25.09.2024
Kontrollert av:	Marianne Nørstrud	Rev.:	00

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	25.09.2024	Første utkast	NOEMDA	NOMANR

1 Innledning

I forbindelse med utarbeidelse av områdereguleringsplan for Krøderen er det behov for å vurdere hvordan slokkevannsforsyningen kan etableres for å tilfredsstille kravene i byggt teknisk forskrift (TEK17) og plan- og bygningsloven (PBL) til både eksisterende og fremtidig bebyggelse.

Det fins i dag et høydebasseng på Slettemoen som forsyner Krøderen med forbruksvann. En del av vurderingen handler om hvordan dette høydebassenget kan være en del av slokkevannsforsyningen.

Ifølge kommunedelplan VAO og vannmiljø (Asplan Viak, 2022) er slokkevannskapasiteten mot Krøderen sentrum estimert til å være 15-20 l/s. For bebyggelse med krav om slokkevann på 50 l/s, er dette ikke tilfredsstillende. Brannvann og slokkevann er likeverdige begreper, og er brukt om hverandre i grunlagsdokumentene.

2 Alternative konsepter for slokkevannsforsyning

Asplan Viak har utarbeidet et notat om brannvannsberegninger for Krøderen og Noresund (31.05.2022). Der har de vurdert to mulige tiltak for å øke slokkevannskapasiteten i sentrum av Krøderen til 50 l/s + vanlig forbruk, totalt 60 l/s. De to konseptene er:

- Oppdimensjonere vannledningen fra Slettemoen høydebasseng til en vannkum i sentrumsområdet som er kalt BK1458. Vannledningen som må oppdimensjoneres er omkring 3,5 km lang. I tillegg må relevante ledninger i sentrumsområdet oppdimensjoneres.
- Etablere et nytt høydebasseng ovenfor skolen med tilstrekkelig stor vannledning ut til områder med krav om 50 l/s. Eksisterende vannledning fra Slettemoen kan trolig beholdes som den er, men med mindre omlegginger rundt områder som nå skal reguleres. Det må i tillegg legges minst 800 meter nye ledninger fra og til høydebassenget.

Asplan Viak har i sitt notat om oppgradering av Slettemoen høydebasseng (2022) vurdert at det er nødvendig med en renovering av betongen, både utvendig og innvendig i bassenget, i tillegg til andre

byggtekniske tiltak for å få bygget i en tilfredsstillende stand. Det er anslått at det kreves flere måneder med arbeid, og at høydebassenget i denne perioden må settes ut av drift.

For å opprettholde et minimum av forsyningssikkerhet, og for å slippe å pumpe direkte fra vannbehandlingsanlegget og ut på nettet i hele perioden, er det foreslått å etablere et ekstra høydebasseng ved siden av det eksisterende før arbeidet settes i gang.

2.1 Oppdimensjonering av vannledning fra Slettemoen høydebasseng

Eksisterende vannledning fra Slettemoen høydebasseng er av typen 160 PVC. For å oppnå ønsket kapasitet, må dimensjonen være på ca. 250 mm innvendig diameter. Det tilsvarer for eksempel en VL 300 PE SDR11. For å få utført en slik oppdimensjonering, er det mest naturlig med utblokking/cracking av eksisterende ledning. På grunn av lange rettstrekk, få vannkummer og at eksisterende ledning er av PVC, bør utblokking være en velegnet og kostnadseffektiv metode for oppdimensjonering.

Det er også foreslått å legge en ny vannledning parallelt med eksisterende vannledning slik at disse kan benyttes side om side. I så fall må den legges i bakken med konvensjonell graving, eller bores med styrt boring et stykke unna eksisterende ledning.

For å ha et tilstrekkelig stort volum for både utjevning, reserve og sløkkevann, bør man vurdere å øke volumet i Slettemoen høydebasseng. Dette behovet kan bli ivarettatt når Slettemoen høydebasseng skal oppgraderes.

Fordeler

- Man har kun ett høydebasseng å drifte. Dette sparer ressurser man må bruke på drift og vedlikehold.
- Eksisterende vannledning fra Slettemoen til Krøderen sentrum, som potensielt kan være i dårlig forfatning, blir enten byttet ut med en ny vannledning eller får en ekstra vannledning liggende parallelt. Forsyningssikkerheten øker derfor sammenlignet med dagens situasjon.
- Det blir tilrettelagt for sløkkevann til Sundvollhovet, siden en ny vannledning vil gå rett forbi området. En sparer derfor investeringer for å få overført sløkkevann fra et eventuelt nytt høydebasseng ovenfor skolen.
- Det er foreløpig ikke finregnet på kostnader, men en grov vurdering tilsier at alternativene har omtrent like store investeringskostnader. Hvis man derimot tenker på livsløpskostnadene mellom en oppdimensjonert ledning fra Slettemoen og et nytt høydebasseng ovenfor skolen, er det sannsynlig at det er rimeligere med en oppdimensjonering siden det stort sett skal ligge stille under bakken hele levetiden. Et høydebasseng må rehabiliteres med jevne mellomrom, maskindeler må byttes ut og driften er mer komplisert.

Ulemper

- Ledningen mellom Slettemoen høydebasseng og sentrum er lang, og det i seg selv gir en økt sjanse for ledningsbrudd sammenlignet med å ha et nytt basseng ovenfor skolen. Ved ledningsbrudd fra Slettemoen må Krøderen sentrum forsynes fra Noresund.
- Det kreves betydelig innsats med provisoriske vannledninger for å opprettholde forsyningen i anleggsfasen, i hvert fall hvis eksisterende ledning skal byttes ut med en ny.

2.2 Etablere nytt høydebasseng ovenfor skolen / Krøderen sentrum

Dette alternativet går ut på å etablere et høydebasseng på en høyde ovenfor skolen ved Krøderen sentrum.

Fordeler

- En får to høydebassenger som gir fleksibilitet for å innsisere, tappe ned, vaske og vedlikeholde hvert basseng mens det andre er i drift.
- Forsyningssikkerheten blir økt ved at man har flere muligheter for forsyning i forsyningsområdet. Dette kan for eksempel være ved ledningsbrudd mellom Slettemoen og sentrum hvor et bassenget i sentrum kan forsyne både forbruksvann i et par dager og eventuelt slokkevann mens ledningsbruddet blir reparert. Likevel skal det sies at forbruksvann kan forsynes fra Noresund.

