

03-030

TRELLEBORGS KOMMUN,
STADSBYGGNADSKONTORET.

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK
UNDERSÖKNING Å DEL AV
STÅSTORP 3:1 I TRELLEBORG,
TRELLEBORGS KOMMUN.

Härtill bilaga A, SGF:s beteckningsblad 1-4
samt ritning 03-030 -1.

STADSBYGGNADSKONTORET

25/2 03
391/2002

GeoSyd AB

270 35 BLENTARP

TEL. 0411 - 471 01

UTLÅTANDE ÖVER DE GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDENA Å DEL AV STÅSTORP 3:1 I TRELLEBORG, TRELLEBORGS KOMMUN.

Orientering.

På uppdrag av Trelleborgs kommun, stadsbyggnadskontoret, har vi utfört översiktlig geoteknisk undersökning för detaljplan inom rubricerade område. Syftet med undersökningen har varit att fastställa de geotekniska förhållandena i stort inom området samt att, med ledning av undersökningsresultatet, lämna geotekniska och plantekniska rekommendationer.

Undersökningens omfattning och redovisning.

Fältarbetet, som utförts i januari-februari 2003, har omfattat:

- Utsättning av borrhälspunkter samt avvägning och koordinatbestämning av dessa.
- Kontinuerlig provtagning med skruvborr i 15 punkter.
- Maskinell viktsondering till fast botten i 7 punkter.
- Installation av 5 markradonmätare samt utvärdering av dessa på laboratorium.
- Inmätning av fria vattenytor i borrhålen.

Undersökningsresultatet redovisas i plan och profil å ritning 03-030 –1 samt å provtagningsprotokoll, bilaga A och koordinatförteckning, bilaga B.

Geoteknisk översikt.

Undersökningsområdet, som är ca 280x280 m, är beläget i nordvästra utkanten av Trelleborg och gränsar i söder till Hedvägens förlängning västerut.

Området består av åkermark som är kuperad på nivåer mellan +2,5 och +5,4.

Vid provtagning med skruvborr konstaterades, att marken under 0,3-0,5 m matjord består av en mer eller mindre lerig, siltig morän, som påträffats till borrhål djup 3,4 m. I och överlagrande moränen har mäktiga sand och siltskikt påträffats.

Resultatet av de utförda viktsonderingarna anger, att marken normalt är fast lagrad. Lös-halvfast lagring kan förekomma till 1,0 à 1,5 m:s djup (bp 1, 8, 15).

Efter avslutade borrhål inmättes fria vattenytor i borrhål 1,2,8,10 och 12 på 1,0-1,5 m:s djup. Övriga borrhål var torra.

Markradonmätare har installerats i 1,0 m djupa, borrhål i 5 punkter (bp 1, 4, 10, 12 och 15). Mätperioden var den 10/1 tom den 24/1 och erhållna markradonvärden låg på 3, 3, 6, 9 och 15 kBq/m³, vilket anger lågradonmark på gränsen till normalradonmark.

Geotekniska rekommendationer.

Undersökningsområdet är avsett för handelsändamål och skall bebyggas med butiker och varuhus samt förses med stora parkeringsytor.

Undersökningsresultatet ger vid handen, att grundläggning torde kunna ske utan speciella grundförstärkningsåtgärder. Med ledning av undersökningsresultatet föreslår vi, att grundläggning sker med utbredda plattor som nedföres genom förekommande matjordslager till naturlig mark av sand, silt eller siltig morän. Om nivåförhållandena så erfordrar kan grundläggning även ske på uppfyllnad av friktionsmaterial enligt SBN 1980, kap 23:234. Tillåten medeltryckpåkänning kan i samtliga fall preliminärt beräknas enligt BFS 1993:58, kap 4:312 (GK1) som för grundläggning på sand (100kPa).

Golvet i byggnaderna kan utföras fribärande eller som betonggolv på mark. Golv på mark kan, sedan matjordslagret avbanats och till erforderlig nivå ersatts med fyllning av friktionsmaterial enligt ovan, utläggas på ett minst 0,15 m tjockt lager av tvättad makadam på fiberduk alternativt på frigolit och ett dränerande gruslager.

Byggnaderna förses med sedvanlig dränering enligt SBN 1980, kap 32:2. Dräneringssystemet skyddas mot igenslamning med fiberduk.

Marken består huvudsakligen av tät siltig morän i vilket ett linssystem av genomsläpplig sand har noterats. Grundvattennivån i sanden är relativt hög. Dagvatten måste därför avledas från området. Viss infiltration kan dock ske via stenkistor men dessa bör då förses med någon form av bräddavlopp eller dränering. Härigenom kan de fungera som ett fördröjningsmagasin och avsevärt minska dimensionerande dagvattenflöden. Stenkistorna dimensioneras som rena fördröjningsmagasin.

Vid terrasseringsarbete för parkeringsplatser kan uppfyllnad med befintliga massor ske. För att tillfredställande komprimering skall kunna ske är det dock av väsentlig betydelse, att detta arbete sker under en torrperiod. Förekommande jordarter blir lätt ytuppmjukade och uppältade vid vattenöverskott, och går då ej att komprimera innan de torkat ut. I de fall krav ställs på packningsresultat bör uppfyllnadsarbetet ske i samråd med geotekniker och packningsresultatet kontrolleras.

Överbyggnad för hårdgjorda ytor kan dimensioneras enligt MarkAMA, underbyggnadstyp D1 och tillämplig dimensioneringstabell.

Vid eventuell schakt under grundvattenytan torde i schaktgropen inläckande grundvatten kunna avledas genom pumpning direkt ur schaktgropen utan att besvärande flytjordsfenomen uppstår. Om så erfordras kan schaktbotten och schaktslänter stabiliseras genom att påföras ett lager grovt friktionsmaterial. Vid schakt djupt under grundvattenytan i område med mäktiga lager av silt-finsand kan dock grundvattensänkning enligt vakuummetoden (wellpointmetoden) bli erforderlig för att schakt skall kunna ske i torrhet och besvärande flytjordsfenomen ej skall uppstå.

Denna undersökning är översiktlig. Speciellt för tyngre byggnader och inom områdets lägsta partier bör geoteknisk detaljundersökning utföras i samband med detaljprojekteringen.

Resultat av markradonmätning.

Uppmätta markradonhalter inom området anger lågradonmark och föranleder inga speciella åtgärder.

Blentarp 2003-02-23

GEOSYD AB

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Torsten Brodin'. The signature is fluid and cursive, with the first name 'Torsten' and the last name 'Brodin' clearly distinguishable.

Torsten Brodin

PROVTAGNINGSPROTOKOLL.

Borrhål nr	Djup under my	Jordartsbenämning
1	0,6	Matjord.
	0,8	Brun moränlera.
	1,2	Vit kalkrik siltig morän.
	1,7	Brun något siltig finsand.
	1,9	Gråbrun siltig lera.
	2,9	Gråbrun grusig sand.
	3,4	Grå något lerig, sandig siltig morän.
2	0,4	Matjord.
	0,8	Brun finsandig mellansand.
	1,2	Brun något grusig, något siltig sand.
	3,4	Grå något grusig sand.
3	0,3	Matjord.
	1,2	Brun något lerig, sandig siltig morän.
	2,0	Brun lerig siltig morän.
	3,4	Grå lerit siltig morän.
4	0,4	Matjord.
	3,4	Brun lerig siltig morän.
5	0,4	Matjord.
	0,7	Brun grusig sand.
	2,4	Brun något lerig, sandig siltig morän.
6	0,5	Matjord.
	0,8	Brun siltig sandig morän.
	1,2	Brun siltig lerig morän.
	1,9	Brun något lerig, sandig siltig morän.
	3,0	Brun silt.
	3,4	Grå silt.

PROVTAGNINGSPROTOKOLL.

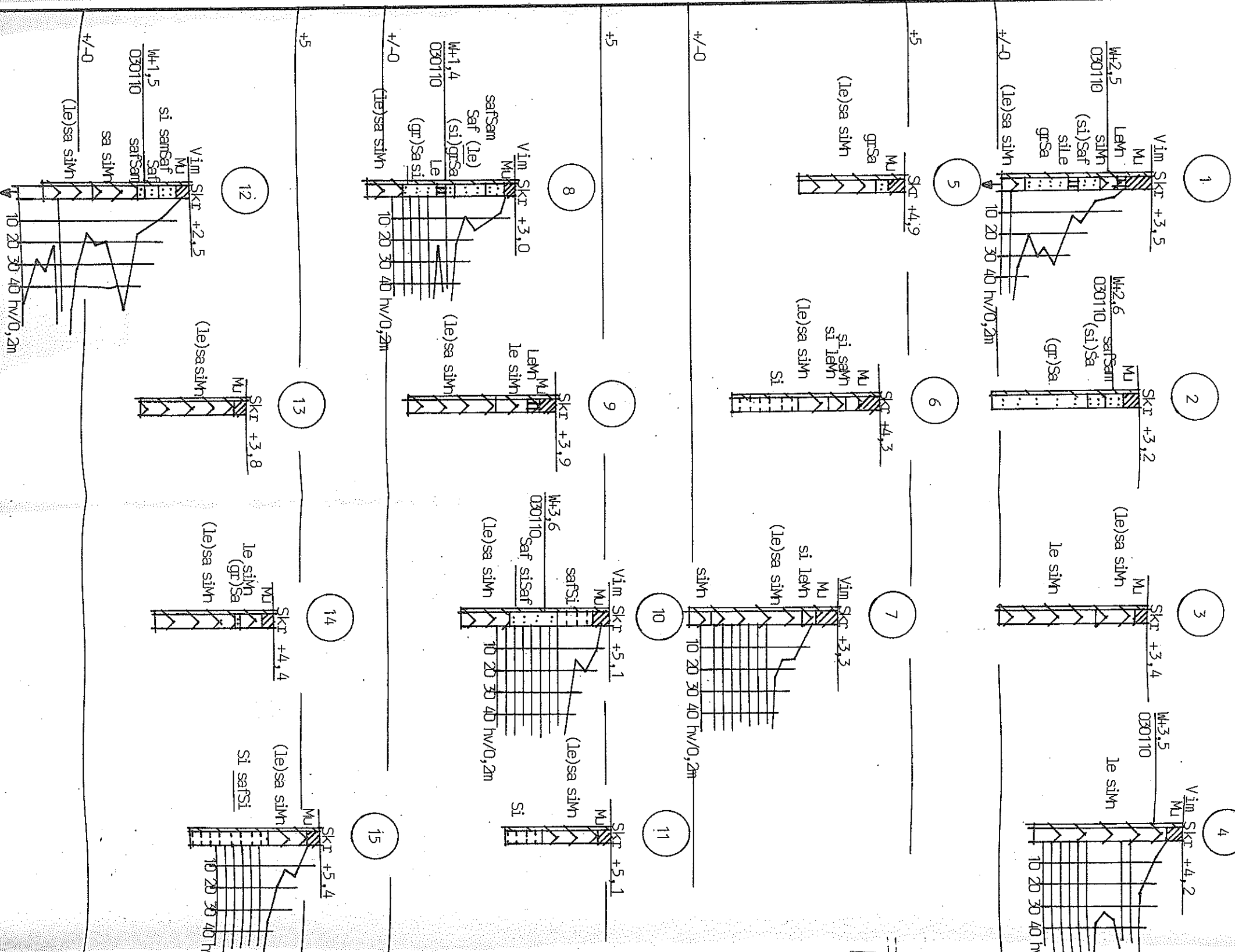
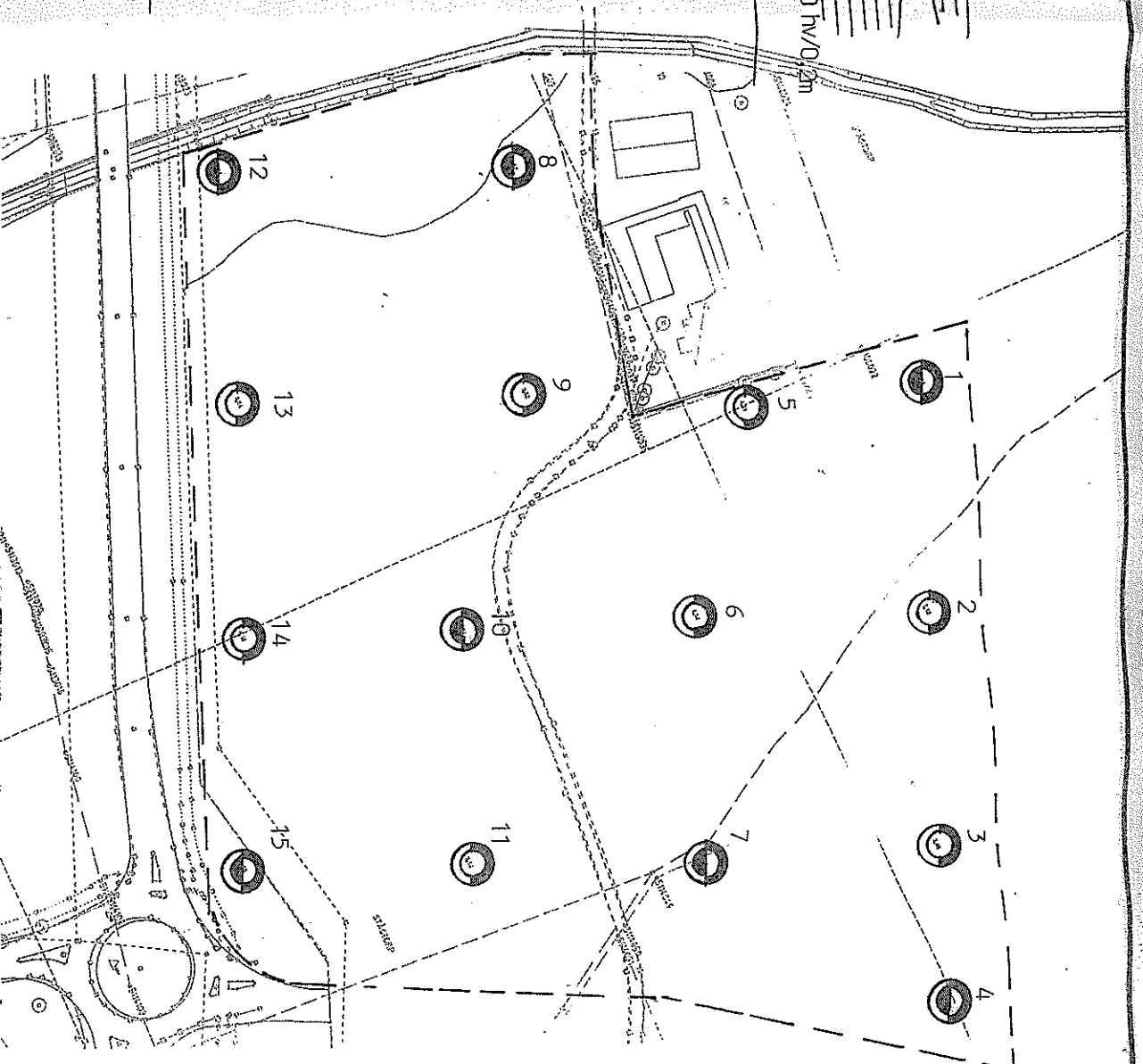
Borrhål nr	Djup under my	Jordartsbenämning
7	0,5	Matjord.
	0,8	Brun siltig lerig morän.
	2,2	Brun något lerig, sandig siltig morän.
	3,4	Grå något lerig, sandig siltig morän.
8	0,3	Matjord.
	0,7	Brun finsandig mellansand.
	1,4	Brun finsand med tunna lerskikt.
	1,6	Brun något siltig, grusig sand.
	1,8	Grå lera.
	2,6	Grå något grusig sand med siltskikt.
	3,4	Grå något lerig, sandig siltig morän.
9	0,4	Matjord.
	0,7	Brun moränlera.
	1,4	Brun lerig siltig morän.
	3,4	Brun något lerig, sandig siltig morän.
10	0,4	Matjord.
	0,8	Vit kalkrik finsandig silt.
	1,2	Brun finsandig silt.
	2,3	Brun finsand med skikt av siltig finsand.
	2,8	Brun något lerig, sandig siltig morän.
	3,4	Grå något lerig, sandig siltig morän.
11	0,3	Matjord.
	1,6	Brun något lerig, sandig siltig morän.
	2,4	Brun silt.

PROVTAGNINGSPROTOKOLL.

Borrhål nr	Djup under my	Jordartsbenämning
12	0,3	Matjord.
	0,7	Brun siltig mellansandig finsand.
	1,0	Grå finsand.
	1,2	Brun finsandig mellansand.
	12,2	Brun sandig siltig morän.
	3,4	Grå något lerig, sandig siltig morän.
13	0,3	Matjord.
	2,4	Brun något lerig, sandig siltig morän.
14	0,3	Matjord.
	0,8	Brun lerig siltig morän.
	0,9	Brun något grusig sand.
	2,7	Brun något lerig, sandig siltig morän.
15	0,3	Matjord.
	1,2	Brun något lerig, sandig siltig morän.
	3,0	Brun silt med skikt av finsandig silt.

KOORDINATFÖRTECKNING.

Borrhål	X	Y	Z
1	6187,428	32894,297	3,504
2	6161,617	32957,363	3,178
3	6134,871	33023,100	3,397
4	6117,318	33065,197	4,160
5	6135,812	32879,410	4,911
6	6097,933	32930,100	4,340
7	6069,439	32998,589	3,310
8	6103,496	32785,399	3,018
9	6078,400	32849,109	3,917
10	6033,267	32905,315	5,117
11	6005,793	32970,017	5,141
12	6022,366	32750,070	2,539
13	5999,540	32816,358	3,839
14	5972,208	32879,983	4,384
15	5943,900	32943,489	5,384



TRELLEBORGS KOMMUN,
STADSBYGGNADSKONTORET.




ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDER-
SÖKNING FÖR DEL AV STÅSTORP 3:1 I
TRELLEBORG, TRELLEBORGS KOMMUN.

BORRPLAN SKALA 1:2000
BORRPROFILER SKALA H 1:100






Geosyd AB 270 35 BLENTARP TELEFON 0411-471 01 FAX 0411-471 00		SKALA	
		BLENTARP 030212 UPPDRAG NR 03-030 RITNING NR 1	

REDOVISNING I PLAN

Sondering



-  Enkel sondering
(sticksondering utan angivande av jordens fasthet)
-  Statisk sondering
(t ex vikt- och trycksondering; jordens fasthet bestämd genom belastning, vid viktsondering med eller utan vridning)
-  Dynamisk sondering
(t ex hejarsondering, jord-bergsondering och slagsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning*





-  Sondering till förmodad fast botten
-  Sondering till förmodat berg (s k bergsvar erhållet)
-  Sondering ned i förmodat berg, normalt minst 3 m (mindre djup har angetts)
-  D:o samt undersökning av borrhax
-  Kärnborrning i förmodat berg, normalt minst 3 m (mindre djup har angetts)

* Lutande hål redovisas i projektion






Provtagning

-  Störda prover
(vanligen tagna med spad-, kann- eller skruvprovtagare)
 -  Östörda prover
(vanligen tagna med kolvprovtagare av standardtyp)
- Uppgift om använd provtagare finns i regel såväl på ritning som i beskrivande text

Hydrologiska bestämningar

-  Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshål
-  Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långtidsobservation (öppet system)
Jfr blad 4, hål 5
-  Provpumpning eller infiltrationsförsök
-  Porttryckmätning





Övriga bestämningar

-  Hållfasthetsbestämning in situ med vingsond
-  Deformationsmätning i fält
medelst t ex jordpegel eller inklinometer
-  Geofysisk undersökning, t ex seismisk
Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje
-  Provgrop (större)
-  Undersökningsspunkt i övrigt (jämfte förkortning, t ex TrP = porttrycksondering)


Exempel

Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan

Detaljerad redovisning

16
+ 8,30 82-03-15
A
+ 9,20  Le 5,3 Le 5,3 Le 5,3
Sa 6,3 Fr 6,8 Fr (1,2)
Gr 6,8 (B)
B (4,0)
  

Enkel redovisning

16

Vid enkel redovisning är endast undersökningsspunktens nummer angivet

Enligt det kombinerade tecknet har följande undersökningar utförts:


- statisk sondering
- sondering ned i förmodat berg
- tagning av ostörda prover
- bestämning av grundvattennivån vid korttidsobservation
- vingsondering


I övrigt betyder:


(Förkortningar förklaras på blad 3)

- 16 undersökningsspunktens nummer
+ 8,30 grundvattennivå
82-03-15 observationsdatum vid bestämning av grundvattennivå
A analys utförd för bestämning av t ex korrosionsrisk
+ 9,20 markytans nivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)

Redovisning av lagerföljder enligt exempel till höger om tecknet

 Ex 1
Le 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Sa 6,3 under leran följer sand ned till 6,3 m djup
Gr 6,8 därunder följer grus ned till 6,8 m djup
B (4,0) berg följer direkt under gruslagret, dvs. på 6,8 m djup; sondering har utförts 4,0 m ned i berget (för bergkontroll), dvs. till 10,8 m djup

 Ex 2
Le 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Fr 6,8 under leran följer friktionsjord ned till 6,8 m djup
(B) berg bedöms följa på 6,8 m djup


 Ex 3
Le 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Fr (1,2) parentes anger att sondering utförts 1,2 m ned i friktionsjord


I vissa fall anges nivåer (plushöjder) i stället för djup under referensnivå


REDOVISNING I SEKTION


Beteckningar för jordarter vid provtagning


Bedömda jordar vid sondering, se blad 4


 Mulljord
(mylla, matjord)


 Lera (< 0,002 mm)


 Morän (i allmänhet)


 Torv (i allmänhet)

 Silt (0,002—0,06 mm)
(tidigare benämnd mjäla och finmo)


 Lermorän
(tidigare benämnd moränlera)


 Lågförmultnad torv
(tidigare benämnd filttorv)


 Sand (0,06—2 mm)


 Växtdelar och trärester


 Mellantorv


 Grus (2—60 mm)


 Skalfjord


 Högförmultnad torv
(tidigare benämnd dytorv)

 Sten (60—600 mm)

 Förmodligen sten eller block
(genomborring)

 Dy eller gytta

 Block (> 600 mm)

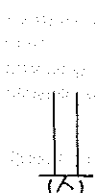
 Fyllning
(fyllningens art angiven
enl förkortningar på blad 3
eller med text)

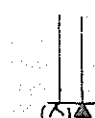
Kombinerade tecken anger två eller flera jordarter i naturlig blandning

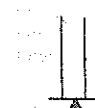
Andra påträffade material är angivna med text, t ex virke


Jfr SGFs Laboratorieanvisningar del 2, Jordarternas indelning och benämning

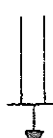
Sonderingshåls avslutning

 Förmodligen berg

 Sten, block eller berg

 Förmodligen sten eller block

 Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt normalt förfarande*; i speciella fall är orsaken angiven, t ex virke

 Sonderingen avbruten utan att stopp erhållits

 Jord-bergsondering

 Sonderingsdjup i förmodat berg (ritat skalenligt)

Bergtecken inom parentes innebär osäkerhet i fråga om bergytans läge

Betr notering av sprickor och slag i berg, se blad 4

* Se "Upphandling av geotekniska utredningar. Anvisningar och kommentarer", utgiven av SGF/SKIF 1971.

FÖRKORTNINGAR

(För berg, jord, utrustning och metod)

Berg och jord

Huvudord	
B	berg
Bl	blockjord
Br	rösberg
Dy	dy
Gy	gyttja
Gr	grus
J	jord
Le	lera
Mn	morän

BIMn	block- och stenmorän
StMn	stenmorän
GrMn	grusmorän
SaMn	sandmorän
SiMn	siltmorän
LeMn	lermorän (moränlera)

Mu	mulljord (mylla, matjord)
Sa	sand
Si	silt
Sk	skaljord
Skgr	skalgrus
Sksa	skalsand
St	stenjord
Su	sulfidjord (svartmocka)
SuLe	sulfidlera
SuSi	sulfidsilt
T	torv
Tl	lägförmultnad torv (tidigare benämnd filttorv)
Tm	mellantorv
Th	högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)

Tilläggsord		Skikt/lager	
bl	blockig		
dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
gy	gyttig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
le	lerig	<u>le</u>	lerskikt

Jfr SGFs Laboratorieanvisningar,
del 2

mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt

st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt

t torvskikt

F	fyllning (jfr blad 2)		
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar
		<u>vx</u>	växtdelskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex (sa) = något sandig
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbe- hållas glaciala av- lagringar)
		()	tunnare skikt

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre.

Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel: sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt.

Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Sammanfattande förkortningar

Fr	frikationsjord	P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord		Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
O	organisk jord	X	används när jordart ej be- stämts eller jord ej bedömts

Anm

Jord = jordskorpan lösa avlagringar (ej närmare definierade)

Jordart = klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Utrustningar och metoder enligt SGFs standard har använts där ej annat angetts.

Sondering

Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb	jord-bergsondering
Slb	slagssondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	porttrycksondering
TrS	spetstrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

Pm	pressometermätning
Pp	porttryckmätning
Vb	vingsondering

Provtagare

Fo	folieprovtagare
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

Speciella metoder

IkI	inklinometermätning
Pg	provgrop
Pu	provpumpning
Rf	rör med filter
Rt	rotationsborrning
Rö	öppet rör, foderrör
Se	seismik
Vfm	vattenförlustmätning

Andra förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborrning, med t ex spad- eller skruvprovtagare
GW	grundvattennivå (-yta)
My	markyta
W	vattenyta
w	vattenkvot (tidigare -halt)
w _L	flytgräns
w _p	plasticitetsgräns
Övriga förkortningar, se resp metod, blad 4	

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Distribution av SGFs blad 1—4

Blad 1 — 3 (1987)

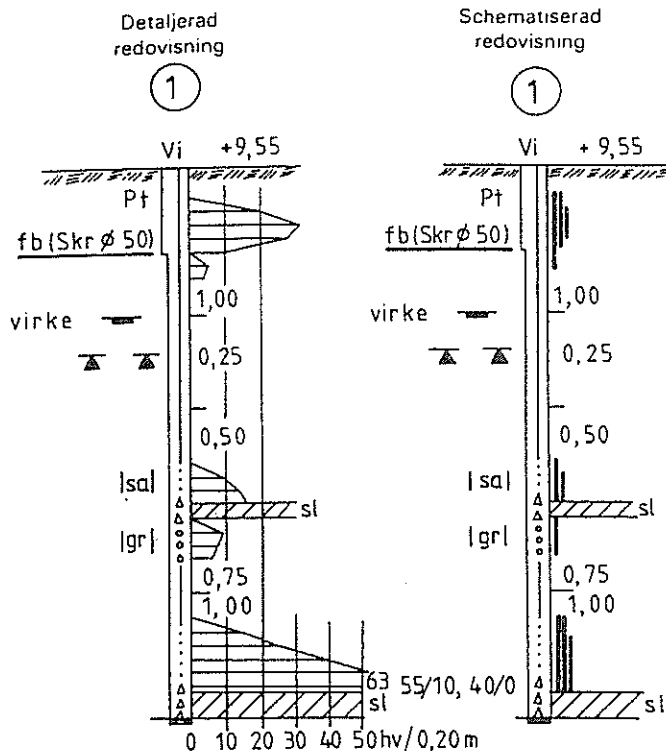
Jfr SGF Blad 4

AB Svensk Byggtjänst
171 88 Solna

Copyright SGF

Tel. 08-734 51 00 Fax 08-734 50 98

SGF 1m—3m. 100.000.87.03



Beteckningar över sonderingshål

- ① hålets nummer (samma som på plan);
i stället för cirkel kan rektangel användas
- Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt)
- När annan stängdimension än $\phi 22$ mm använts, har detta angetts, t ex + 9,55 ($\phi 25$ mm)
- + 9,55 utgångsnivå för sondering

Beteckningar i sonderingshål

- kohesionsjord
sandig jord
grusig jord
förekomst av sten
(sonden "hugger")
- Bedömt vid fältundersökning
främst med ledning av ljud i sond
stangen under neddrivningen

Avslutning av sonderingshål, se blad 2

Detaljerad redovisning

Diagrammet anger antal halvvarv för att sonden skall sjunka 0,20 m (hv/0,20 m). Antalet är avsatt vid undre gränsen för varje 0,20 m sjunkning. Belastningen på sonden är då 1,00 kN. Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning för angiven belastning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara utelämnade. Beteckningen 63 är exempel på de fall då antalet vridna halvvarv för 0,20 m sjunkning ej ryms inom den angivna skalan. 55/10 och 40/0 är exempel på antal halvvarv för mindre sjunkning än 0,20 m resp 0-sjunkning för 40 halvvarvs vridning.

Beteckningar vid sidan av hålet

Siffror anger belastning på sonden i kN

Pt Torrskorpa av kohesionsjord

fb (Skr $\phi 50$) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborring (fb) gjorts. Skr $\phi 50$ anger använt redskap och dess diameter i mm. Förborring är även markerad genom vidgning av sonderingshålet

Provtagning i jord

kombinerad med viktsondering och vingsondering samt redovisning av provningsresultat

Stapeln t v om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört prov, streckad stapeldel stört prov. Stapeldels längd motsvarar den totala upptagna provlängden. Horisontalt streck (vid stapeldel) markerar centrum av prov undersökt på laboratorium.

