
RAPPORT

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE
Detaljreguleringsplan for vanninfrastruktursenter

Basert på DSB sin veileder "Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging" fra april 2017 (ISBN 978-82-7768-421-5)



Kunde: Norsk Vann BA

Prosjekt: Nasjonalt senter for vanninfrastruktur

Prosjektnummer: 10203381

Sammendrag:

Det ble identifisert seks hendelser gjennom arbeidet med ROS-analysen knyttet til flom (overvannsflom) og erosjon, grunnforhold, skader på infrastruktur og trafikkulykker. Det er vurdert at det er lav sannsynlighet for alle disse hendelsene, og sannsynligheten er ytterligere redusert gjennom foreslåtte tiltak. Det er liten risiko forbundet med den aktuelle utbyggingen.

Utbyggingen kunne ha medført økt fare for flom og erosjon på grunn av utbygging over en, i dag åpen flomvei, men ettersom det er satt krav om lokal overvannshåndtering og tatt høyde for regnvannsflom er denne risikoen vesentlig redusert. Området ligger under marin grense, og det er derfor gjennomført grunnundersøkelser og en vurdering av resultatene som konkluderer med at områdestabiliteten er ivaretatt. De andre hendelsene, brudd på infrastruktur og trafikkulykker er relatert til økt aktivitet i planområdet. Økningen i aktivitet er begrenset og infrastruktur er kjent. Det er derfor lite sannsynlig at det skjer brudd eller trafikkulykker. Tiltakene som er lagt inn i planen reduserer risikoen ytterligere.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Ingeborg Austreng	
Kontrollert av:	Sign.:
Jardar Nymoen	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Ingeborg Austreng	Ole Einar Garder

Revisjonshistorikk:

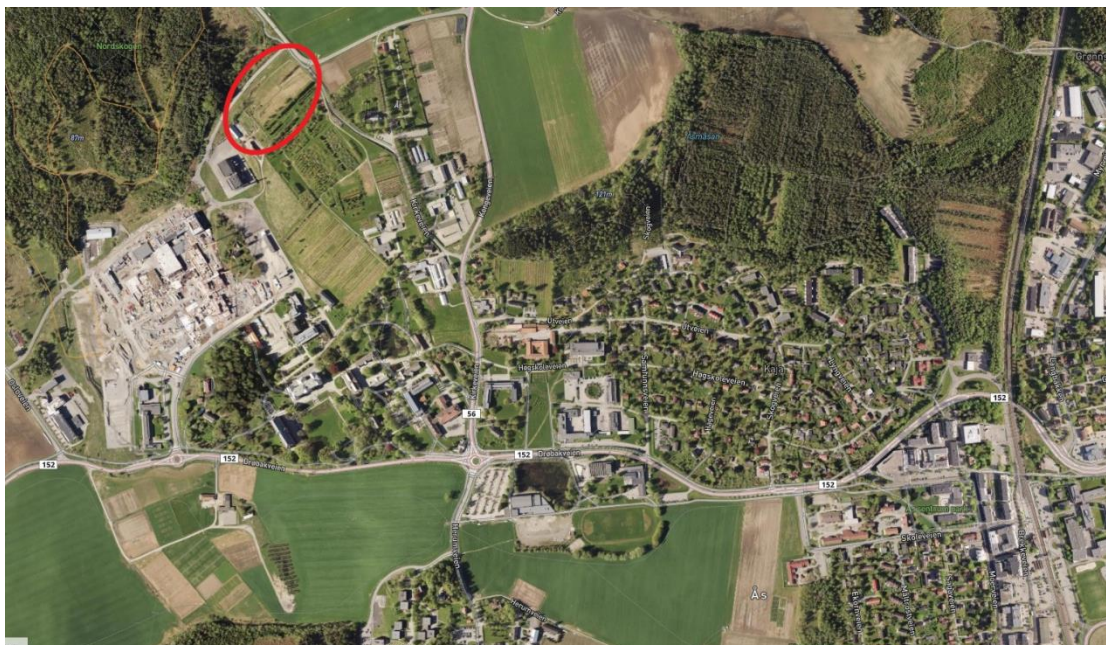
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	08.08.2019	Oppdatert etter KS	NOINAG	NOJAR

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Formål	4
1.2	Hjemmel	4
2	Begreper, definisjoner og forkortelser	5
2.1	Begreper og definisjoner	5
2.2	Forkortelser	6
3	Metode	7
3.1	Om ROS-analyser	7
3.2	Sannsynlighetsvurdering	8
3.3	Konsekvensvurdering	9
3.3.1	Liv og helse	9
3.3.2	Stabilitet	9
3.3.3	Materielle verdier	10
3.4	Risikomatrise	10
4	Beskrivelse av planområdet	11
4.1	Planområdet	11
4.2	Planlagt tiltak	11
4.3	Avgrensinger	11
5	Identifikasjon av uønskede hendelser	13
5.1	Ledeord	13
6	Vurdering av risiko og sårbarhet	16
6.1	Vurdering av sannsynlighet og konsekvens	16
6.2	Presentasjon av risiko	24
6.2.1	Risiko for liv og helse	24
6.2.2	Risiko for stabilitet	24
6.2.3	Risiko for materielle verdier	24
7	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	26
8	Oppsummering av resultat og konklusjon	27
9	Referanser	28

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av Nasjonalt senter for vanninfrastruktur i Ås kommune.