Ulemper

- Det blir enda et sted å drifte som krever ressurser. Som regel krever nye høydebassenger lite tilsyn, men det blir uansett mer enn alternativet.
- Det må etableres adkomstveg og det må erverves grunn i området. Det må også gjøres planarbeid, utredninger og mye administrativt arbeid før et nytt høydebasseng er på plass. Med andre ord kreves det trolig en del mer innsats fra Krødsherad kommune.
- Sundvollhovet og andre områder langs traseen fra Slettemoen høydebasseng og til sentrum vil ikke automatisk få slokkevannskapasitet slik som alternativet gir. Dette må i så fall etableres separat.

3 Anbefaling

Forsyningssikkerheten er den største fordelen med å etablere høydebasseng ovenfor skolen, men når det allerede er en reservevannsløsning fra Noresund, faller dette argumentet delvis bort.

Driftsmessig vil det som regel alltid være en fordel med færre driftspunkter. En ny ledning i stedet for et nytt høydebasseng vil ikke bare gi mindre vedlikehold av ledningsnettet og gi mindre sjanse for ledningsbrudd enn i dag, men vil også innebære at man slipper å drifte og vedlikeholde et ekstra høydebasseng.

For Krødsherad kommune vil begge alternativene kreve en betydelig innsats – høydebassenget krever mye i planleggingsfasen, mens ledningsanlegget krever mest i anleggsfasen.

Økonomisk er det sannsynlig at ledningsanlegget kommer best ut. Dette er basert på erfaringer, det er ikke utført kostnadsberegninger for alternativene.

På bakgrunn av disse vurderingene, anbefales alternativet med å oppdimensjonere vannledningen fra Slettemoen til sentrum.

4 Referanser

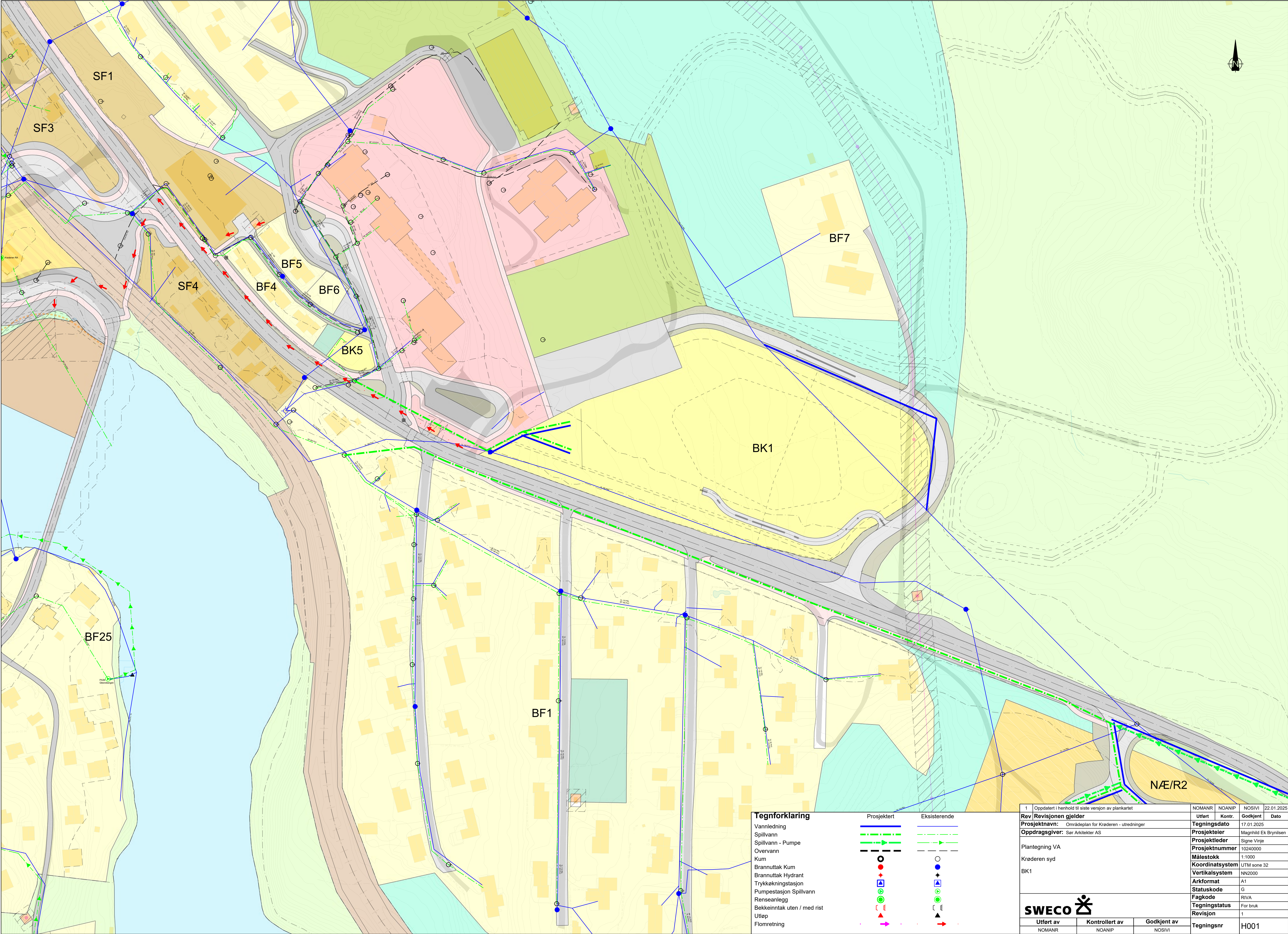
Alle referanser er hentet fra Krødsherad kommunes nettside.

[Kommunedelplan for vann, avløp, overvann og vannmiljø - Forside \(krodsherad.kommune.no\)](https://www.krodsherad.kommune.no/kommunedelplan-for-vann-avl-op-overvann-og-vannmiljo-forside)

Vedlegg 2

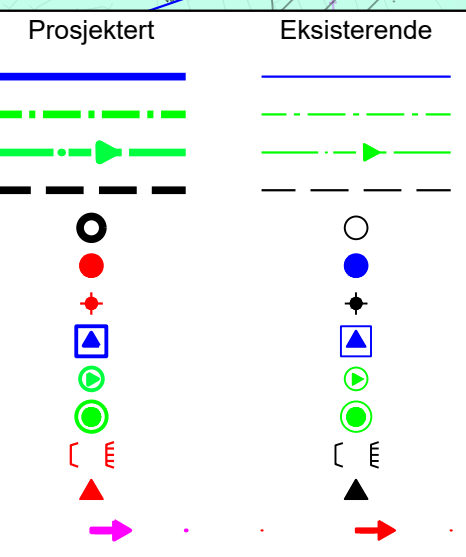
Tegninger

H001	Plantegning VA	Krøderen syd – BK1	22.01.2025
H002	Plantegning VA	Vengardslia nord – BK2-BK4, BF8 og nordre del av BF2 og BF3	22.01.2025
H003	Plantegning VA	Fortetting i sentrum – SF1-SF4, BK5 og BF6	22.01.2025
H004	Plantegning VA	Krøderbanen og sjøpark – FTU/P og GAA1	22.01.2025
H005	Plantegning VA	Glesnemoen øst – B1, B2 og BK6	22.01.2025
H006	Plantegning VA	Glesnemoen vest – B3	22.01.2025
H007	Plantegning VA	Briskåsen – BF43 og BF53-BF57	22.01.2025
H008	Plantegning VA	Rikhaugen – B34 og BF37	22.01.2025
H009	Plantegning VA	Sundvollhovet og B52 Nordre Elgedalen – NÆ/F1-NÆ/F3, NÆ/R1-NÆ/R2 og NÆ	22.01.2025