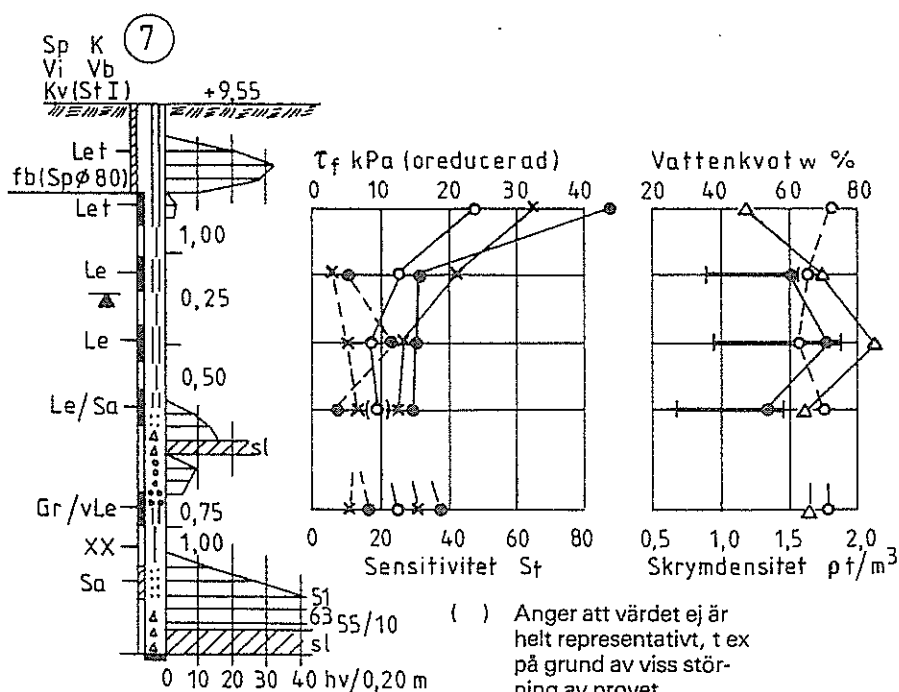
Beteckningar i hålet av jordarter anges dels som jordart bestämd på upptagna prover och markerade enligt blad 2, dels som jordart bedömd med ledning av viktsondering (hål ①) på detta blad.

Provtagning i berg



Provtagning vid kärnbörning

Provtagning av borrkax



() Anger att värdet ej är helt representativt, t ex på grund av viss störning av provet.

Anm
I vissa fall kan diagram ersättas med siffror.

XX anger förlorat prov på angiven nivå och indikerar vanligen mycket löst material

Observera att figurerna på detta blad av utrymmesskal är något förminskade, hål 4–6 nedreproducerade till 80 % och övriga hål till 90 %.

RAPPORT
**TRAFIKUTREDNING HEDVÄGEN COOP,
TRELLEBORG**



2014-09-24

Uppdrag: 256954, Trafikutredning Hedvägen Coop

Titel på rapport: Trafikutredning Hedvägen, Trelleborg

Status: Slutrapport

Datum: 2014-09-24

Medverkande:

Beställare: Trelleborgs kommun

Kontaktperson: Hans Lilja

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Anna-Karin Ekström

Handläggare: Heléne Nilsson

Tyréns AB

205 19 Malmö
Besök: Isbergs gata 15

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Innehåll

Inledning.....	5
Bakgrund och syfte	5
Förutsättningar	5
Planerad utbyggnad och trafikallstring.....	5
Trafikflöden idag.....	7
Vägnätet idag och i framtiden	7
Trafikanalys	10
Framtida trafikflöden på Hedvägen och Västra Ringvägen	11
Utformningsprinciper	15
Konsekvensbeskrivning	19
Framkomlighet för biltrafiken.....	19
Trafiksäkerhet för biltrafiken.....	22
Farligt gods	24
Oskyddade trafikanter	24
Anslutning via befintlig cirkulationsplats.....	26
Slutsats och rekommendation	28
Referenser och underlag	29

Inledning

Bakgrund och syfte

COOP vill etablera sig på en tomt som ligger nordväst om korsningen Hedvägen/Västra Ringvägen. Det finns en gällande detaljplan för området, Ståstorp 3:1 m fl, vilken kommer att revideras för att möjliggöra etableringen.



Översikt med planområdet markerat, källa: Trelleborgs kommunkarta, www.trelleborg.se.

Uppdraget består i att studera och konsekvensbeskriva infartsmöjligheterna till COOP-tomten mot bakgrund av en övergripande analys av trafiksituationen på det omgivande vägnätet idag och i framtiden.

Förutsättningar

Planerad utbyggnad och trafikallstring

I den fördjupade översiktsplanen pekas det nordöstra delen i verksamhetsområdet Väster Jär, där COOP-tomten ligger, ut som handelsområde.

COOP avser att etablera en COOP Extra-butik på den aktuella tomten. COOP Extra har gjort en bedömning av de trafikflöden som den planerade butiken kan förväntas alstra.

För kunderna bedöms att varje bilplats omsätts max 1 gång per timme under maxtid, fredag eftermiddag och lördag. Med 150 bilplatser innebär detta 150 bilar per maxtimme, vilket motsvarar 300 fordon in+ut. För en livsmedelshandel utgör maxtimmen normalt 15-20% av dygnstrafiken, vilket skulle ge att butiken beräknas alstra ca 1500-2000 fordon/dygn, in+ut.

Antalet varuleveranser beräknas uppgå till ca 50-60 per vecka och fördelar sig enligt nedan:

Typ	Antal per vecka	Typ av fordon
Bröd	4 per dag = 28 per vecka	10-12 m
Dricka	3x2 = 6 per vecka	50% 12 m, 50% 24 m (kan ev bytas mot 2 12 m)
Frys och glass	3x1 = 3 per vecka	< 10 m
Färskvaror kyl	1-2 per dag = 7-14 per vecka	< 10 m
Mejeri	1 per dag = 7 per vecka	12 m
Summa	Ca 51-58 per vecka	

Till detta kommer avfallshantering 2 gånger per vecka samt en container per vecka.

Totalt beräknas därmed ca 54-61 tunga fordon angöra butiken per vecka, vilket motsvarar ca 8-9 tunga fordon per dygn, varav merparten utgörs av 10-12 meters lastbilar.

I den gällande detaljplanen finns två tillfarter till området angivna, från Hedvägen söder om planområdet och från Västra Ringvägen öster om planområdet. När Västra Ringvägen byggdes förbereddes denna tillfart med ett separat vänstersvängfält på Ringvägen.



Förberett vänstersvängfält på Västra Ringvägen mot planområdet, foto: Tyréns AB.

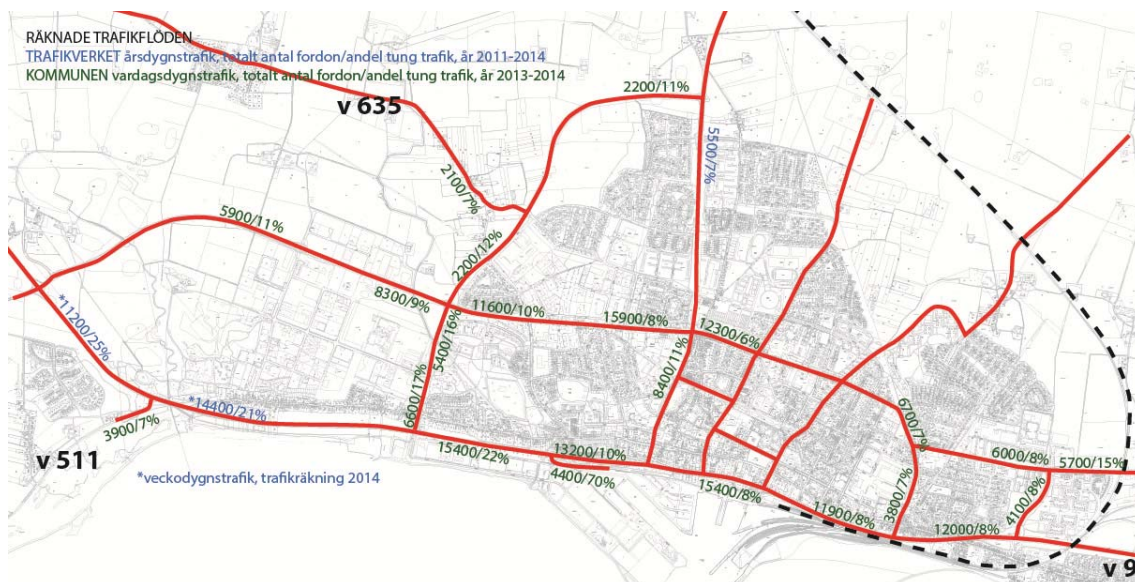
Möjlighet finns också att angöra planområdet från väster, via Fraktvägen och Truckvägen, vilket kan vara en lämplig angöringsväg för den tunga trafiken, leveranser och sophantering.



Korsningen Hedvägen/Fraktvägen från norr, foto: Tyréns AB.

Trafikflöden idag

Trelleborgs kommun har genomfört trafikräkningar i en rad punkter på gatunätet i staden under 2013-2014 vilka redovisas i bilden nedan.



Vägnätet idag och i framtiden

Hedvägen, som öppnades år 2012, utgör idag en av infarterna till Trelleborg från bl a E6 i väster. Samtidigt som Hedvägens förlängning till E6 byggdes, byggdes även Västra Ringvägens förlängning norrut från Hedvägen till väg 108. Hastighetsgränsen kring planområdet idag är enligt NVDB¹ 50 km/tim på Hedvägen och Västra Ringvägen söder om Hedvägen, samt 60 km/tim på Västra Ringvägen norr om Hedvägen.

Trelleborg planerar för Östra Ringvägen som en förlängning av Västra Ringvägen från cirkulationsplatsen i korsningen med väg 108. Denna skall förmedla hamntrafik, till hamnens nya läge i östra Trelleborg, och genomfartstrafik i riktning österut men även infartstrafik och intern trafik i Trelleborg. I samband med de samhällsekonomiska beräkningarna för ringvägar i Trelleborg gjordes en bedömning av trafikflödets omfördelning till följd av Östra Ringvägen.

¹ Nationella VägDataBanken, uttag juli 2014.

Trafikflöden alternativ 2

Inre ringväg i ett yttre läge, ~ådt 2011



Trelleborg har också för avsikt att utveckla staden mot vattnet när hamnen flyttat österut och ambitionen är att infarts- och genomfartstrafiken så långt som möjligt skall välja att köra t ex Hedvägen och Ringvägarna istället för att köra utmed vattnet, väg 9-Strandgatan-Hamngatan-Östra infarten.

Kollektivverkehr

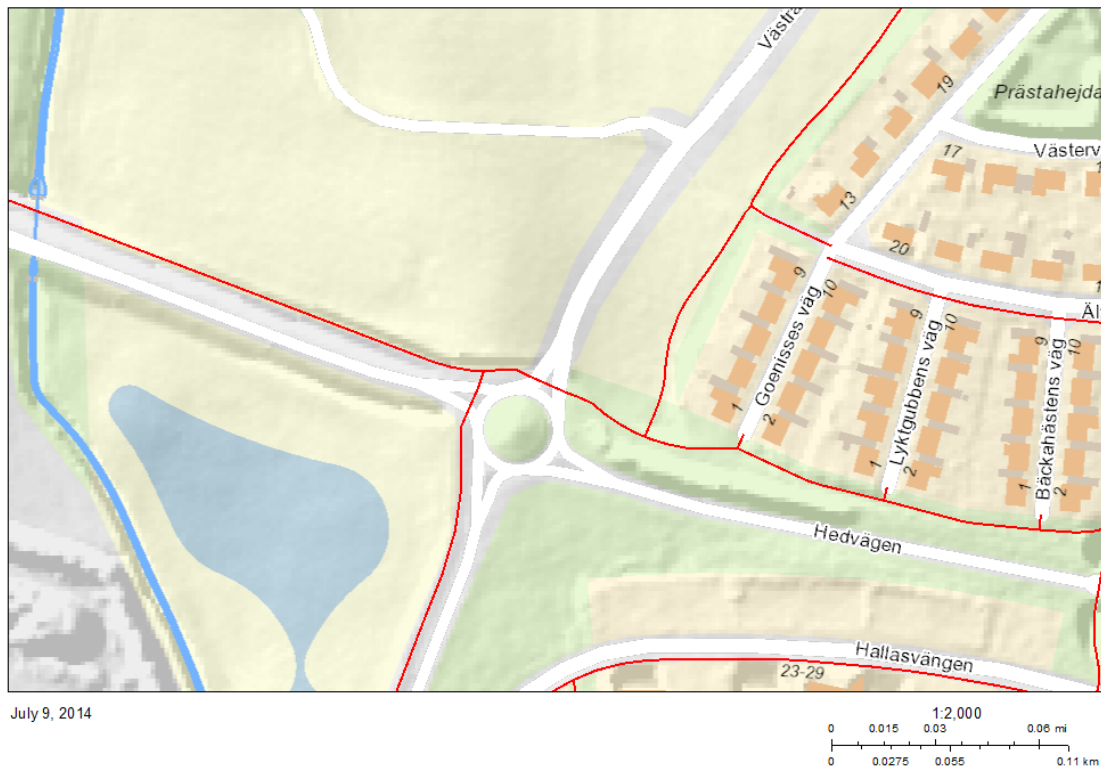
Idag kör busslinje 146 mellan Trelleborg och Malmö via Hedvägen öst-Västra Ringvägen syd med 70-78 turer per vardag i vardera riktningen. Hållplats finns på Hedvägen i öster vid Lavettvägen och på Västra Ringvägen vid Bäckaskolan i söder. På samma sträcka, men mellan Trelleborg och Hyllie, kör busslinje 346 med ca 30 dubbelturer per vardag.

I samband med att Pågatågstrafik till Trelleborg startar i slutet av år 2015 kommer busstrafiken att förändras och linje 146 får färre avgångar, halvtimmetrafik, och en ny sträckning via Hedvägen västerut till E6. Ett nytt hållplatsläge planeras direkt väster om cirkulationsplatsen i korsningen Hedvägen/Västra Ringvägen. Parkeringen vid COOP kommer att användas som pendlarparkering.

Gång- och cykelvägar

Idag finns gång- och cykelväg utmed norra sidan av Hedvägen samt utmed västra sidan av Västra Ringvägen, på delen söder om cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen. Hedvägen och Västra Ringvägen korsas i plan i anslutning till cirkulationsplatsen.

Utmed Hedvägen finns också gång- och cykelväg utmed södra sidan från infarten till McDonalds och vidare västerut. Denna avses förlängas österut och ansluta till det befintliga gång- och cykelnätet vid Västra Ringvägen.



Dagens gång, och cykelnät kring korsningen Hedvägen/Västra Ringvägen, källa: Trelleborgs kommundata, www.trelleborg.se.



Cirkulationsplatsen med gång- och cykelpassage i plan utmed Hedvägens norra sida, foto: Tyréns AB.

Tankar finns också att anlägga ytterligare en gång- och cykelpassage tvärs Västra Ringvägen söder om cirkulationsplatsen, samt koppla gång- och cykelnätet till bostadsområdet Hallabacken söder om Hedvägen, då gång- och cykelvägen på södra sidan förlängs till McDonalds.

Trafikanalys

En rad underlag har använts för att analysera dagens trafiksituation och bedöma en framtida trafiksituation på Hedvägen och Västra Ringvägen vid planområdet. Dessa underlag har bl a bestått i:

- Kommunens trafikräkningar på gatunätet i Trelleborg för år 2013/2014 samt äldre trafikräkningar för år 2009.
- Trafikverkets trafikräkningar för E6 för år 2011 och 2014.
- Bedömda trafikflöden på gatunätet i Trelleborg efter utbyggnad Östra Ringvägen enligt alternativ 2, framtagna i samband med samhällsekonomiska beräkningar för Ringvägar i Trelleborg år 2012.
- Malmö stads trafikräkningar för Trelleborgsvägen, norr och söder om Klagstorpsvägen, för år 2010, 2012 och 2013.

Infartstrafikens förändring

Trafikräkningarna utmed "hamnstråket" (Västra infarten/E6-Strandgatan-Hamngatan-Östra infarten/väg 9) i kombination med trafikräkningarna på Hedvägens västra del tyder på en ökning av infartstrafiken från E6 i väster sedan 2009/2011, medan en mindre ökning noteras i öster. En trafikökning på E6 verifieras också i viss utsträckning av Malmö stads trafikräkningar, som visar på en ökning av vardagsdygnstrafiken på E6 söder om Klagstorpsvägen på drygt 2000 fordon/dygn.

På väg 108 från norr tyder Trafikverkets trafikräkningar för år 2013 på att infartstrafiken snarare har minskat något.

Utifrån underlaget görs följande bedömningar av hur infartstrafiken har förändrats sedan 2009/2011 (ungefärliga nivåer):

- Infart från väster: +1500-2500 fordon/dygn
- Infart från norr: -800 fordon/dygn
- Infart från öst: + 200 fordon/dygn

Kommunens trafikräkningar visar också på en viss ökning på väg 511, Kämpingevägen, samt på Travemündeallén, infartsväg till hamnen. Dessa ökningarna har, efter diskussioner med kommunen och analys av bl a andra trafikräkningar i närområdet mm bedömts vara tillfälliga och inte motsvara någon faktiskt ökning av trafikflödet på dessa vägar.

Andra förändringar och omfördelningar

De nya trafikräkningarna visar också att öppnandet av Hedvägen och Västra Ringvägen, mellan Hedvägen och väg 108, har medfört en del omfördelningar av trafiken på gatunätet. Storleken på dessa är svårt att kvantifiera men i vissa fall kan en ungefärlig uppskattning göras.

Följande troliga omfördelningar har identifierats:

- Från väg 635, Tommarpsvägen, till Hedvägen – ca 1000 fordon.
- Från E6-väg 9 till E6-Hedvägen-Bryggaregatan – ca 1000 fordon.
- Hamntrafik från väg 108/Bryggaregatan till hamnen via Västra Ringvägen – ca 200-250 fordon.
- Infartstrafik mot västra Trelleborg från väg 108 N via Hedvägen till Västra Ringvägen – ca 500-800 fordon.
- Från Östra infarten-Hamngatan-Bryggaregatan till Östra Ringvägen/Engelbrektsgatan/Hedvägen och Glasbruksgatan/Hedvägen – ca 300-400 fordon.

- Lokal omfördelning från Tommarpsvägen norr om Hedvägen till Västra Ringvägen-Hedvägen österut – svårt att kvantifiera.
- På Hedvägen mellan Västra Ringvägen och Lundavägen/Bryggaregatan tycks också en viss omfördelning ske från öster mot väster, t ex mot Västra Ringvägen men också från Bryggaregatan-E6 västerut till Hedvägen västerut – svårt att kvantifiera.

Trafik utmed "hamnstråket"

Analysen av dagens trafik utmed "hamnstråket" enligt kommunens trafikräkningar för år 2013/2014 tyder på att ca 10-12 000 fordon kör rakt fram i varje korsningspunkt. Det är förvisso inte samma fordon som kör rakt igenom Trelleborg utan bilar kör av och på stråket utmed sträckan. Bedömningen är att ca 50-60%, ca 6000 fordon, av denna trafik borde kunna köra via Hedvägen, och eventuellt Ringvägarna, istället och nå sina målpunkter i Trelleborg från norr istället för från söder.

För att få till stånd en sådan omfördelning av till stor del "vanetrafik", krävs offensiva trafikdämpande åtgärder utmed hamnstråket som effektivt dämpar framkomligheten så att alternativa vägval inte bara framstår som, utan även blir snabbare och mer attraktiva.

Inom kommunen finns tankar på att även genomföra trafikdämpande åtgärder på Hedvägens östra del, mellan Västra Ringvägen och Bryggaregatan, bl a för att "trycka ut" trafik till Ringvägarna norr om staden och skapa en trafiksäkrare situation utmed denna del av Hedvägen. Detta skulle i viss utsträckning motverka en överflyttning från hamnstråket, men i gengäld flytta trafik från Hedvägen till Ringvägarna. Hur stora omfördelningarna blir beror på hur kraftfulla trafikdämpande åtgärder som vidtas.

Bedömningen är att hamnstråket i ett sådant scenario kan avlastas uppemot 40-50% av trafiken ovan, ca 5000 fordon, om riktigt kraftfulla trafikdämpande åtgärder genomförs. Delar av denna trafik antas välja att köra Hedvägen in mot stadens centrala delar och delar väljer att köra Ringvägarna. Samtidigt bedöms att Hedvägens östra del kan avlastas 20-30% av dagens trafik, ca 3000 fordon, väljer att flytta ut till Ringvägarna.

Två scenarion studeras:

Scenario 1: Med trafikdämpande åtgärder utmed hamnstråket.

Scenario 2: Med trafikdämpande åtgärder utmed hamnstråket och utmed Hedvägens östra del.

Framtida trafikflöden på Hedvägen och Västra Ringvägen

Utgångspunkten för trafikomfördelningarna är kommunens trafikräkningar för år 2013/2014. Dessa flöden ligger i botten av bedömningen av framtida trafikflöden.

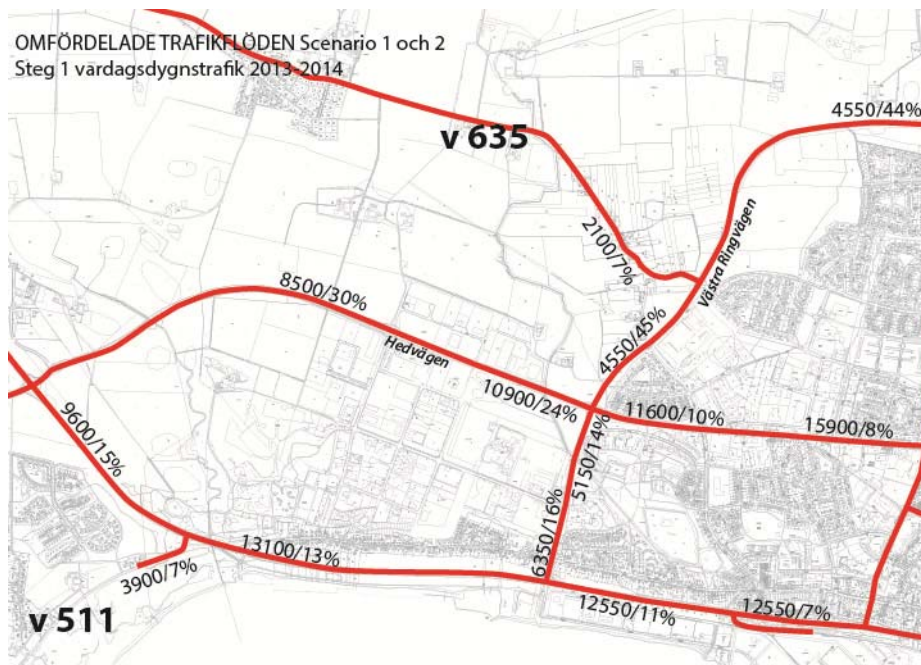
Tillsammans med den omfördelningen av infarts- och genomfartstrafiken som gjordes i samband med de samhällsekonomiska beräkningarna för Östra Ringvägen enligt alternativ 2 och den analys som gjorts av förändringar av infartstrafik och omfördelningar sedan Hedvägen öppnades, har en bedömning av det framtida trafikflödet på Hedvägen och Västra Ringvägen vid planområdet gjorts. Omfördelningen har gjorts i två steg för respektive scenario.

Steg 1: Endast hamntrafiken omfördelas till följd av hamnens nya läge.

Steg 2: Hamntrafiken enligt steg 1 samt omfördelning av trafik till följd av trafikdämpande åtgärder.

Steg 1

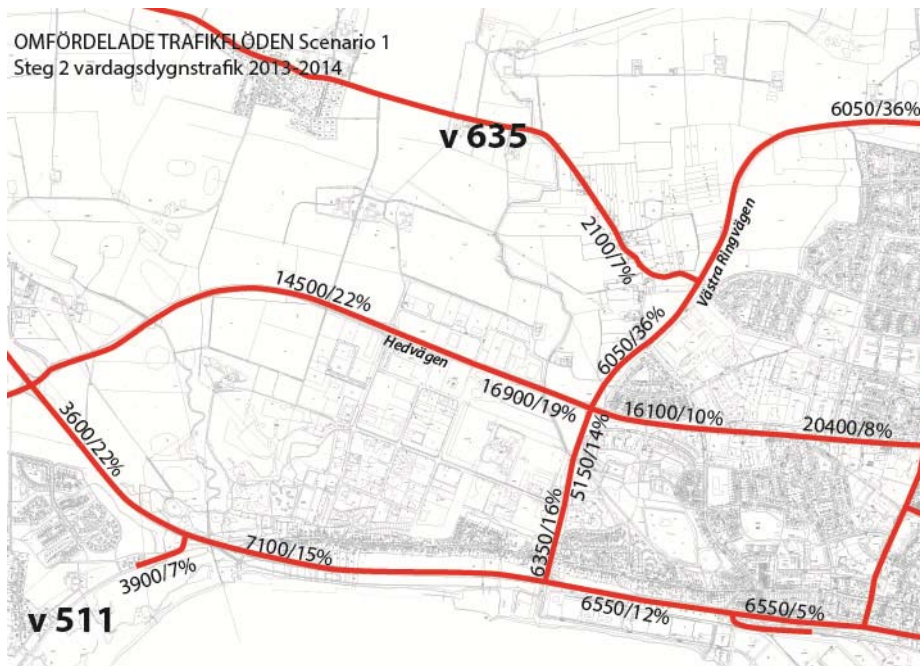
Östra Ringvägen antas vara utbyggd och hamnen har flyttat österut. Hamntrafiken från väster, ca 2500 fordon/dygn, antas köra via Hedvägen och Ringvägarna. Detta steg är samma för båda scenarierna.



Trafik "idag" kring planområdet under antagandet att Östra Ringvägen är utbyggd och hamntrafiken kör via Ringvägarna till nytt hamnläge i öster, scenario 1 och 2.

Steg 2.1

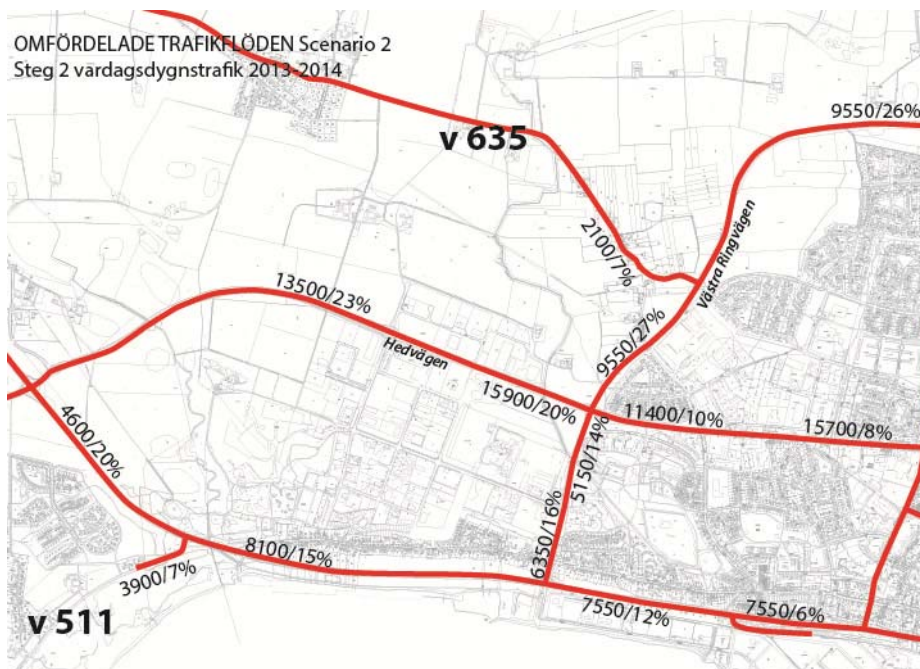
Steg 1 samt att åtgärderna utmed "hamnstråket" antas omfördela trafik, ca 6000 fordon/dygn till Hedvägen och Ringvägarna, där det antagits att 20% av denna trafik väljer Ringvägarna och resterande trafik fortsätter utmed Hedvägen, scenario 1.



Trafik "idag" kring planområdet under antagandet att Östra Ringvägen är utbyggd och att trafikdämpande åtgärder har vidtagits utmed hamnstråket, scenario 1.

Steg 2.2

Steg 1 samt att åtgärderna utmed "hamnstråket" och Hedvägen antas omfördela trafik, ca 5000 fordon/dygn till Hedvägen och Ringvägarna och ca 3000 fordon/dygn från Hedvägen till Ringvägarna, scenario 2. För trafikflödet på Hedvägen medför bedömningen ingen förändring totalt sett jämfört med dagens nivåer.

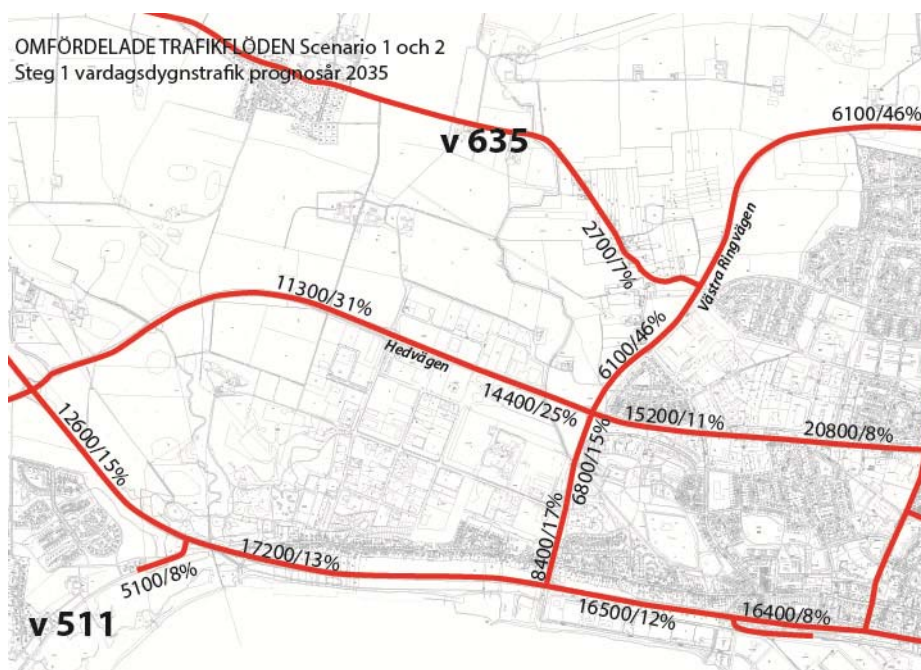


Trafik "idag" kring planområdet under antagandet att Östra Ringvägen är utbyggd och att trafikdämpande åtgärder har vidtagits utmed hamnstråket och Hedvägen, scenario 2.