Figur 1-1. Flyfoto med lokalisering av planområdet på Campus Ås, NMBU, www.as.kommune.no

1.1 Formål

Hensikten med ROS-analysen er å gi Nasjonalt senter for vanninfrastruktur og Ås kommune som planmyndighet beslutningsstøtte for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med bygging av de nasjonale ressurscenteret.

Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserte planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

1.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i

arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

2 Begreper, definisjoner og forkortelser

2.1 Begreper og definisjoner

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvenser av en uønsket hendelse.

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet. DSBs veileder tar utgangspunkt i samme konsekvensvurdering for alle mulige uønskede hendelser. Konsekvens skal vurderes for de tre konsekvenstypene liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Konsekvensvurdering: Vurdering av de uønskede hendelsenes konsekvens for de gitte konsekvenstypene, som for eksempel «liv og helse», «stabilitet» og «materielle verdier».

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette. muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene.

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Sårbarhet: Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer, og evnen til gjenoppsett

Tiltak: I oppfølgingen av ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger.

2.2 Forkortelser

Tabell 2-1 viser en oversikt over forkortelser benyttet i analysen.

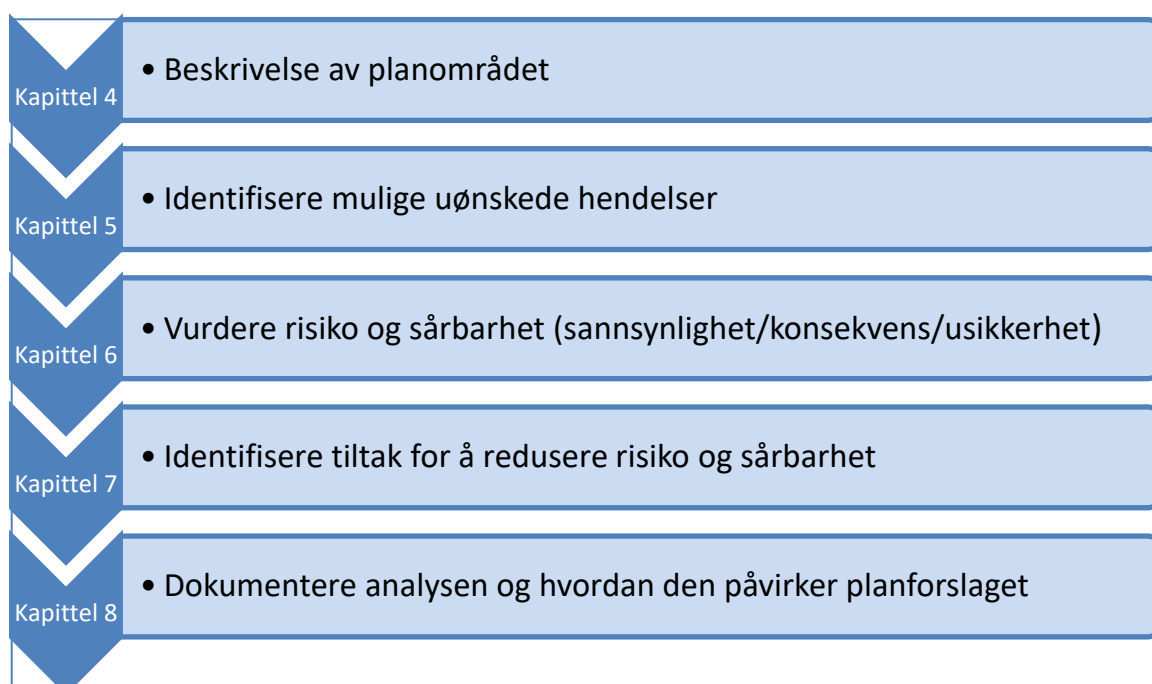
Tabell 2-1. Forkortelser.

