

RINGERIKE KOMMUNE

HYDRAULISK ANALYSE

LOESHAGEN BOLIGOMRÅDE I HAUGSBYGD

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412
Etterstad
0605 Oslo

TLF +47 02694

WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.

DOKUMENTNR.

VERSJON

UTGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

KONTROLLERT

2.0

11.04.2022

Flomberegning

Stefan Perzyna

Erik Mølmann

INNHOOLD

1	Sammendrag	1
2	Krav til sikkerhet	2
2.1	Lovverket	2
2.2	Flom	2
2.2.1	Aktuelle krav for området	3
3	Undersøkt område	4
4	Nedbørsfeltbeskrivelse	5
5	Flomberegninger	6
5.1	Flomformler for små felt (NIFS)	6
5.2	Flom beregnet med rasjonell formell	7
5.3	Justering av flomverdier i forhold til ventede klimaendringer	8
6	Oppbygging av modellen	8
6.1	Terrengmodell	8
6.2	Hydrologiske data	8
6.3	Kulverter og bruer	9
6.4	Nye adkomstveier	9
7	Resultater	12
8	Oversvømmelse av veien	13
9	Andre tiltak	13

1 Sammendrag

I forbindelse med utarbeiding av detaljreguleringsplan for Loeshagen boligområde i Haugsbygd er COWI bedt om å utføre en hydraulisk analyse. I forbindelse med utbyggingen er det planlagt ny adkomstvei som krysser bekken. Det er sjekket for mulig endring i flomforholdene. Beregningene ivaretar krav til sikkerhet mot flom som beskrevet i TEK17 § 7-2.

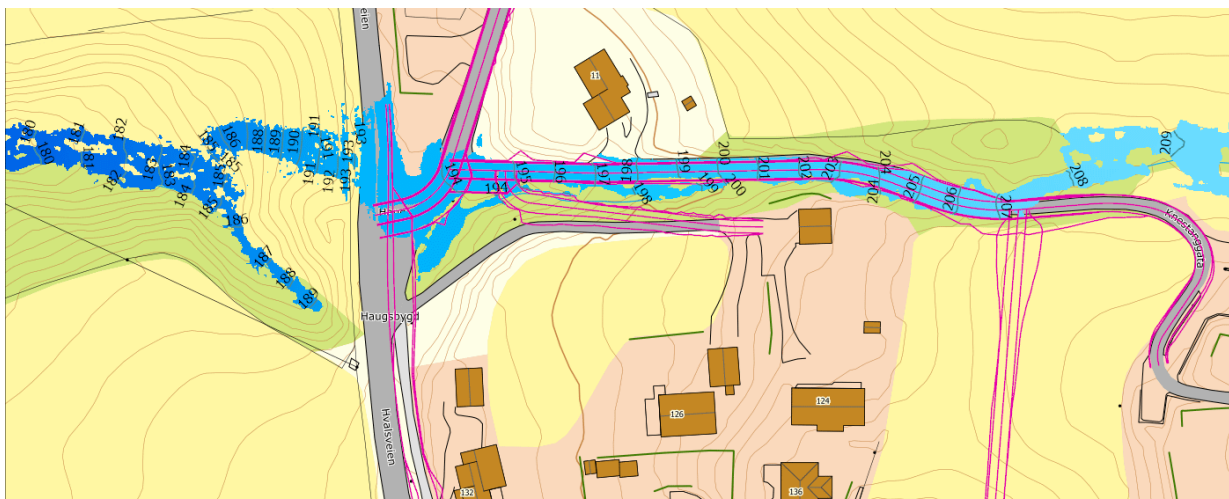
Det er utført en flomberegning for å finne den dimensjonerende flomvannføringen. En hydraulisk modell er utarbeidet for beregning av flomvannstander og vannhastighet. Beregningen baserer seg på en terrengmodell fra laserscannede data (LIDAR). Plassering og geometri på kulvertene har blitt sjekket ved befarings.

Flomberegningene er utført med Nasjonalt formelverk for små nedbørfelt (NIFS), den rasjonelle metoden. De hydrauliske beregningene er utført ved bruk av programmet HEC-RAS. Alle høyder er gitt i NN2000.

Beregnet dimensjonerende flom er 1.4 m³/s.

Navn	Areal	Q200 flom	Klimafaktor	Q dim
	km ²	m ³ /s	F _k	m ³ /s
Loeshagen boligområde	0.56	1	1.4	1.4

Bekken krysser Knestanggata i en kulvert og renner videre i en grøft langs veien. Videre krysser den Hvalsveien via en kulvert. Det er planlagt ny vei som skal krysse bekken og det blir nødvendig med ny kulvert. Undersøkt område heller med ca. 8% i retning vest, mot Hvalsveien og i nordlige delen er det en skråning mot Knestanggata som ligger i en ravine. Analysen viser at dagens kulverter under Knestanggata og Hvalsveien ikke har tilstrekkelig kapasitet ved en flomsituasjon, og vil gå fulle. Vannet vil renne ut fra bekkeløpet og Knestanggata vil fungere som flomvei. Deler av vannet vil bli ført med kulvert under Hvalsveien og overskudd vil renne over veien i lavpunktet. Loeshagen boligområde ligger utenfor flomsone og utbyggingen vil ikke påvirke dagens flomforhold. Pga. stor helning i terrenget kan det oppstå vannhastigheter opp til 1.5 m/s. En må vurdere om skråningene mot bekken og Knestanggata, samt utløpet fra kulverten under Hvalsveien og skråningen hvor flomveien krysser Hvalsveien er tilstrekkelig sikret med hensyn til mulige erosjonsskader. Analysen viser at den nye adkomstveien som krysser bekken ikke skal medføre noen stor endring i dagens flomforhold.



2 Krav til sikkerhet

2.1 Lowverket

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav for nybygg om tilstrekkelig sikkerhet mot fare som følge av natur -eller miljøforhold:

«Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.»