"Dagens" trafik med Östra Ringvägen har räknats upp till år 2035 mha Trafikverkets uppräkningsfaktorer för att spegla de exploateringar som planeras. Trafikverket har nyligen tagit fram nya uppräkningsstal för trafiken på det statliga vägnätet, vilka pekar på en lägre trafiktillväxt än tidigare. För sydvästra Skåne uppgår dessa till följande nivåer:

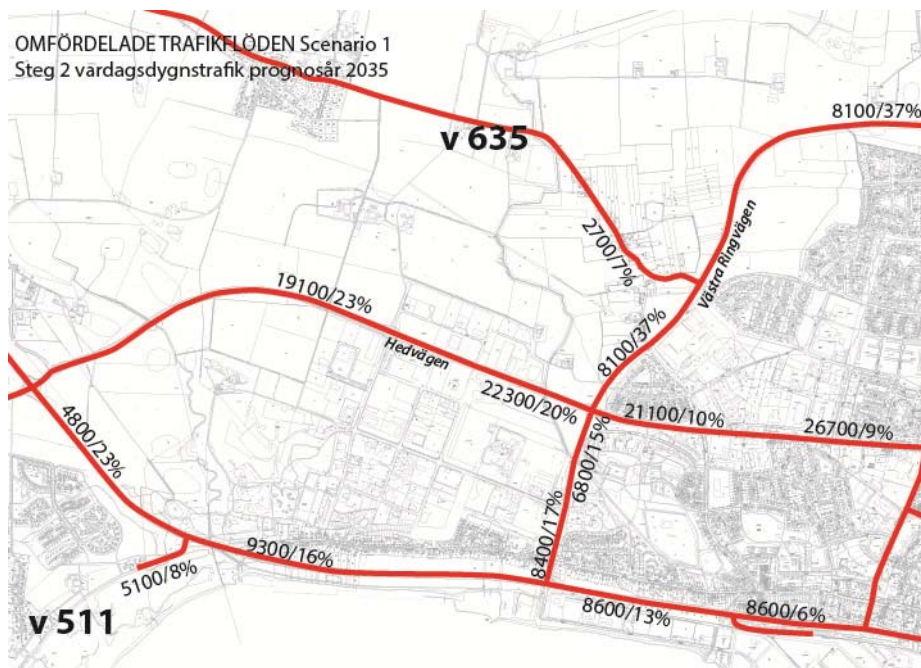
Trafikkategori	Uppräkningstal per år 2010-2050
Personbil	1,28%
Lastbil, samtliga vägar	1,54%

Följande bilder visar hur trafiken på vägnätet skulle kunna se ut i framtiden, om man får till stånd önskade omfördelningar. Hur det faktiskt kommer att se ut i framtiden är också beroende på i vilken takt planerade exploateringar genomförs i staden, hur Pågatågstrafiken kommer att påverka bilkörandet, den allmänna trafikutvecklingen i Skåne, hur bilinnehavet utvecklas mm.



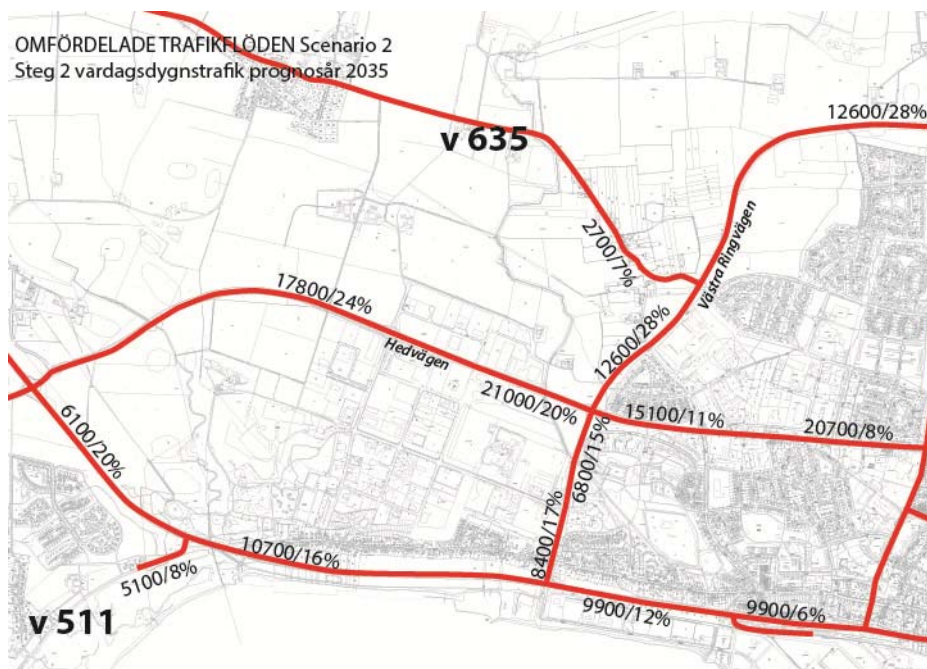
Trafik år 2035 kring planområdet enligt steg 1, scenario 1 och 2.

OMFÖRDELADE TRAFIKFLÖDEN Scenario 1
Steg 2 vardagsdygnstrafik prognosår 2035



Trafik år 2035 kring planområdet enligt steg 2, scenario 1.

OMFÖRDELADE TRAFIKFLÖDEN Scenario 2
Steg 2 vardagsdygnstrafik prognosår 2035



Trafik år 2035 kring planområdet enligt steg 2, scenario 2.

Utformningsprinciper

Utgångspunkten för resonemanget kring utformning är de råd och krav som Trafikverkets regelverk redovisar, Vägar och gators utformning, VGU. För kommunerna är VGU ett frivilligt och rådgivande dokument och utformning sker enligt kommunala beslut.

VGU konstaterar allmänt att "vid dimensionering av korsningar behöver stora fordons krav på framkomlighet vägas mot cyklisters, gåendes och särskilt funktionshindrades krav på säkerhet och framkomlighet".

Allmänt gäller också att "vägmiljöns totala utformning ska stödja den referenshastighet som valts så att fordonsförare väljer att köra trafiksäkert med rätt hastighet".

Korsningstyp

Val av korsningstyp styrs bl a av framkomlighet och trafiksäkerhet. Framkomligheten bedöms som regel baserat på kapacitetsberäkningar.

I den äldre versionen av VGU från 2004 anges maximala trafikflöden för primär- respektive sekundärvägen vid olika referenshastigheter för mindre korsningstyper med hänsyn till trafiksäkerhet.

I TRAST, Trafik för en Attraktiv Stad, Underlag Utgåva 2, anges att vid stora flöden och hastigheter högre än 30 km/tim bör passager ordnas planskilt. I de fall det inte är möjligt eller önskvärt att anlägga en planskild passage måste passagen ske i samma plan som biltrafiken. Det är viktigt att sådana passager får en säker utformning och regleras på ett tydligt och enhetligt sätt.

I Trafikverkets Råd för Vägar och gators utformning anges att vid referenshastigheten 60 km/tim bör gång- och cykelpassager i plan hastighetssäkras till 30 km/tim eller vara planskilda. Statens Vegvesen anger i sin Sykkelhåndboka att gång- och cykelpassager bör vara planskilda när biltrafikflödet överstiger 1500 fordon/dygn och antalet gång/cykeltrafikanter överstiger 50 personer under maxtimman.

I september börjar nya regler för cykelöverfarter gälla, med motsvarande regelverk som för gångtrafik, vilket medför väjningsplikt för motorfordon. För att gälla som "cykelöverfart" krävs att det finns vägmarkering för cykelöverfart, kompletterad med väjningslinje på ömse sidor om cykelöverfarten samt att den skyltas med ett nytt vägmärke för cykelöverfart. Vidare krävs att cykelöverfarten hastighetssäkras till 30 km/tim.



Korsningsavstånd

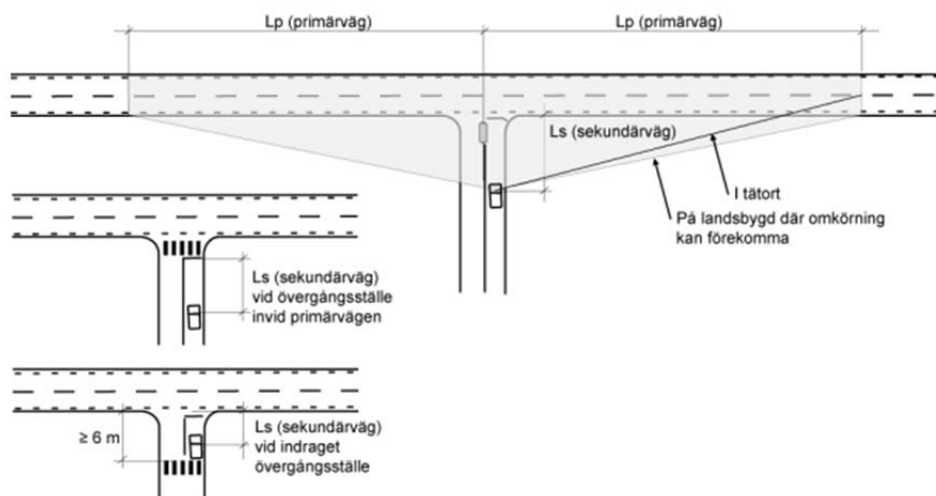
I Trafikverkets nya Råd för Vägars och gators utformning anges att vid referenshastigheten 60 km/tim bör korsningsavståndet vara minst 200 m och vid 40 km/tim minst 100 m.

I den äldre versionen VGU anges för referenshastigheten 50 km/tim att korsningsavstånden bör vara mer än 200-400 m beroende på trafikflödets storlek, medan anslutningar kan tillåtas med minst 100-300 m avstånd, för god standard.

Allmänt anges i VGU att avstånden beror på "ledens funktion, trafikflödet och referenshastigheten".

Siktförhållanden

Figur 4.1-3 från VGU nedan illustrerar storleken på siktområdet runt en korsning. Måttet L_s ska vara ≥ 5 m och vid en referenshastighet på 60 km/tim krävs att måttet på L_p ska vara mellan 100-170 meter beroende på vilken standard som accepteras.

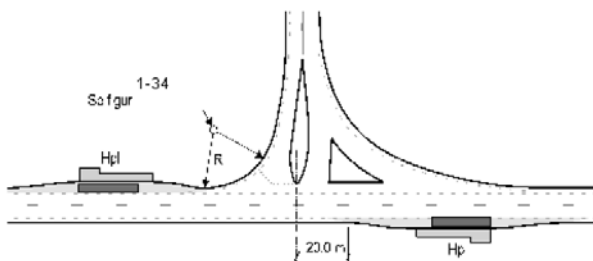


Figur 4.1-3 över siktområde i korsning från VGU.

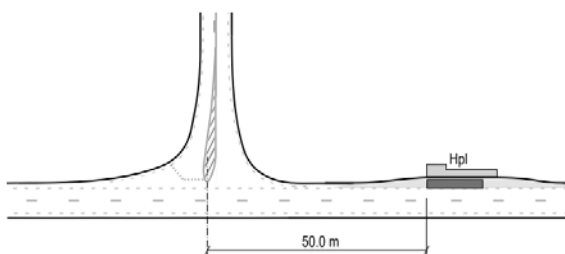
Busshållplats

VGU skriver att busshållplats i tätort ska placeras minst 10 m före övergångsställe i körriktningen räknat och minst 5 m efter övergångsställe. Hållplats kan placeras före eller efter en korsning men också på sträcka. I de flesta fall bör hållplatsen placeras efter korsningen eftersom det bl.a. minimerar siktproblem i korsningen och ger kort avstånd till gångpassage.

I landsbygdsmiljö ska busshållplats i ficka vid korsning längs tvåfältsvägar placeras enligt bilder nedan.

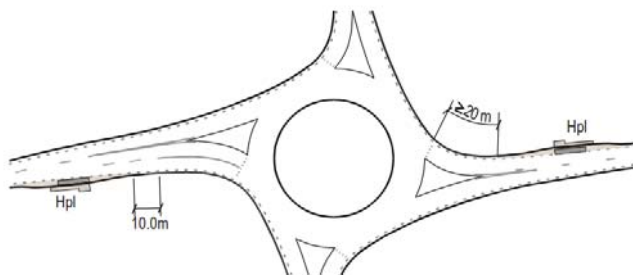


Figur 5.1-2 Fickhållplats på primärväg efter korsningstyp A, B och C, med eller utan högeravsvängskörfält



Figur 5.1-3 Fickhållplats på primärväg före korsningstyp A, B och C

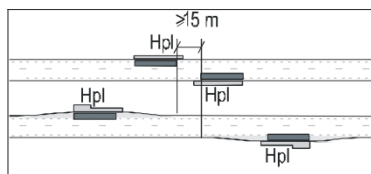
Placering av fickhållplats i anslutning till mindre korsningar enligt VGU.



Figur 5.1-7 Fickhållplats på primärväg före korsningstyp D

Placering av fickhållplats i anslutning till cirkulationsplats enligt VGU.

Vidare anges i VGU att hållplatsen bör placeras väl synlig. På väg utan mittremsa bör hållplatser placeras med minst 15 m förskjutning enligt bild nedan.



Figur 5.1-2 Placering av hållplatser

Placering av förskjutna fickhållplatser enligt VGU.

Farligt gods

I samband med att Hedvägens förlängning till E6 i väster och Västra Ringvägen öppnades blev dessa vägar utpekade som transportled för farligt gods och väg 108, söder om Västra Ringvägen som tidigare varit utpekad, har utgått.

VGU skriver att "där riskerna för skador på tredje man eller tredje mans anläggning förknippade med avkörning med tungt fordon eller fordon lastat med farligt eller miljöfarligt gods är oacceptabla, ska vägens sidoområde och eventuella skyddsanordningar utformas så att avkörande fordon inte når fram till risk- eller skyddsobjektet eller att fordonet hålls kvar på vägen med hjälp av skyddsanordningar med tillräcklig kapacitet". Åtgärder kan vara att minska risken för vältning t ex genom flacka slänter, mjuka övergångar mm.

Konsekvensbeskrivning

Framkomlighet för biltrafiken

Kapacitetsberäkningar har genomförts för COOPs anslutning till Hedvägen och Västra Ringvägen, samt för cirkulationsplatsen i korsningen Hedvägen/Västra Ringvägen. Beräkningarna har gjorts mha beräkningsprogrammet Capcal.

Beräkningar har gjorts för en rad trafiksituationer:

- Med dagens trafik enligt trafikräkningar.
- Med dagens trafik + hamntrafiken enligt steg 1.
- Med dagens trafik + hamntrafiken + omfördelad trafik steg 2, scenario 1 och 2.
- Med trafikprognos år 2035 steg 1.
- Med trafikprognos år 2035 steg 2, scenario 1 och 2.

För den övergripande trafiken har, efter analys av dimensionerande timma och riktningsfördelning på E6 enligt Trafikverkets räkningar, antagandet gjorts att den dimensionerande timman, maxtimman, ligger på ca 11% av dygnstrafiken och att riktningsfördelningen under eftermiddagen, då COOP har mest kunder, är 60% av trafiken kör in mot Trelleborg och 40% ut från Trelleborg.

För COOPs anslutningar har antagits att maxtimman utgör ca 15% av dygnstrafiken och att riktningsfördelningen är 50/50, dvs lika många kör in som kör ut under maxtimman. För beräkningarna har all trafik in/ut till COOP fördelats till respektive anslutning, en maxsituation som motsvarar situationen om det bara finns en anslutning till fastigheten. Följande antagande har gjorts avseende varifrån de bilburna kunderna kommer:

Väster (E6)	20%
Norr (Västra Ringvägen)	20%
Öster (Hedvägen)	50%
Söder (Västra Ringvägen)	10%

Följande nivåer för belastningsgraden är vägledande för utvärderingen i enlighet med VGU:

Korsningstyp	God	Mindre god	Låg
Väjning eller stopp, med eller utan vänstersvängfält	$B < 0,5$	$0,5 < B < 0,7$	$B > 0,7$
Cirkulationsplats	$B < 0,6$	$0,6 < B < 0,8$	$B > 0,8$

$B = \text{belastningsgrad} = \text{flöde} / \text{kapacitet}$

Generellt gäller enligt VGU att den förväntade belastningsgraden, normalt ca 20 år framåt i tiden, under dimensionerande timme bör understiga 0,8 och helst 0,6.

COOPs anslutningar

Mot Hedvägen

Det kan konstateras att idag skulle det fungera att ha en anslutning till COOP från Hedvägen utan att framkomligheten påverkas nämnvärt. Belastningsgraden i COOPs anslutning är beräknad till 0,33.

Med bara hamntrafiken omfördelad till Hedvägen-Ringvägarna, steg 1, beräknas anslutningen fungera även år 2035, men framkomligheten från COOP är mindre god, på gränsen till låg.

Belastningsgraden i COOPs anslutning ligger på 0,65. Vänstersvängen från Hedvägen in mot fastigheten är relativt liten, varför separat vänstersvängfält inte behövs enligt beräkningarna.

Med ytterligare omfördelning från "hamnstråket", E6-väg 9 enligt steg 2, förändras dock situationen. Den genomgående trafiken förbi anslutningen medför att det blir svårare för trafik från COOP att komma ut, belastningsgraden är beräknad till 0,91 i scenario 1 och 0,80 i scenario 2. Vid prognosåret 2035 går det inte att komma ut från COOP oavsett scenario och det är den vänstersvängande trafiken från COOP, in mot Trelleborg, som blockerar utfarten.

I det här läget kan en anslutning till Hedvägen i praktiken endast användas som en medlöpande in- och utfart, från öster och mot väster. Under andra tider på dygnet kan emellertid anslutningen fungera fullt ut.

Noteras bör också att med denna trafiksituation, steg 2 år 2035, börjar även Hedvägen som väg närma sig kapacitetstaket för hur mycket trafik denna kan förmedla.

Oavsett vilken trafiksituation man tror på i framtiden så är marginalerna begränsade, i princip obefintliga, för ytterligare trafik i en anslutning från fastigheten mot Hedvägen.

Mot Västra Ringvägen

Västra Ringvägens anslutning är redan förberedd med vänstersvängfält varför beräkningarna utgått från denna utformning.

Även här kan det konstateras att med dagens trafikflöde på Västra Ringvägen beräknas det inte bli några kapacitetsproblem i anslutningen. Belastningsgraden i COOPs anslutning är beräknad till 0,16.

Med omfördelad trafik, såväl enligt steg 1 som steg 2, beräknas anslutningen även fungera år 2035, med god framkomlighet, och det finns marginaler för ytterligare trafik till COOPs område i såväl scenario 1 som 2.

Maxtrafik i COOPs anslutning till Västra Ringvägen

Det har prövats hur mycket mer trafik COOPs anslutning till Västra Ringvägen tål innan anslutningen brister kapacitetsmässigt.

I scenario 1 beräknas anslutningen klara drygt dubbelt så mycket trafik, ca 4500-5000 fordon/dygn innan kapaciteten i korsningen överskrids, belastningsgraden är beräknad till 0,92 vid 5000 fordon/dygn och till 1,10 vid 5500 fordon/dygn.

I scenario 2 är situationen dock annorlunda, då det antas att åtgärderna på hamnstråket och Hedvägen trycker ut mer trafik till Ringvägarna kring Trelleborg än vad som antagits i scenario 1. Redan vid 3000 fordon/dygn beräknas belastningsgraden i anslutningen uppgå till 0,86 och vid 3500 fordon/dygn överskrids kapaciteten i anslutningen med en belastningsgrad på 1,14.

Cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen

Med dagens trafikflöden, enligt trafikräkningarna, beräknas det inte vara några kapacitetsproblem i cirkulationsplatsen, framkomligheten är god med en högsta belastningsgrad på 0,45 i Hedvägens anslutning från väster.

Med bara hamntrafiken omfördelad till Hedvägen-Ringvägarna, steg 1, beräknas belastningsgraden vara på gränsen till mindre god i Hedvägens anslutning, belastningsgrad 0,62. Till prognosåret 2035 beräknas kapaciteten i korsningen i det närmaste vara överskriden, belastningsgraden är beräknad till 0,90 i Hedvägens anslutning och till 0,82 i Västra Ringvägens anslutning från söder.

Med ytterligare omfördelning av trafik, enligt steg 2, nås kapacitetstaket redan vid dagens trafiknivå, belastningsgrad 0,96 i scenario 1 och 0,90 i scenario 2 i Hedvägens anslutning från

väster. Vid prognosåret 2035 överskrids kapaciteten i Hedvägens anslutning från väst och övriga anslutningar ligger strax under kapacitetstaket i båda scenarierna.

Genom att t ex bygga om cirkulationsplatsen kan framkomligheten förbättras. Med två ingående körfält i varje anslutande ben, två körfält inne i cirkulationsplatsen och 30-40 m växlingssträcka (ungefär motsvarande en cirkulationsplats med rondellradie 50 m) beräknas översiktligt den högsta belastningsgraden till 0,88 i Västra Ringvägens anslutning från söder i scenario 1 och till 0,80 i scenario 2. En sådan åtgärd kan dock vara väl omfattande att genomföra idag med tanke på de osäkerheter som finns avseende den framtida trafiksituationen. Man bör dock överväga att reservera utrymme kring den befintliga cirkulationsplatsen för eventuella framtida åtgärder för att förbättra framkomligheten i korsningen.

Korsningen Hedvägen/Fraktvägen

Inga kapacitetsberäkningar har gjorts för denna korsning, då det befintliga trafikflödet på Fraktvägen inte är känt. Detta är sannolikt relativt begränsat idag men kan öka till följd av ytterligare handelsetableringar i området. Den tunga trafiken till COOPs etablering, varuleveranser, sophantering etc, förutsätts ansluta till fastigheten "bakvägen" via denna korsning. Utifrån resultatet av de övriga beräkningarna förs ett allmänt resonemang kring framkomligheten i korsningen.

Korsningen är idag väjningsreglerad med vänstersvängfält på Hedvägen och relativt breda körfält i Fraktvägens anslutning som ger möjlighet till viss "filkörning". Bedömningen är att med dagens trafikflöden är framkomligheten god i korsningen.

Allteftersom mer trafik omfördelas till Hedvägen kommer framkomligheten även i denna korsning att begränsas, men kapaciteten under maxtimmen bedöms inte riskera att överskridas förrän med trafik enligt steg 2, prognosåret 2035 i båda studerade scenarierna.

För denna korsning finns emellertid möjlighet att köra Lastvägen parallellt med Hedvägen och ansluta i cirkulationsplatsen vid Lastvägen/Persåkersvägen i väster. En annan möjlighet är att köra ut medlöpande och vända i cirkulationsplatsen vid Lastvägen i väster om man skall österut eller att vända i cirkulationsplatsen vid Västra Ringvägen och köra av medlöpande från öster om man kommer från väster.

Varuleveranser och sopbilar angör som regel vid tider på dygnet då övrig trafik är mindre omfattande än under maxtimmen.

Sammanfattning framkomlighet

Det kan konstateras att framkomligheten i anslutningarna till planområdet i stort sett fungerar och att det finns viss marginal för ytterligare trafik till COOPs område i anslutningen till Västra Ringvägen, framför allt i scenario 1. Beräkningarna visar också att det i princip bara behövs en anslutning mot Västra Ringvägen. Med två anslutningar till området ges emellertid flexibilitet och marginaler i anslutningspunkterna inför framtiden.

Ett alternativ som studerats är att ansluta mot Hedvägen. Här kan det emellertid tidvis vara svårt att svänga ut mot vänster, in mot staden, i en framtida situation med mycket trafik omfördelad till Hedvägen. Det finns dock möjlighet att i framtiden, då problem uppstår, reglera anslutningen mot Hedvägen så att den bara tillåter medlöpande trafik. En annan åtgärd kan vara att i planarbetet ta höjd för att kunna anlägga dubbla körfält ut från COOP mot Hedvägen. Anslutningen mot Västra Ringvägen bidrar också till att trafiken från COOP kommer att fördelas, så att respektive utfart avlastas.

Ett annat alternativ kan vara att anlägga en anslutning även för kunder på "baksidan" av COOP, mot Fraktvägen, samma väg som varuleveranser antas angöra. En sådan anslutning kan ha en mer underordnad roll, huvudanslutningen är mot Västra Ringvägen, och fungera som ventil och ge ökad flexibilitet.

I framtiden kan man emellertid förvänta sig framkomlighetsproblem i cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen. Dessa framkomlighetsproblem är dock inte en följd av COOPs exploatering. Hur stora problem det kan bli i framtiden beror på hur mycket trafik som faktiskt kommer att omfördelas hit till följd av hur gatunätet utvecklas och utformas i framtiden, och hur trafikflödet på vägarna generellt utvecklas till följd av exploateringar inom staden och den allmänna trafikutvecklingen i Trelleborg och Skåne med tanke på satsningar på kollektivtrafik, ökande realinkomster, drivmedelsprisernas utveckling mm.

Varuleveranser och sopbilar angör som regel COOP vid tider utanför maxtimman, men skulle eventuellt kunna få problem att komma ut i korsningen Hedvägen/Fraktvägen i framtiden. Här finns dock möjlighet att köra Lastvägen parallellt med Hedvägen och ansluta i cirkulationsplatsen vid Lastvägen/Persåkersvägen i väster.

Trafiksäkerhet för biltrafiken

Utgångspunkten för bedömningen av trafiksäkerheten i anslutningspunkterna har varit de krav som redovisas i Trafikverkets Vägar och gators utformning, VGU, för 50 respektive 70 km/tim.

Bedömningen har genomförts för samma trafiksituationer som ovan. För bedömningen används inkommande trafik i korsningspunkten på dygnsnivå. Generellt kan konstateras att den anslutande trafiken från COOPs etablering är relativt begränsad, och att det är trafikflödet på Hedvägen respektive Västra Ringvägen som styr utformningen ur trafiksäkerhetssynpunkt.

COOPs anslutningar

Mot Hedvägen

Med dagens trafik krävs inga särskilda åtgärder i korsningspunkten för biltrafiken. När hamntrafiken tillkommer, enligt steg 1, bör anslutningspunkten dock utformas med separat vänstersvängfält på Hedvägen ur trafiksäkerhetssynpunkt. Vid trafiksituationen år 2035 bör man enligt VGU överväga en större korsningstyp, cirkulationsplats eller signalreglering ur trafiksäkerhetssynpunkt.

En cirkulationsplats är inte en tänkbar lösning, dels pga närheten till cirkulationsplatsen i korsningen Hedvägen/Västra Ringvägen, busshållplatser mm, dels då det anslutande flödet är begränsat varför cirkulationsplatsen inte skulle fungera ur framkomlighetssynpunkt. En signalreglerad korsning kan i och för sig säkra såväl trafiksäkerheten som framkomligheten för den anslutande trafiken. Den genomgående trafiken på Hedvägen kan i framtiden bli så pass stor att en signalreglerad korsning nära cirkulationsplatsen skulle påverka framkomligheten totalt sett negativt, med risk för köer som bygger upp österut in i cirkulationsplatsen.

Avståndet till korsningarna med cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen och infarten till McDonalds västerut är ca 160 m, vilket är något kortare än VGU rekommenderar. Då anslutningstrafiken bedöms vara relativt begränsad bedöms detta vara en godtagbar lösning.

Siktförhållandena är goda, området kring anslutningen är öppet och relativt plant över gång- och cykelvägen och fram till Hedvägen.

Mot Västra Ringvägen

Även för anslutningen mot Västra Ringvägen bedöms trafiksäkerheten utifrån VGUs kriterier vara god utan särskilda åtgärder med dagens trafiksituation. Även här krävs emellertid det separata vänstersvängfältet relativt snart, då hamntrafiken tillkommer och med omfördelningen av trafiken enligt steg 2, oavsett scenario. Trafikflödet på Västra Ringvägen bedöms dock inte nå sådana nivåer att ytterligare åtgärder kan bli nödvändiga.

Avståndet till korsningen med cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen är ca 150 m, vilket ovan bedömdes vara godtagbart.

Även vid denna anslutning är siktförhållandena goda.

Cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen

Cirkulationsplatsen är i sig en trafiksäker korsningsutformning. Sker en olycka i en cirkulationsplats blir skadeföljden ofta lindrig eftersom olyckan sker i flack vinkel och vid relativt låga hastigheter.

Med ökande trafik ökar risken för olyckor, men ökad trafik påverkar även hastigheterna in i korsningen. En hastighetssäkring av gång- och cykelpassagerna i cirkulationsplatsen bidrar till att dämpa hastigheterna in i och inne i cirkulationsplatsen. Trafiksäkerheten för biltrafiken i korsningen bedöms vara acceptabel även i framtiden, oavsett scenario.

Busshållplats Hedvägen

Enligt VGU bör hållplatser placeras efter en korsning för att minimera siktpproblem och ge kortare gångavstånd till gångpassage. Enligt preliminärt skissförslag på nya hållplatsfickor väster om cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen är den södra hållplatsen placerad före cirkulationsplatsen. Med hänsyn till att många kommer att ha COOP som målpunkt och att det även planeras för en pendlarparkering på området så är denna placering att föredra. Det ger totalt sett en kortare gångsträcka till dessa målpunkter, jämfört med en placering öster om cirkulationsplatsen.

Det kan konstateras att busshållplatserna enligt de preliminära skisserna ligger med mindre förskjutning än VGU rekommenderar. Avståndet fram till cirkulationsplatsen på södra sidan och avståndet från övergångsstället på norra sidan bedöms vara tillräckliga. Även avståndet till COOPs anslutning följer kraven i VGU. Sikten på platsen bedöms vara god.

I det fortsatta arbetet med detaljutformning bör man se över om hållplatserna kan förskjutas något i förhållande till varandra för att öka trafiksäkerheten ytterligare.

Korsningen Hedvägen/Fraktvägen

Med dagens trafikflöden bedöms trafiksäkerheten i korsningen vara god. Även här medför ökande trafik ökad risk för olyckor. Den genomgående trafiken på Hedvägen kan bli stor i framtiden, vilket kan medföra att anslutande trafik på Fraktvägen tar risker för att komma ut, framför allt vid högttrafiktid. Möjlighet finns emellertid att välja att ansluta vid Persåkersvägen längre västerut.

Sammanfattning trafiksäkerhet

Det kan konstateras att det är många funktioner som samlas inom en kort sträcka på Hedvägen, med cirkulationsplats, busshållplats och anslutningar till McDonalds och eventuellt COOP.