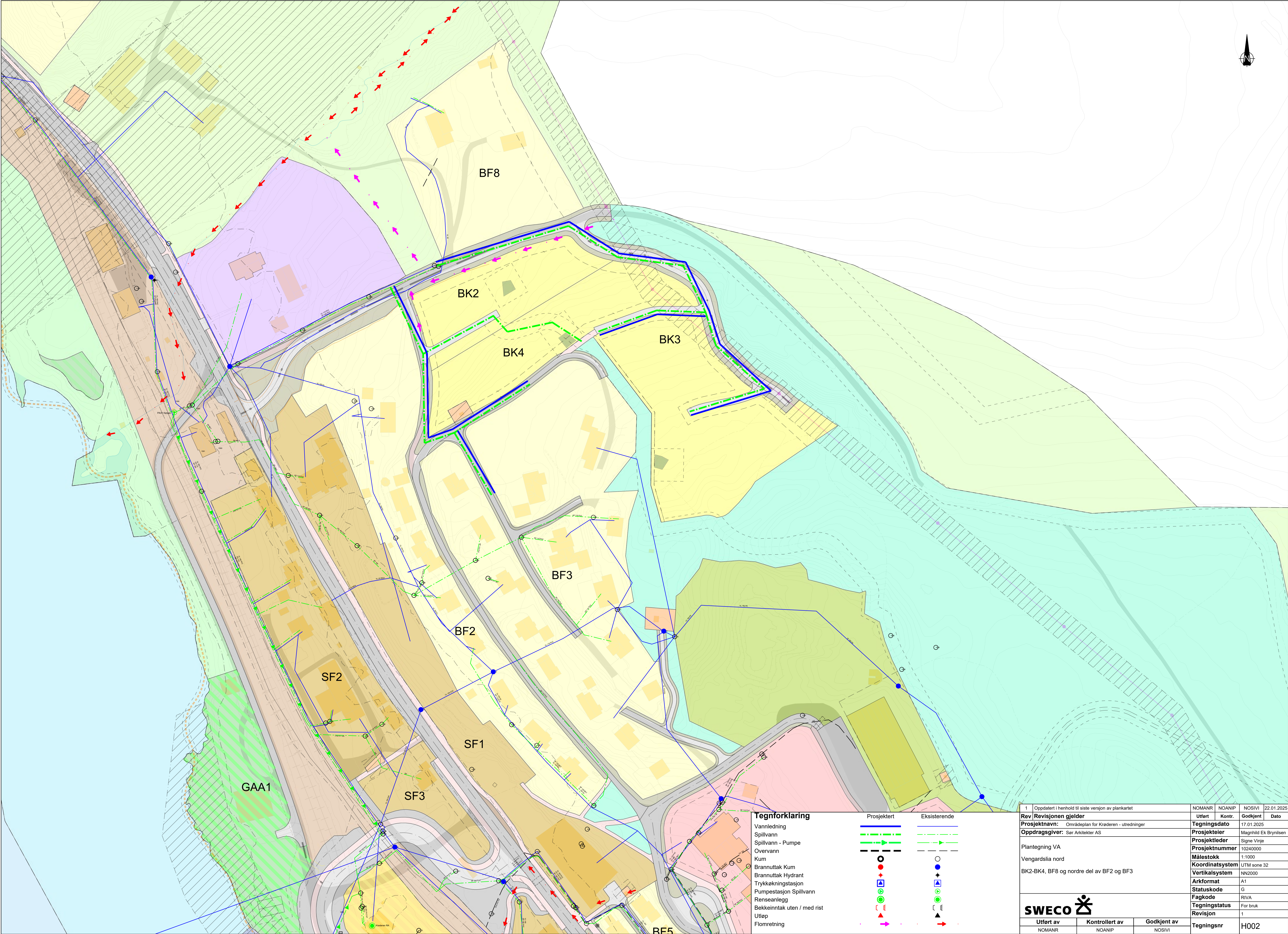


Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningsstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning

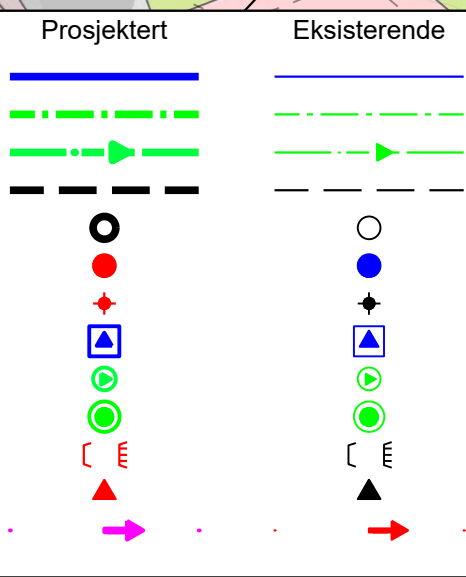


1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjekt	Prosjekt	Tegningsdato	17.01.2025		
Oppdrags	Oppdrags	Prosjektleder	Magnhild Ek Brynli		
Plantegning	Plantegning	Prosjektnummer	10240000		
Krøderen syd	Krøderen syd	Målestokk	1:1000		
BK1	BK1	Koordinatsystem	UTM sone 32		
		Vertikalsystem	NN2000		
		Arkformat	A1		
		Statuskode	G		
		Fagkode	RIVA		
		Tegningstatus	For bruk		
		Revisjon	1		
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av			
NOMANR	NOANIP	NOSIVI			
		Tegningsnr	H001		