2.2 Flom

Krav til sikkerhet mot flom og stormflo er beskrevet i TEK17 § 7-2 (Direktoratet for byggkvalitet, 2017). Bestemmelsene gjelder sikkerhet mot saktevoksende flommer som normalt ikke medfører fare for menneskeliv. Byggverk plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom som vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1-Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

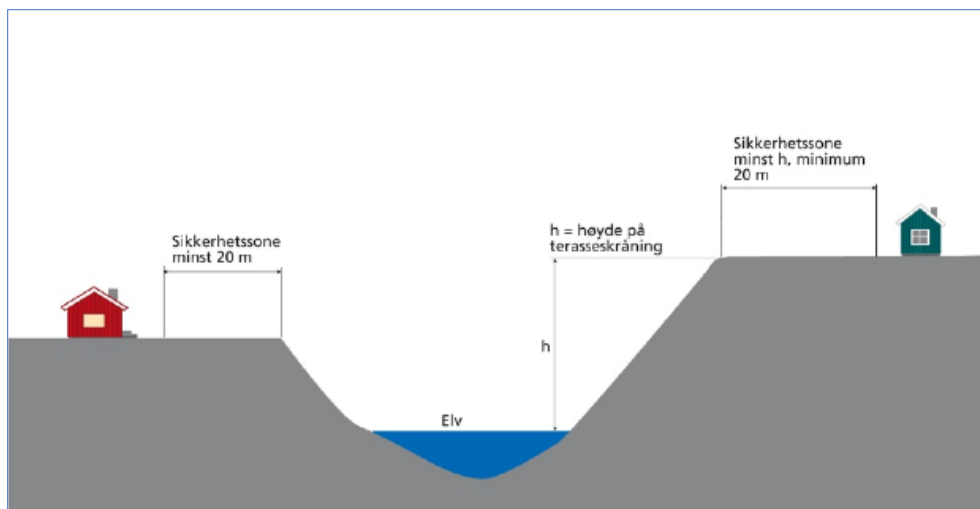
Bestemmelsen om flom omfatter også stormflo. Det betyr at de samme sikkerhetsnivåene gjelder.

Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempel på byggverk i denne sikkerhetsklassen er garasjer og lagerbygninger med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse F2 byggverk tiltak de fleste byggverk beregnet for personopphold. Eksempel på byggverk i denne sikkerhetsklassen er bolighus, hytter, kontorer, skoler, industribygg og barnehager. Det kan tillates større økonomiske konsekvenser, men kritiske samfunnsfunksjoner skal ikke påvirkes. Ved store flomdybder (>2m) og vannhastigheter (>2m/s) hvor produktet av dybde og vannhastighet er større en $2m^2/s$ anbefales sikkerhetsklasse F3.

Sikkerhetsklasse F3 omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Eksempel på byggverk i denne sikkerhetsklassen er sykehus og bygninger med beredskapsfunksjoner.

I paragrafens fjerde ledd er det angitt premisser for sikker plassering av bygg mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant bør være minst like stor som høyden på elvekanten og ikke under 20 meter. Dersom vassdraget sikres mot erosjon kan avstanden være mindre. Illustrasjon av dette er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1. Sikkerhetssone mot erosjon

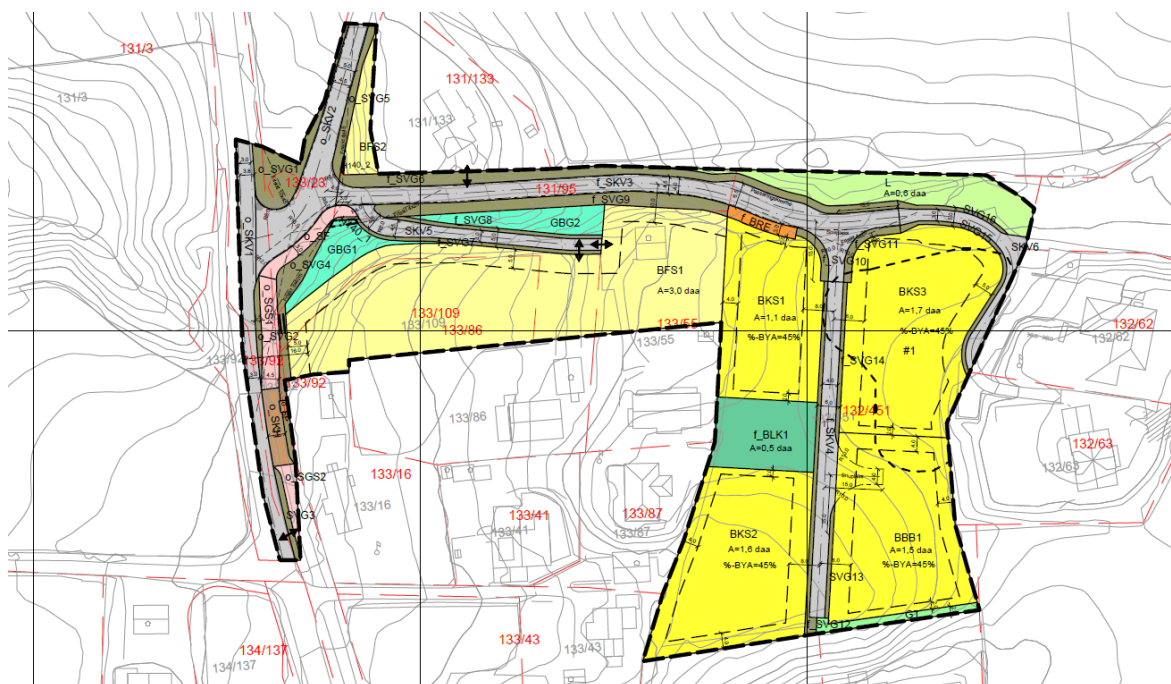
2.2.1 Aktuelle krav for området

Sikkerhetsklasse for bygninger i det aktuelle området vurderes til å være sikkerhetsklasse F2.

3 Undersøkt område



Figur 3-1- Undersøkt bekk mellom Hvalsveien og Knestanggata



Figur 3-2- Detaljreguleringsplan for Loeshagen boligområd.

I forbindelse med utarbeiding av detaljreguleringsplan for Loeshagen boligområde er det behov for en flomanalyse. Undersøkt område ligger innenfor NVEs aktsomhetszone for flom.