En eventuell anslutning av COOP mot Hedvägen kommer att kräva åtgärder i takt med att trafiken på Hedvägen ökar och detta bör man ta i beaktande i ett tidigt skede om denna anslutning byggs. Separat vänstersvängsfält på Hedvägen bör övervägas redan från början, då behovet kommer att uppstå framöver. Detta kan även inledningsvis upplevas som en mer trafiksäker utformning med hänsyn till mängden tung trafik på vägen. Anslutningen mot Västra Ringvägen är förberedd för framtida trafikflöden och bedöms fungera bra. Sikten i båda anslutningarna är god.

Cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen bedöms ha en trafiksäker utformning avseende biltrafiken idag. Vid en framtida trafikökning bör hastighetsdämpande åtgärder övervägas för att öka trafiksäkerheten ytterligare.

Trafiksäkerheten i korsningen Hedvägen/Fraktvägen bedöms vara god. Vid framtida trafikökningar finns även alternativa utfartsmöjligheter mot Hedvägen som kan minska belastningen i korsningen.

Den preliminära placeringen av kommande busshållplatser i anslutning till COOP ligger något tätt i förhållande till varandra, vilket bör ses över i detaljutformningen. I övrigt är de placerade i enlighet med rekommendationerna i VGU.

Farligt gods

Olyckor med farligt gods vid transport är i grunden "vanliga" trafikolyckor. För att en olycka ska klassificeras som en "farligt gods-olycka" ska olyckan även förorsaka, eller riskera att förorsaka, ett utsläpp, en brand eller en explosion. Ett ökat trafikarbete kan i sig innebära att antalet olyckor som inträffar på ett vägnät kan förväntas öka. Med ett trafiksäkert och väl utformat vägnät förhindras att en "vanlig" olycka riskerar att bli en "farligt gods-olycka".

Hedvägens förlängning och Västra Ringvägen är relativt nybyggda och förutsätts vara utformade för att minimera risker för olyckor med farligt gods. Vägarna är också utpekade som transportled för farligt gods vilket ytterligare talar för att utformningen är anpassad för sådana transporter.

Oskyddade trafikanter

De tre faktorer som påverkar risken att bli skadad vid en passage för oskyddade trafikanter är passagens längd, trafikflödets storlek och biltrafikens hastighet. Hastigheten påverkar också konsekvensen. Vid hastigheter över 30 km/tim ökar risken för personskada och över 40 km/tim är risken att dödas betydligt högre än vid 30 km/tim.

COOPS anslutningar

Den befintliga gång- och cykelpassagen utmed Hedvägens norra sida kommer att korsa COOPs eventuella anslutning till Hedvägen. Även om trafikflödet i anslutningen är relativt begränsat och hastigheten låg bör passagen hastighetssäkras för korsande gång- och cykeltrafik, t ex genom att passagen höjs upp i förhållande till den anslutande vägen. Detta är särskilt relevant då antalet gång- och cykeltrafikanter kan förväntas öka till följd av fler handelsetableringar i området. Passagen bör också vara indragen för att ge plats för ett fordon att stå mellan vägen och gång- och cykelpassagen.

Cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen

Idag ligger gång- och cykelpassagerna i korsningen i plan med biltrafiken. Gång- och cykelflödet är sannolikt begränsat idag och såväl framkomlighet som trafiksäkerhet i passagerna bedöms vara god.

Med ett ökande trafikflöde, såväl överflyttad biltrafik som ökad gång- och cykeltrafik till följd av de planerade handelsetableringarna i området, nytt hållplatsläge, pendlarparkering mm, försämrats trafiksäkerheten och åtgärder bör vidtas för att tydliggöra och hastighetssäkra gång- och cykelpassagerna. Det vanligaste sättet att hastighetssäkra gång- och cykelpassager i anslutning till cirkulationsplatser är att höja upp passagerna.

I ett framtida scenario enligt steg 2 antas att hastigheten är reglerad till 60 km/tim och att cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen kan vara utbyggd med två ingående körfält i varje anslutning för att möta den bedömda trafikökningen. Det kan konstateras att Hedvägen utgör en stor barriär för de oskyddade trafikanterna, samtidigt som korsningsbehovet på sträckan är ytterst begränsat. Korsningsbehovet bedöms vara koncentrerat till ett fåtal punkter, som t ex övergångsstället vid cirkulationsplatsen. I denna punkt ställs därmed trafiksäkerheten för oskyddade trafikanter mot framkomligheten för biltrafiken. De alternativa åtgärder som

normalt rekommenderas är åtgärder som begränsar bilarnas hastighet till 30 km/tim i korsningspunkten eller anläggande av planskild korsning.

Hastigheten i korsningspunkterna dämpas till viss del naturligt i och med cirkulationsplatsen, men för att ytterligare få ner bilarnas hastighet kan passagerna höjas upp och hastighetssäkras till 30 km/tim. Då det är fyra körfält som ska passeras kan även mellanrefuger anläggas mellan körfälten i samma riktning för att möjliggöra att korsa ett körfält i taget. Dessa mellanrefuger bör helst vara 2 m breda om det är möjligt, så att man tryggt kan stanna och invänta fri passage.

Behovet av en planskildhet beror på biltrafikflödets storlek i kombination med antalet gång- och cykeltrafikanter tvärs vägarna. I litteraturen finns inga tydliga nivåer angivna. I Statens Vegvesens handbok Sykkelhåndboka anges dock att vid gator med mer än 1500 fordon och mer än 50 gående/cyklister under maxtimmen bör det anläggas planskild gång- och cykelpassage. En planskildhet innebär en stor investering. Utformningen av en planskildhet är vital för att säkerställa att den kommer att användas. Det är svårt att i detta skede avgöra om det är fysiskt möjligt att bygga en planskildhet som upplevs som trygg och inte medför någon längre omväg i plan eller höjdled.

Storleken på ett framtida gång- och cykelflöde är svårt att bedöma, men får ändå antas vara relativt begränsat i denna ytterkant av Trelleborg. Stråken i cirkulationen utgör ingen skolväg och andelen äldre bedöms också vara begränsad. Beräkningar i Capcal visar att det inte i första hand är ett omfattande flöde av gång- och cykeltrafikanter vid övergångsstället i cirkulationsplatsen som begränsar framkomligheten i ett framtida scenario, utan att det är biltrafiken.

Med hänsyn till dessa resonemang anses inte anläggande av planskild korsning vara motiverat, utan det föreslås istället att passagerna i cirkulationsplatsen hastighetssäkras till 30 km/tim och att mellanliggande refuger anläggs i passagerna. I det kommande detaljplanearbetet rekommenderas att utrymme för detta tas med i samband med en utvidgning av cirkulationsplatsen.

Korsningen Hedvägen/Fraktvägen

Även här passerar den befintliga gång- och cykelvägen utmed Hedvägens norra sida i plan över anslutningen till Hedvägen. Trafikflödet här är idag sannolikt mycket begränsat varför passagen bedöms ha god trafiksäkerhet. Beroende på hur trafikflödet på Fraktvägen och antalet gång- och cykeltrafikanter förändras till följd av framtida etableringar i området kan gång- och cykelpassagen behöva åtgärdas i framtiden, t ex höjas upp tvärs Fraktvägen, för att trafiksäkerheten för de oskyddade trafikanterna ska tillgodoses.

Sammanfattning oskyddade trafikanter

Trafiken längs Hedvägen kommer sannolikt att öka markant i framtiden. Även gång- och cykeltrafiken kan förväntas öka med hänsyn till de etableringar mm som planeras i området. För att skapa en trafiksäker miljö för de oskyddade trafikanterna bör gång- och cykelvägarnas passage över anslutningarna längs Hedvägen hastighetssäkras. Passagerna bör också vara indragna för att ge plats för ett fordon att stå mellan vägen och gång- och cykelpassagen.

Med hänsyn till den ökade trafiken och andelen tung trafik kan trafiksituationen upplevas som otrygg för de oskyddade trafikanterna. Det rekommenderas därför att även passagerna i anslutning till cirkulationsplatsen hastighetssäkras så att fordon inte kan köra fortare än 30 km/tim och att mellanrefuger anläggs mellan körfält i samma riktning om den byggs ut.

Utformningen av cykelöverfarterna bör anpassas till de nya reglerna för cykelöverfarter som börjar gälla från september, så att trafiken som korsar cykelöverfarten har väjningsplikt mot cyklande.

Anslutning via befintlig cirkulationsplats

En översiktlig bedömning har gjorts av möjligheten att ansluta COOPs etableringen via ett femte ben i den befintliga cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen. Den befintliga cirkulationsplatsen har en ytterdiameter på ca 45 m, med ett ingående körfält i varje anslutning och växlingssträckor inne i cirkulationsplatsen på ca 25-28 m.

Exempel på cirkulationsplatser med fem anslutningar finns t ex i Lund, den sk Mobiliarondellen, och i Uppsala vid köpcentrat Gränby Centrum.

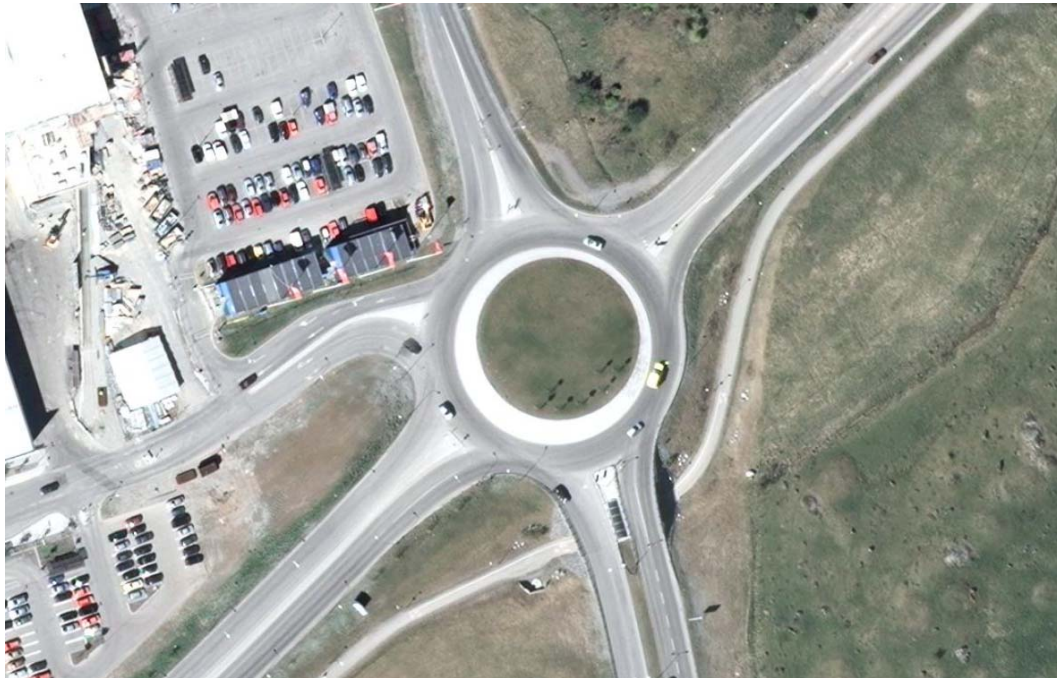
Lund – Mobiliarondellen



Mobiliarondellen i Lund, källa:hitta.se.

Mobiliarondellen har en innerdiameter på rondellen motsvarande ca 110 m och en ytterdiameter på ca 130 m. Växlingssträckorna mellan anslutningarna är 40 m och mer. Trafikflödet på de anslutande vägarna ligger kring 6000-22000 fordon/dygn.

Gränby Centrum – korsningen Österleden/Vaksalagatan/Fyrislundsvägen



Fembenig cirkulationsplats vid Gränby Centrum, Uppsala, källa hitta.se.

Fembeningen vid Gränby Centrum har en innerdiameter på ca 50 m och en ytterdiameter ca 70 m. Växlingssträckorna inne i cirkulationsplatsen är 28 m och mer. Trafikflödet på de anslutande vägarna uppgår till 8000-15000 fordon/dygn.

Slutsats

För att få plats med ytterligare en anslutning krävs en ombyggnad av cirkulationsplatsen för att erhålla tillräckligt långa växlingssträckor och svängradier. Att ansluta COOP som ett femte ben bedöms inte i sig medföra några egentliga mervärden i förhållande till den ombyggnad som krävs. Cirkulationsplatsen kanske emellertid behöver byggas ut i framtiden, beroende på trafikutvecklingen. Hur omfattande en sådan utbyggnad blir får studeras när detta är aktuellt.

Slutsats och rekommendation

Framkomlighet

För COOPs etablering behövs i princip endast en anslutning till Västra Ringvägen. Med två anslutningar skapas emellertid flexibilitet och marginaler i COOPs anslutning till vägnätet varför rekommendationen är att ansluta området i två punkter. En anslutning mot Hedvägen kommer att få framkomlighetsproblem i framtiden, när trafikflödet på Hedvägen ökar, även om den fungerar för medlöpande in- och utfart. Istället rekommenderas att anslutningen mot Västra Ringvägen kompletteras med en mer underordnad anslutning mot Fraktvägen.

Övriga korsningar riskerar att få begränsad framkomlighet i framtiden, dock inte till följd av COOPs anslutning utan till följd av planerade överflyttningar till Hedvägen-Västra Ringvägen. Utrymme bör avsättas för eventuellt utbyggnad av cirkulationsplatsen i korsningen Hedvägen/Västra Ringvägen beroende på trafikflödets omfördelning och utveckling i framtiden.

Trafiksäkerhet

På Hedvägen skall många funktioner rymmas på en relativt kort sträcka vilket kräver en tydlig utformning med tillräckliga avstånd och låga körhastigheter. Omsorg bör läggas på utformningen av Hedvägen map busshållplatserna i förhållande till befintlig anslutning till McDonalds och cirkulationsplatsen.

I cirkulationsplatsen Hedvägen/Västra Ringvägen bör hastighetsdämpande åtgärder övervägas i framtiden.

Farligt gods

Vägnätet förutsätts vara utformat för att minimera risken för olyckor med farligt gods.

Oskyddade trafikanter

Samtliga passager för oskyddade trafikanter, befintliga och framtida, bör hastighetssäkras för 30 km/tim.

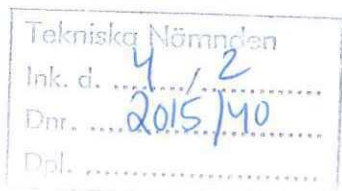
I cirkulationsplatsen rekommenderas, förutom hastighetssäkring till 30 km/tim, att komplettera med mellanliggande refuger, om cirkulationsplatsen i framtiden byggs ut med två ingående körfält.

Malmö 2014-09-12

Tyréns AB

Referenser och underlag

<i>Sveriges kommuner och landsting, Vägverket, Banverket, Boverket</i>	TRAST Trafik för en Attraktiv Stad, Underlag Utgåva 2, 2007.
<i>Statens Vegvesen, Norge</i>	Sykkelhåndboka, håndbok V122, 2014. Veg- och gateutforming, håndbok N100, 2013.
<i>Trafikverket och Sveriges kommuner och landsting</i>	Trafiksäkra staden – handbok för ett målinriktat kommunalt trafiksäkerhetsprogram, 2013.
<i>Trafikverket</i>	VGU Vägar och Gators Utformning, VV publikation 2004:80.
<i>Trafikverket</i>	Råd för Vägars och Gators utformning, Sektion tätort – gaturum, TRV publikation 2012:180.
<i>Trafikverket</i>	Krav för Vägars och Gators utformning, TRV publikation 2012:179.
<i>Trafikverket</i>	Trafikuppräkningsstal för EVA 2010-2030-2050.
<i>Trafikverket</i>	Trafikia, Trafikmätning Trelleborg, E6 vid Trelleborg, maj 2014
<i>Trelleborgs kommun, Tyréns AB</i>	Trelleborg Ringvägar – Samhällsekonomisk kalkyl, natur- och kulturmiljövärdering, 2012-12-14.
<i>Trelleborgs kommun</i>	Detaljplan för del av Ståstorp 3:1 m fl, Trelleborgs kommun, Skåne län, Dp 109, 2010-04-27.
<i>Trelleborgs kommun</i>	Trafikräkningar för år 2013 och 2014.



2015-02-03

Dnr 431-1684-2015

Kontaktperson
Kulturmiljöenheten
Rickard Lindberg
010 2241 683
rickard.m.lindberg@lansstyrelsen.se


Trelleborgs kommun
Rådhuset, Tekniska förvaltningen
231 83 Trelleborg

Meddelande om samråd enligt 2 kap. 10 § Kulturmiljölagen rörande del av fastigheten Ståstorp 3:1, fornlämning Västra Tommarp 34:1, Trelleborgs kommun

I det aktuella området har en arkeologisk utredning (år 2003) och en arkeologisk förundersökning (år 2008) utförts. Vid de båda arkeologiska insatserna påträffades förhistoriska boplatslämningarna. Efter förundersökningen bedömde den undersökande institutionen, Riksantikvarieämbetet UV Syd, att de påträffade lämningarna inte var av den betydelsen att de motiverar fortsatta vetenskapliga arbeten.

Länsstyrelsen delar Riksantikvarieämbetet UV Syds bedömning och inga vidare arkeologiska insatser är nödvändiga i den aktuella delen av fastigheten Ståstorp 3:1.

Detta samråd är enligt 2 kap. Kulturmiljölagen. Behövs tillstånd enligt något annat kapitel eller lag får Ni söka detta särskilt.



Rickard Lindberg



FSD projekt nr 2016-022



Risikanalys

Ståstorp 3:1, DP 216, Trelleborg

Upprättad: 2016-03-03

Reviderad

Brandingenjör Louise Ericssäter

FSD

FSD Malmö AB	Box 3061, 200 22 Malmö www.fsd.se	Tel: 040-680 07 70 fornamn.efternamn@fsd.se
---------------------	--	--



Dokumentinformation

FSD Projekt nr:	2016-022		
Dokumenttitel:	Riskanalys – DP 216, Trelleborg		
Objekt:	Riskanalys inför ny detaljplan 216, Ståstorp 3:1, Trelleborg		
Dokumentnummer:	2016-022 RA		
Uppdragsgivare:	Plan & Bygg Samhällsbyggnadsförvaltningen Trelleborgs kommun	Telefon	0410-73 40 56
Uppdragsgivarens referens:	Gunnar Göransson		

Projektansvarig:	Louise Ericsäter – Brandingenjör
Handläggare:	Magnus Wall – Brandingenjör
Kontrollerad av:	Johan Sjölin – Brandingenjör och Civilingenjör i riskhantering

Rapportstatus:	Konfidentiell <input type="checkbox"/>	Intern <input type="checkbox"/>	Öppen <input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	--	---------------------------------	---

0	2016-03-03	Riskanalys	LE	JS
Version	Datum	Anmärkning	Handläggare	Kontrollerad av

Sammanfattning

FSD Malmö AB (FSD) har av Trelleborgs kommun fått i uppdrag att utföra en riskbedömning inför ändring av detaljplan 216 på fastigheten Ståstorp 3:1, Trelleborg. Detaljplanen omfattar sällanköpshandel, dagligvaruhandel samt kontor i maximalt fyra plan. Riskbedömningen avser möjligheten att uppföra nya byggnader enligt detaljplan.

Identifierade betydande riskkällor för fastigheten är Hedvägen samt Västra Ringvägen som utgör transportleder för farligt gods.

Beräkning av individ- och samhällsrisk för föreslagen detaljplansutformning har resulterat i följande bedömningar:

Byggnad med kontor i fyra plan eller sällanköp, 55 m från Hedvägen och 170 meter från Västra Ringvägen:

- Med föreslagen utformning av fastigheten är individrisken på fastigheten ej acceptabel för kontor i flera plan.
- Med den verksamhet som planeras bedrivs på fastigheten är samhällsriskens ej acceptabel.

Förslag på åtgärder:

- Med begränsning av verksamheten till kontor i ett plan, dagligvaruhandel eller sällanköp är individrisken acceptabel.
- Kontor i fler än ett plan kräver brandklassad fasad mot Hedvägen samt att byggnaden förses med avstängningsbar ventilation.
- Nivån på samhällsriskens innebär krav på riskreducerande åtgärder. Antingen begränsas verksamheten eller så skyddas personer i byggnaden. Med begränsning av verksamheten och därigenom personantalet sänks samhällsriskens. Med höjt skydd som brandskyddad fasad och avstängningsbar ventilation sänks samhällsriskens.

För att få acceptabel individ- och samhällsrisk för kontor i flera plan på föreslagen placering krävs avstängningsbar ventilation samt brandklassning av fasad mot Hedvägen. För incident på Västra Ringvägen skyddas kontorsbyggnad av byggnad för dagligvaruhandel. Utförs byggnaden för sällanköp eller kontor i ett plan krävs inga ytterligare åtgärder.

Byggnad med kontor i ett plan, dagligvaruhandel eller sällanköp, 30 m från Hedvägen och 170 meter från Västra Ringvägen:

- Med föreslagen utformning av fastigheten är individrisken på fastigheten ej acceptabel för kontor eller dagligvaruhandel i ett plan.
- Med den verksamhet som planeras för fastigheten är samhällsriskens ej acceptabel.

Förslag på åtgärder:

- Med begränsning av verksamheten till sällanköp är individrisken acceptabel.
- Kontor och dagligvaruhandel kräver brandklassad fasad mot Hedvägen samt att byggnaden förses med avstängningsbar ventilation.
- Nivån på samhällsriskens innebär krav på riskreducerande åtgärder. Med höjt skydd som brandskyddad fasad och avstängningsbar ventilation sänks samhällsriskens.

För att få acceptabel individ- och samhällsrisk för kontor i flera plan på föreslagen placering krävs avstängningsbar ventilation samt brandklassning av fasad mot Hedvägen. För incident på Västra Ringvägen skyddas kontorsbyggnad av byggnad för dagligvaruhandel. Utförs byggnaden för sällanköp eller kontor i ett plan krävs inga ytterligare åtgärder.

Dagligvaruhandel (COOP mm), 30 meter från Västra Ringvägen och 50 meter från Hedvägen:

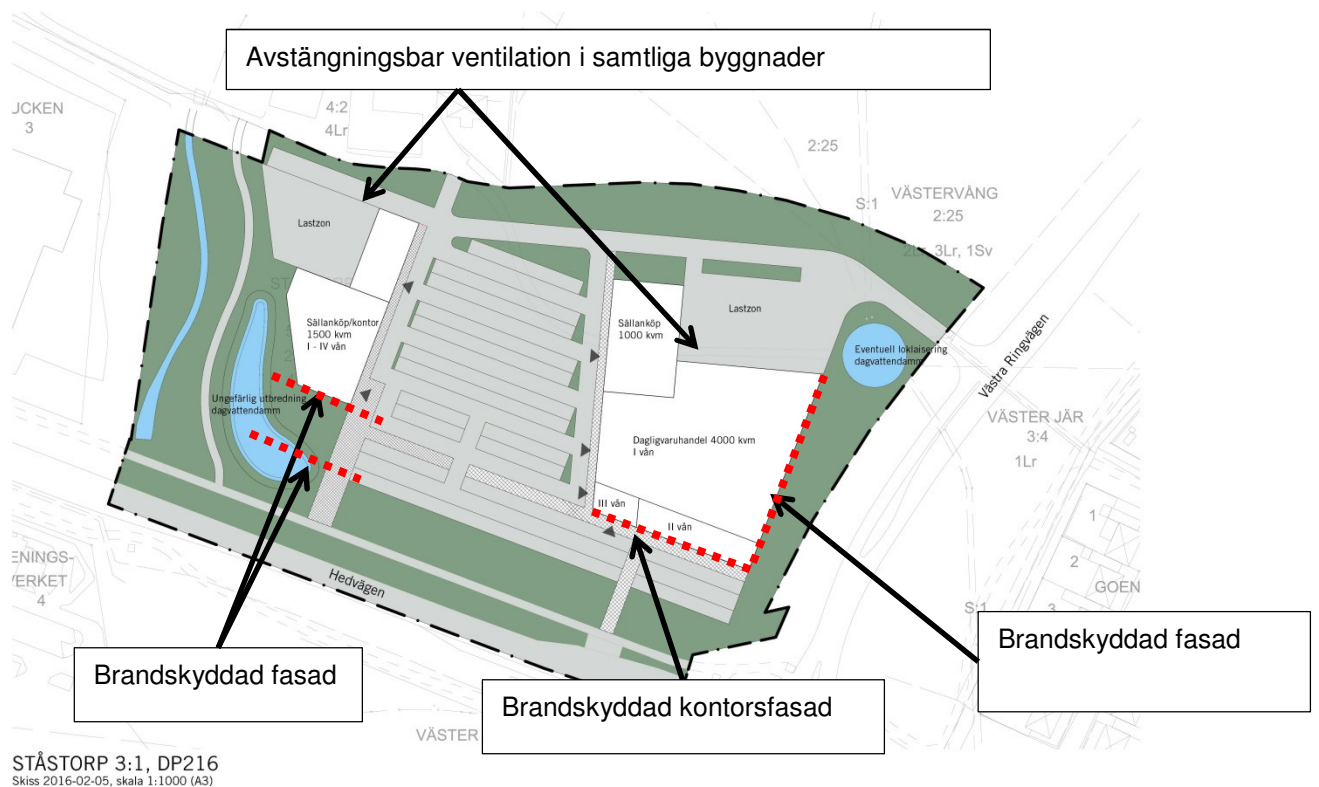
- Med föreslagen utformning av fastigheten är individrisken på fastigheten ej acceptabel för kontor i flera plan eller dagligvaruhandel.
- Med den verksamhet som planeras bedrivs på fastigheten är samhällsriskens ej acceptabel.

Förslag på åtgärder:

- Med begränsning av verksamheten till sällanköp är individrisken acceptabel.
- Dagligvaruhandel kräver brandklassning av fasad mot Västra Ringvägen med föreslagen placering.
- Kontor på plan 2 och 3 kräver brandklassning av fasad mot Västra Ringvägen samt Hedvägen med föreslagen placering.
- Nivån på samhällsriskens innebär krav på riskreducerande åtgärder. Med höjt skydd som brandskyddad fasad och avstängningsbar ventilation sänks samhällsriskens.

För att få acceptabel individ- och samhällsrisk för kontor i flera plan på föreslagen placering krävs avstängningsbar ventilation. Brandklassning krävs av kontorsfasad mot Hedvägen samt hela fasaden av butik och kontor mot Västra Ringvägen.

Sammanfattning av krav på åtgärder för att kunna utföra enligt DP 216 samt utökat förslag



Innehåll

1	Inledning.....	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte.....	5
1.3	Omfattning och avgränsningar.....	5
1.4	Kvalitetssäkring	5
1.5	Underlag och styrande dokument	5
1.6	Metod.....	6
2	Regler och riktlinjer	6
2.1	Risk, definition av begrepp.....	6
2.2	Acceptanskriterier.....	7
2.2.1	Principer och metoder för riskvärdering	7
2.2.2	Av Länsstyrelsen Skåne rekommenderade acceptanskriterier.....	8
2.2.3	Acceptanskriterier för Ståstorp 3:1	8
3	Grovanalys	11
3.1	Områdesbeskrivning.....	11
3.2	Verksamhetsbeskrivning.....	12
3.3	Skyddsobjekt.....	12
3.3.1	Persontäthet inom området	12
3.4	Riskinventering.....	15
3.4.1	Trafikprognos	15
3.5	Problemidentifiering.....	16
3.5.1	Antaganden vid problemidentifiering	16
3.5.2	Området 0-30 meter från väg.....	16
3.5.3	Låg riskkategori, tillåten verksamhet 30-70 meter från väg	16
3.5.4	Medel riskkategori, tillåten verksamhet 70-150 meter från väg	16
3.5.5	Hög riskkategori, tillåten verksamhet mer än 150 meter från väg.....	17
3.5.6	Konflikter mellan planerad verksamhet och riktlinjer	17
3.6	Slutsatser grovanalys	17
4	Fördjupad riskanalys	18
4.1	Sannolikheter	18
4.2	Konsekvenser.....	19
4.2.1	Transporter av farligt gods.....	19
5	Sammanvägd riskbedömning för området.....	22
5.1	Individrisk.....	22
5.2	Samhällsrisk.....	24
5.3	Sammanfattning riskbedömning	27
6	Utvärdering av åtgärder	28
6.1	Brandskydd av fasad.....	28
6.1.1	Hedvägen	28
6.1.2	Västra Ringvägen.....	31
6.2	Reducering av Samhällsrisk	33
6.3	Sammanfattning av åtgärder	37

7	Känslighets- och osäkerhetsanalys.....	38
8	Slutsatser	38
9	Referenser.....	40

1 Inledning

1.1 Bakgrund

FSD Malmö AB (FSD) har, på uppdrag av Trelleborgs kommun fått i uppdrag att utföra en riskbedömning inför ändring av detaljplan på fastigheten Ståstorp 3:1 för DP 216, Trelleborg. Detaljplanen omfattar sällanköpshandel, dagligvaruhandel samt kontor i maximalt fyra plan. Riskbedömningen avser möjligheten att uppföra nya byggnader enligt detaljplan.

1.2 Syfte

Riskbedömningen ska ligga till grund för åtgärder för avsett användningsområde. Målet för uppdraget är att besvara följande frågor:

- Är det möjligt att nyttja området för avsedd verksamhet?
- Vilka eventuella riskreducerande åtgärder kan behöva vidtas?

1.3 Omfattning och avgränsningar

Uppdraget innefattar riskidentifiering, riskuppskattning, riskvärdering samt vid behov förslag på riskreducerande åtgärder.

Denna riskanalys avgränsar sig endast till att identifiera riskerna som kan uppkomma för byggnader och personer som vistas på fastigheten Ståstorp 3:1.

Följande risker behandlas ej:

- Risker för egendom, arbetsmiljö och påverkan på miljön.
- Risker förknippade med bullersituationen i det aktuella området.
- Risker kopplade till ökad trafikbelastning inom fastigheten och därigenom risk för att omkomma i trafikolyckor.
- Risker förknippade med kontinuerlig exponering av toxiska ämnen.

1.4 Kvalitetssäkring

Granskning har skett av Johan Sjölin, brandingenjör och civilingenjör, vilket innebär att en person med likvärdig kompetens som handläggaren har kvalitetssäkrat rapporten.