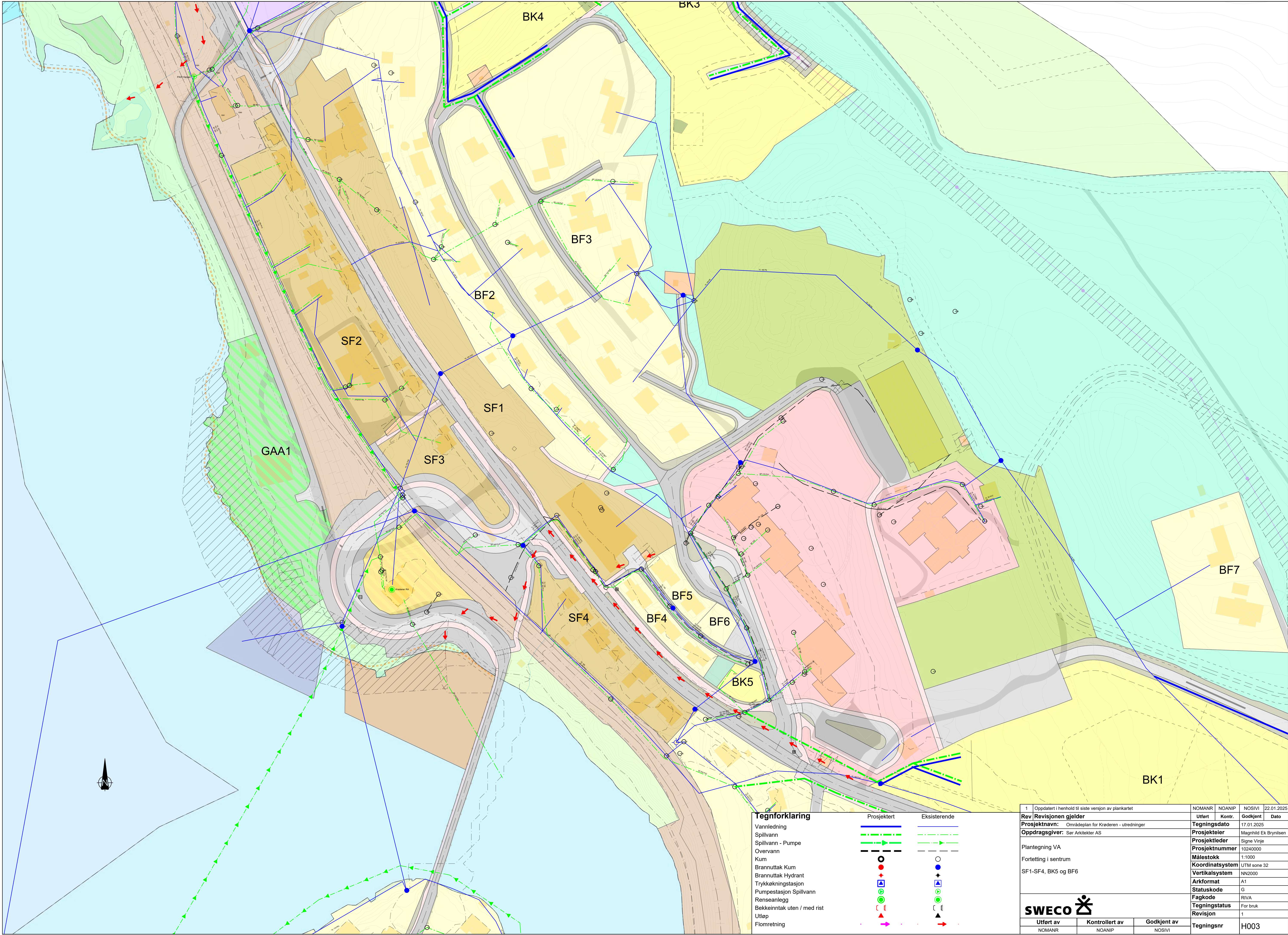
Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningsstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning

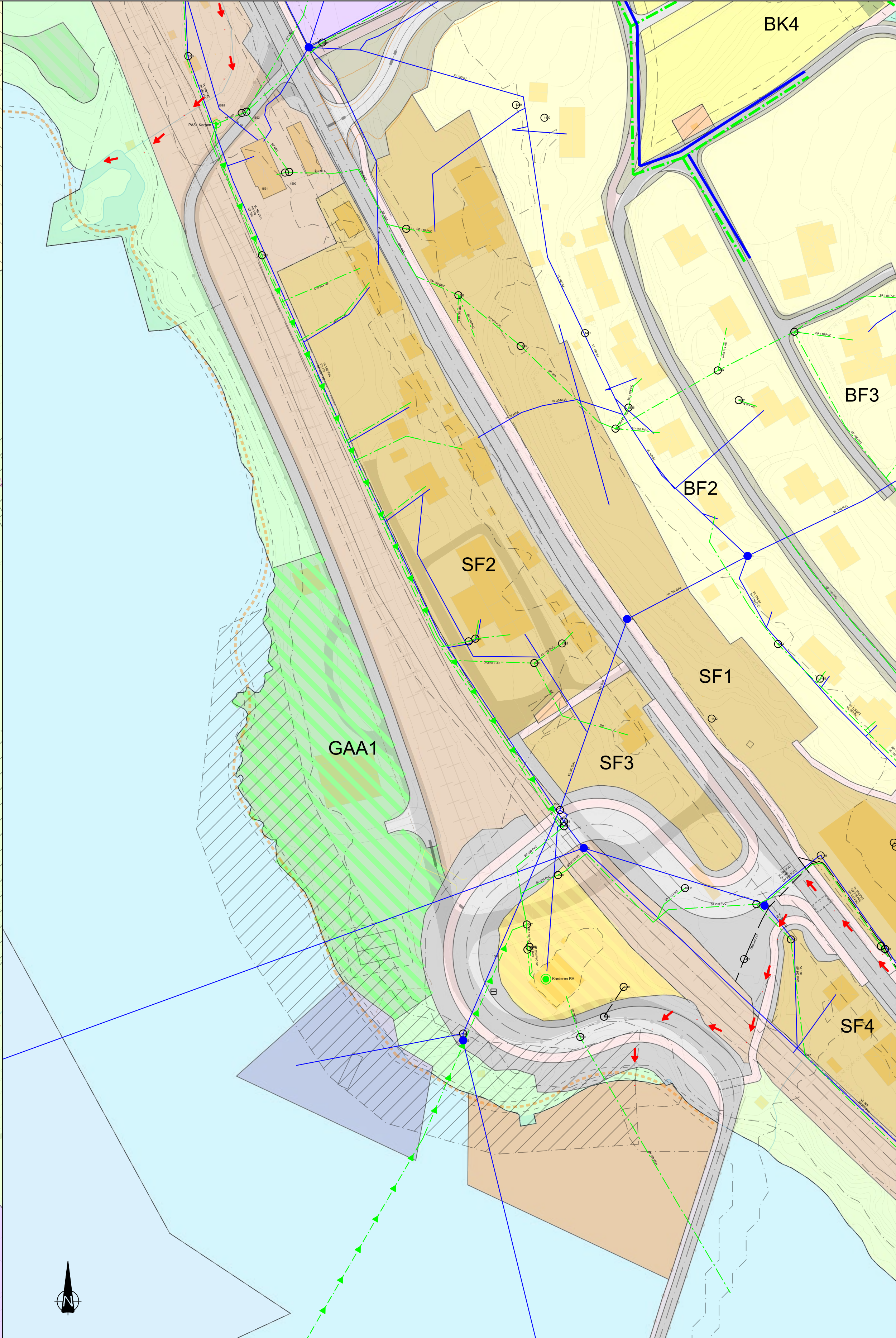
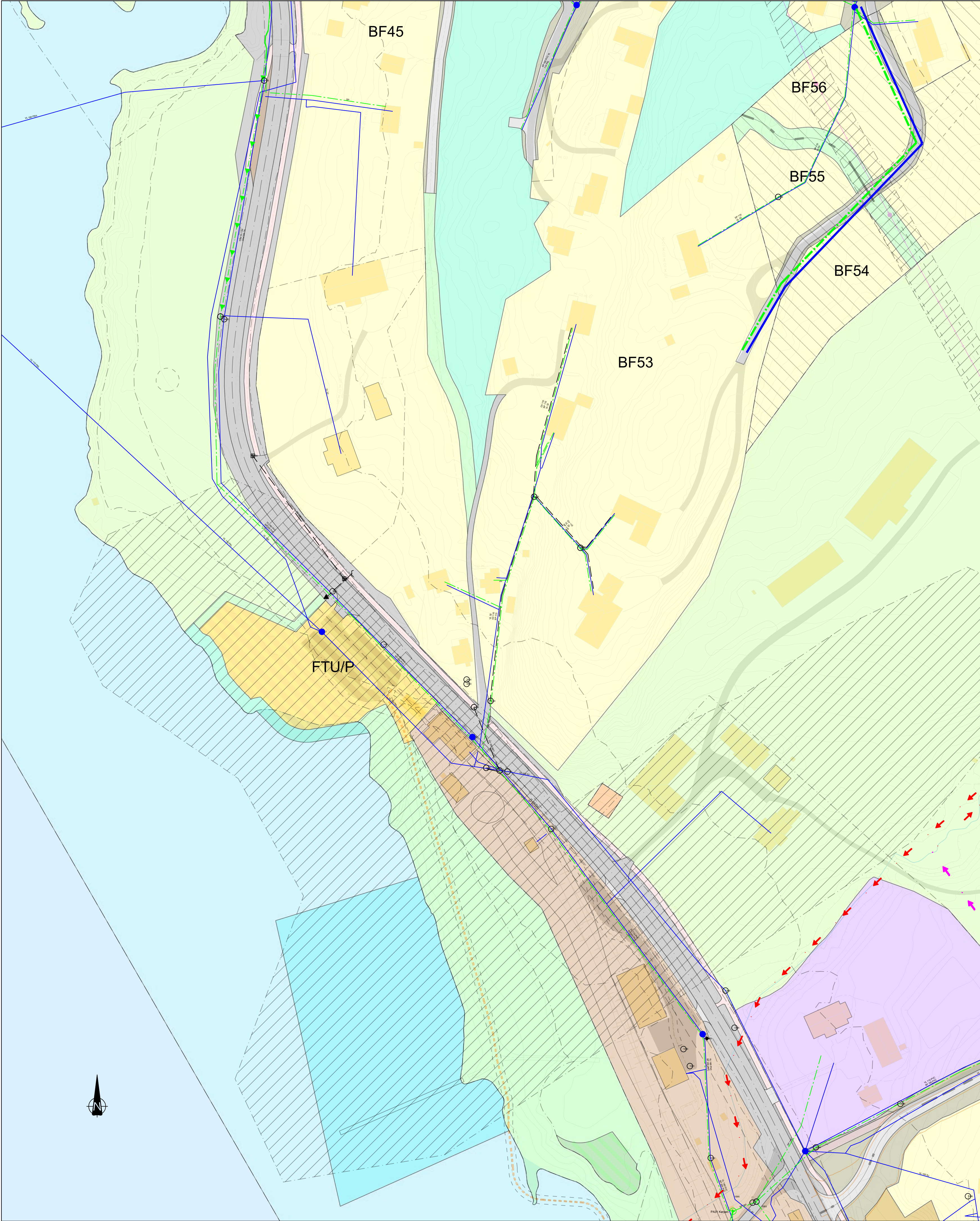


1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn:	Områdeplan for Krøderen - utredninger	Tegningsdato			17.01.2025
Oppdragsgiver:	Sør Arkitekter AS	Prosjektleder			Magnhild Ek Brynli
Plantegning VA		Prosjektnummer			10240000
Vengardslia nord		Målestokk			1:1000
BK2-BK4, BF8 og nordre del av BF2 og BF3		Koordinatsystem			UTM sone 32
		Vertikalsystem			NN2000
		Arkformat			A1
		Statuskode			G
		Fagkode			RIVA
		Tegningstatus			For bruk
		Revisjon			1
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnr		H002
NOMANR	NOANIP	NOSIVI			





1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn:	Områdeplan for Krøderen - utredninger	Tegningsdato			17.01.2025
Oppdragsgiver:	Ser Arktekt AS	Prosjektleder			Magnhild Ek Brynli
		Prosjektnummer			10240000
Plantegning VA		Målestokk			1:1000
Fortetting i sentrum		Koordinatsystem			UTM sone 32
SF1-SF4, BK5 og BF6		Vertikalsystem			NN2000
		Arkformat			A1
		Statuskode			G
		Fagkode			RIVA
		Tegningstatus			For bruk
		Revisjon			1
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av			
NOMANR	NOANIP	NOSIVI			
		Tegningsnr			H003