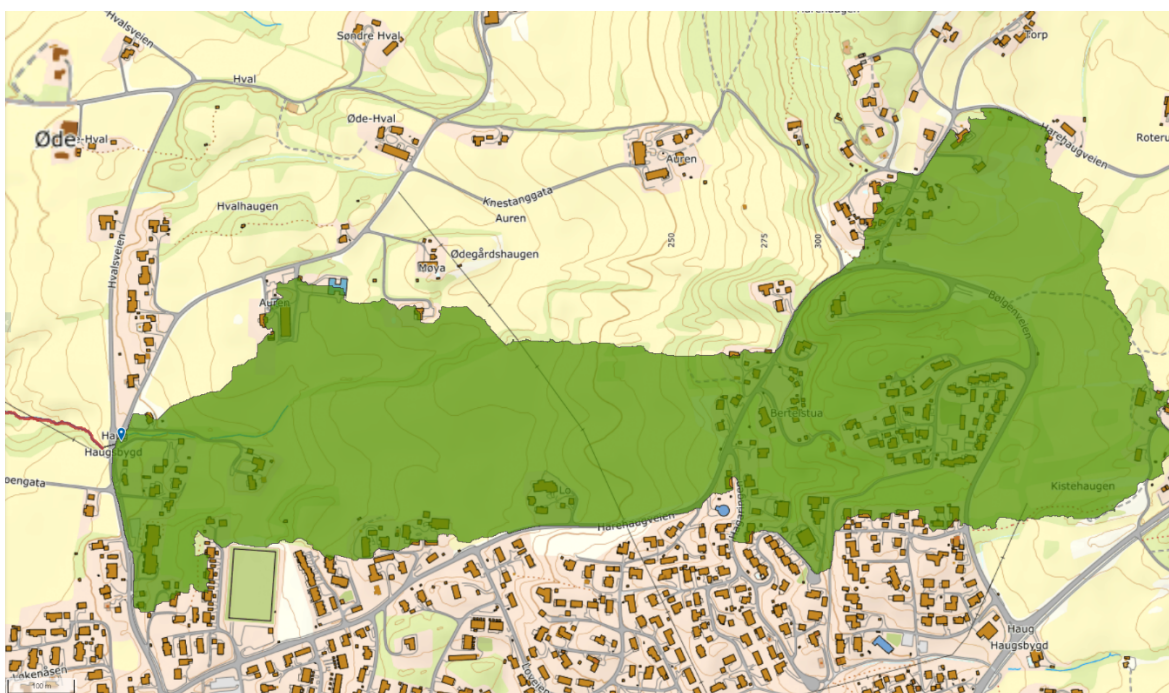
Bekken renner i en grøft langs Knestegata og krysser den i en stikkerne. Videre renner den under Hvalsveien via en kulvert og videre mot Randselva. Undersøkt området heller med ca. 8 % i retning vest og mot Knestegata som ligger i en ravine.

Det er planlagt ny adkomstvei som skal krysse bekken. I forbindelse med dette blir det behov for å legge bekken i en kulvert.

4 Nedbørsfeltbeskrivelse

Undersøkt nedbørsfelt ned til kulvert som krysser Hvalsveien har en størrelse på ca. 0.53 km². Feltet kan karakteriseres som bratt, noe som medfører en kraftig avrenning på kort tid. Høyden i nedbørsfeltet strekker seg fra 192 til 329 moh., som gir en høydeforskjell på 137 m. Feltlengde er 1.6 km, dvs. i snitt ca. 8.5% helning. Feltet er i stor grad dekket av skog (38.8 %) og dyrket mark (34.8%). Øvrige feltparametere er vist i Tabell 4-1.

Det er ikke foretatt feltbefaringer for å kartlegge dreneringsveiene og feltgrensene, så disse baserer seg på analyser i webtjenestene NEVINA og Scalgo (Figur 4-1).



Figur 4-1 Nedbørs/avrenningsfeltet til sjøen.

Tabell 4-1 Feltparametere.

Nedbørsfelt	(A)	Qn_Nevina	(ASE)	(FL)	HøydeMIN	HøydeMAX	Dyrket	Skog	Urban
	km ²	l/skm ²	%	km	m	m	%	%	%
Kulvert Hvalsveien	0.56	8.2	0	1.6	192	329	51	20	26

5 Flomberegninger

Det finnes ulike metoder for flomberegning avhengig av tilgjengelige data/observasjoner i området og størrelsen på nedbørsfeltet. Ifølge veileder fra NIFS-prosjektet, «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt» [2], bør en vurdere metodene ut fra datagrunnlag i området, men det er fornuftig å benytte flere metoder (minst to) og sammenligne resultatene før man går videre med kun én metode. For undersøkt felt er det få representative målestasjoner i nærheten, og det er derfor valgt andre metoder enn flomfrekvensanalyse. Valgte metoder er flomformler for små felt (NIFS) og den rasjonelle metoden.

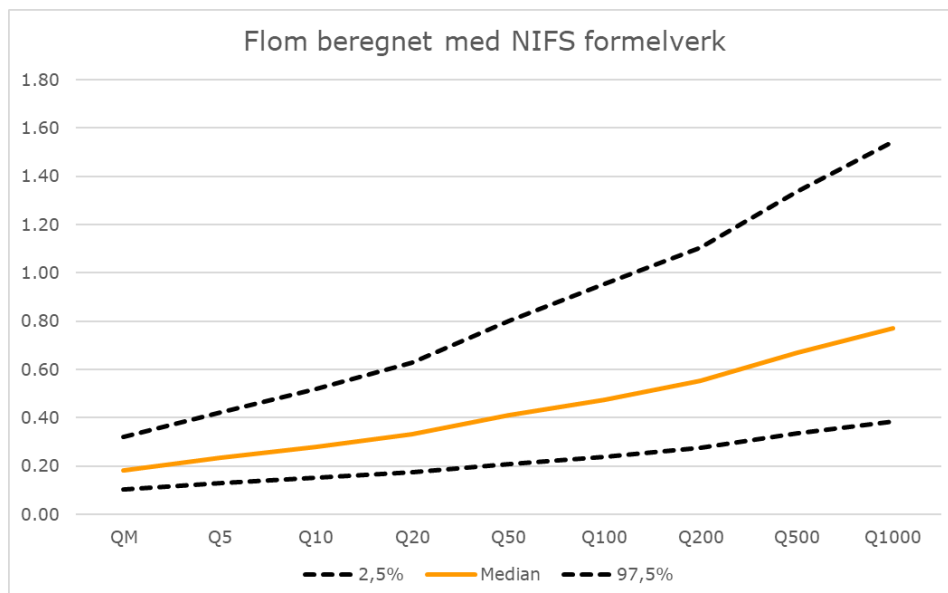
5.1 Flomformler for små felt (NIFS)