1.5 Underlag och styrande dokument

Det finns ett flertal styrande dokument som skall beaktas vid nyexploatering avseende riskhantering. Dokumenten ställer krav på analys av risker för att säkerställa jämlika och sociala levnadsförhållanden i dag och för kommande generationer. För riskanalyser i detaljplaneringsprocessen är det främst i Plan och bygglagen (PBL) [1] och Miljöbalken (MB) [2] som krav på riskanalyser med avseende på bland annat människors hälsa ställs. Ytterligare lagstiftning som behandlar riskhänsyn i samhällsplaneringen är Lagen om skydd mot olyckor (LSO) [3].

Utöver dessa har även hänsyn tagits till Länsstyrelsen Skånes Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) [4] vilket är ett dokument med riktlinjer framtagna som stöd för beslutsfattare vid riskvärdering i samhällsplaneringen. Riktlinjernas syfte är att främja en likartad värdering av risker.

För detaljplaneområdet finns en trafikutredning framtagen med trafikprognos och användande av väg samt tillförsel av trafik till detaljplaneområdet, Trafikutredning Hedvägen COOP, Trelleborg [5].

1.6 Metod

Följande arbetsgång har legat till grund för analys av riskerna för området.

Steg 1 – Grovanalys

- a) Områdesbeskrivning.
- b) Riskinventering genom litteraturstudier.
- c) Identifiering av möjliga scenarion utifrån den insamlade informationen.

Steg 2 – Riskberäkningar för säkerhetsrisker

- d) Analys av de identifierade scenariona, där konsekvens och sannolikhet beräknas kvantitativt.

Steg 3 – Riskbedömning

- e) Sammanställning av riskbilden.
- f) Osäkerhets- och känslighetsanalys.
- g) Förslag på riskreducerande åtgärder.

2 Regler och riktlinjer

2.1 Risk, definition av begrepp

Ordet risk används i många olika sammanhang, gemensamt för användningen är dock att det syftar på någonting negativt.

I denna handling används följande definition på begreppet risk:

$$\text{Risk} = \text{Konsekvens} \times \text{Frekvens}$$

Med konsekvens avses här konsekvenserna av en oönskad händelse eller olägenhet. Med frekvens avses ett mått på hur ofta denna händelse förväntas inträffa (olyckans eller olägenhetens sannolikhet).

Mått på konsekvens och frekvens kan tas fram på olika sätt, kvalitativt eller kvantitativt, baserat på statistik och/eller expertbedömningar. Dessutom kan bedömningen av måtten påverkas av egna erfarenheter, t.ex. kan en händelse upplevas som mer sannolik om någon i vår närhet har drabbats än om vi bara sett en notis i en tidning [6].

Konsekvenser av oönskade händelser kan drabba många olika skyddsvärden. Följande uppdelning görs av IEC [7].

- Individrisker
- Arbetsmiljörisker
- Samhällsrisker
- Egendomsrisker
- Miljörisker

I denna handling beaktas individ- och samhällsrisker. Med individrisk menas den risk som en enskild individ utsätts för när den vistas på en viss plats. Konsekvensen bedöms utifrån hur en enskild individ kan antas drabbas av en händelse. Med samhällsrisk menas den risk som alla personer i ett område utsätts för och konsekvensen bedöms utifrån hur många personer som kan antas drabbas av en händelse. Samhällsriskerna ökar alltså om personantalet i området ökar. En indelning av individ- och samhällsriskerna i hälso- respektive säkerhetsrisker kan också göras. I denna analys beaktas endast säkerhetsrisker. Säkerhetsrisker definieras som risken att omkomma i samband med en händelse, t.ex. en brand eller ett kemiskt utsläpp.

2.2 Acceptanskriterier

Med acceptanskriterier i samband med risk avses vilka bestämmelser eller kriterier för vilka risknivåer som anses vara acceptabla. I Sverige finns inga lagstadgade kriterier avseende acceptabla risknivåer.

2.2.1 Principer och metoder för riskvärdering

Som utgångspunkter för värdering av risk används i denna analys MSB:s fyra principer, framtagna av Statens Räddningsverk, för riskvärdering, [6]:

- **Rimlighetsprincipen**
- **Proportionalitetsprincipen**
- **Fördelningsprincipen**
- **Principen om undvikande av katastrofer**

Som tillägg till dessa värderingsprinciper och för att möjliggöra en kvantitativ analys har acceptanskriterier för individrisk och samhällsrisk definierade av DNV nyttjats för värdering av risknivån [8]. Dessa beskrivs kortfattat nedan. Dess acceptanskriterier är allmänt vedertagna vid denna typ av analys.

Individrisk

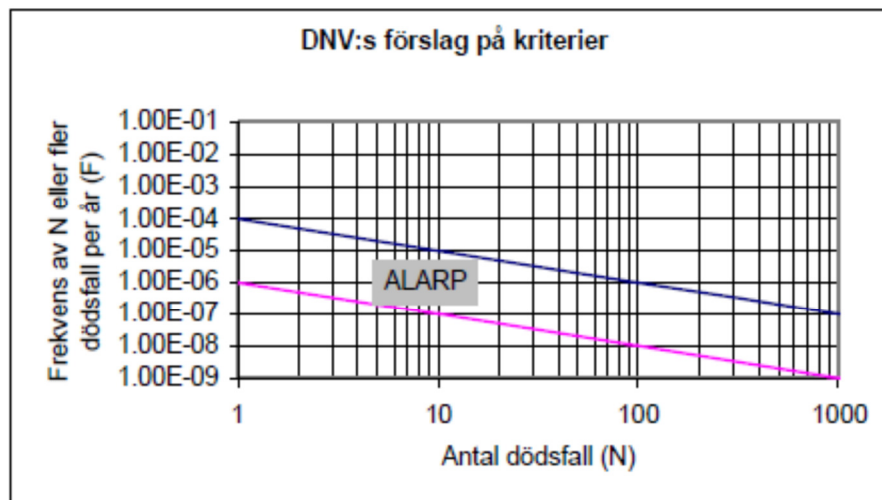
- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: 1×10^{-5} per år.
- Övre gräns för område där risker kan anses små: 1×10^{-7} per år.

Området mellan de olika gränserna benämns ALARP¹.

¹ ALARP - As Low As Reasonably Practicable

Samhällsrisk

I figur 1 redovisas nyttjade acceptanskriterium för samhällsrisk, visualiserad i ett F/N-diagram.



Figur 1 Exempel på ett F/N-diagram samt acceptanskriterier enligt DNV för samhällsrisk, [6].

För en riskanalys innebär en tillämpning av ovanstående acceptanskriterier att risker ovanför ALARP-området anses vara oacceptabla, oavsett kostnader för eventuella åtgärder. Inom ALARP-området kan risker accepteras om kostnaden för åtgärderna är orimligt höga, samt att risker under den lägre gränsen anses vara acceptabla utan åtgärder.

2.2.2 Av Länsstyrelsen Skåne rekommenderade acceptanskriterier

Länsstyrelsen Skånes riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) [4] anger rekommenderade acceptanskriterier gällande individ- och samhällsrisk för flertalet olika verksamheter. Verksamheten på området förutsätter att personer som befinner sig på området är vakna samt att relativt få personer befinner sig på området med hänsyn taget till den markyta som finns. En mer detaljerad beskrivning av personbelastningsberäkningar visas i avsnitt 3.3.1.

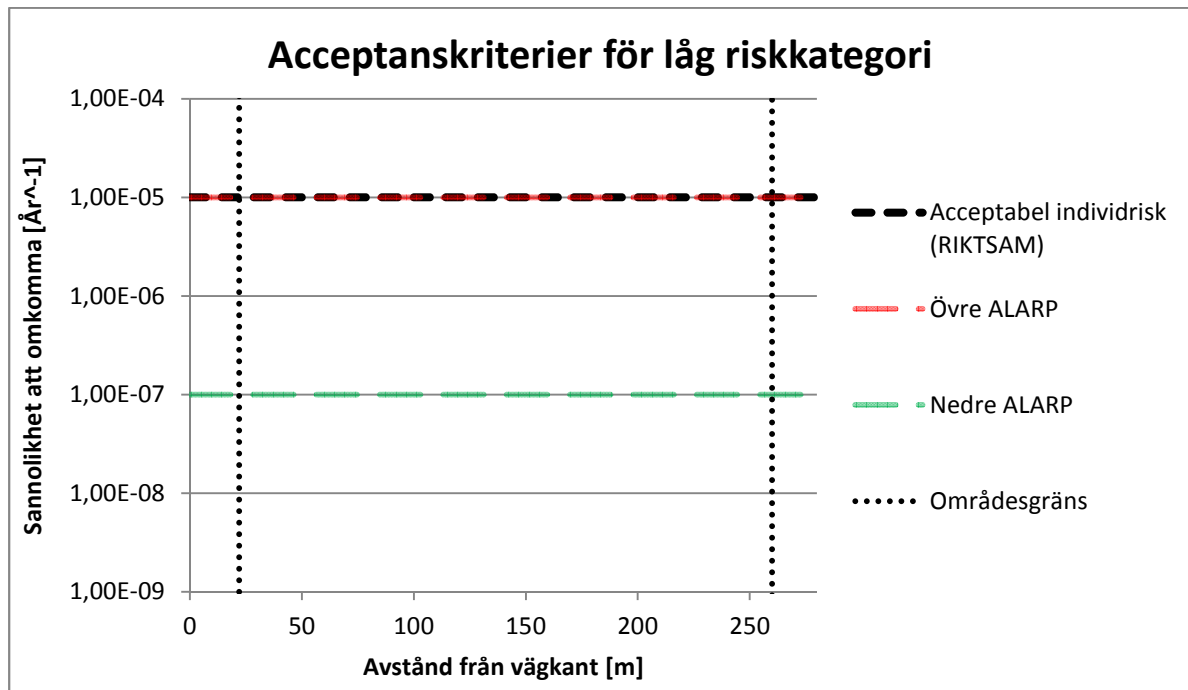
Kriterierna varierar utifrån typ av verksamhet, i detta fall mellan 10^{-5} - 10^{-7} . Acceptabel individrisk för respektive verksamheten kommer att nyttjas som ett absolut acceptanskriterium i denna analys.

2.2.3 Acceptanskriterier för Ståstorp 3:1

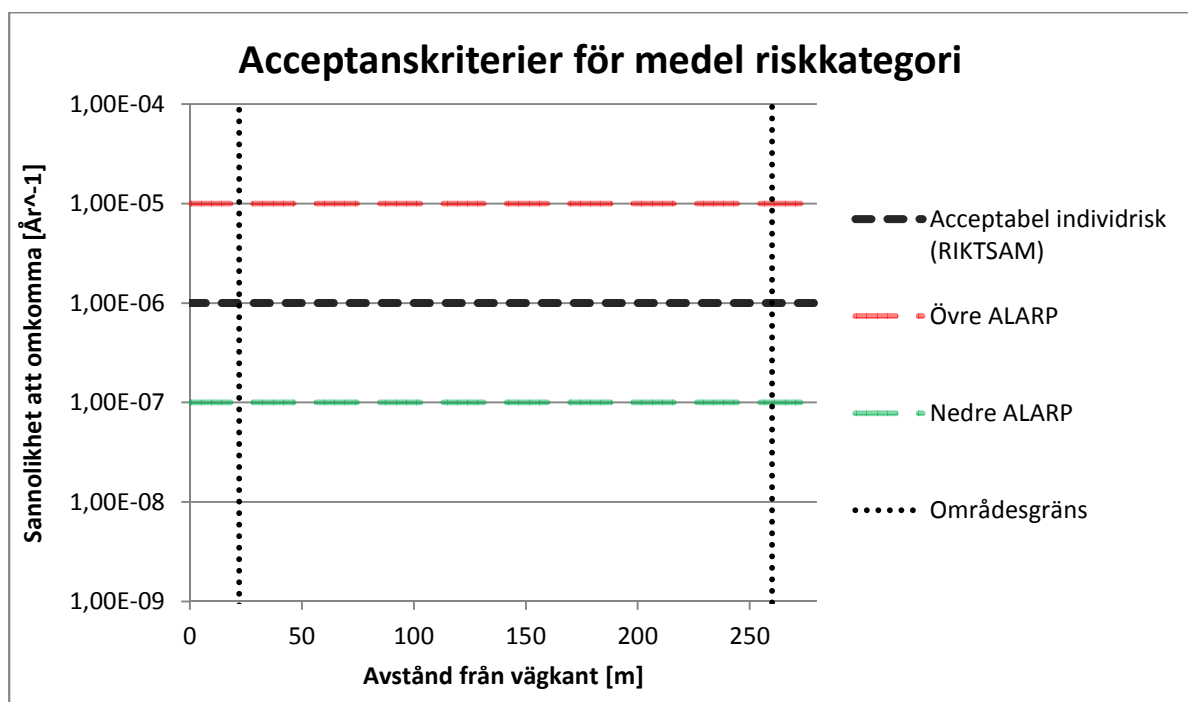
Acceptanskriterier som nyttjas i analysen är i första hand i enlighet med kriterier i RIKTSAM. ALARP-området redovisas också för jämförelse,

För samhällsrisk jämförs framräknad risk för det aktuella området med framräknad risk med indata enligt RIKTSAM. RIKTSAMs samhällsrisk redovisar risknivå om RIKTSAMs kriterier för skyddsavstånd hade följts och då planen tillåter en persontäthet motsvarande den som RIKTSAM nyttjar vid beräkning av skyddsavstånd som vägledning.

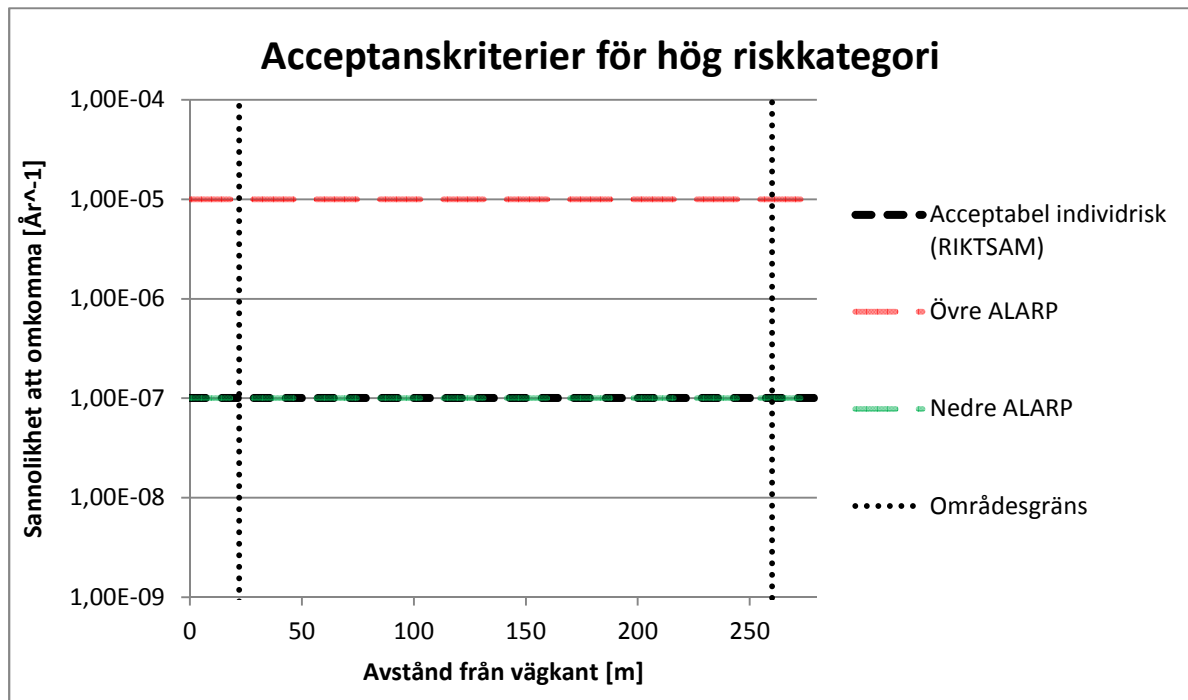
Acceptanskriterier för individrisk är given till en viss nivå och varierar inte med avstånd från riskkällan. För individrisk innebär detta att acceptabel individrisk ska understiga område enligt nedan för de olika verksamheterna. Acceptabel individrisk för olika verksamheter är markerad med svart streckad linje i figur 2-4 nedan.



Figur 2 Acceptabel individrisk för låg riskkategori, t ex sällanköpshandel



Figur 3 Acceptabel individrisk för medel riskkategori, t ex dagligvaruhandel och butik i ett plan.



Figur 4 Acceptabel individrisk för hög riskkategori, t ex kontor i flera plan.

3 Grovanalys

I grovanalysen görs en inventering av det aktuella området och de riskobjekt som kan påverka byggnader och verksamheten på fastigheten.

Då inventeringen är gjord görs en problemidentifiering utifrån de riktlinjer som länsstyrelsen har tagit fram för denna typ av verksamhet och riskobjekt. Problemidentifiering visar de områden på fastigheten som kräver en fördjupad riskanalys med hänsyn taget till den verksamhet som ska bedrivas.

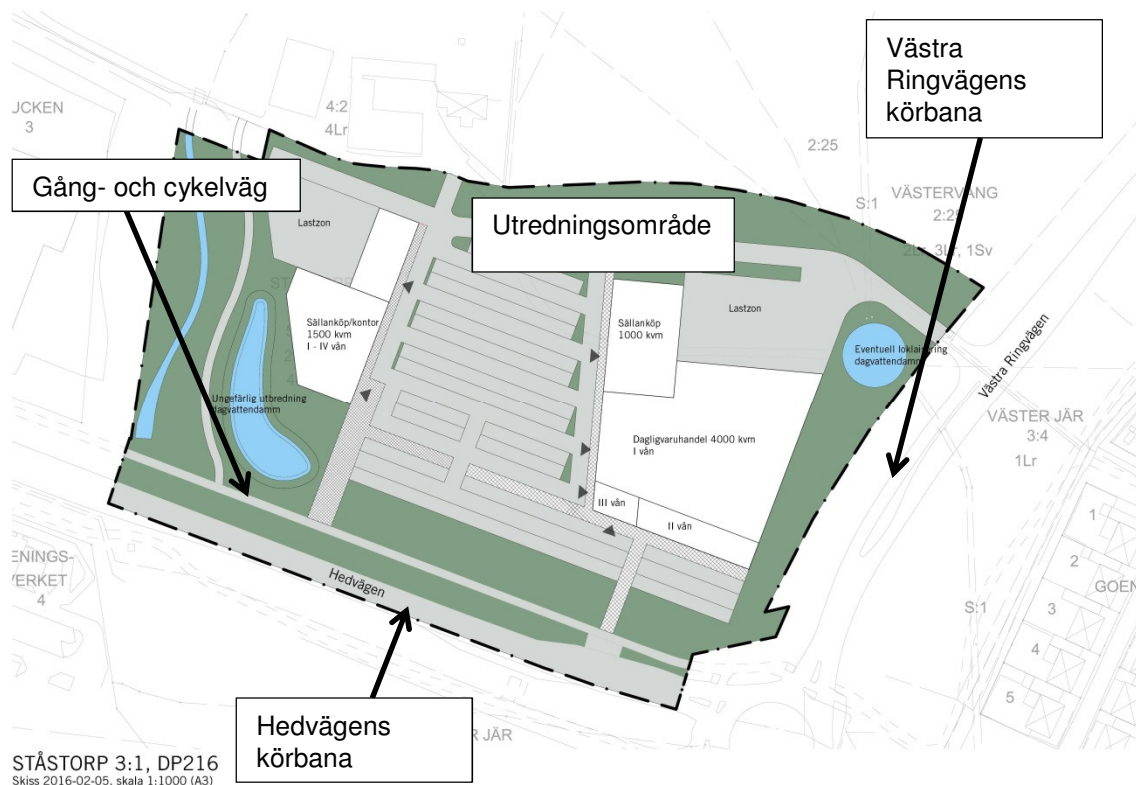
3.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten är belägen i Trelleborgs stad. Planområdet är beläget vid området mellan Hedvägen och Västra Ringvägen. Närområdet utgörs av landsbygd samt industri. Fastighetens utbredningsarea är cirka 40 000 m².



Figur 5 Fastighetens placering i Trelleborg

Avstånd mellan nyttjad del av fastigheten och väg är ca 30 meter. Mellan fastigheten och Hedvägen finns en gång- och cykelväg samt mindre gräsytor.



Figur 6 Utredningsområde samt närområde, utdrag DP 216

3.2 Verksamhetsbeskrivning

I detaljplanen tillåts handel och kontor. Handel utgörs av sällanköpshandel eller dagligvaruhandel. Maximal tillåten byggnadshöjd är 12 meter. Byggnadsytan får uppgå till 1500 m² för byggnad för kontor och sällanköp, samt 5000 m² för byggnad med dagligvaruhandel och detaljhandel (COOP).

Verksamheten i området kommer till största delen ske dagtid, med begränsad aktivitet på helger.

3.3 Skyddsobjekt

Skyddsområde definieras i denna rapport som det som ska skyddas från identifierade riskkällor (se nedan).

Skyddsobjekt utgörs av:

- Personer som kommer att arbeta inom byggnaderna.
- Besökare till den planerade verksamheten.

3.3.1 Persontäthet inom området

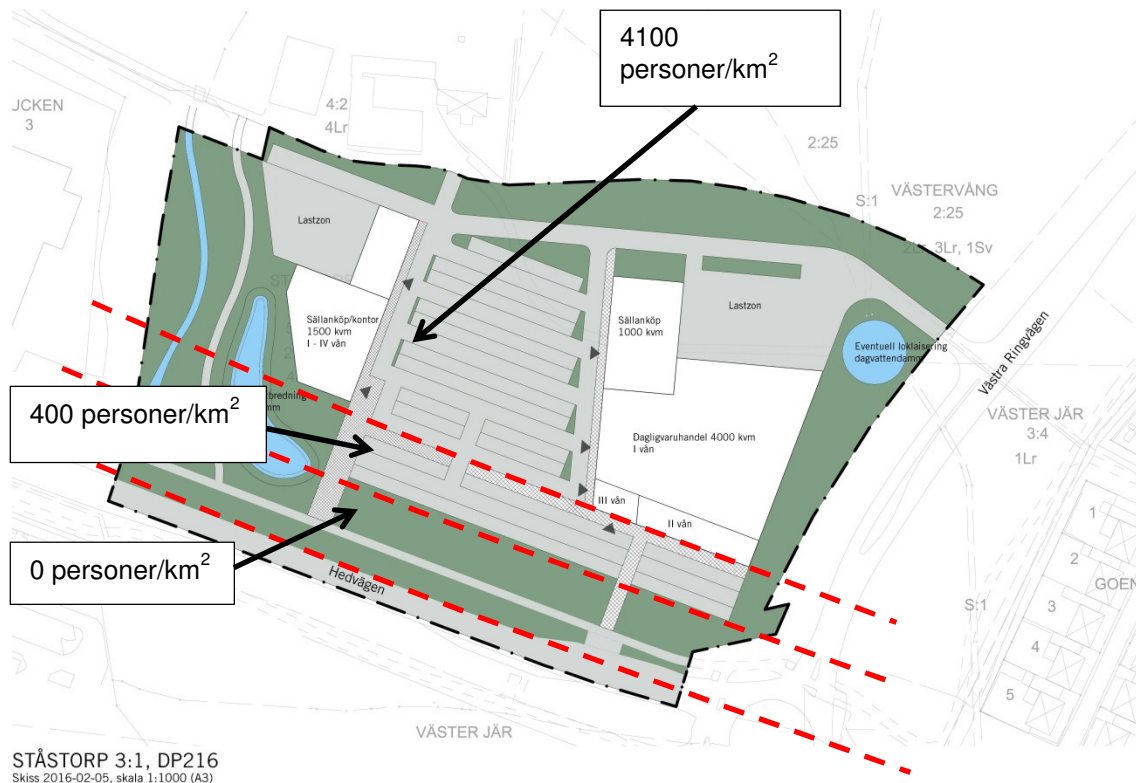
Personantalet utgår ifrån RIKTSAMs vägledning med referens till VTI. Personantalet delas upp i tre sektioner, gräs och gångvägen närmast Hedvägen, en yta för enbart parkering innan bebyggd yta, samt den sista tredjedelen med bebyggd yta. Personantalet väljs till 4100 personer per km², detta baseras på utnyttjandegraden av området samt möjligheten att nyttja lokalerna i flera plan. Som jämförelse begränsas personantalet till 1000 personer per km² om användningsområdet är sällanköpshandel samt kontor i ett plan.

För parkeringsplatser närmast Hedvägen används personantal enligt Trafikutredning för området [5]. I trafikutredning anges 150 bilar per maxtimme, där 10% av besökarna förväntas vara utomhus.

Trafik förväntas 16/24h, med det maximala värdet under 1/5 av denna tid och 30% av värdet under 4/5 av denna tid.

Utifrån ovanstående kan en konservativ beräkning utföras och persontätheten bestämmas till i genomsnitt:

- 0 personer/km² på avståndet 0-30 meter från Hedvägen
- 400 personer/km² på avståndet 30-50 meter från Hedvägen
- 4100 personer/km² på avståndet 50 + meter från Hedvägen

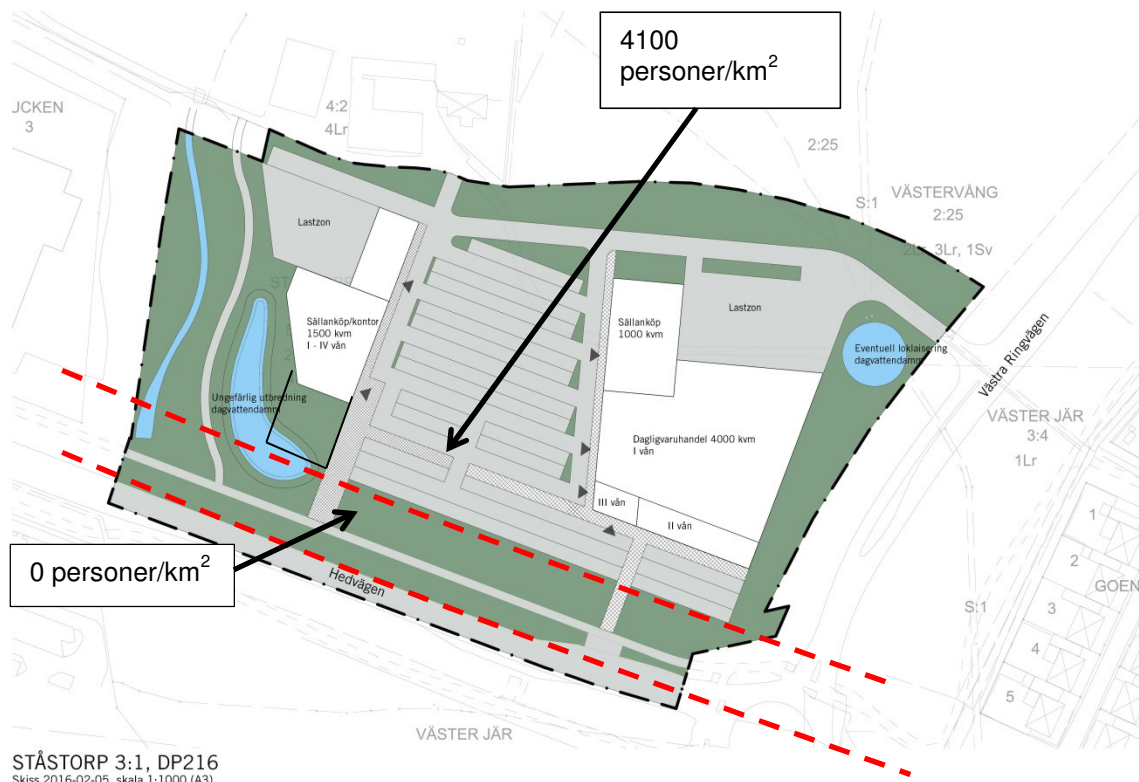


Figur 7 Beräknad persontäthet på fastigheten samt i närområdet

3.3.2 Persontäthet utökat alternativ

Utöver förslag till detaljplan har en alternativ placering av byggnad utretts, placering av enplansbyggnad 30 meter från Hedvägen. Beroende på alternativ sällanköp eller kontor samt dagligvaruhandel varierar personantalet. För denna utformning gäller följande personantal i genomsnitt:

- 0 personer/km² på avståndet 0-30 meter från Hedvägen
 - 1000 personer/km² på avståndet 30-50 från Hedvägen för sällanköp och 4100 personer/km² på avståndet 50 + meter
- Samt i scenario med endast kontor och dagligvaruhandel*
- 4100 personer/km² på avståndet 30 + meter från Hedvägen för kontor och dagligvaruhandel.



Figur 8 Beräknad persontäthet på fastigheten samt i närområdet

3.4 Riskinventering

Hedvägen och Västra Ringvägen utgör en transportled för farligt gods. Avståndet mellan vägarna och exploaterbar mark på fastigheten bedöms vara minst 30 meter.

Farligt gods som transporteras på våra vägar delas in i nio klasser enligt nedan [8]:

Tabell 1 Farligt gods klasser med tillhörande exempel på ämne och konsekvensbeskrivning.

Klass / Ämne	Exempel	Konsekvensbeskrivning
Klass 1. Explosiva ämnen och föremål	Krut, patroner, nitroglycerin, fyrverkeri	Den kraftiga tryckvåg som bildas kan medföra konsekvenser både på byggnader och på människor som vistas i närheten.
Klass 2. Gaser Kondenserad brännbar gas Kondenserad giftig gas	Gasol Svaveldioxid, ammoniak	Gasol kan vid antändning ge upphov till mycket omfattande skador inom ett större område vid ett utsläpp. Ammoniak och svaveldioxid kan leda till mycket allvarliga skador på människor inom ett större område i samband med ett utsläpp.
Klass 3. Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel, eldningsolja, metanol	Pölbränder kan medföra mycket höga strålningsnivåer på människor och byggnader i utsläppets närhet.
Klass 4. Brandfarliga fasta ämnen	Svavel, fosfor, metallpulver	Konsekvenser av dessa olyckor koncentreras till ämnets närhet.
Klass 5. Oxiderade ämnen och organiska peroxider	Nitrat, peroxid, klorit	Utgör normalt ej en säkerhetsrisk utan huvudsakligen en hälsorisk.
Klass 6.1. Giftiga ämnen	Arsenik-, bly och kvicksilversalter, bekämpningsmedel	Medför normalt ej risk för personskador då skada förutsätter att man kommer i direkt kontakt eller får i sig ämnet.
Klass 7. Radioaktiva ämnen		Medför normalt inga akuta skador även i de fall där radioaktivt material kommit ut. Vid transport vidtas även mycket omfattande säkerhetsåtgärder.
Klass 8. Frätande ämnen	Svavelsyra, Natriumhydroxid	Kan uppskattas ge personskador via stänkt upp till 20 m från olycksplatsen.
Klass 9. Övriga farliga ämnen och föremål	Magnetiska material, asbest, vissa gödningsmedel, miljöfarligt avfall	Sannolikheten för skador på bedöms som försumbar.