Forkortelse	Forklaring
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
KU	Konsekvensutredning
ROS	Risiko og sårbarhet

3 Metode

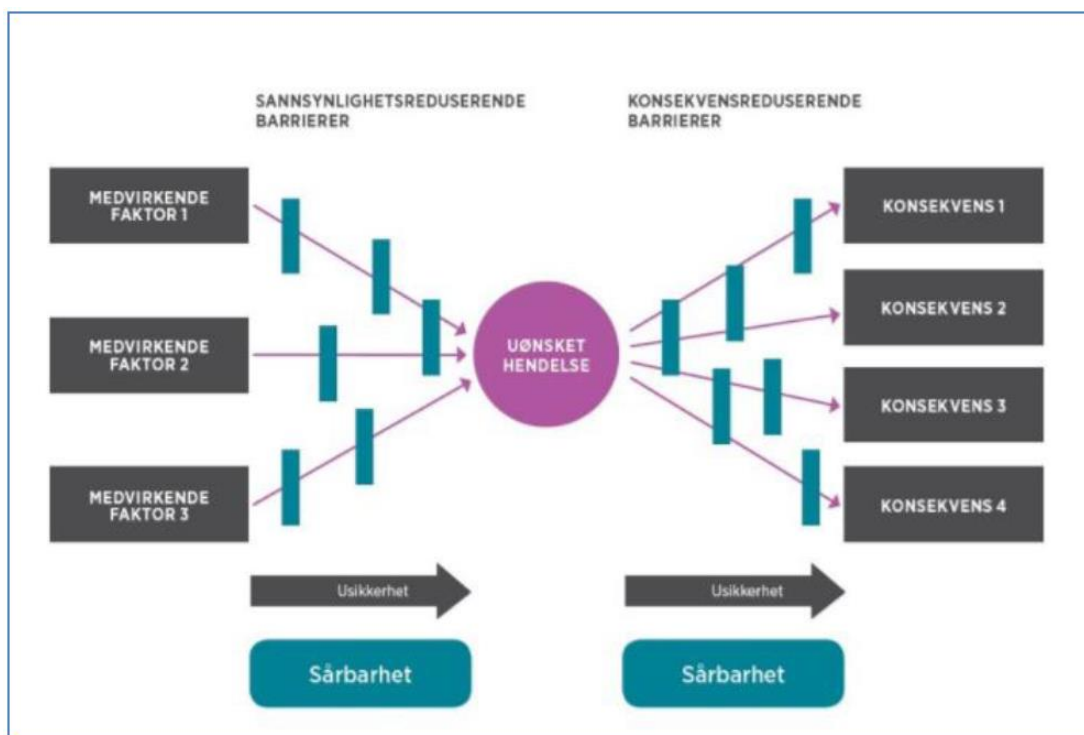
3.1 Om ROS-analyser

En ROS-analyse er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS analysen er å gi kommune og oppdragsgiver beslutningsstøtte for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen følges metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSBs) veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging». Figur 3-1 viser trinnene i en ROS-analyse og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



Figur 3-1. Trinnene i ROS-analysen (DSB Veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen»,)

Modellen i Figur 3-2 illustrerer innholdet i en risiko- og sårbarhetsanalyse. Venstre side viser hva som påvirker sannsynligheten for den uønskede hendelsen, og høyre side hva som påvirker konsekvensene av hendelsen. I begge tilfeller dreier dette seg om sårbarhet og etablerte barrierer (tiltak). Det knytter seg usikkerhet både til om hendelsen vil inntreffe, og hva konsekvensene vil bli.



Figur 3-2. Bow-tie diagram som viser forebygging og tiltak (DSB Veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen)

3.2 Sannsynlighetsvurdering

For ROS-analyser til kommuneplanens arealdel benyttes forslaget til sannsynlighetskategoriene for plan-ROS slik de fremgår av DSBs veileder. Tabell 3-1 gir en oversikt over sannsynlighetskategorier for plan-ROS.

Tabell 3-1. Sannsynlighetskategorier for plan-ROS.

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)	FORKLARING
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %	
Middels	1 gang i løpet av 10–100 år	1–10 %	
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %	

Feil! Fant ikke referanseilden. viser sannsynlighetskategoriene for skred (som følger av kravene gitt i TEK 17, kap 7)

Tabell 3-2. Sannsynlighetsvurdering for skred

S	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)	FORKLARING
S1	Høy	1 gang i løpet av 100 år	1/100	
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000	

S3	Lav	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000	
----	-----	---------------------------	--------	--

3.3 Konsekvensvurdering

Målet med å etablere konsekvenskategorier er å skille ut de uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad slik at det kan gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Hensikten er **ikke å sammenlikne mellom konsekvenstyper**. Man skal altså ikke veie liv og helse opp mot materielle verdier.

Konsekvenskategoriene er knyttet opp mot samfunnsverdiene «liv og helse», «trygghet» og «eiendom». Grenseverdier for konsekvenser er basert på anbefalinger fra DSBs veileder om helhetlig ROS i kommunen, men kategorier er justert for å passe til formålet til dette prosjektet – **å få frem forskjeller på de forskjellige alternativene.**

3.3.1 Liv og helse

I Tabell 3-2 er det gjort en oppsummering av konsekvensklasser for «liv og helse».