NIFS flomformler er brukt for felt større en 0.2 km^2 og mindre en 60 km^2 . For å anvende NIFS-flomverk må en ha tilgjengelig informasjon om nedbørsfeltets areal, normalavrenning og effektiv sjøprosent. Disse tre størrelsene fås direkte ved å kjøre GIS-analyse i NVE NEVINA. Størst usikkerhet er knyttet til normalavrenningen Q_n og NVE's veileder anbefaler vurdering av denne parameteren (NVE, 2015). Avhengig av geografisk beliggenhet anslår NVE usikkerheten til verdiene fra kartavrenning til å være innenfor $\pm 25\%$. Normal årsavrenning/middelvannføring for undersøkt felt er satt til 8.2 l/s/km^2 ved bruk av NVEs webtjeneste NEVINA.

Tabellen under oppsummerer beregnede kulminasjonsverdi for flommen med 200 års gjentaksintervall.

Tabell 5-1-Beregnet Q200 flom med NIFS flomformel.

Navn	Q_n Nevina	(A)	(ASE)	Q200	Q200
	l/skm^2	km^2	%	m^3/s	l/skm^2
Loeshagen boligfelt	8.2	0.56	3.28	0.55	987



Figur 5-1- Resultater fra flomberegningen med NIFS

5.2 Flom beregnet med rasjonell formell

Den rasjonelle formelen baserer seg på målt nedbør, og avrenningen (Q) og er gitt ved formel:

$$Q = C * I * A$$

Der

C = avrenningsfaktor

I = dimensjonerende nedbørintensitet, l/(s*ha)

A = feltareal, ha

Avrenningsfaktoren (C) er et uttrykk for den totale nedbørmengden i et nedbørfelt som renner bort som overflatevann, og er avhengig av arealbruk og andre feltegenskaper og ble beregnet som en vektet middelvei for hele feltet. Veiledende avrenningsfaktorer (C) er hentet fra Statens Vegvesen V240 Håndbok (2019).

Nedbørshendelsens intensitet ved 200 år gjentakintervall og med en varighet lik feltets konsentrasjonstid (Tc) ble bestemt ut ifra en IVF- kurve for Østlandet (<https://klimaservicesenter.nor>). IVF-statistikk fra MET beregnes ved å tilpasse GUMBEL fordelingen (GEV type I) til serier med høyeste observerte nedbørverdier for de ulike varighetene. Den nærmeste nedbørstasjon er Hønefoss som har 22 sesonger for IVF-statistikk.

Tabell 5-2 Returverdi for nedbør 200-års nedbør (l/s*Ha). Interpolert fra IVF kurve.

Konsentrasjonstid (min)	10	15	20	30	60	90	120	180
Avrenning (l/s/ha)	215	184.8	156.2	119	59.8	47.2	37.2	27.7

Konsentrasjonstid er beregnet med hastighetsmetoden (se Vedlegg) og er satt til 90 minutter

Avrenningskoeffisient

Tabell 5-3- Beregning av avrenningskoeffisient C basert på feltegenskaper.

Areal [m ²]	Overflatetype	Helning	Avrenningsfaktor
286000	Dyrket mark (sandig og grusig grunn)	2–10%	0.3
130000	Lite tettbygd boligområde (< 750 boliger/km ²)	2–10%	0.4
97500	Skogsområder	2–10%	0.15
16500	Åpne naturområder og dyrket mark	2–10%	0.3
	Midlere avrenningsfaktor		0.30

Tabell 5-4- Korreksjonsfaktor for avrenning

Tabell 8.3.2.1 fra SVV V240 (Berg et al. 1992)

Returperiode	korreksjonsfaktor Fc
100-200	1.3
ekvivalent avrenningsfaktor inkl. korreksjonsfaktor	0.39

Ut fra estimerte verdiene beregnes det flom med den rasjonelle metoden.

Tabell 5-5- Verdier brukt for flomberegning med rasjonell formel.

A	C	I	Q=C*I*A
ha	-	l/sha	m ³ /s
56	0.39	47.2	1

Følgelig blir 200-årsflommen uten klimapåslag blir lik 1 m³/s

5.3 Justering av flomverdier i forhold til ventede klimaendringer

I NVE-report 81-2016" Klimaendring og framtidige flommer i Norge" er det gitt anbefalinger om hvordan man skal ta hensyn til ventet klimautvikling frem til år 2100 ved beregning av flommer med forskjellige gjentaksintervall. Ut fra avsnitt 6.6 Østlandet i nevnte rapport, velger vi her å benytte en faktor på 1.4 (40 % økning) for å anslå klimaendringers effekt på flommer med forskjellige gjentaksintervall.

Dimensjonerende flom blir dermed lik:

Tabell 5-6- Dimensjonerende flom brukt i analysen.

Navn	Areal	Q200 flom	Klimafaktor	Q dim
	km ²	m ³ /s	F _k	m ³ /s
Loeshagen boligfelt	0.56	1	1.4	1.4

6 Oppbygging av modellen

Vannlinjeberegningene er gjennomført ved bruk av dataprogrammet Hec-Ras 6.1. Modellen er kjørt i 2D med full momentum-metode. Modellen og alle inputdata er oppgitt i høydedatamet NN2000. Inngangsdata i modellen er terrengdata samt friksjonstall i elveløpet og på elveslettene.

6.1 Terrengmodell

I prosjektet er det brukt vertikalt datum: NN2000, horisontalt datum: EUREF89, projeksjon: UTM32N. Terrengmodellen er konstruert ved bruk av laserdata (terrengmodell med 0.25 m x 0.25 m oppløsning) prosjekt NDH Krodsherad-Ringerike-Hole 5pkt 2016 . Disse er lastet ned fra www.hoydedata.no.

6.2 Hydrologiske data

Dimensjonerende flom brukt for modelleringen er gitt i Tabell 6-1.

Tabell 6-1- Dimensjonerende flom.

Navn	Areal	Qdim
	km ²	m ³ /s
Loeshagen boligfelt	0.56	1.4

Beregnete verdier vurderes som konservative.