Inga ytterligare riskkällor har identifierats.

3.4.1 Trafikprognos

Trafikprognos utgår, enligt överenskommelse med Trelleborgs kommun, från steg 2, scenario 2 i trafikutredningen.

Enligt Trafikutredning uppgår årsmedeldygnstrafiken för 2035 på:

- Hedvägen till 21000 fordon utanför aktuell fastighet. Av dessa utgör cirka 20% tung trafik, dvs 4200 tunga fordon.
- Västra Ringvägen till 12600 fordon utanför aktuell fastighet. Av dessa utgör cirka 28% tung trafik, dvs 3528 tunga fordon.

3.5 Problemidentifiering

Utifrån de ämne som transporteras på farligt godsleder och vilka konsekvenser en olycka kan få har Länsstyrelsen i Skåne tagit fram riktlinjer som anger att en riskanalys eller konsekvensreducerande åtgärder ej krävs om byggnader uppförs på ett särskilt avstånd från farligt godsdeler eller andra riskkällor. Här nedan ses vilka avstånd som accepteras för olika byggnader och verksamheter [4].

3.5.1 Antaganden vid problemidentifiering

Länsstyrelsens riktlinjer för bebyggelseplanering intill väg med transport av farligt gods baseras på utsläppsfrekvenser beräknade för vägar med hastighetsbegränsning på 90 – 110 km/h. Rådande hastighetsbegränsning utanför planerad verksamhet är 60 km/h vilket bedöms ge lägre risknivåer.

3.5.2 Området 0-30 meter från väg

I området närmast farligt godsleden bör allmän platsmark begränsas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta baseras främst på den relativt höga individrisk som råder närmast riskkällan. Exempel på föreslagna verksamheter är parkering, trafik och odling.

3.5.3 Låg riskkategori, tillåten verksamhet 30-70 meter från väg

RIKTSAM anger att följande verksamheter normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 30 m från transportleden:

- Handel (H), i form av sällanköpshandel
- Industri (J)
- Bilservice (G)
- Lager (U), utan betydande handel
- Tekniska anläggningar (E)
- Parkering (P)

På närmare avstånd än 30 meter krävs en utredning. Situationen bör kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- 1) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-5} per år.
- 2) Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

I detta område bör markanvändningen utformas så att få personer uppehåller sig i området och så att personer alltid är i vaket tillstånd. Länsstyrelsens modell leder till att en ökad persontäthet inom detta område kan öka samhällsrisken betydande. Befolkningstäthet som använts vid beräkningar är mellan 30 och 50 meter från Hedvägen 400 personer/km² och över 50 meter 4100 personer/km².

3.5.4 Medel riskkategori, tillåten verksamhet 70-150 meter från väg

RIKTSAM anger att följande verksamheter normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 70 m från transportleden:

- Handel (H)
- Bostäder i form av småhusbebyggelse (B)
- Kontor i ett plan, dock ej hotell (K)
- Centrum (C)
- Idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplats (Y)

På närmare avstånd krävs en utredning. Situationen bör kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- 1) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-6} per år.
- 2) Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

3.5.5 Hög riskkategori, tillåten verksamhet mer än 150 meter från väg

RIKTSAM anger att följande verksamheter normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 150 m från transportleden:

- Bostäder i form av flerbostadshus i flera plan (B)
- Kontor i flera plan, inkl hotell (K)
- Vård (D)
- Skola (S)
- Idrotts- och sportanläggningar med betydande åskådarplats (Y)

På närmare avstånd krävs en utredning. Situationen bör kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- 1) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-7} per år.
- 2) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att samhällsrisken understiger 10^{-5} per år där $N=1$ och 10^{-7} per år där $N=100$.
- 3) Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

3.5.6 Konflikter mellan planerad verksamhet och riktlinjer

Fastigheten Ståstorp 3:1 bedöms ligga på ett avstånd mellan 30 och 250 meter från farligt gods-led. Delar av de byggnader som illustreras i detaljplanen ligger på ett avstånd från vägen som understiger riktlinjer.

Verksamhet	Avstånd enligt Riktsam	Aktuellt avstånd till farligt gods-led	Utredes vidare
H, sällanköpshandel	30 m	55 m (Hedvägen)	Nej
H, Handel, vanlig	70 m	30 m (Västra ringvägen)	Ja
K, Kontor 1 plan	70 m	55 m (Hedvägen)	Ja
K, Kontor 2+ plan	150 m	30 m (Västra Ringvägen)	Ja

3.6 Slutsatser grovanalys

Det största och mest betydande riskobjektet som belastar fastigheten är Hedvägen som utgör en farligt godsled där trafiken i genomsnitt är 20500 fordon/dag. Västra Ringvägen har ett lägre trafikflöde men byggnaderna är i gengäld placerade närmare.

Verksamheten inom fastigheten planeras att bedrivas inom ett avstånd från Hedvägen och Västra ringvägen som inte uppfyller Länsstyrelsens riktlinjer. Individrisk och samhällsrisk ska beräknas och redovisas för området om föreslagen plan ska kunna utföras.

4 Fördjupad riskanalys

I den fördjupade riskanalysen utförs beräkningar med avseende på sannolikhet för farligt gods olycka på Hedvägen som kan påverka fastigheten. Även sannolikheten för en eller fler döda beräknas och presenteras i form av samhällsrisk. Generella fördjupade beskrivningar av beräkningsgång och indata i form av FSD – Teknisk rapport RADP, extern version, kan erhållas vid förfrågan från beställare.

4.1 Sannolikheter

Skattningen av frekvensen för en olycka på Hedvägen och Västra Ringvägen innehållande farligt gods som leder till en farligt godsolycka görs enligt metod från VTI [9].

Medelårsdygnstrafiken på sträckan enligt TU uppskattas till totalt 20 500 fordon per dygn. Andelen trafik som kan orsaka en farligt-godsolycka anges till 1,7 promille [9] vilket ger en prognos för år 2035 på cirka 35 passerande farligt gods-fordon per dygn utanför fastigheten.

Olycksfrekvensen grundas på vägsträckans trafikarbete tillsammans med en tabellerad olyckskvot och andel singelolyckor enligt Räddningsverket². Tabellerade värden skiljer sig för olika hastighetsbegränsningar och vägtyper. Rådande hastighetsbegränsning utanför planerad verksamhet är 70 km/h och vägsträckan likställs med en ringlead. Utifrån ovan beräknas antalet farligt gods-fordon som är inblandade i en olycka utanför området till 0,0200 per år vilket medför att en transport med farligt gods kan förväntas vara inblandad i en olycka utanför området var 50:e år.

Alla olyckor leder inte till någon konsekvens inom planområdet. En förutsättning är ofta att transportinnehållet läcker ut eller utsätts för ett stort energitillskott via brand eller kollision [9] [10].

Sannolikheten för viss typ av olycksscenario bygger på andelen av respektive farligt godsslag. Nationell statistik nyttjas då denna bedöms utgöra ett robust underlag samt så Länsstyrelsen valt att utgå från dessa vid framtagandet av sina riktlinjer. I Tabell 2 redovisas statistik från Länsstyrelsens riktlinjer som använts vid sannolikhetsberäkningar för respektive scenario [4].

Tabell 2: Fördelning transport av farligt gods

ADR-klass	Ämne	Andel
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	0,9 %
Klass 2	Gaser	12 %
Klass 2.1	Brandfarliga gaser	0,119%
Klass 2.3	Giftiga gaser	0,001 %
Klass 3	Brandfarliga vätskor	76,9 %
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	0,9 %
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1,2 %
Klass 6	Giftiga ämnen	0,6 %
Klass 7	Radioaktiva ämnen	0,1 %
Klass 8	Frätande ämnen	7,2 %
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	0,3 %

² Räddningsverket (1996) *Farligt gods – Riskbedömning vid transport*

Utifrån ovanstående har sannolikheten för olika typer av skadehändelser beräknats och resultatet redovisas i Tabell 3.

Tabell 3: Frekvenser för skadehändelser

Skadehändelse	Frekvens	Andel av skadehändelser totalt
Explosion fasta ämnen	$1,437 \cdot 10^{-7}$	0,564 %
Giftmoln	$2,804 \cdot 10^{-8}$	0,110%
Jetflamma	$2,538 \cdot 10^{-7}$	0,995%
Gasmolnsexplosion	$5,220 \cdot 10^{-7}$	2,046%
Strålning från pölbrand	$2,456 \cdot 10^{-5}$	96,285%

Resultatet visar att den mest förekommande skadehändelsen är strålning från en pölbrand vilket kan inträffa då en tankbil med brandfarlig vätska är inblandad i en olycka, tanken går sönder och innehållet rinner ut och antänds.

4.2 Konsekvenser

Baserat på aktuella avstånd mellan riskkällor och området samt sannolikheten för en olycka behandlas konsekvenser av följande riskscenarier vidare i analysen av planområdet.

4.2.1 Transporter av farligt gods

Nedan redogörs för konsekvenser av olyckor inom respektive ADR-klass.

Farligt godsolycka med explosiva ämnen (klass 1)

Explosiva ämnen skiljer sig från andra typer av farligt gods på så sätt att de innehåller såväl bränsle som syre och därför kan komma att explodera även utan en olycka, dock bedöms sannolikheten för detta som obetydligt liten för fastigheten. De fasta explosiva material som används idag är relativt stabila och kan komma att explodera vid t ex förhöjd temperaturer eller fysiskt tryck (våld).

Även om en olycka med en transport av explosivt material inträffar är sannolikheten för explosion relativt liten. Sannolikheten för samtidig explosion i hela lasten är i sin tur ytterligare begränsad.

Vid en explosion kan högt tryck bildas. Om explosionen sker i det fria kommer trycket dock snabbt att avta med avståndet. Maximalt tillåten transporterad mängd på väg är 16 000 kg. Normalt transporteras Klass 1 ämnen i 100 kg-förpackningar.

Dimensionerande ämne antas vara trotyl och uppkomna tryck på olika avstånd från källan beräknas med empiriska samband för luftvågsstötter [11].

Samtliga personer inom effektområdet omkommer där reflekterat tryck överstiger 180 kPa. En tredjedel av de personer som befinner sig inom byggnader omkommer inom effektområdet där reflekterat tryck överstiger 40 kPa [12]

Farligt godsolycka med brandfarligt gasutsläpp (klass 2.1)

En olycka där klass 2.1 är inblandad, exempelvis propan eller butan, kan resultera i en jetflamma, ett brinnande gasmoln samt en BLEVE. Vid ett läckage kan det klass 2.1 ämne som är i gasfas antändas med en jetflamma som följd. Ett läckage behöver dock inte leda till direkt antändning. Klass 2.1-gas kan även blandas med luft och bilda ett gasmoln. Vid fördröjd antändning kommer en flamfront sprida sig genom molnet. Är flamfrontens hastighet tillräckligt hög kommer ett övertryck att skapas, en så kallad gasmolnsexplosion, där höga nivåer av värmestrålning samt en tryckvåg mot byggnader och människor är möjlig. Störst effekt uppnås om molnet antänds en till fem minuter efter utsläppet [9].

Det skall här noteras att även om strålningsnivåerna kan vara höga vid en antändning av gasmolnet är de också kortvariga. Nivåerna av värmestrålning beror på molnets utbredning som i sin tur varierar med faktorer så som väder, mängd utsläppt gas samt åtgärder för att begränsa läckaget från behållaren, till exempel genom insats från räddningstjänsten.

Behållaren kan också explodera om den utsätts för höga temperaturer med volym- och tryckökning inuti behållaren som följd. Tryckökningen kan medföra att behållaren rämmer. Konsekvensen av detta kan bli en BLEVE om den expanderande gasblandningen antänds. Detta scenario bedöms som så osannolikt för vägtransporter att skadehändelsen inte utreds ytterligare.

Beräkning av ämnets koncentration på olika avstånd utförs enligt metod i FOA:s handbok för vådausläpp av giftiga och brandfarliga gaser och vätskor [12].

Dimensionerande ämne antas till propan och vid beräkningar av antal omkomna antas samtliga inom gasens brännbarhetsområde omkomma och utanför omkommer ingen.

Farligt godsolycka med giftigt gasutsläpp (klass 2.3)

I detta scenario antas ett farligt godsekipage med klass 2.3-ämne välta eller kollidera, exempelvis klor eller ammoniak. I samband med detta antas ett läckage uppstå, varvid ett utsläpp av innehållet sker. Ett tungt gasmoln kan bildas, fångas upp av vinden och driva iväg i marknivå. Ett kontinuerligt utsläpp uppstår vid till exempel ett mindre hål i behållaren och innebär att gasen kontinuerligt strömmar ut tills det att trycket inne i tanken har sänkts till atmosfärstryck.

Klass 2.3 transporteras ofta under tryck i vätskeform och kommer, om tanken brister, att övergå till gasfas. Vid förångningen upptas värmeenergi ur omgivningen och gasen erhåller en lägre temperatur än den omgivande luften varför den lägger sig strax ovan markytan. Spridningen och spädningseffekten påverkar koncentrationen och är beroende av vindriktningen och vindstyrkan.

Beräkning av ämnets koncentration på olika avstånd utförs enligt metod i FOA:s handbok för vådausläpp av giftiga och brandfarliga gaser och vätskor [12].

Klass 2.3-ämnerna är i högre koncentrationer mycket giftiga och kan leda till döden vid inandning. I lägre koncentrationer verkar ammoniak och klor framförallt irriterande på slemhinnor, i ögon, andningsvägar, etc.

Dimensionerande klass 2.3-ämne antas vara ammoniak och konsekvens för scenariot är ammoniakens giftighet i form av LC₅₀-värde för ammoniak. LC står för "Lethal Concentration" och LC₅₀ är den koncentration av en kemikalie som medför att hälften av individerna i en testgrupp dör. LC₅₀ ansätts till 5000 ppm [12].

Farligt godsolycka med brandfarlig vätska (klass 3)

En olycka i samband med en transport av farligt gods kan leda till ett utsläpp av brännbar vätska. Om denna antänder bildas en pölbrand, vars värmestrålning kan utgöra en risk för personer som vistas i området. I detta scenario beräknas en pölbrand med bensin som läcker ut och antänds.

Vägens bredd på 12 meter bedöms kunna begränsa pölens utbredning och en maximal pölarea antas enligt fördelning av utsläppsstorlek och markens bindningskapacitet. Stoleken varierar mellan 1,8 m² till 270 m².

Infallande strålning på olika avstånd beräknas enligt metod i FOA:s handbok för vådausläpp av giftiga och brandfarliga gaser och vätskor [12].

Inom ett effektområde som överstiger 15 kW/m² antas samtliga omkomma och ingen utanför [12].

Farligt godsolycka med oxiderande ämnen (klass 5)

Om oxiderande ämnen blandas med organiska kan en explosiv blandning motsvarande klass 1.1 ämnen uppstå.

Scenariot bedöms som möjligt då lastbilens bensintank skadas i samband med en kollision. Effektområde beräknas lika klass 1.1 ämne. Maximal explosiv blandning bedöms vara 3 ton med hänsyn taget till mängden bensin som normalt ryms i en lastbilstank.

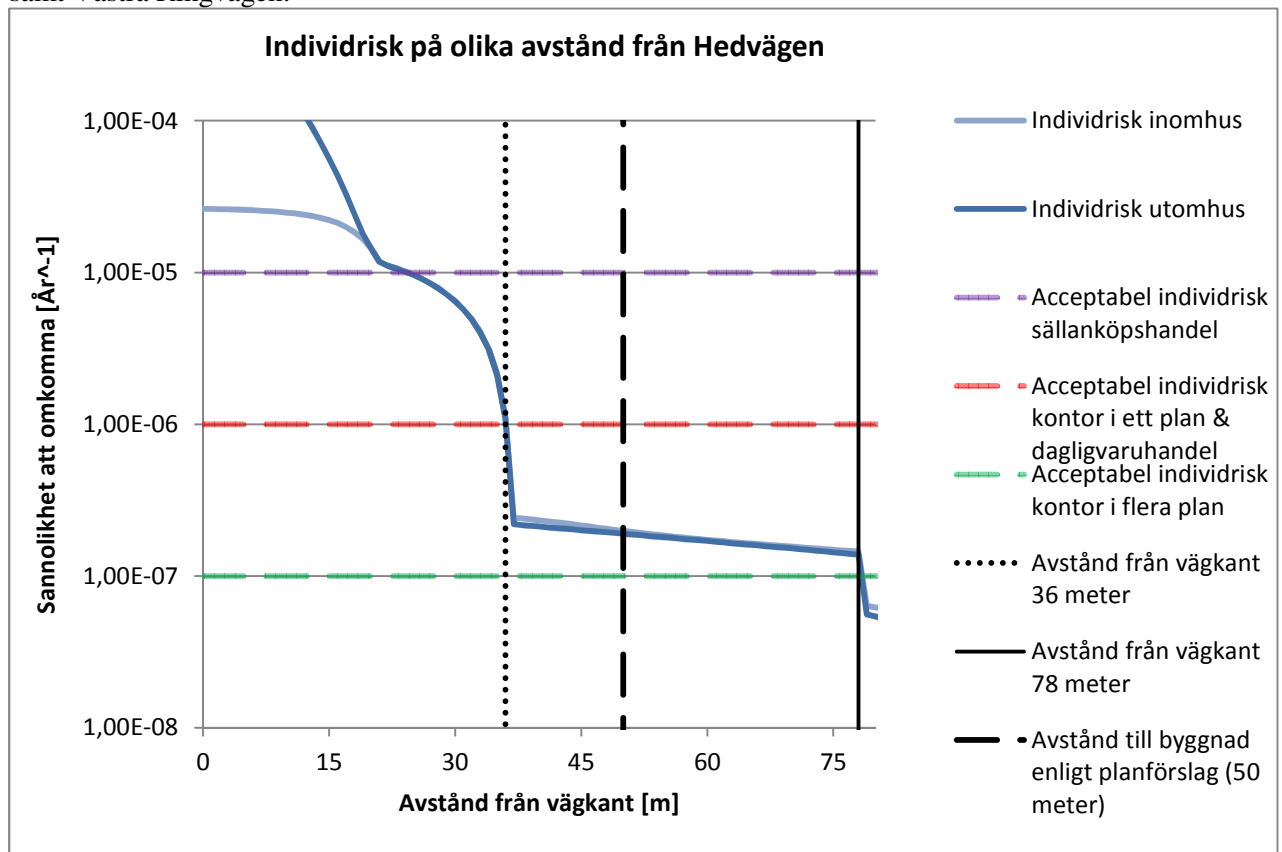
5 Sammanvägd riskbedömning för området

Att bedöma huruvida en risk är acceptabel eller inte är en process som involverar många faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. T.ex. påverkas bedömningen av vem konsekvensen drabbar och vilka vinster som görs i samband med att risken tas. I samhällsplaneringen ställs hela tiden risker och vinster med olika karaktär mot varandra och det är viktigt att göra en genomtänkt bedömning av vilka risker man kan acceptera.

I denna handling görs en teknisk bedömning som ska ses som ett underlag för en helhetsbedömning av huruvida risknivån för planområdet kan accepteras.

5.1 Individrisk

Individrisk på fastigheten Ståstorp 3:1. varierar med avståndet från Hedvägen och Västra ringvägen. I figur 9 och 10 nedan redovisas individriskens fördelning över avståndet från Hedvägen samt Västra Ringvägen.



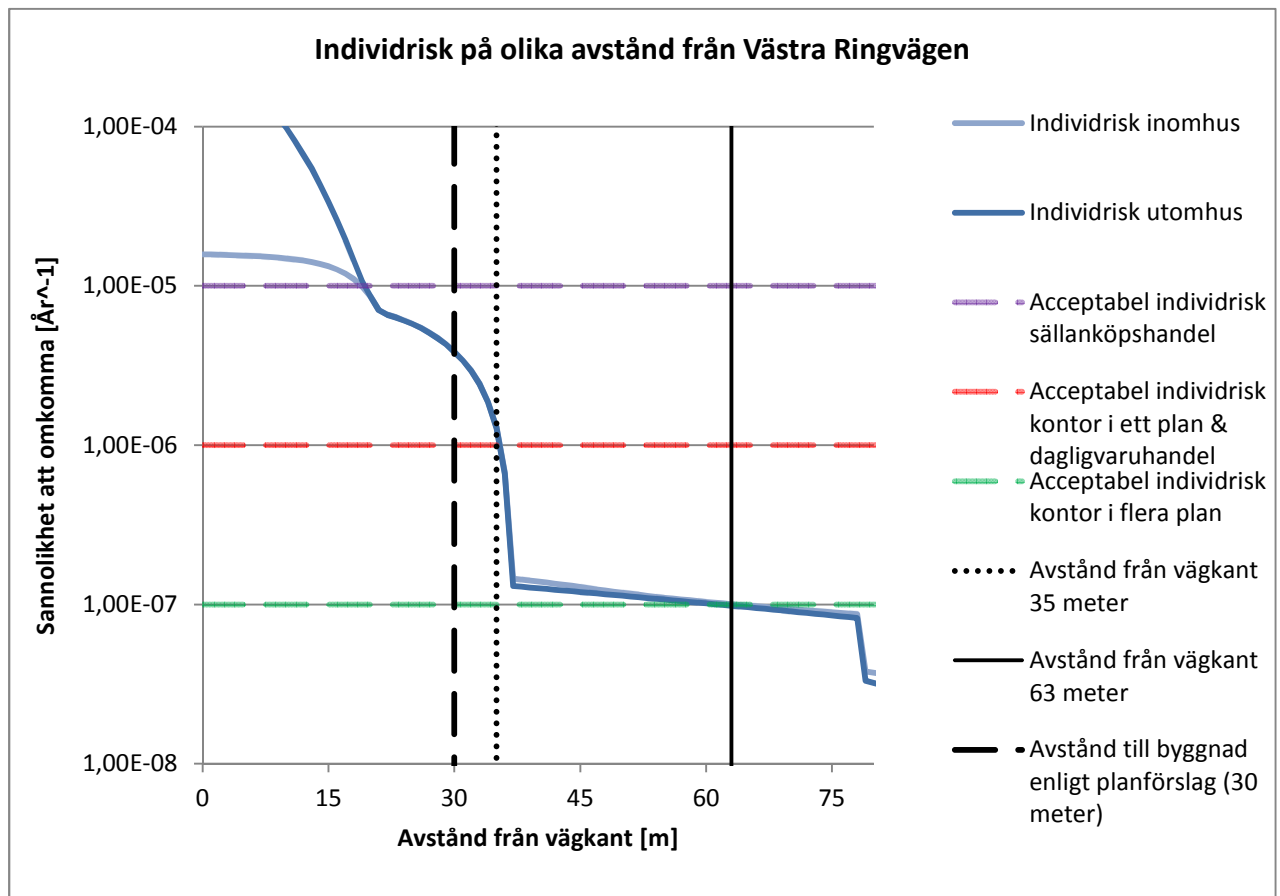
Figur 9 Individrisk för olika verksamheter på olika avstånd från Hedvägen

Individrisk är under acceptabel nivå för sällanköpshandel, planförslaget anger ett avstånd om minst 50 meter, och riskavståndet är 24 meter.

Individrisk är under acceptabel nivå för kontor i ett plan och dagligvaruhandel, planförslaget anger ett avstånd om minst 50 meter, och riskavståndet är 36 meter.

Individrisk är över acceptabel nivå för kontor i flera plan, här är planförslaget ett avstånd om 50 meter, och riskavståndet är 78 meter.

I det utökade förslaget med bebyggelse i ett plan fram till 30 meter från väg är individrisk acceptabel för sällanköpshandel.



Figur 10 Individrisk för olika verksamheter på olika avstånd från Västra Ringvägen

Individrisken är under acceptabel nivå för sällanköpshandel, planförslaget anger ett avstånd om minst 30 meter och riskavståndet är 18 meter.

Individrisken är över acceptabel nivå för kontor i ett plan och dagligvaruhandel, planförslaget anger ett avstånd på 30 meter och riskavståndet är 36 meter.

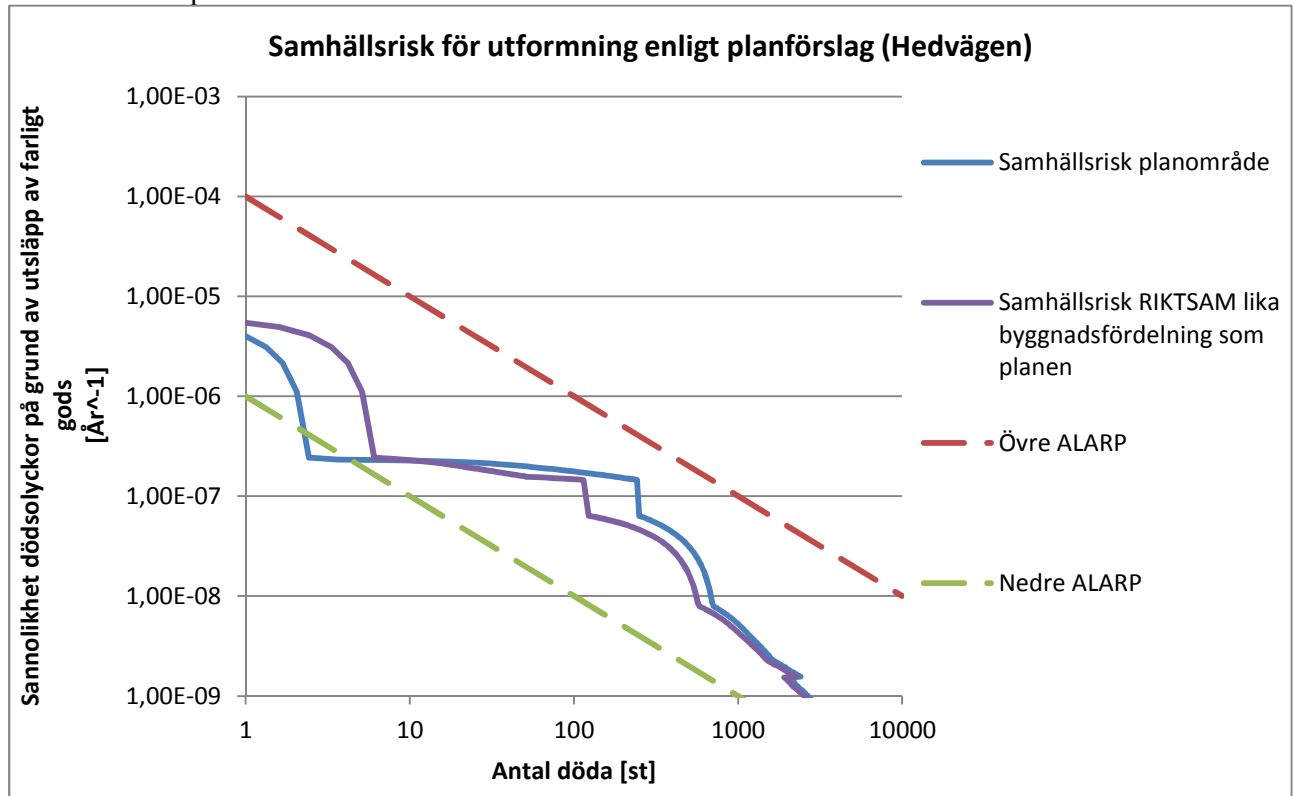
Individrisken är över acceptabel nivå för kontor i flera plan, planförslaget anger ett avstånd om 30 meter, och riskavståndet är 63 meter.

Sammantaget för Hedvägen och Västra Ringvägen är:

- COOP för nära Ringvägen och kräver åtgärd.
- Kontor ovan COOP för nära Hedvägen och kräver åtgärd.
- Kontor i fyra plan för nära Hedvägen och kräver åtgärd.
- I utökat förslag är kontor i ett plan och dagligvaruhandel för nära Hedvägen och kräver åtgärd.