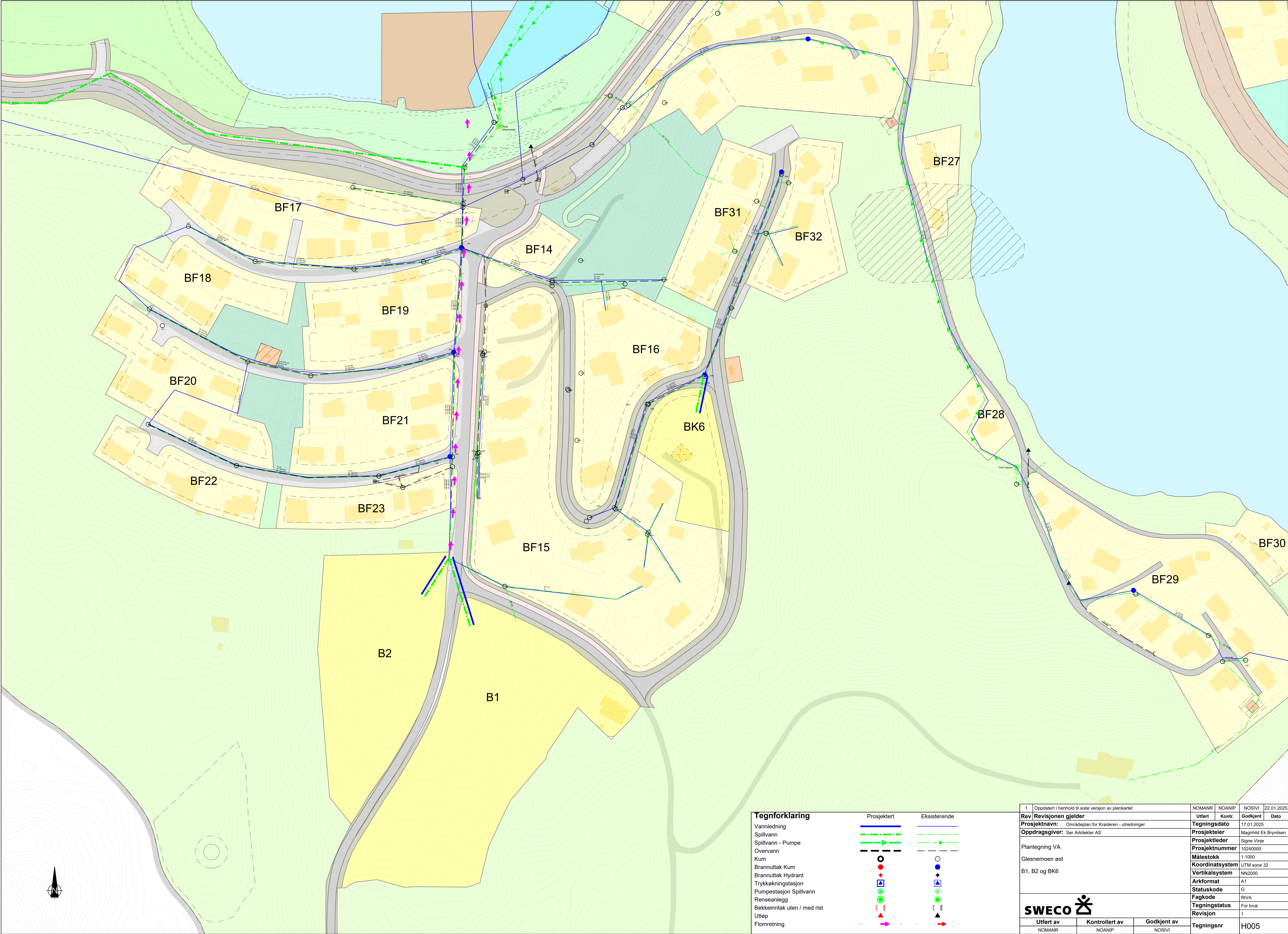


Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningsstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning

Prosjektert	Eksisterende

1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjekt	Områdeplan for Krøderen - utredninger	Tegningsdato			17.01.2025
Oppdragsgiver	Ser Arkitekter AS	Prosjektleder			Magnhild Ek Brynli
Plantegning VA		Prosjektnummer			10240000
Krøderbanen og sjøpark		Målestokk			1:1000
FTU/P og GAA1		Koordinatsystem			UTM sone 32
		Vertikalsystem			NN2000
		Arkformat			A1
		Statuskode			G
		Fagkode			RIVA
		Tegningstatus			For bruk
		Revisjon			1
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av			
NOMANR	NOANIP	NOSIVI			
		Tegningsnr			H004



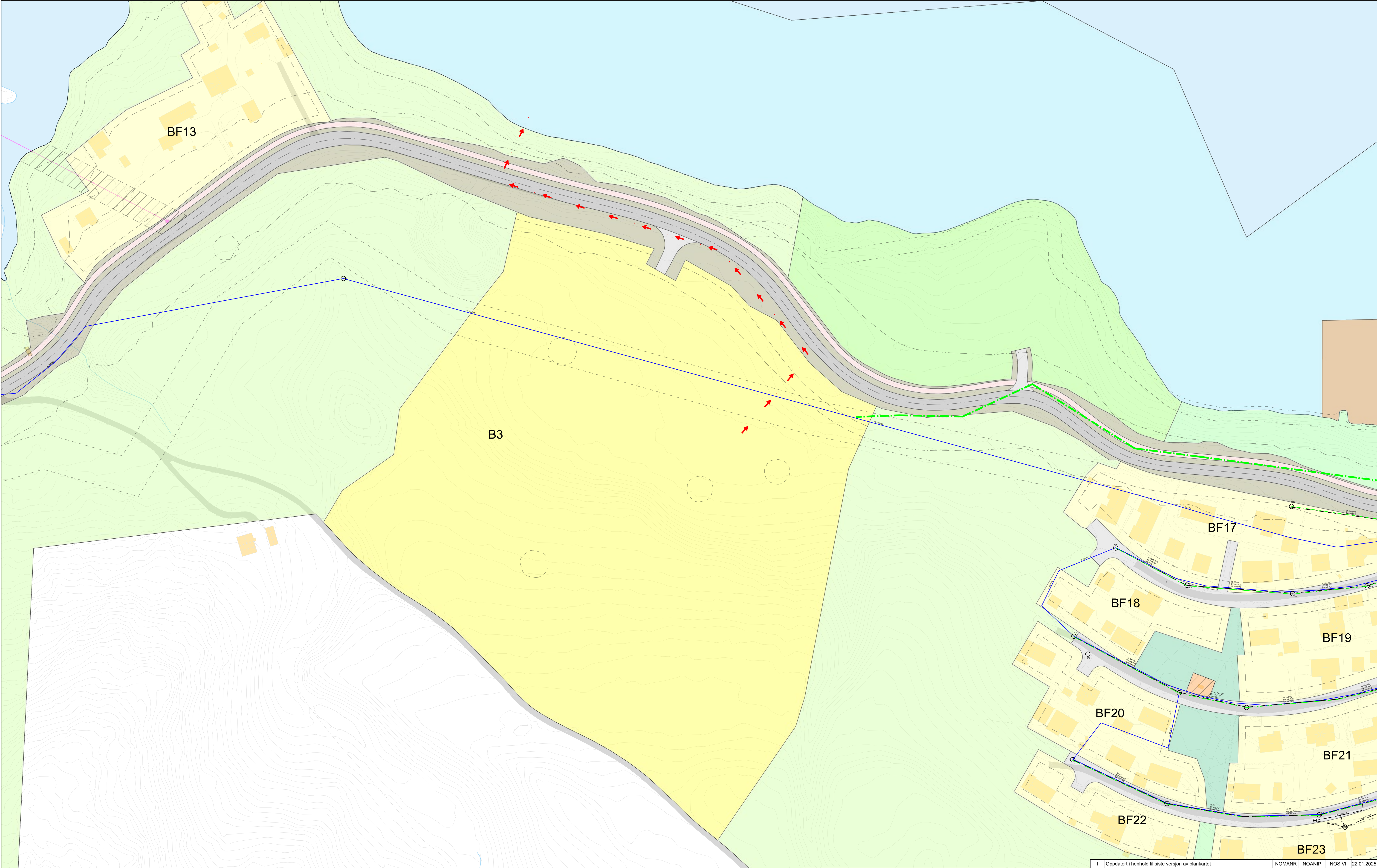
Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning

Prosjekt	Eksisterende

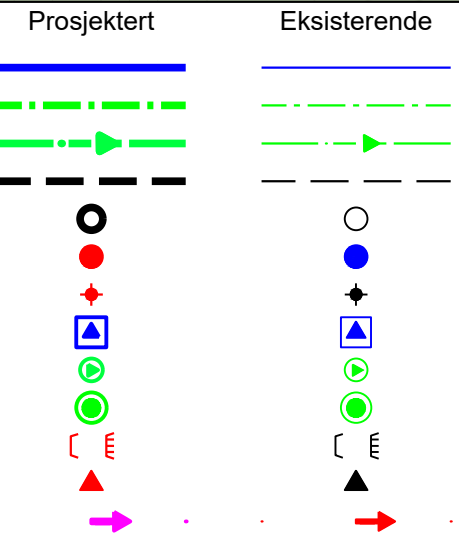
1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn:	Områdeplan for Krøderen - utredninger	Tegningsdato			17.01.2025
Oppdragsgiver:	Sør Arkitektur AS	Prosjektleder			Magnhild Ek Brynli
		Prosjektnummer			10240000
		Målestokk			1:1000
		Koordinatsystem			UTM sone 32
		Vertikalsystem			NN2000
		Arkformat			A1
		Statuskode			G
		Fagkode			RIVA
		Tegningstatus			For bruk
		Revisjon			1
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av			
NOMANR	NOANIP	NOSIVI			
		Tegningsnr			H005





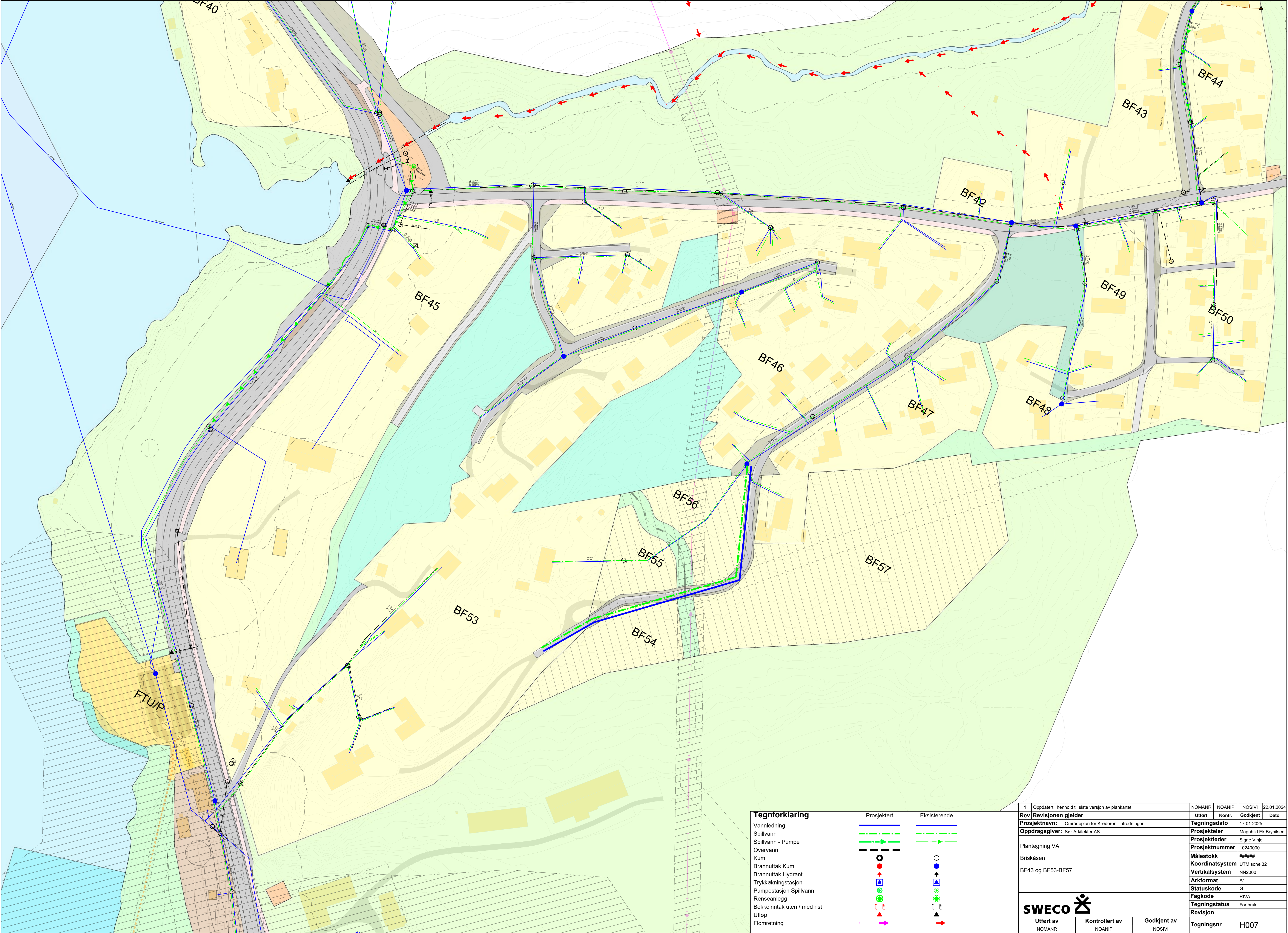
Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningsstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning



1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn: Områdeplan for Krøderen - utredninger		Tegningsdato		17.01.2025	
Oppdragsgiver: Ser Arktekt AS		Prosjektleder		Magnhild Ek Brynli	
Plantegning VA		Prosjektnummer		10240000	
Glesnemoen vest		Målestokk		1:1000	
B3		Koordinatsystem		UTM zone 32	
		Vertikalsystem		NN2000	
		Arkformat		A1	
		Statuskode		G	
		Fagkode		RIVA	
		Tegningstatus		For bruk	
		Revisjon		1	
		Tegningsnr		H006	
		Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	
		NOMANR	NOANIP	NOSIVI	



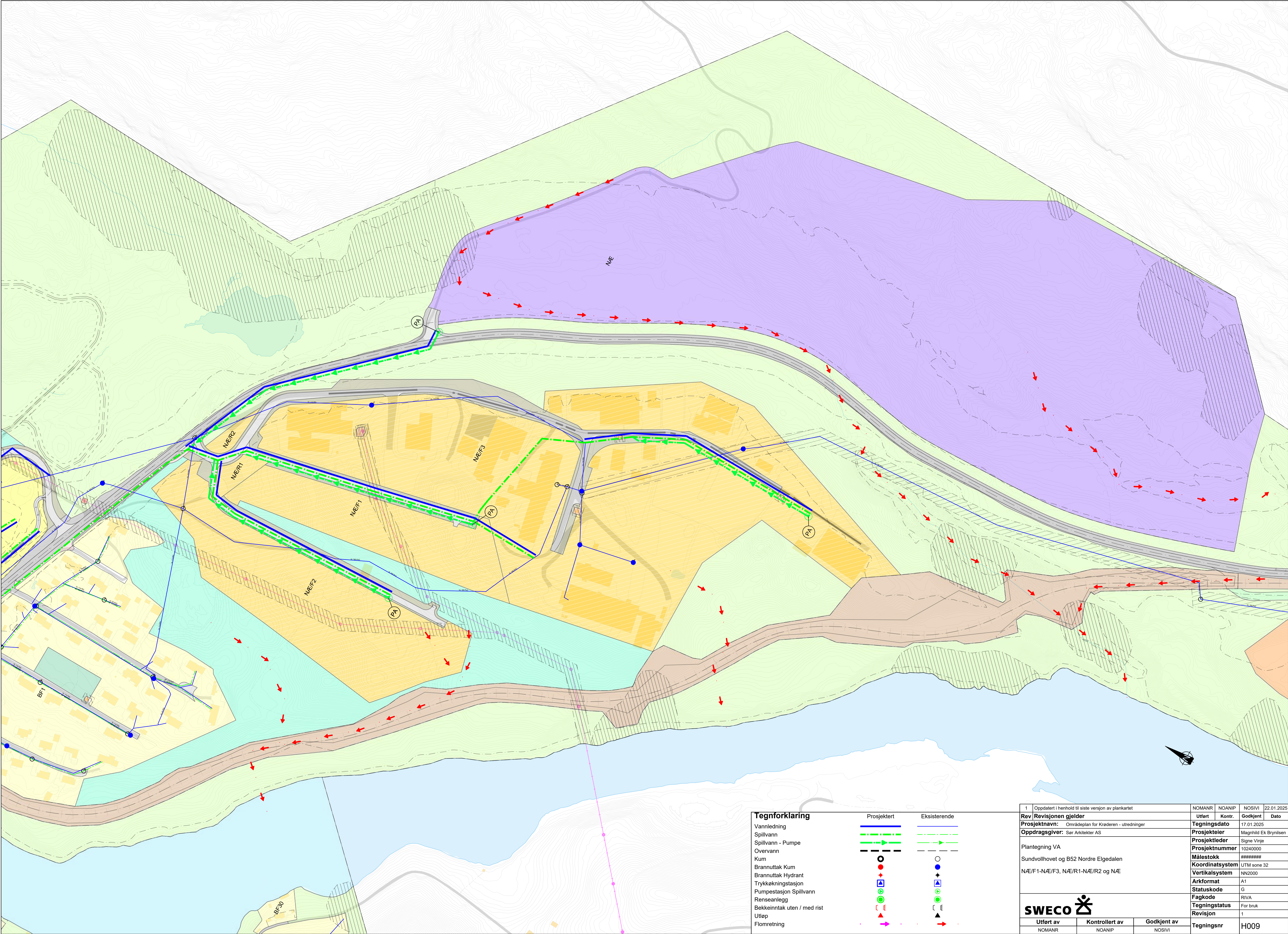


Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning

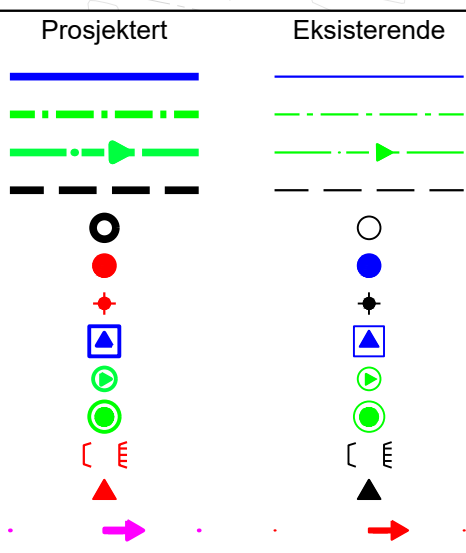
Prosjektert	Eksisterende

1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2024
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn: Områdeplan for Krøderen - utredninger		Tegningsdato		17.01.2025	
Oppdragsgiver: Ser Arktekt AS		Prosjektleder		Magnhild Ek Brynli	
Plantegning VA		Prosjektnummer		10240000	
Briskåsen		Målestokk		####	
BF43 og BF53-BF57		Koordinatsystem		UTM sone 32	
		Vertikalsystem		NN2000	
		Arkformat		A1	
		Statuskode		G	
		Fagkode		RIVA	
		Tegningstatus		For bruk	
		Revisjon		1	
		Tegningsnr		H007	
Utført av		Kontrollert av		Godkjent av	
NOMANR		NOANIP		NOSIVI	



Tegnforklaring

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Trykkøkningsstasjon
- Pumpestasjon Spillvann
- Renseanlegg
- Bekkeinntak uten / med rist
- Utløp
- Flomretning



1	Oppdatert i henhold til siste versjon av plankartet	NOMANR	NOANIP	NOSIVI	22.01.2025
Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjekt	Områdeplan for Krøderen - utredninger	Tegningsdato			17.01.2025
Oppdrags	Ser Arktekt AS	Prosjektleder			Magnhild Ek Brynli
		Prosjektnummer			10240000
		Målestokk			#####
		Koordinatsystem			UTM sone 32
		Vertikalsystem			NN2000
		Arkformat			A1
		Statuskode			G
		Fagkode			RIVA
		Tegningstatus			For bruk
		Revisjon			1
		Tegningsnr			H009