Analysen kjørt for stasjonær strømning med verdi lik Qdim.

6.2 Nedstrøms grensebetingelse

Grensebetingelsen er satt til normaldybde. Plassering av grensebetingelsen er bestemt slik at det ikke påvirker vannivå oppstrøms.

6.3 Ruhet

Det er stor andel busker og trær som vokser tett langs bekken. Ruheten er satt til n=0.045 for bekkeløpet og arealet på sidene.

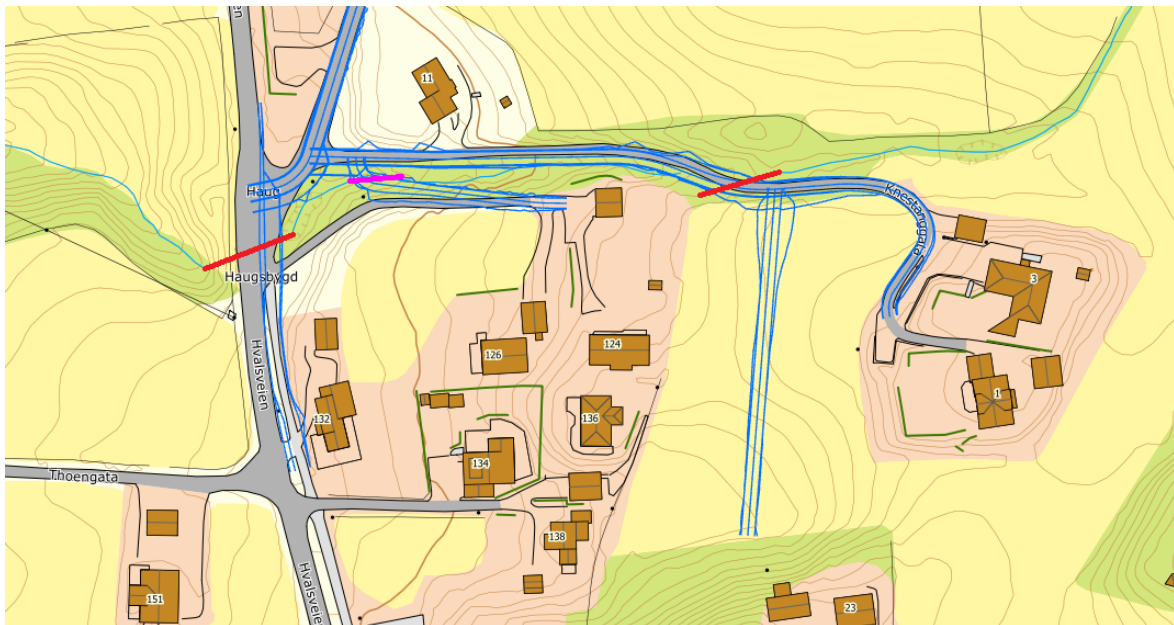
6.3 Kulverter og bruer

Eksisterende stikkrenne under Knestanggata er Ø300mm betong med rist ved innløpet. Det ligger også en stikkrenne noe lenger ned (Ø200 plast), men begge har utløp samme sted.

Stikkrennen under Hvalsveien er ett korrugert rør i stål Ø500. Plastrøret ved siden av er en Ø200 mm som er stikkrenne under innkjørsel til Hvalsveien 124/126/136. Dvs. det er utløpet fra denne vi ser, vannet føres da fra sør mot nord langs Hvalsveien (på østsiden).

Disse er vist med rød linje i figuren nedenfor.

I forbindelse med den nye adkomstvei som krysser bekken er det behov for ny kulvert. Denne er vist med rosa linje i figuren nedenfor. Størrelsen på denne bestemmes fra analysen.



Figur 6-1- Plassering av kulvertene og utbygging av veien.

6.4 Nye adkomstveier

Det er planlagt nye adkomstveier til tomten ut fra Knestegata. Disse er lagt til i modellen som terrengendring. Dette er vist med blå linjer i Figur 6-1



Figur 6-2- Stikkrenne Hvalsveien, innløp.



Figur 6-3- Stikkrenne Knestangata, innløp.