5.2 Samhällsrisk

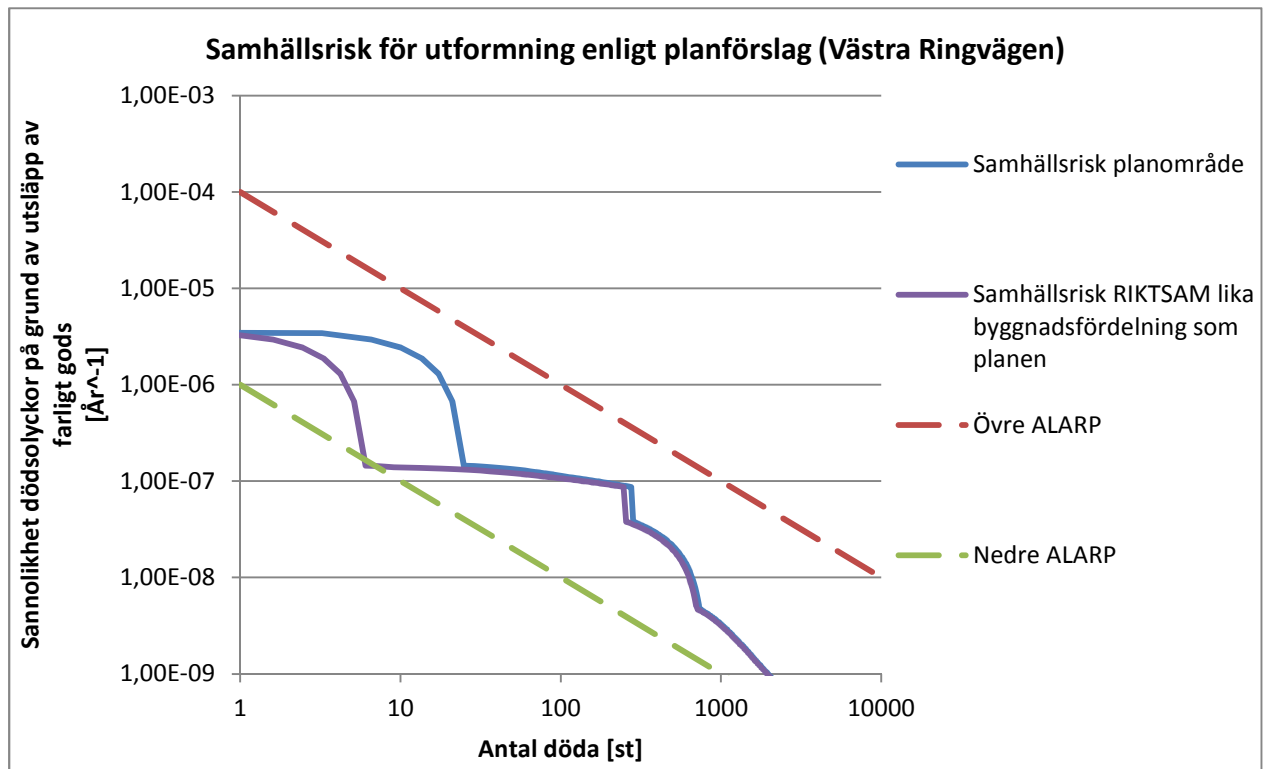
Samhällsrisk kan redovisas på ett flertal olika sätt. FSD väljer att för detta underlag redovisa samhällsrisk i form av F-N diagram som beskriver situationen om samtlig mark omkring riskkällan utformas enligt föreslagen detaljplan. Detta jämförs sedan mot samhällsrisk då hela området utformas med verksamheter, persontätheter och skyddsavstånd enligt Länsstyrelsens anvisningar vägledning 1 [4]. Syftet är att utreda om områdets utformning ger en samhällsrisk kan anses vara acceptabel.



Figur 11 Samhällsrisk för påverkan från Hedvägen

Figur 11 redovisar samhällsrisk för området med påverkan från Hedvägen. Samhällsrisk för planområde (Blå linje) jämförs med risk enligt RIKTSAMs riktlinjer (lila linje). Risknivån för planområdet är lägre i området med mindre olyckor men något högre i området för större olyckor som påverkar hela planområdet och därmed fler antal påverkade. Området har gynnsammare förutsättningar vid olyckor med kortare räckvidd eftersom personantalet är lågt inom 0-50 meter från vägen.

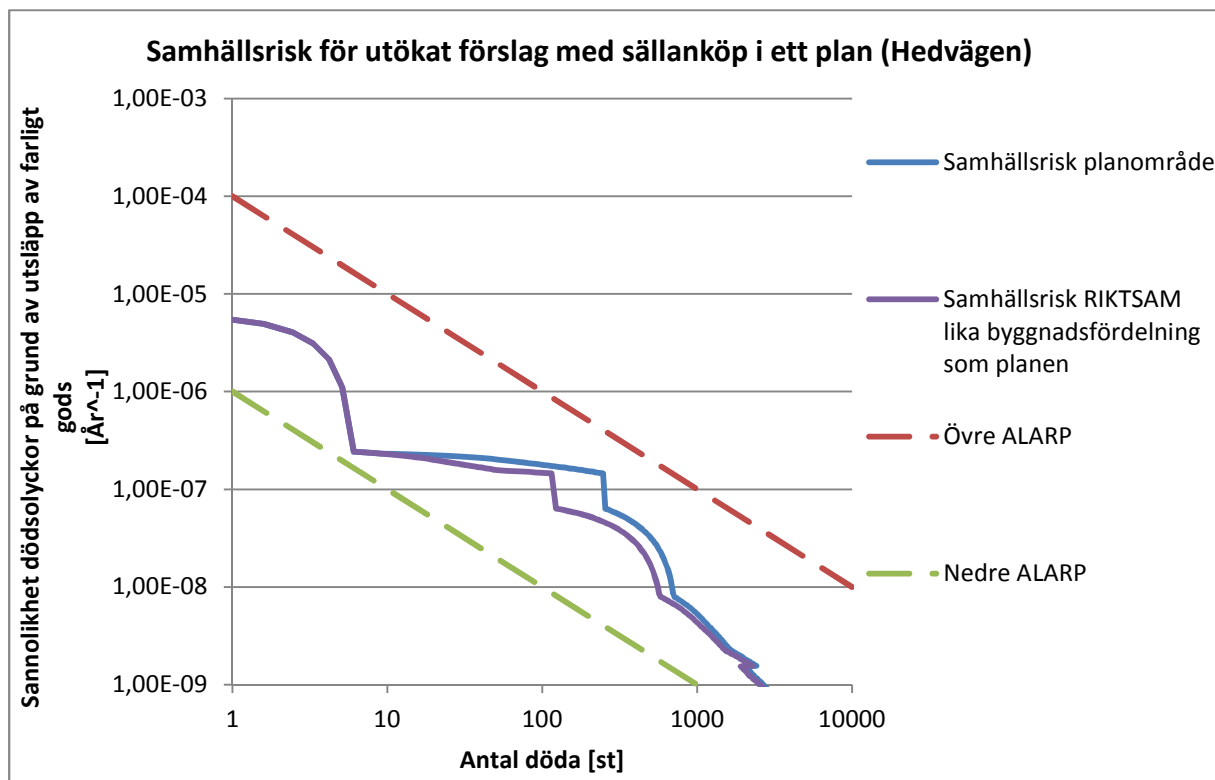
Större delen av samhällsrisk ligger inom ALARP-området, dvs att rimliga åtgärder ska vidtas för att sänka samhällsrisk. Detta kan innebära att begränsa personantalet eller att skydda området med olika åtgärder.



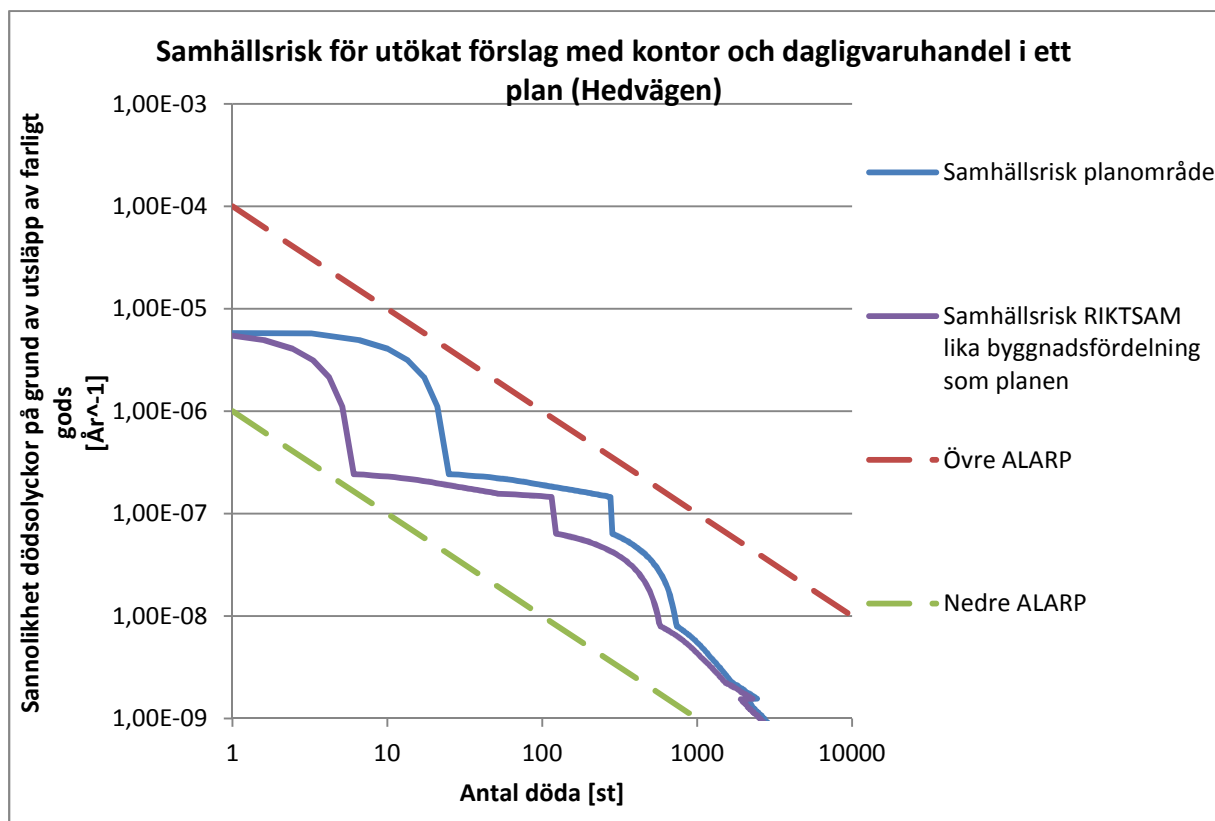
Figur 12 Samhällsrisk för påverkan från Västra Ringvägen

Figur 12 redovisar samhällsrisk för området med påverkan från Västra Ringvägen. Samhällsrisk för planområdet (Blå linje) jämförs med risk enligt Riktsams riktlinjer (lila linje). Risknivån för planområdet är högre i området med mindre olyckor men i stort sett detsamma i området för större olyckor. Personantalet är högre nära vägen.

Kurvan för samhällsrisk ligger inom ALARP-området, dvs att rimliga åtgärder ska vidtas för att sänka samhällsrisk. Detta kan innebära att begränsa personantalet eller att skydda området med olika åtgärder.



Figur 13 Samhällsrisk för påverkan från Hedvägen i utökat förslag med sällanköp



Figur 14 Samhällsrisk för påverkan från Hedvägen i utökat förslag med kontor och dagligvaruhandel

Figur 13 och Figur 14 redovisar samhällsrisk för området med påverkan i det utökade förslaget där byggnad placeras 30 meter från Hedvägen.

I Figur 13 följer risknivån kurvan för RIKTSAM, detta beror på att sällanhandel är placerad enligt RIKTSAMs avstånd. Risknivån för planområdet är i stort sett detsamma som för RIKTSAM.

I Figur 14 ökar samhällsrisk i planområdet eftersom kontor och dagligvaruhandel medför ett högre personantal. Risknivån för planområdet är högre men skillnaden avtar något i området för större olyckor.

Kurvan för samhällsrisk ligger inom ALARP-området, dvs att rimliga åtgärder ska vidtas för att sänka samhällsrisk. Detta kan innebära att begränsa personantalet eller att skydda området med olika åtgärder

5.3 Sammanfattning riskbedömning

Beräkningar för detaljplaneförslaget visar att individrisker på området är acceptabla för sällanköpshandel, men att kontor i flera plan måste skyddas både från Hedvägen och Västra Ringvägen. Butik nära Västra ringvägen måste även den skyddas.

För det utökade förslaget visar beräkningar att individrisk är acceptabel för sällanköp men ej för kontor samt dagligvaruhandel i ett plan. Dessa fasader måste skyddas.

Samhällsrisk är för hög generellt. Detta beror på en relativt hög persontäthet.

Dessa resultat visar att föreslagen utformning enligt detaljplanen inte är acceptabel. Åtgärder krävs, och dessa diskuteras i avsnitt 6 - Utvärdering av åtgärder.

6 Utvärdering av åtgärder

Resultat visar att risknivåerna är för höga för utformning enligt detaljplan. Individrisk och samhällsrisk kan åtgärdas med begränsning av personantal, verksamhet eller genom skadereducerande åtgärder. Samhällsrisk och individrisk måste bägge sänkas, och i avsnitt nedan redovisas åtgärder som krävs för att kunna uppföra byggnader enligt DP 216.

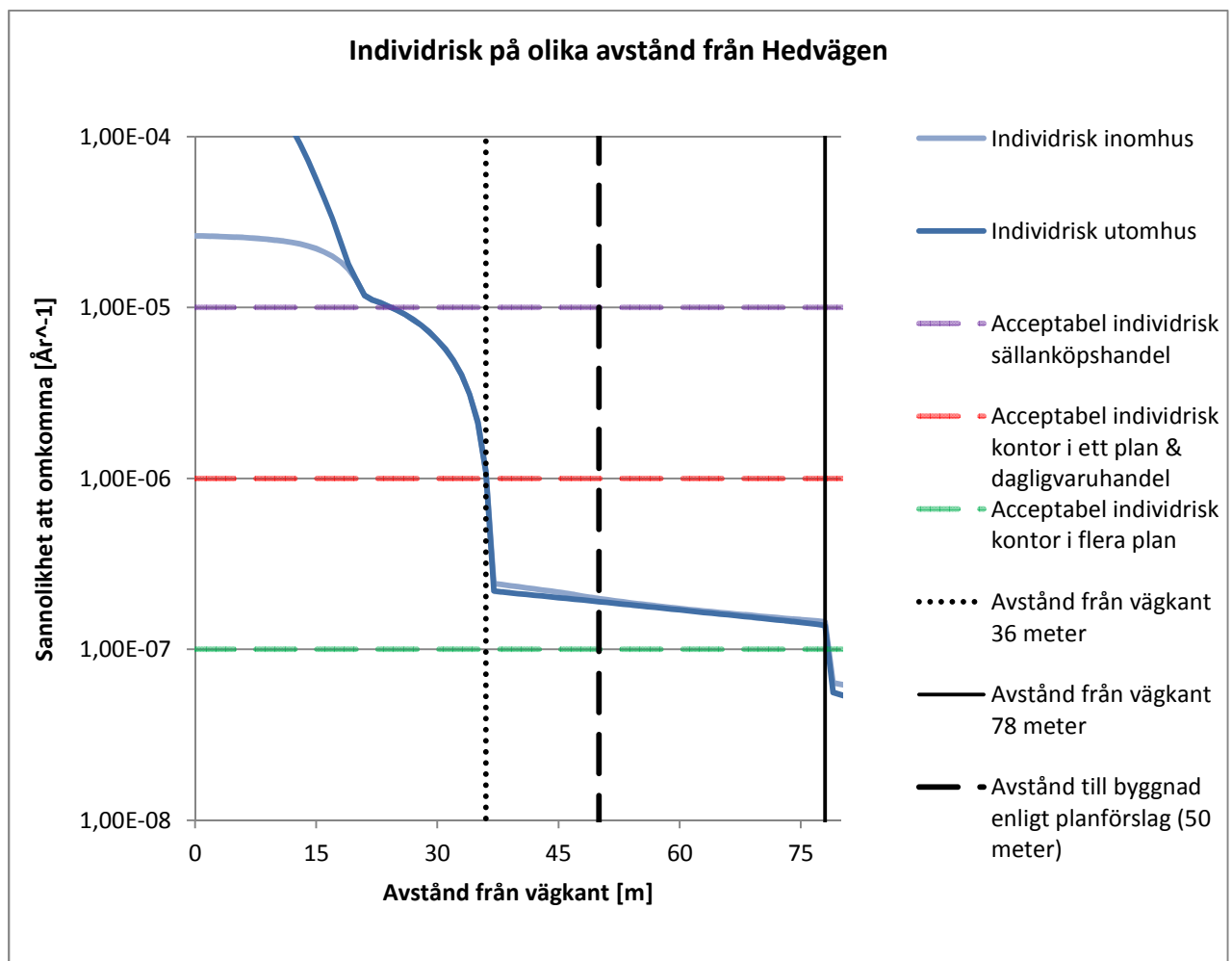
6.1 Brandskydd av fasad

Brandskydd av fasad innebär att de personer som vistas inom en byggnad inte exponeras för strålning från en pölbrand eller en jetflamma. Brandskyddet krävs i det initiala skedet av branden, efter cirka 30 minuter bedöms byggnaden kunna vara utrymd. Huvudentré ska placeras så att utrymning är möjlig utan att exponeras för skada.

Förses byggnaden med avstängningsbar ventilation elimineras även risk för utsläpp av giftiga gaser.

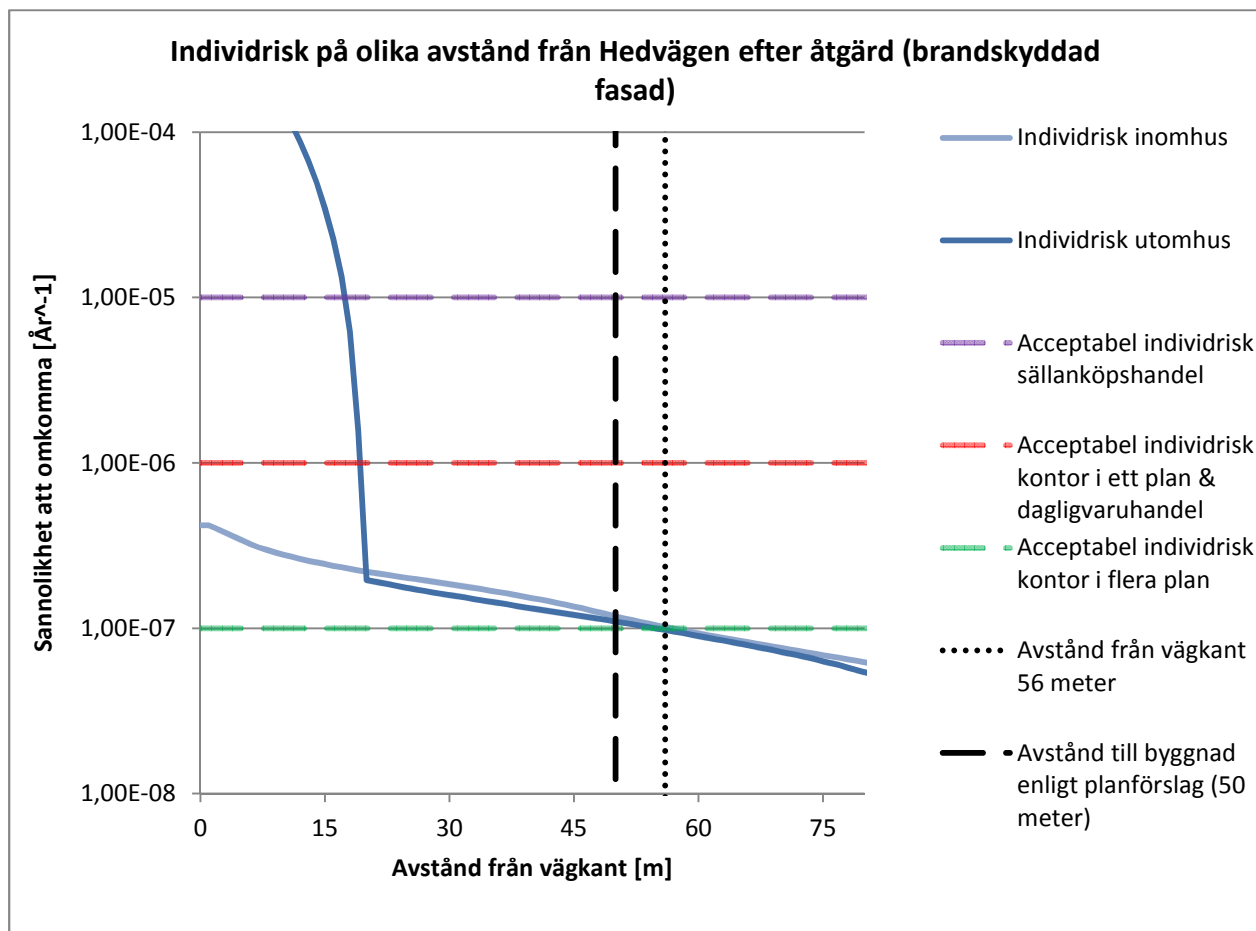
6.1.1 Hedvägen

Figur 15 redovisar individrisk utan åtgärder, och figur 16 samt 17 individrisk efter åtgärder.



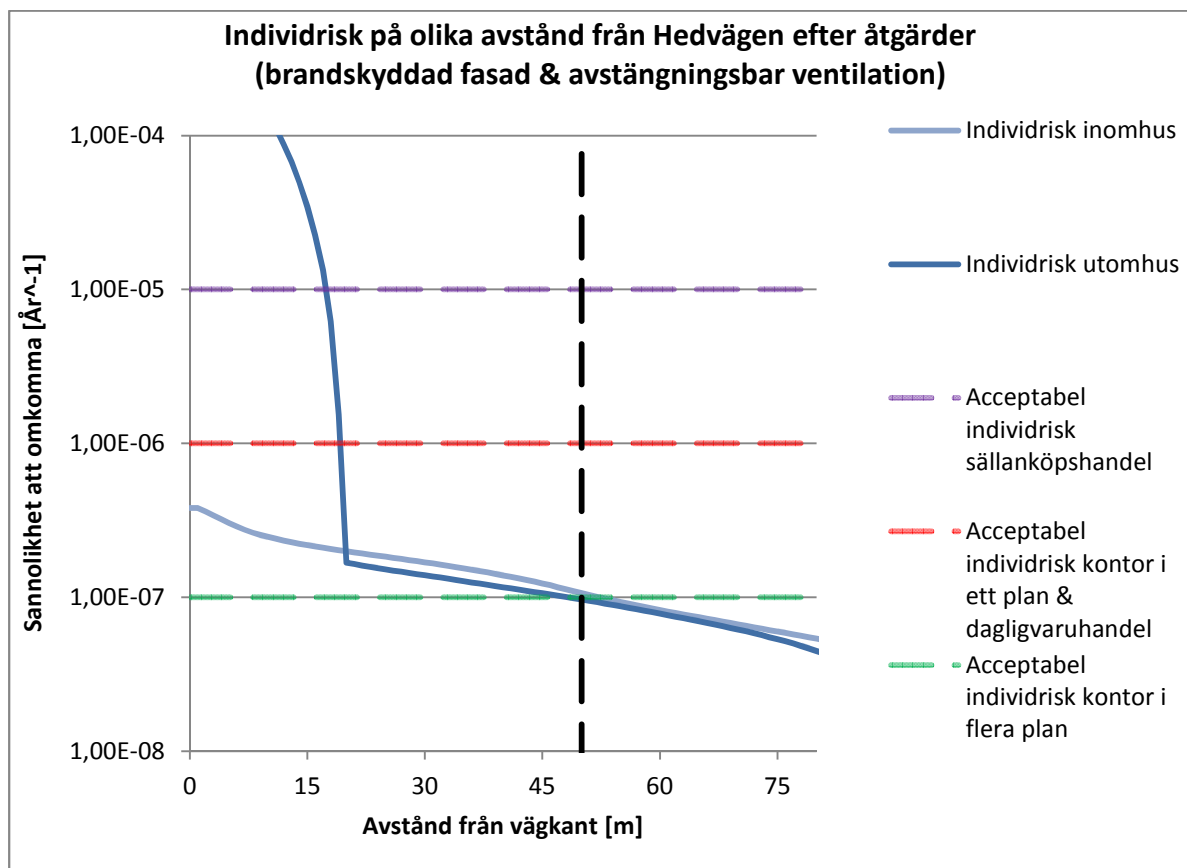
Figur 15 Individrisk Hedvägen - inga åtgärder

Utan åtgärd är individrisken för hög för kontor i flera plan. Individrisken är acceptabel vid 78 meter från vägkant, men planerad byggnad är 50 meter från vägkant.



Figur 16 Individrisk med brandskyddad fasad

Med en brandskyddad fasad är individrisken fortsatt för hög för kontor i flera plan. Skyddsavståndet är då 56 meter för kontor i flera plan.



Figur 17 Individrisk Hedvägen med brandskyddad fasad och avstängningsbar ventilation

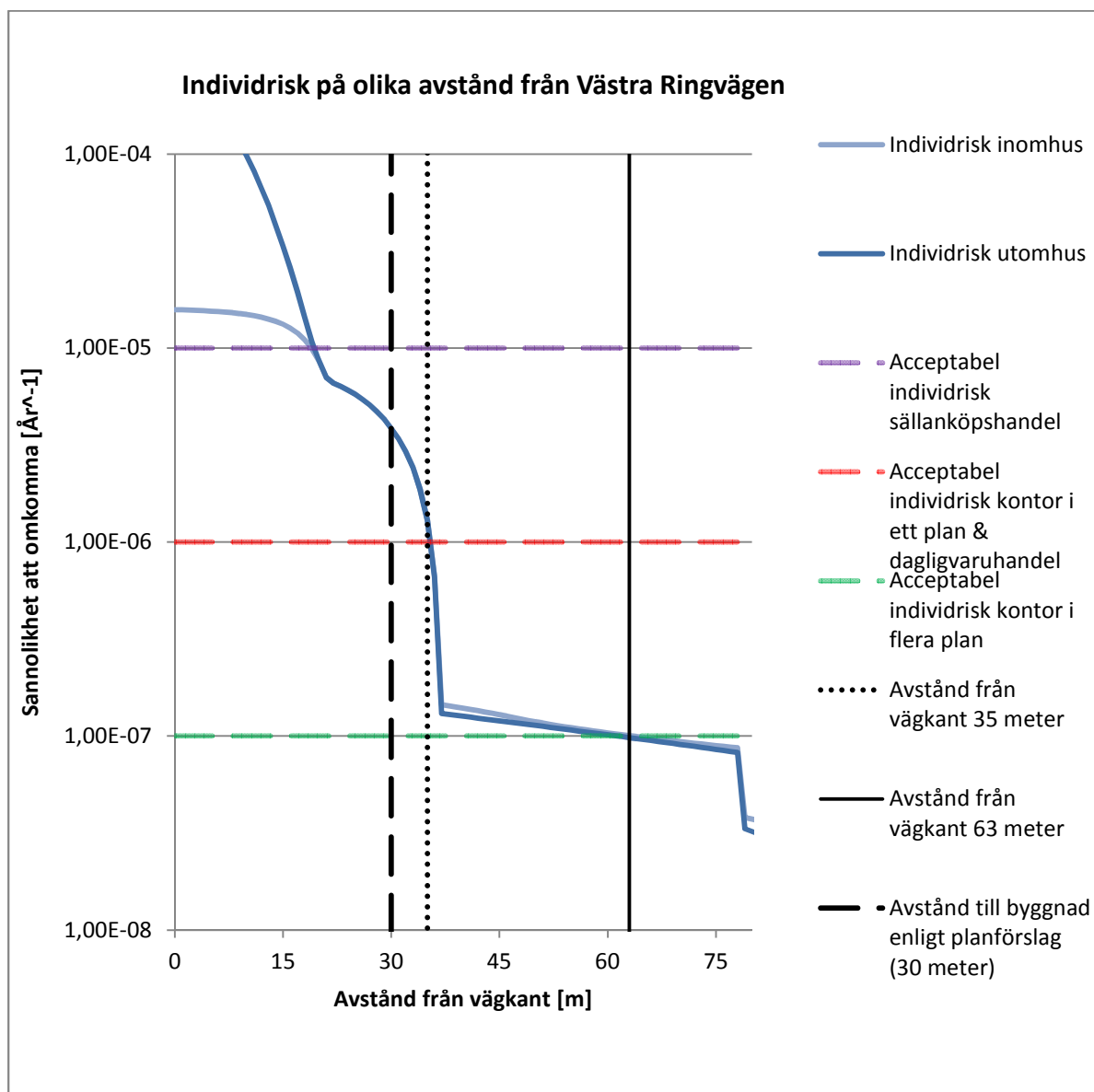
Med en kombination av åtgärderna avstängningsbar ventilation och brandskyddad fasad är individriskerna acceptabla.

För acceptabel individrisk för påverkan från Hedvägen krävs följande:

- Kontor i flera plan kräver avstängningsbar ventilation och brandklassad fasad mot Hedvägen
- Övriga verksamheter har acceptabel individrisk från påverkan från Hedvägen utan åtgärd.

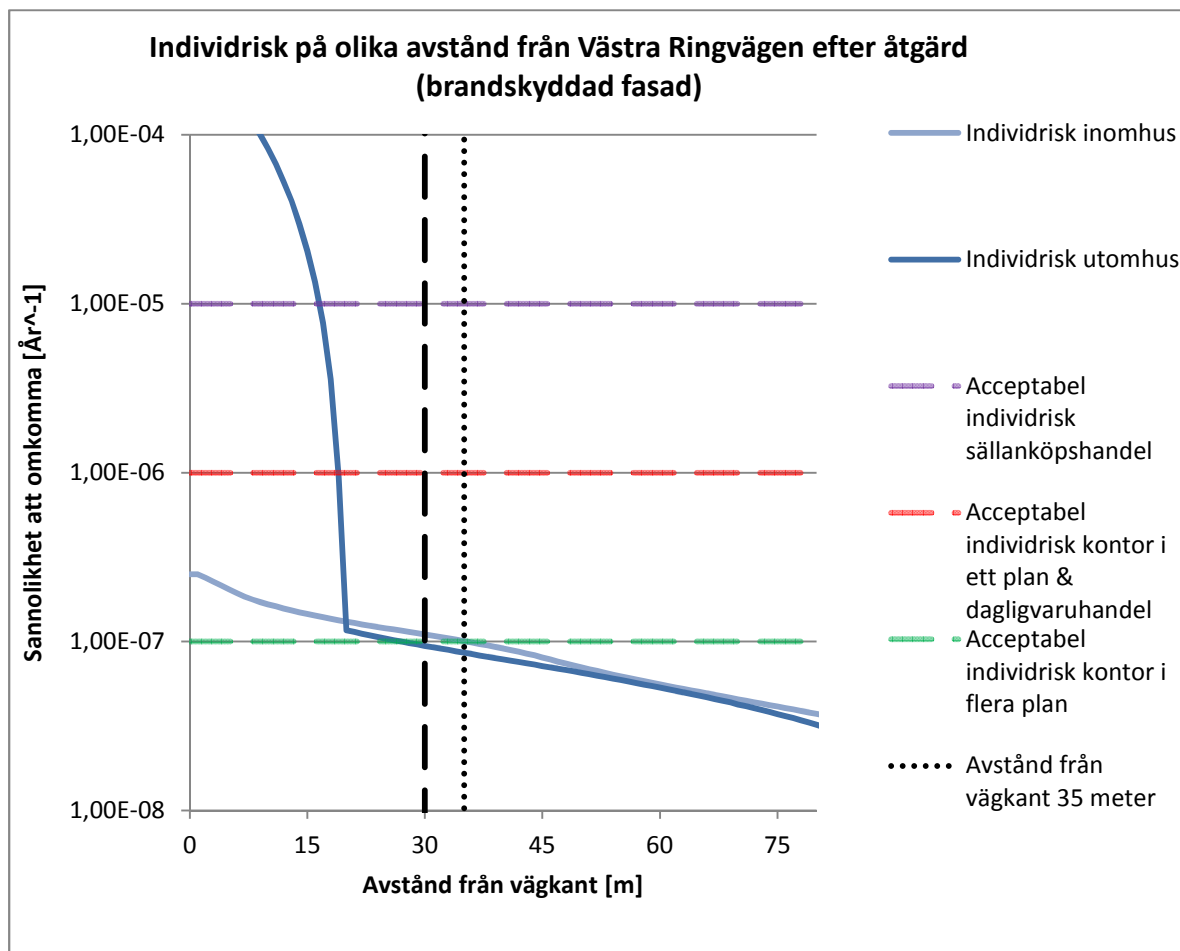
6.1.2 Västra Ringvägen

Figur 18 redovisar individrisk utan åtgärd och figur 19 samt 20 individrisk efter åtgärder.