Tabell 3-2. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	Ja	mange	Personskade som medfører død eller varig mén, mange skadde
K2	Middels	Nei	Ja	Alvorlig behandlingskrevende skade på en eller flere personer
K3	Lav	Nei	Få/små < 5	Få eller små skader på mindre enn fem personer

3.3.2 Stabilitet

Stabilitet omfatter både situasjoner der befolkningen har manglende demning av grunnleggende behov (mat, drikkevann, varme og medisiner) og situasjoner der befolkningen får sitt dagligliv forstyrret (manglende kommunikasjon, manglende mulighet for å komme seg på jobb/skole, manglende tilgang på offentlige tjenester mv.) Det siste er mest aktuelt for hendelser innenfor dette planområdet. I Tabell 3-3 er det gjort en oppsummering av konsekvensklasser for «stabilitet».

Tabell 3-3. Konsekvenskategorier for stabilitet.

K	Konsekvens-kategorier	Forstyrrelser i dagliglivet
K1	Høy	Ikke mulighet til å komme seg til jobb/skole/osv. i flere døgn. Bortfall av telefonnett/elektrisitet/vann og avløp i mer enn 2 døgn
K2	Middels	Ikke mulighet til å komme seg til jobb/skole/osv. den dagen det skjer en hendelse . Bortfall av telefonnett/elektrisitet/vann og avløp 1-2 døgn
K3	Lav	Kø på veg til jobb/skole/osv. på grunn av hendelse og påfølgende tapt arbeidstid / Bortfall av telefonnett/elektrisitet/vann og avløp noen timer/

3.3.3 Materielle verdier

I Tabell 3-4 er det gjort en oppsummering av konsekvenskategorier for «materielle verdier».

Tabell 3-4. Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvenskategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	Større skade på infrastruktur, veg eller bygninger
K2	Middels	Begrenset skade på infrastruktur, veg eller bygninger
K3	Lav	Uvesentlig eller liten skade på bygg, veg eller infrastruktur. Begrenset skade på mindre konstruksjoner

3.4 Risikomatrixe

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene kan illustreres ved hjelp av en risikomatrixe. Risikomatrixen som benyttes (som vist i Tabell 3-5) er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* og det vil bli presentert en risikomatrixe for hver konsekvenstype (se kapittel 3.3).

Tabell 3-5. Risikomatrixe

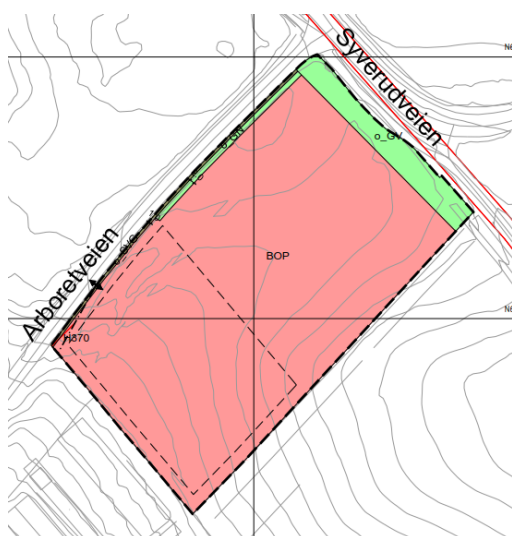
		Konsekvens for <konsekvenstype>		
		Små	Middels	Store
Sannsynlighet for hendelse	Høy			
	Middels			
	Lav			

4 Beskrivelse av planområdet

4.1 Planområdet

Planområdet ligger på Campus Ås og er en del av gbnr 42/1 som er eid av Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Området er ca. 14 daa, og består i dag av en gressbevokst skråning som heller mot sørvest. Nedenfor området ligger Statkraft fjernvarmeanlegg på Campus Ås. Det går et fjernvarmerør på langs av planområdet. Ås kommune har registrert at det er en flomlinje i et lavbrekk over området.

4.2 Planlagt tiltak



Reguleringsplanen legger til rette for bygging av et forsøksanlegg for vanninfrastruktur, med både utendørs og innendørs anlegg, delvis også under bakken. Det skal også legges til rette for undervisning og studiebesøk på anlegget.

For ytterligere detaljer om tiltaket, se planbeskrivelsen i planforslaget.

4-1 Forslag til reguleringsplan

4.3 Avgrensinger

Følgende avgrensinger gjelder for ROS-analysen:

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- ROS-analysen har en tidshorison som gjelder anleggsfase og driftsfase fram til eventuell ny, vesentlig ombygging.
- Ytre hendelser som krig, trusler fra verdensrommet som for eksempel nedfall meteoritter, eller betydelige endringer av samfunnet, er ikke vurdert.
- «Miljø» er tatt ut som konsekvenstype i DSBs veiler for ROS, siden det er de uønskede hendelsenes virkning på befolkningen (ikke natur) er grunnlaget for vurderingene. Det er i planarbeidet gjort vurderinger av tiltakets påvirkning på naturmangfold i et eget notat og miljø er vurdert og beskrevet i planbeskrivelsen.

Annet:

Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko. En oversikt over relevant regelverk og retningslinjer er gitt i referanselisten.