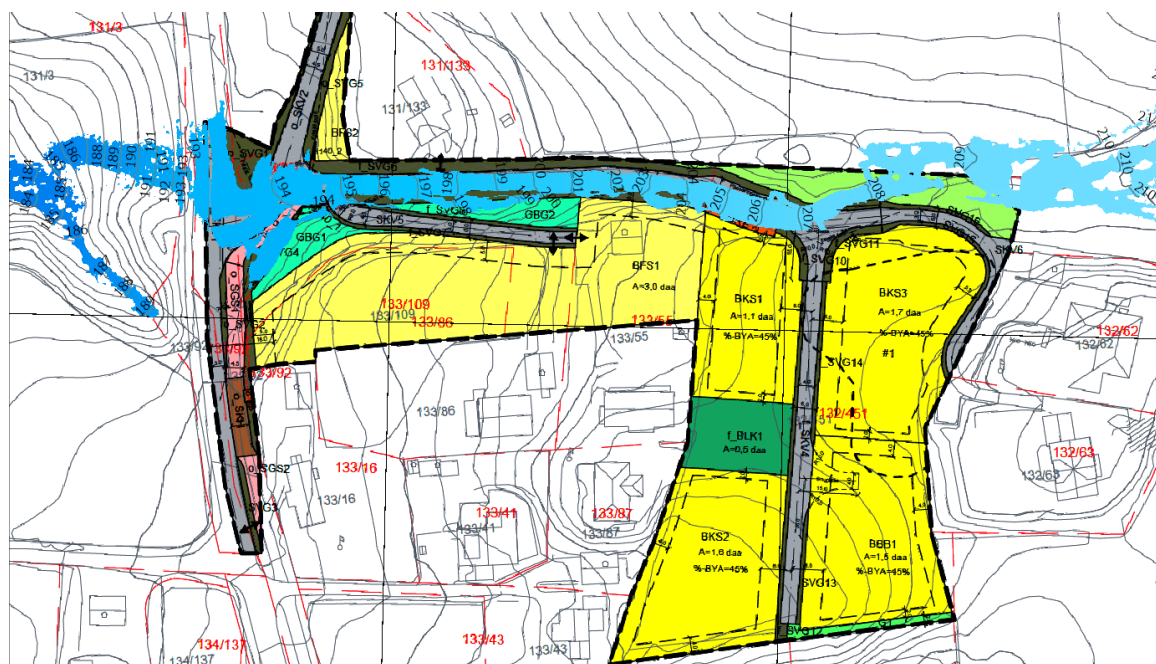
Figur 6-4- Bekkeløpet,

7 Resultater

Analysen viser at ved en flomsituasjon, dagens kulverter under Knestanggata og Hvalsveien har ikke tilstrekkelig kapasitet og vil gå fulle. Vannet vil renne ut fra bekkeløpet og Knestanggata vil fungere som flomvei. Deler av vannet vil bli ført med kulvert under Hvalsveien og overskudd vil renne over veien i lavpunktet. Loeshagen boligområde ligger utenfor flomsonen og utbyggingen vil ikke påvirke dagens flomforhold. Pga. stor helning i terrenget kan det oppstå vannhastigheter opp til 1.5 m/s. En må vurdere om skråningene mot bekken og Knestanggata, samt utløpet fra kulverten under Hvalsveien og skråningen hvor flomveien krysser Hvalsveien er tilstrekkelig sikret med hensyn til mulige erosjonsskader. Den nye adkomstveien blir også oversvømt ved større flommer, men dette skal ikke medføre noe vesentlig flomfare i forhold til dagens situasjon.



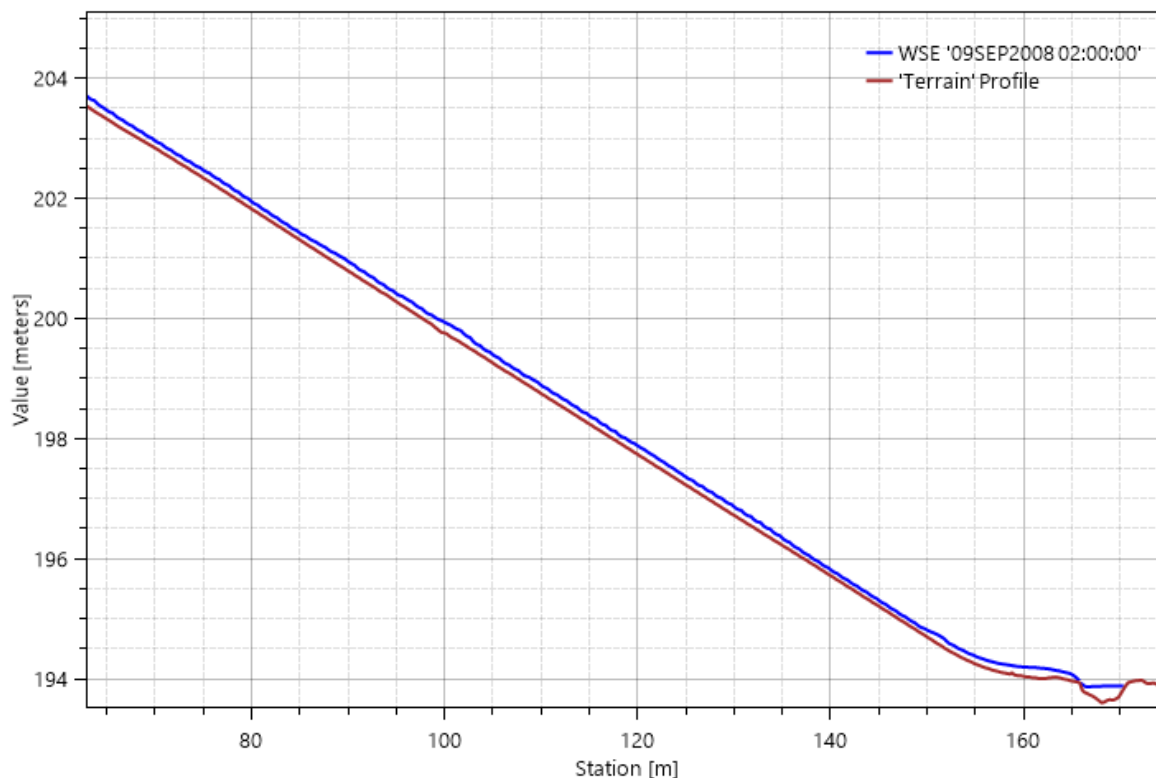
Figur 7-1- Utbredelse av flommen



Figur 7-2- Forventet flomutbredelse over reguleringsplan.

8 Oversvømmelse av veien

Ved en stor flomhendelse blir Knestegata oversvømt. Dagens kulvert (300mm) har ikke tilgjengelig kapasitet og vannet vil renne ut fra bekkeløpet ut på gaten. Slik situasjon vurderes som lite farlig, da dette vil oppstå som en kortvarig hendelse. Maksimal vannstigning på vegoverflaten er beregnet til 15cm. En må forvente en del hastighet (opptil 1.5m/s) på vannet som er grunnet helningen på veien. Det er samtidig stor unøyaktighet i beregnet vannmengde og verdier som ble brukt vurderes som konservative.



9 Andre tiltak

Det foreslås at dagens kulverter renses. Den nye kulverten for veien som krysser bekken bør ha minimum størrelse på 500mm for å sikre bra kapasitet.

Kilder

[1] NVE Retningslinjer 04-2011: Retningslinjer for flomberegninger til §i forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg.

[2] Lawrence, Deborah 2016. Klimaendring og framtidige flommer i Norge. NVErapport 81 2016.

[3] HEC-USACE, 2016: HEC-RAS River Analysis System, Hydraulic Reference Manual, US, Army Corps of Engineers, Hydraulic Engineering Center (HEC), Davis, CA, USA.