5 Identifikasjon av uønskede hendelser

For å kunne beskrive risiko må man identifisere farene som kan oppstå. Identifikasjon av farer ble gjort ved å kommunisere med de ulke fagpersonene i prosjektet, og møte med prosjektleder fra Norsk Vann, Sjur Tveite, 19.8.19.

5.1 Ledeord

I Tabell 5-1 er liste over mulige uønskede hendelser som vil påvirke risikoen for tiltaket beskrevet. Listen er ikke uttømmende, og det må suppleres med mulige uønskede hendelser som gjelder for det aktuelle tiltaket.

Tabell 5-1. Ledeord i analysemøtet.

Uønskede hendelser	Relevant for tiltaket	Kommentar/Begrunnelse
Naturgitte forhold		
Sterk vind	Nei	Området er ikke vindutsatt, og klimaprofilen for Oslo og Akershus viser trolig liten endring i vindforhold. Temaet vurderes ikke videre i analysen.
Bølger/bølgehøyde	Nei	Planområdet ligger langt unna innsjøer og hav. Temaet vurderes ikke videre i analysen.
Snø/is	Nei	Planområdet vurderes ikke til å være mer snøutsatt en øvrige arealer i nærområdet Temaet vurderes ikke videre i analysen.
Frost/tele/sprengkulde	Nei	Klimaendringer kan øke faren for hyppigere hendelser med barfrost og tining. Tiltaket vil bli dimensjonert for å tåle dette. Temaet vurderes ikke i analysen.
Nedbørmangel	Nei	Det forventes små endringer i sommernedbør, og faren for tørke kan øke. Tørke er ikke relevant for tiltaket. Temaet vurderes ikke videre i analysen.
Store nedbørmengder	Ja	På grunn av klimaendringer er det sannsynlig at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig i intensitet og hyppighet Temaet vurderes videre sammen med overvann
Stormflo	Nei	Planområdet ligger langt unna innsjøer og hav. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Flom i sjø/vassdrag	Nei	Det er ingen nærliggende vassdrag.

		Temaet vurderes ikke videre i analysen
Urban flom/overvann	Ja	I henhold til kommunens modelleringer går det en flomvei for nedbør over planområdet. Det planlegges et bygg nederst i planområdet, og dette kan bli flomutsatt Temaet vurderes videre
Havnivåstigning	Nei	Planområdet ligger langt unna innsjøer og hav. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Området ligger under marin grense, og det er utført geotekniske undersøkelser av grunn. Temaet vurderes videre
Erosjon	Ja	Planområdet består av marine avsetninger, og er registrert som dyrket mark. Ved store nedbørsmengder og overvannsflom vil løsmassene være erosjonsutsatte. Temaet vurderes videre
Radon	Nei	Området har lav til moderat faregrad på NGUs kart for radonaktomhet. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Skog- og lyngbrann	Nei	Området er i dag gressbevakst, og det er veier mellom området og skog. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Nei	Planområdet berører ingen større veier og ingen andre samferdselsårer. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Infrastrukturer for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Ja	Det går en høyspentledning tett inntil område og fjernvarmerør gjennom området. Tiltaket kan medføre skade på disse. Temaet vurderes videre som to separate hendelser
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei	Tiltaket er en arbeids- og studieplass med få ansatte og vil i liten grad generere ytterligere behov for skoler, barnehager og helseinstitusjoner. Tiltaket er enkelt tilgjengelig for nød – og redningstjenester, og driften generere ingen fare som øker press på disse tjenestene. Temaet vurderes ikke videre i analysen

Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei	Det er ingen sårbare grupper som benytter området i dag eller som vil benytte dette senere. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Næringsvirksomhet		
Samlokalisering i næringsområder	Ja	Området er lokalisert på Campus Ås, og vil bli benyttet av universitetet og andre. Dette utgjør ingen risiko Temaet vurderes ikke videre i analysen.
Virksomheter som håndterer farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Ja	Planområdet ligger i nærhet til fjernvarmeanlegget på Campus Ås. Det er trykkpåkjent anlegg i fjernvarmeanlegget, men forutsatt at anlegget driftes i henhold til gjeldende lover og forskrifter er det liten fare for brann eller eksplosjon i anlegget. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Damanlegg	Nei	Ingen damanlegg i nærheten. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Høyspent	Ja	Det er en høyspentledning på andre siden av Arboretveien. Temaet vurderes videre i analysen
Forhold ved utbyggingsformålet		
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Nei	Det er ingen særlig risiko- eller sårbarhetsforhold knyttet til anlegget som planlegges i området. Temaet vurderes ikke videre i analysen
Forhold til omkringliggende områder		
Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet	Nei	Ingen risikomomenter utover fjernvarmeanlegget som allerede er vurdert
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei	Tiltaket består av et forsøkssenter som generer relativt lite trafikk og ellers ikke har virkning på omkringliggende områder Temaet vurderes ikke videre i analysen
Forhold som påvirker hverandre		
Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Ja	Klimaendringene vil med stor sannsynlighet medføre flere tilfeller av store nedbørsmengder over kort tid, noe som kan genere overvannsflo. Dette er vurdert under

		punktene store nedbørsmengder og urban flom/overvann. Temaet vurderes sammen med urban/flom overvann
Jernbane	Nei	Temaet vurderes ikke videre i analysen
Vei (ulykkespunkt m.)	Ja	Tiltaket vil kunne generere noe mer trafikk i avkjørselen fra Syverudveien mot Arboretveien. Det blir en ny avkjørsel i Arboretveien. Temaet vurderes videre
Lokale forhold (ikke uttømmende)	Nei	Det er ikke kjent noen lokale forhold utover det som allerede er listet opp i sjekklista.

6 Vurdering av risiko og sårbarhet

6.1 Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

Det er avdekket 6 mulige hendelser innenfor planområdet.

Begrunnelse for valg av sannsynlighetsklasse og konsekvensklasse er gjort både basert på informasjon fra fagrapporter og kjennskap til planen og planområdet.

Her følger risikovurderingene av hendelsene som er relevante for tiltaket. Hver hendelse er tilegnet et nummer, og det er fylt ut et skjema for hver hendelse som er relevant for tiltaket.

NR.	1	NAVN PÅHENDELSE	Overvannsflo		
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Overvannsflo på grunn av mye nedbør		F2	Bygg beregnet for personopphold		
ÅRSAKER					
Det går en flomlinje gjennom planområdet. Klimaendringer vil med stor sannsynlighet medføre økt hyppighet av store nedbørsmengder over kort tid, noe som øker faren for flo					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Området er i dag gressbevokst, og jord og røtter bremser og tar opp vann.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Det planlagte senteret vil bli liggende langt ned i planområdet og vil kunne være sårbart for flo dersom det kommer mye vann med stor hastighet. Det skal ikke bygges kjeller					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Det planlegges for lokal overvannshåndtering med kapasitet til å ta unna alt overvann på tomta, i tråd med Ås kommunes retningslinjer					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				x	Overvannsflo vil ikke påvirke bygninger for beboelse og vil være av begrenset karakter
Stabilitet			x		Overvannsflo kan gi begrenset skade på infrastruktur som veg eller fjernvarmeanlegg,
Materielle verdier			x		Overvannsflo kan gi mindre materielle skader på veg og det planlagte senteret.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Flomvegen som går gjennom området leder ikke vann fra eksisterende vassdrag e.l. og vannmengden vil være begrenset.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		

Lav	Det er utformet et notat som viser hvordan overvann kan håndteres på tomta
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	Det er lagt inn krav om lokal overvannshåndtering i reguleringsbestemmelsene, og det er utarbeidet ett overvannsnotat som viser at det er mulig å håndtere 100-årsflom med 20 % påslag lokalt.

NR.	2	NAVN PÅHENDELSE	Leirskred		
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Kvikkleireskred på grunn av mye nedbør		F2	Bygg beregnet for personopphold.		
ÅRSAKER					
Området ligger under marin grense, og består av havavsetninger. I slike områder er det større sjanse for at det finnes sprøbruddsmateriale som kan danne kvikkleire.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Det er i dag ingen inngrep i terrenget.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Både det planlagte tiltaket og byggene nedenfor vil være sårbare i en skredsituasjon. Fjernvarmesentralen har en funksjon for hele Campus og er særlig sårbar					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet : Det er gjennomført grunnundersøkelser og en vurdering av områdestabilitet, og det er ikke funnet sprøbruddsmateriale. På grunn av gode løsmasseforhold vil terrenghelningen ikke være noe problem</i>					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Kvikkleireskred kan i verste fall føre til personskade
Stabilitet		x			Fjernvarmesentralen er viktig infrastruktur. Ved skade vil dette ha innvirkninger på hele Campus området
Materielle verdier		x			Det er store verdier i det planlagte forsøksanlegget og i byggene nedenfor
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Det er gjennomført grunnboringer, og områdestabiliteten er vurdert i notat av 27.08.19. Områdestabiliteten anses som ivaretatt		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					

Tiltak	Ikke behov for ytterligere tiltak
--------	-----------------------------------

NR.	3	NAVN PÅHENDELSE	Erosjon		
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
Flom medfører erosjon av jord		F2	Bygg beregnet for personopphold.		
ÅRSAKER					
Økte nedbørsmengder gir flom som kan vaske med seg jordpartikler					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Området er i dag gressbevakst, og vegetasjonen og røttene holder på jorda					
SÅRBARHETSVURDERING					
Lav					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i> Området vil få vegetasjonsdekke som vil bremse erosjonen					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				X	Ingen påvirkning
Stabilitet			x		Erosjon og utvasking vil kunne medføre at adkomstveien raser ut
Materielle verdier			x		Erosjon og utvasking vil kunne medføre at adkomstveien raser ut
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Utvasking av massene vil kunne skade det planlagte forsøksanlegget, ut over dette vil det ikke være konsekvenser for bygg eller sentrale funksjoner					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Det er utformet et notat som ser på overvannshåndtering på tomta.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Samme som for hendelse 1, overvannsflom. Matjordlaget flyttes til et annet område for å fortsatt benyttes til jordbruk.		