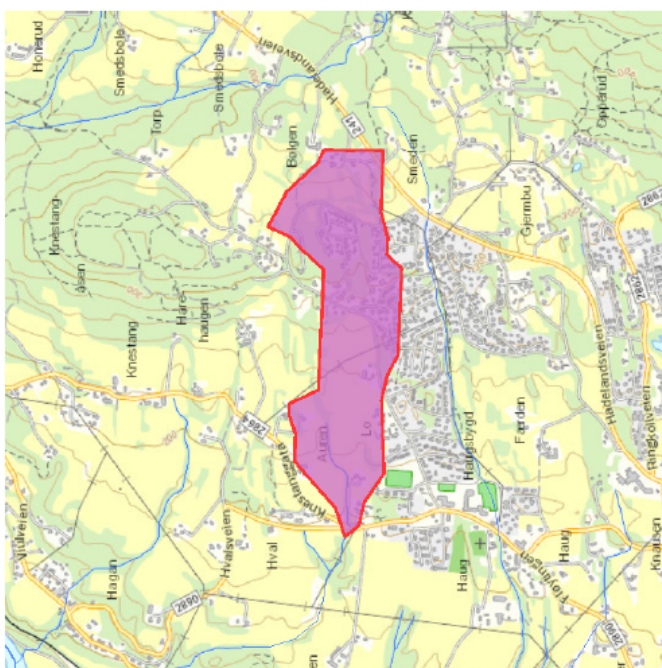
[4] Statens vegvesen: Bruprosjektering. Håndbok N400. Vegdirektoratet, Oslo 2015

[5] Statens vegvesen: Vegbygging. Håndbok N200. Vegdirektoratet, Oslo 2018

[6] Statens vegvesen: Vannhåndtering. Håndbok V240. Vegdirektoratet, Oslo 2020

[7] FHWA (2016): HY-8 User Manual (v7.5) HY-8 Culvert Analysis Program. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration

Vedlegg



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 240560 E
 6680575 N

Feltparametere

Areal (A)	0.55	km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0	%
Elveengde (E _L)	0.5	km
Elvegradient (E _G)	63.9	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	60.9	m/km
Heining	5.5	*
Dreneringstetthet (D _T)	0.9	km ⁻¹
Feltengde (F _L)	1.6	km

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	192	m
Høyde ₁₀	218	m
Høyde ₂₅	229	m
Høyde ₅₀	268	m
Høyde ₇₅	311.5	m
Høyde _{MAX}	329	m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	8.2	l/s*km ²
Nedbør juni	63	mm
Nedbør juli	77	mm
Regn og snøsmelting mai	82	mm
Regn og snøsmelting juni	70	mm
Regn og snøsmelting årlig 4d	70	mm
Regn og snøsmelting november	41	mm
Temperatur februar	-7.2	°C
Temperatur mars	-3.0	°C

Arealklasse

Bire (A _{BIRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	46.7	%
Myr (A _{MFR})	0	%
Leire (A _{LEIRE})	0.2	%
Skog (A _{SKOG})	23.3	%
Sjø (A _{SJO})	0	%
Snaufell (A _{SF})	0	%
Urban (A _U)	15.8	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	14.8	%

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil.
 Resultatene må kvalitetssikres.

Regndata

Gjennaktesintervall [år]	200
Regnvarighet [min]	30
I - Regntintensitet [L/(s*ha)]	47.20
A - Regntintensitet [mm/d]	407.81
A - Areal [mm/time]	16.39
φ - Avrenningsfaktor (inkl. andre faktorer) [Ha]	53.00
Q - Vannføring [L/s]	0.39
Q - Vannføring [m³/min]	57.34
Q - Vannføring [m³/s]	0.97
Q - Vannføring [m³/min]	57.34

Felldata

LF - Lengde delfelt [m]	100
S - Heining delfelt [m/m]	0.005
Underlag	Dyrket mark - like avlingsreier
M - Manningstall [m ² /s]	16.67

Overflatestrømning

LF - Lengde delfelt [m]	100
S - Heining delfelt [m/m]	0.08
Underlag	Høy vegetasjon og busker
Kf - Overflatekonstant [min/m ²]	1.20

2. Beregn overflatestrømningskomponenten av konsentrasjonstiden ved å ta kun de første 100 m av nedbørfeltet (fra oppstrøms side) i betraktning.

$$T_k = 6,92 \cdot M^{0,6} S^{0,3} I^{0,4}$$

3. Beregn så den delvis kanaliserte komponenten. Her antas vannet å renne gjennom små riller, bekker, og vadler med en vannsdand på mellom 3 og 15 cm. Dette strømningsregimet antas å gjelde frem til nærmeste definerte vannvei (f. eks. sluk til OV system, vassdrag, kanal, renne osv.). Hvis det er mindre enn 100 m til fra nedbørfeltets start til nærmeste vannvei, kan man unlatte denne strømningskomponenten (U=0).

$$V = K_f S^{\frac{1}{2}}$$

Prisnippskisse av strømningsregimene tilpasset fra FHWA(2008)

Pragmatisk metode v = konstant

Type kanal	Rektangulær kanal
LF - Lengde delfelt [m]	200
S - Heining delfelt [m/m]	0.08
Bunnmateriale	Leirig jord
M - Manningstall [m ² /s]	40
V - Konstant vannhastighet [m/s]	1.2

Rektangulær kanal

b - bunnbredde [m]	3
h - normaldybde [m]	1.00
R - Hydraulisk radius [m]	0.60
A - Tverrsnittsareal [m²]	3.00
V - Vannhastighet [m/s]	8.05

Resultater - hastighetsmetoden

Konsentrasjonstid [min]	99
Tk Overflatestrømning [min]	32
Tk Delvis kanalisert [min]	64
Tk kanalisert strømning [min]	3
andre tillegg [min]	

Velg beregningsmetode

metode	konsentrasjonstid
Hastighetsmetoden	d [min]
	99

Om insjøer og andre fordøyende elementer i nedslagsfeltet: "strømningstid" gjennom en insjø kan anslås ved bruk av bølgeingenen (under) om man kjenner oienomsnittslubden.