NR.	4	NAVN PÅHENDELSE	Brudd på høyspentledning		
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
-		-		.	
ÅRSAKER					
Det går en høyspentledning rett ved området, graving eller annen aktivitet i planområdet kan gi brudd på disse					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen aktivitet i området i eksisterende situasjon					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ledningen er en regional høyspentledning, og ved brudd på denne vil et stort antall mennesker være uten strøm. Dette berører befolkningen, skole, helsetjenester og arbeidsplasser					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
				x	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i> Ledningene er påvist og har kjent beliggenhet.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Enkelte helsetjenester kan bli berørt ved bortfall av strøm.
Stabilitet		x			Strømmen vil kunne være borte for mange mennesker over en kortere periode
Materielle verdier			x		Hendelsen er ikke antatt å forårsake andre materielle konsekvenser enn de direkte konsekvensene av at ledningen er ødelagt.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Ett større antall personer vil kunne bli rammet over en kortere periode, men bortfall av strøm antas ikke å gi vesentlige konsekvenser for liv eller materiell.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Ledningen er kjent		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i>			Legge hensynssone rundt høyspentledning på reguleringskartet. Tydelig avmerking av aktuell infrastruktur på alle kart som benyttes av entreprenører		

NR.	5	NAVN PÅHENDELSE	Brudd på ledning for fjernvarme		
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
-		-		-	
ÅRSAKER					
Det går en fjernvarmeledning som leder til Ås gård/Einarstujordet gjennom området. Graving eller annen aktivitet i planområdet kan gi brudd på denne					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen aktivitet i området i eksisterende situasjon					
SÅRBARHETSVURDERING					
Lav da fjernvarmeanlegget ikke sikrer livsviktige funksjoner					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
				x	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i> Ledningene er påvist og har kjent beliggenhet.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				X	Fjernvarmen leder ikke til boliger, men til forsøksanlegg.
Stabilitet		x			Ved bortfall av fjernvarme vil varme til bygg og varmtvann falle bort i en periode
Materielle verdier			x		Hendelsen er ikke antatt å forårsake andre materielle konsekvenser enn de direkte konsekvensene av at ledningen er ødelagt.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Driften av Ås gård vil kunne bli rammet og forsyningen vil måtte legges om til ledningen er reparert, men dette antas ikke å få varig konsekvens.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Ledningen er påvist og forsyningssituasjonen er kjent.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i>			Tydelig avmerking av aktuell infrastruktur på alle kart som benyttes av entreprenører		

NR.	6	NAVN PÅHENDELSE	Ulykke ved utkjørsel til Arboretveien eller i krysset Arboretveien/Syverudveien		
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
-		-	-		
ÅRSAKER					
Ny avkjørsel ut på Arboretveien, og en liten økning i trafikk i krysset Arboretveien/Syverudveien					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Det er god sikt i området i dag.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Lite sårbart da veien i området tillater lav hastighet. Dette vil medføre mindre skadeomfang					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i> Trafikkøkningen er svært begrenset og det lite trafikk i området					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Ved kollisjon mellom myk trafikant og bil vil det kunne oppstå personskaade. Farten er lav, så skade vil bli begrenset
Stabilitet				X	
Materielle verdier			x		Kan forårsake mindre skader på bil
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i> Biler i området vil ha lav fart, og gjøre liten skade, men ved kollisjon mellom myk trafikant og bil er det alltid risiko for personskaade					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Lav			Vegutforming og trafikkmengde er kjent		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i>			Beholde lite vegetasjon og god sikt ved inn/utkjørsel til Arboretveien og i krysset Arboretveien/Syverudveien		

6.2 Presentasjon av risiko

6.2.1 Risiko for liv og helse

Sannsynlighet og konsekvens for hendelser som påvirker for liv og helse er oppsummert i Tabell 6-1.

Tabell 6-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			FORKLARING
		Små	Middels	
Høy > 10 %				
Middels 1–10 %				
Lav < 1 %	Brudd på høyspentledning	Leirskred Kollisjon		

6.2.2 Risiko for stabilitet

Sannsynlighet og konsekvens for hendelser som påvirker for stabilitet er oppsummert i Tabell 6-2.

Tabell 6-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			FORKLARING
		Små	Middels	
Høy > 10 %				
Middels 1–10 %				
Lav < 1 %	Overvannsflom Erosjon	Leirskred Brudd på høyspentledning Brudd på fjernvarmeledning		

6.2.3 Risiko for materielle verdier

Sannsynlighet og konsekvens for hendelser som påvirker for stabilitet er oppsummert i Tabell 6-3.