$$V_{avg}(m/s) = \sqrt{g(m/s^2)D_{avg}(m)}$$

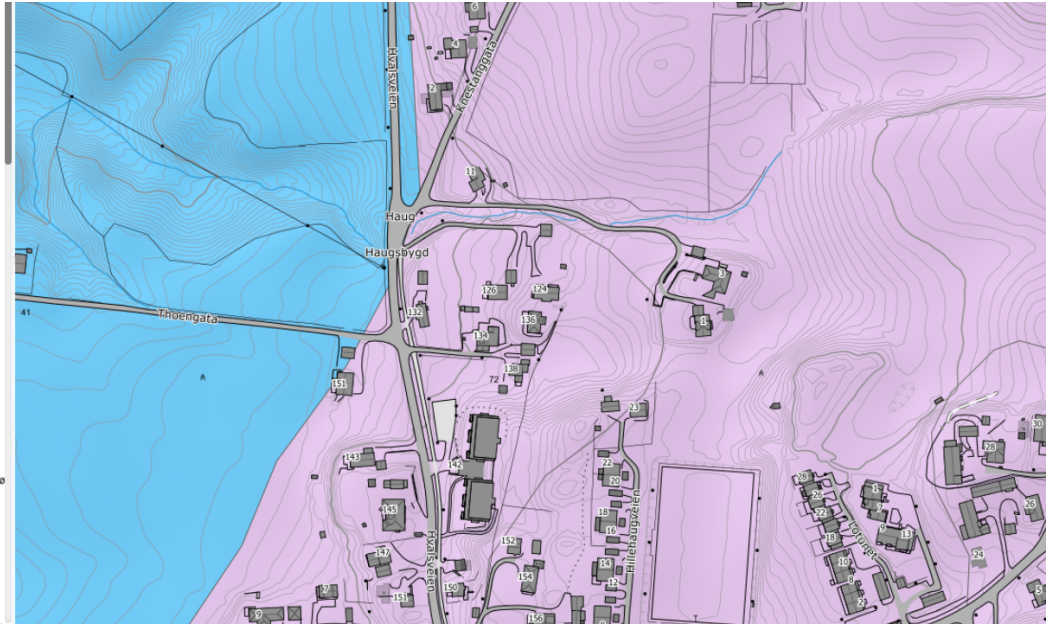
mming

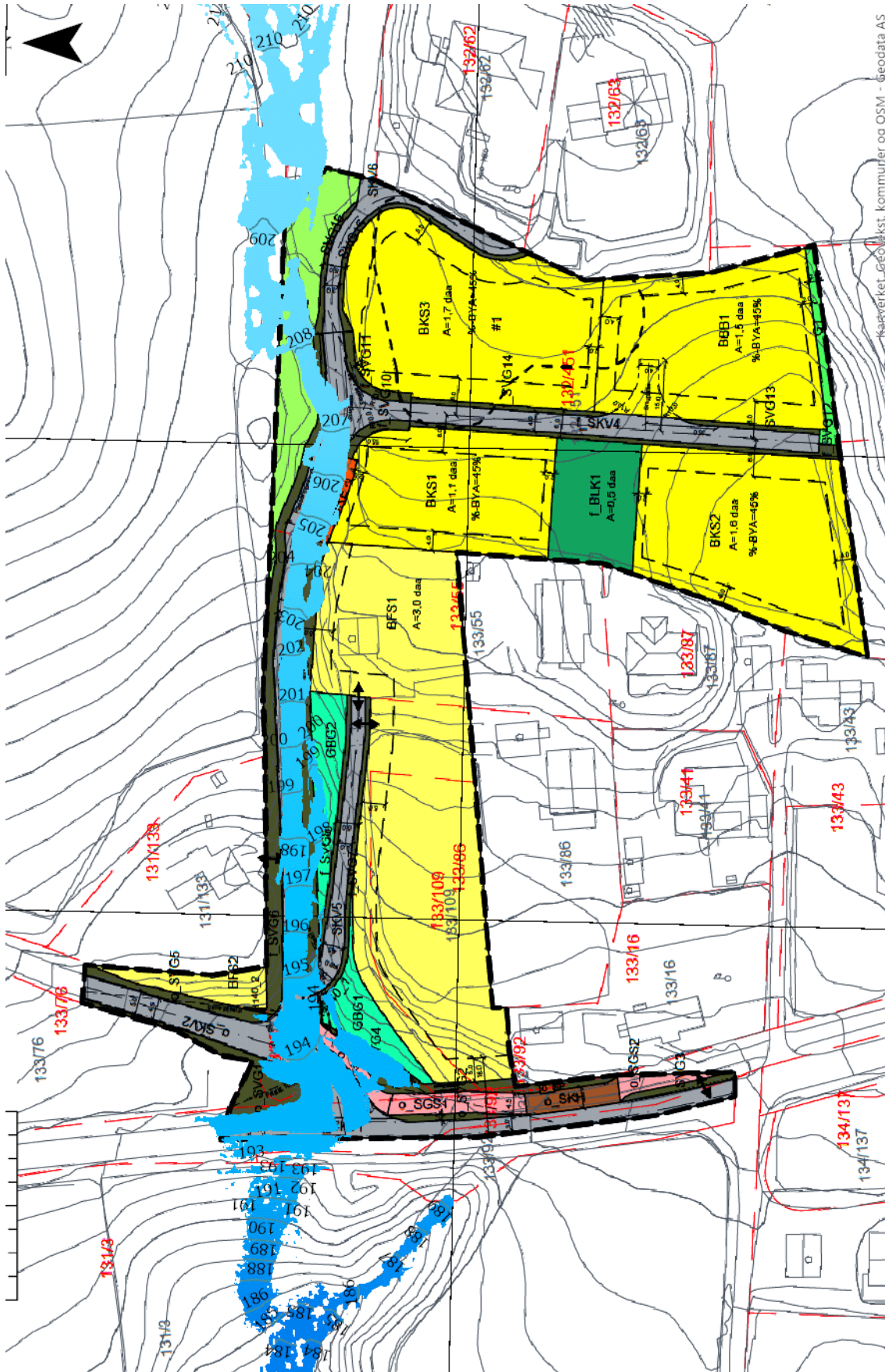
Løsmasser

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breevavsetning
- Bresjø-/innsjøavsetning
- Tynn hav-/strandavsetning
- Tykk havavsetning
- Marin strandavsetning
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvitringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell stedvis tynt dekke

Løsmasseinnslag

- M Morenemateriale
- M Morenelære
- A Ablasjonsmateriale
- B Breevavsetning
- Bs Brekammer/Bresjøavsetning
- Is Innsjøavsetning
- Bs Bresjø- og innsjøavsetning
- W Strandavsetning fra bresjø/innsjø
- H Hav- og fjordavsetning
- U Marin strandavsetning
- E Elve- og bekkeavsetning
- Fl Flomavsetning
- V Vindavsetning
- R Skredmateriale
- Sp Steinsprang
- L Løsmassekredmateriale
- S Sneskredmateriale





Kaerterket_GeoBkst.kommuner og OSM - Geodata AS