Tabell 6-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			FORKLARING	
		Små	Middels	Store	
	Høy > 10 %				
	Middels 1–10 %				
	Lav < 1 %	Overvannsflom Erosjon Brudd på høyspentledning Brudd på fjernvarmeledning	Leirskred		

7 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Foreliggende ROS-analyse har identifisert en rekke anbefalte tiltak per risiko. Se Tabell 7-1 for oppsummering.

Tabell 7-1. Identifiserte risikoer og med anbefalte tiltak.

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
1. Overvannsflo	Det er utarbeidet et overvannsnotat som viser hvordan overvann kan håndteres lokalt slik at flom unngås.	Det er satt krav om lokal overvannshåndtering i planbestemmelsene	Risiko blir vesentlig redusert
2. Leirskred	Det er gjennomført grunnundersøkelser og utarbeidet et notat om områdestabilitet.	Ikke behov for ytterligere oppfølging i plansaken. I byggesak forholder man seg til krav i TEK17	Notat om områdestabilitet konkludere med at områdestabiliteten er ivaretatt.
3. Erosjon	Det er utarbeidet et overvannsnotat som viser hvordan overvann kan håndteres lokalt slik at flom og dermed erosjon unngås.	Det er satt krav om lokal overvannshåndtering i planbestemmelsene	Risiko blir vesentlig redusert
4. Brudd på høyspentledning/	Ledninger avmerkes på alle kart for de som skal jobbe i området	Hensynssone for høyspentledning inntegnes på plankartet og det planlegges ikke i konflikt med denne.	Lav risiko i utgangspunktet, reduseres gjennom tiltaket
5. Brudd på fjernvarmeledning	Ledninger avmerkes på alle kart for de som skal jobbe i området		Lav risiko i utgangspunktet, reduseres gjennom tiltaket
6. Trafikkulykke	Det opprettholdes god sikt ved avkjørsel til Arboretveien og i krysset Syverudveien/Arboretveien	Krav innarbeides i planbestemmelser og illustreres i utomhusplan	Lav risiko i utgangspunktet, reduseres gjennom tiltaket.

8 Oppsummering av resultat og konklusjon

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet), materielle verdier, naturmiljø og kulturmiljø i forbindelse med detaljregulering av Nasjonalt senter for vanninfrastruktur

Det ble identifisert seks hendelser gjennom arbeidet med ROS-analysen knyttet til flom (overvannsflo) og erosjon, grunnforhold, skader på infrastruktur og trafikkulykker

Utbyggingen kunne ha medført økt fare for flom og erosjon på grunn av utbygging over en i dag åpen flomvei, men ettersom det er satt krav om lokal overvannshåndtering og tatt høyde for regnvannsflo er denne risikoen vesentlig redusert

Ettersom området ligger under marin grense er det gjennomført grunnundersøkelser. På bakgrunn av disse er det utarbeidet et notat om områdestabilitet. Dette konkluderer med at verken stabilitet eller terrenghelning vil være noe problem. Områdestabiliteten anses som ivaretatt.

De identifiserte hendelsene har i hovedsak potensial for å påvirke stabilitet, gjennom brudd på infrastruktur eller skade på vei. De samme hendelsene vil kunne gi konsekvenser for materielle verdier. Risikoen vil vesentlig reduseres gjennom lokal overvannshåndtering og avmerking av infrastruktur i kart.

Leirskred, brudd på høyspentledning og trafikkulykker er identifisert som hendelser som kan påvirke liv og helse. Grunnundersøkelsene og de faglige vurderingene av dette viser at det ikke er fare for områdeskred. Brudd på høyspentledning kan medføre strømbrytning på helseinstitusjoner mv, som kan medføre at maskiner med viktige funksjoner for pasienter settes ut av spill. Det er imidlertid ikke institusjoner med akutt syke pasienter i området, og sykehus o.l. har reserveforsyning av strøm. Økningen i trafikk er liten, og risikoen for flere trafikkulykker er derfor svært liten. Konsekvenser for liv og helse totalt antas derfor å være små.

9 Referanser

1. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB): «DSB VEILEDER: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen», april 2017, ISBN 978-82-7768-421-5, HR 2360.
<https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/samfunnssikkerhet-i-kommunenes-arealplanlegging/>
2. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB): «TEMA: Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen», oktober 2014, ISBN 978-82-7768-344-7, HR 2288.
<https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veileder-til-helhetlig-risiko--og-sarbarhetsanalyse-i-kommunen/>
3. Kommunal- og moderniseringsdepartementet: «Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift (TEK17)», Ikrafttredelse 01.07.2017.
4. Klimaprofil for Oslo og Akershus- Et kunnskapsgrunnlag for tilpasning, Norsk klimaservicesenter, oppdatert juli 2017
5. Grunnundersøkelser VA-senter Ås, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport, Norconsult 3.4.19
6. Notat områdestabilitet

Nettsteder:

Norges geologiske undersøkelser, <https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>

Statkraft varme, <https://www.statkraftvarme.no/>

Ås kommunes kartportal, <https://kommunekart.com/klient/follo/>

Norges vassdrag og energidirektorat <https://www.nve.no/karttjenester/>