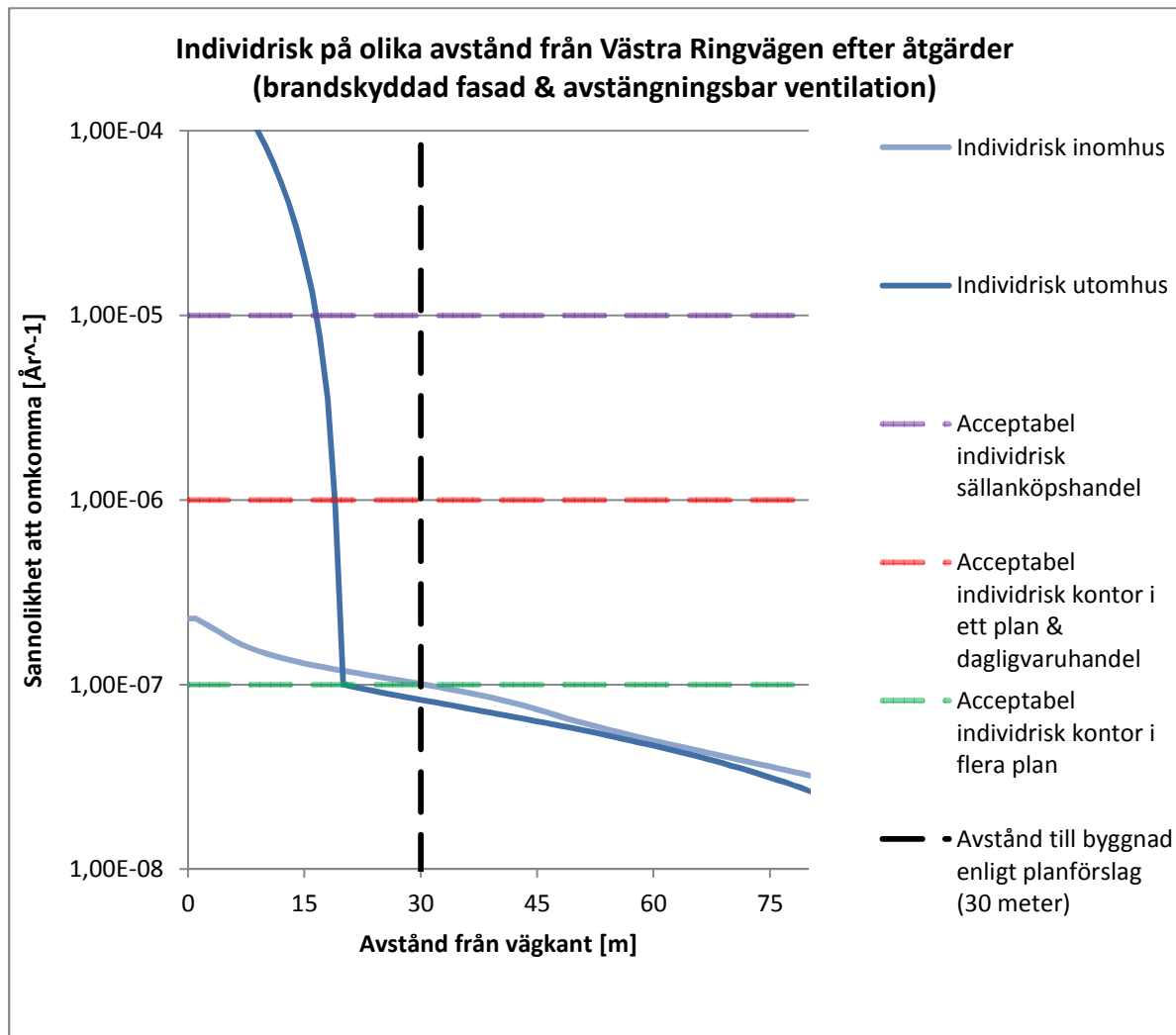
Figur 18 Individrisk Västra Ringvägen utan åtgärd

Utan åtgärd är individrisken för hög för kontor i flera plan samt dagligvaruhandel. Byggnad för COOP är planerad 30 meter från väg, men individrisken är acceptabel först vid 35 respektive 63 meter från väg.



Figur 19 Individrisk Västra Ringvägen med brandskyddad fasad

Med en brandskyddad fasad är individrisken fortsatt för hög för kontor i flera plan. Skyddsavståndet är då 35 meter för kontor i flera plan.



Figur 20 Individerisk Västra Ringvägen med brandskyddad fasad och avstängningsbar ventilation

Med en kombination av åtgärderna avstängningsbar ventilation och brandskyddad fasad är individerisken acceptabel.

För acceptabel individerisk för påverkan från Västra Ringvägen krävs följande:

- Kontor i flera plan kräver avstängningsbar ventilation och brandklassad fasad mot Västra ringvägen
- Dagligvaruhandel kräver brandklassad fasad mot Västra Ringvägen
- Övriga verksamheter har acceptabel individerisk från påverkan från Västra Ringvägen utan åtgärd.

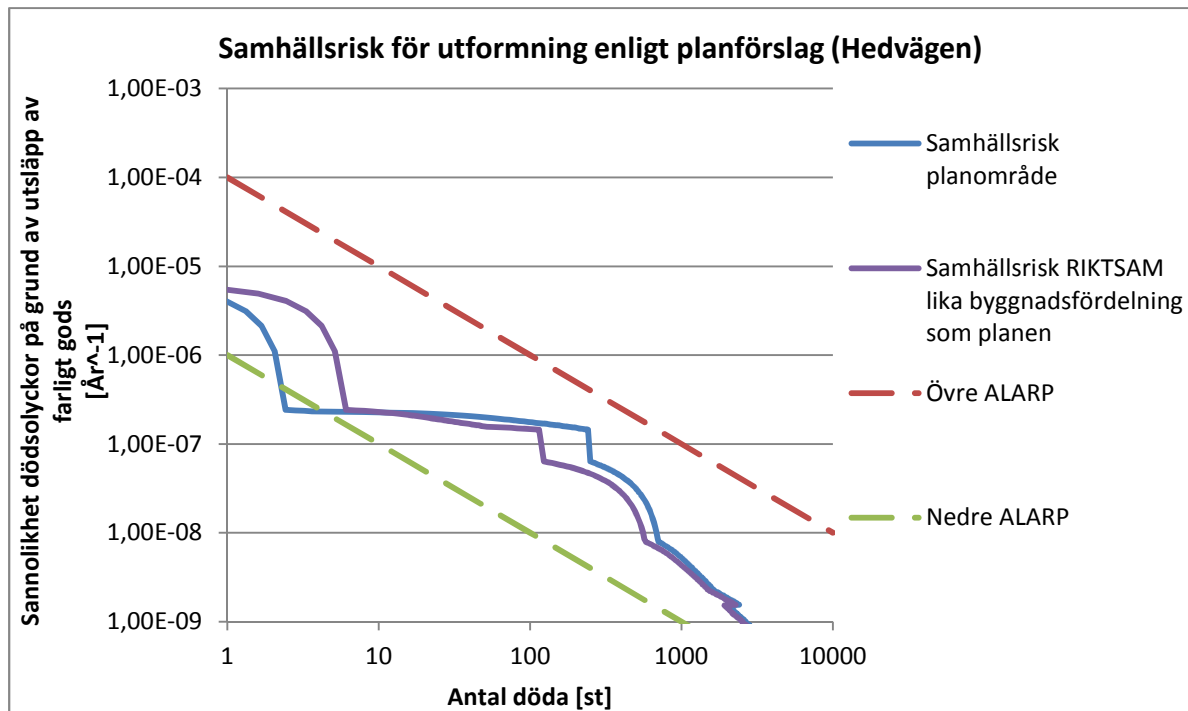
6.2 Reducering av Samhällsrisk

Problem med samhällsrisk åtgärdas genom att begränsa användningen av området eller genom att skydda byggnader från explosion mm.

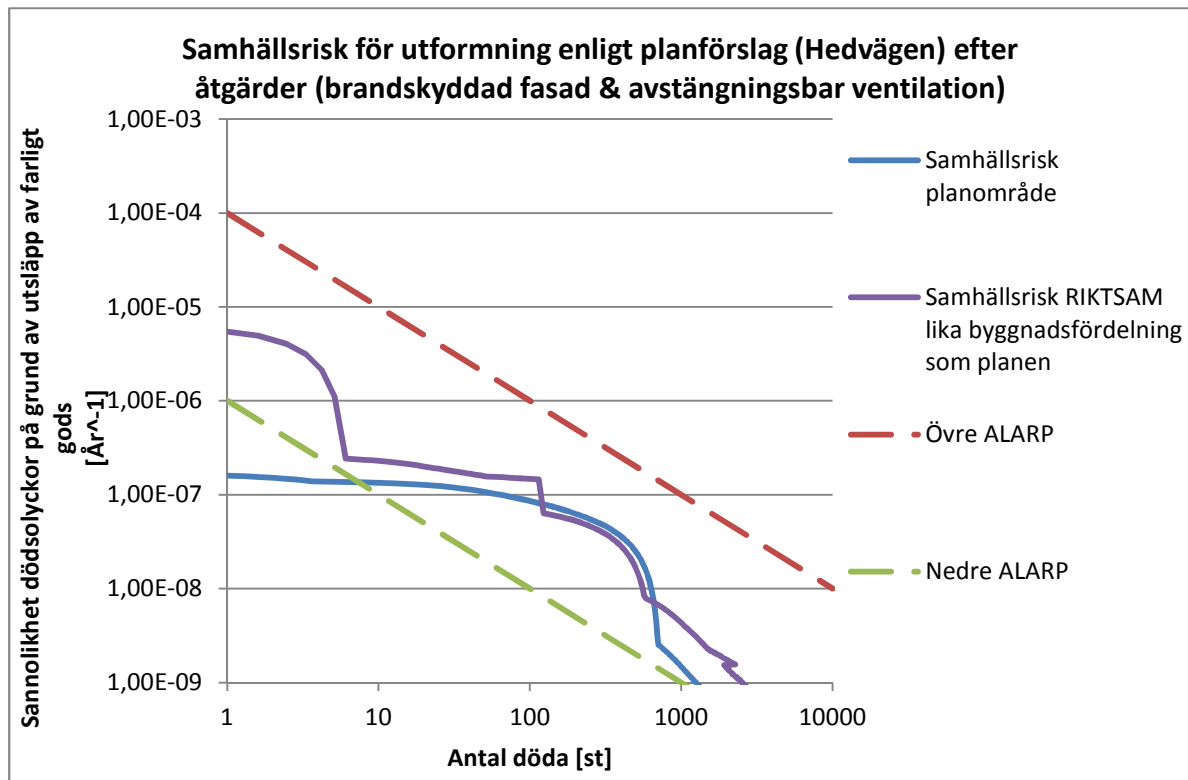
Resultat visar att samhällsrisken är för hög för området och ligger inom området där rimliga åtgärder ska vidtas. Genom att begränsa användning av området begränsas personantalet och därmed antalet drabbade av en skadehändelse. Detta innebär att en begränsning av antalet våningsantal för kontor påverkar personantalet och samhällsrisken.

Alternativ till ändrad användning av området är skadereducerande åtgärder enligt förslag gällande individrisk. Samma åtgärder som krävs för acceptabel individrisk bedöms som rimliga att genomföra för att sänka samhällsrisk.

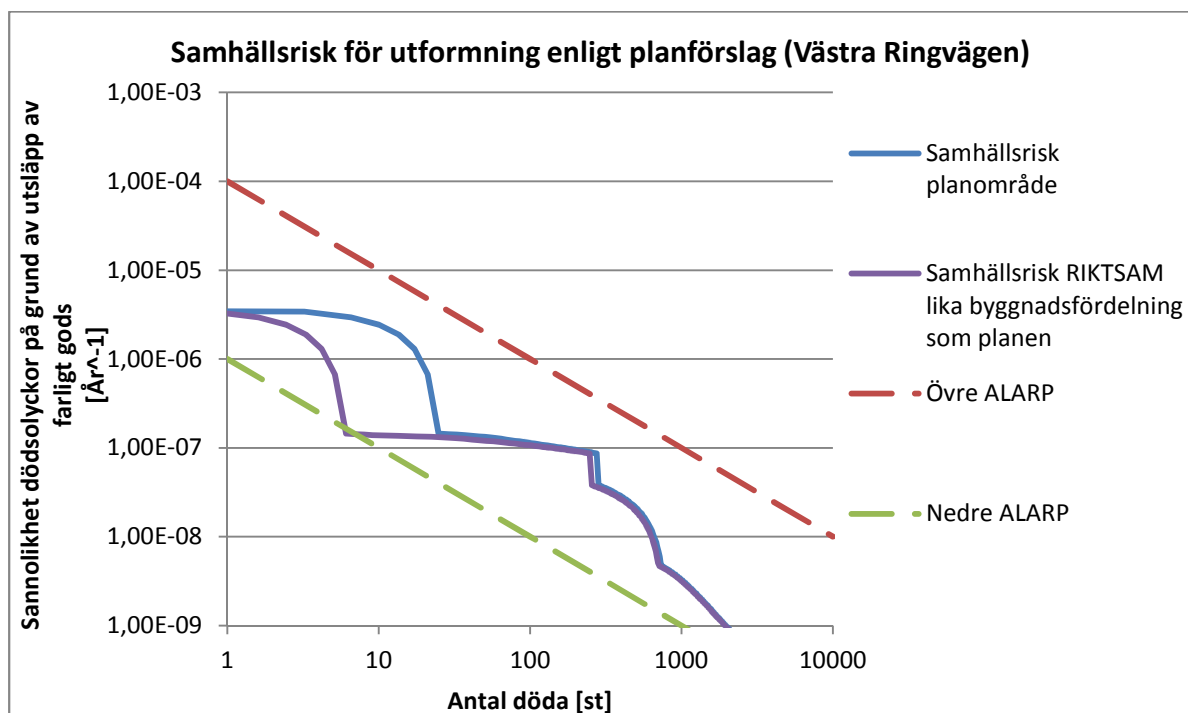
I figur 18-21 redovisas en jämförelse av samhällsrisk vid incident på Hedvägen samt Västra ringvägen med och utan åtgärd. Utförande med brandklassade fasader närmast aktuell väg samt avstängningsbar ventilation sänker samhällsrisk.



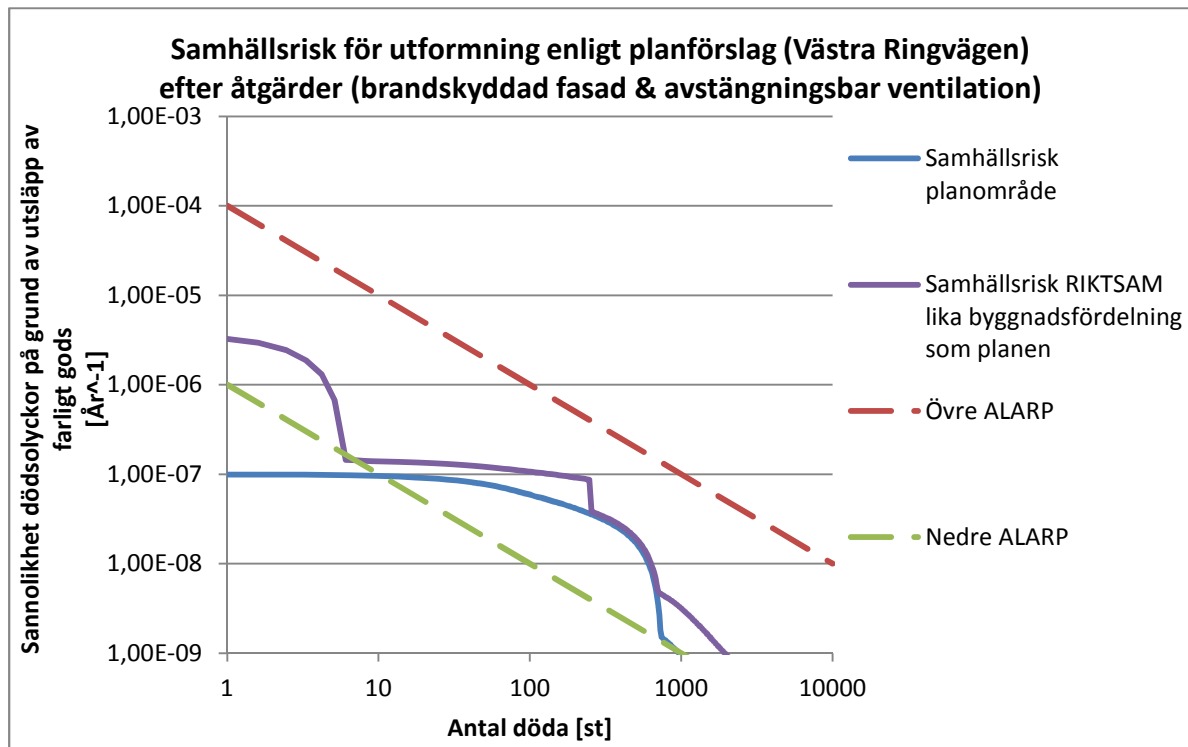
Figur 21 Samhällsrisk Hedvägen - utan åtgärd



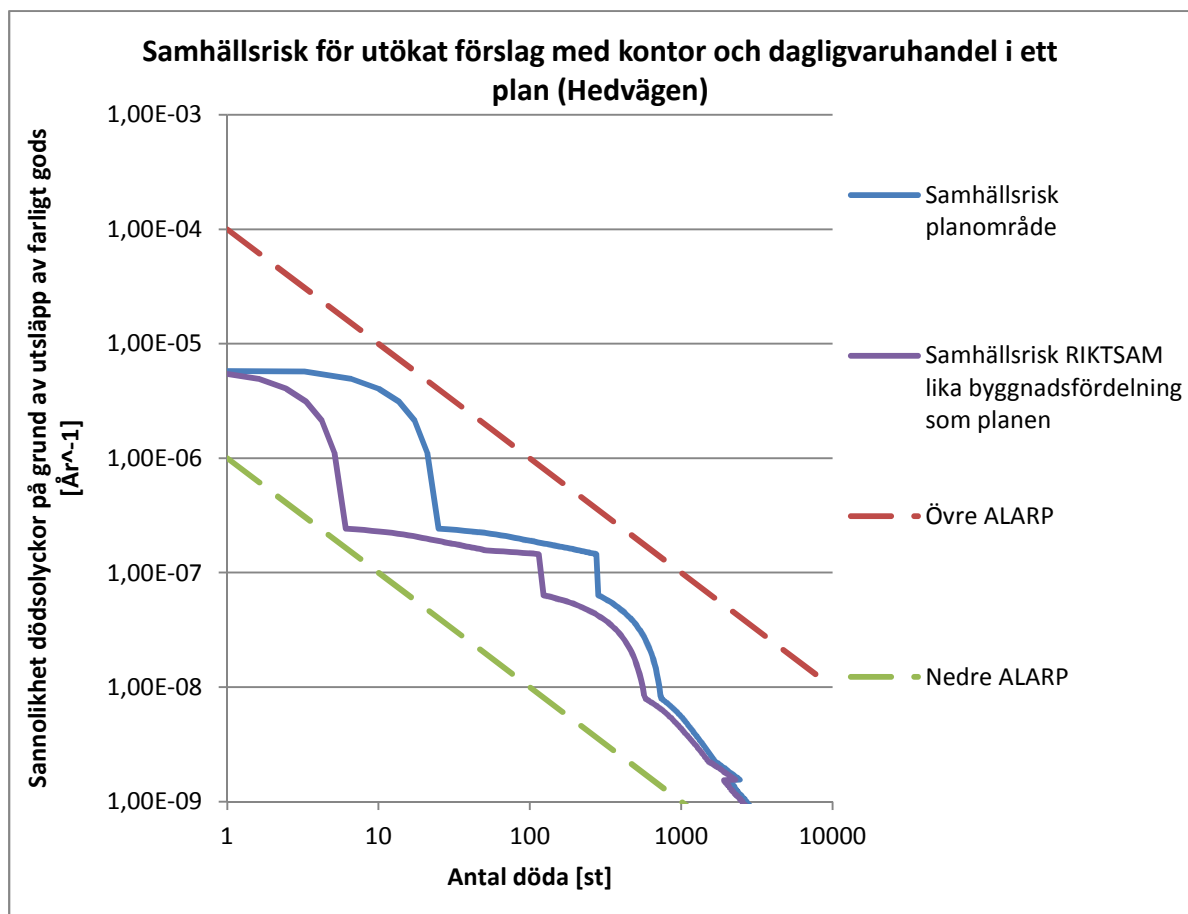
Figur 22 Samhällsrisk Hedvägen - med åtgärd



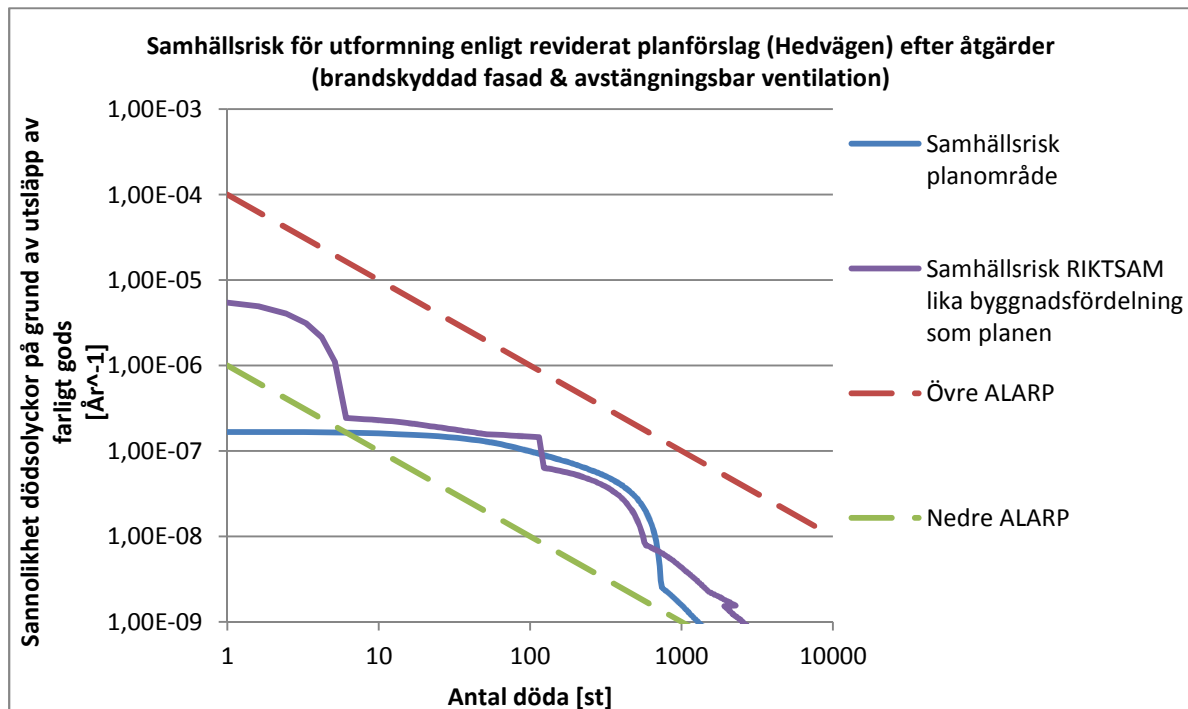
Figur 23 Samhällsrisk Västra ringvägen - utan åtgärd



Figur 24 Samhällsrisk Västra ringvägen - med åtgärd



Figur 25 Samhällsrisk för påverkan från Hedvägen i utökad förslag med kontor och dagligvaruhandel



Figur 26 Samhällsrisk Hedvägen utökat förslag dagligvaruhandel och kontor - med åtgärd

Jämförelsen visar en tydlig reducerad samhällsrisk med åtgärder för fasad samt ventilation. Analys visar att samhällsrisk för hela området sjunker till acceptabla nivåer. Risker är på vissa sektioner högre än för RIKTSAM, men det är endast mycket små skillnader och som helhet sjunker risken till under RIKTSAMs värden.

6.3 Sammanfattning av åtgärder

Jämförelsen visar på acceptabel individ- och samhällsrisk efter att scenarier med jetflamma, strålning från pölbrand och utsläpp av giftiga gaser eliminerats från analysen.

För att uppnå skydd mot dessa scenarier krävs först avstängningsbar ventilation. För att skydda mot strålning används en kombination av brandskydd av fasader och skydd bakom byggnader. Vid en olycka på Västra Ringvägen kommer den borte byggnaden skyddas av COOPs huskropp. COOP skyddas mot strålning i fasad mot Ringvägen, inklusive kontor på plan 2 och 3 som vetter mot Ringvägen.

Vid en olycka på Hedvägen krävs skydd av kontor i flera plan, både för individ och samhällsrisk. Skydd avser endast kontor och COOPs bottenvåning mot Hedvägen kan utföras oskyddad.

En förutsättning är också att huvudentréer inte är direkt exponerade mot en olycka. COOPs huvudentré bör mynna mot parkering och inte mot Västra ringvägen, alternativa vägar ut bör finnas på både bak- och framsida för en olycka på Hedvägen. Den andra byggnaden (sällanköp/kontor i 4 våningar) får ej ha huvudentré mot Hedvägen.

7 Känslighets- och osäkerhetsanalys

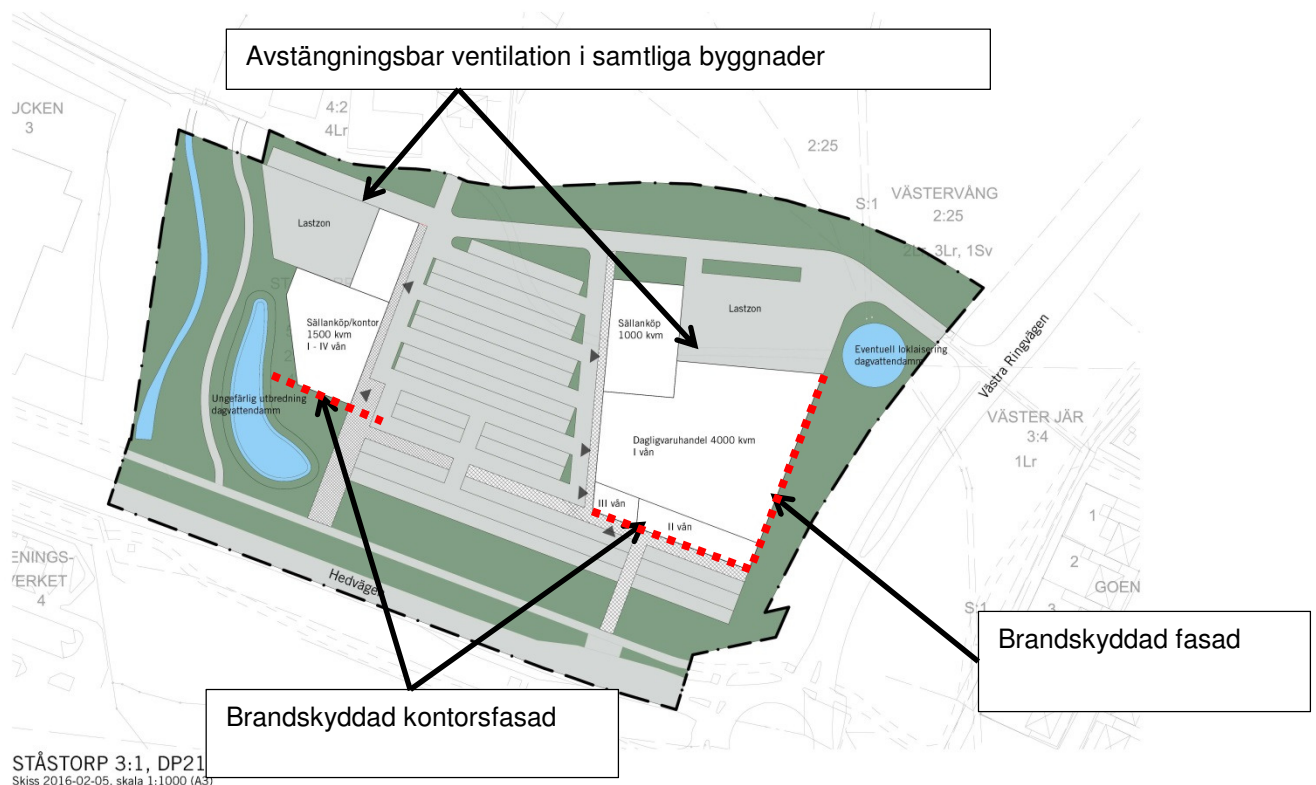
I en detaljerad kvantitativ riskanalys är osäkerheterna i beräkningar och antaganden relativt omfattande. I denna analys har indata till beräkningarna valts utifrån konservativa antaganden, vilket innebär att resultaten snarare är en överskattning av risken än en underskattning. Jämförelser mot utformning enligt Länsstyrelsens rekommendationer ger även en robusthet i beräkningarna som resulterar i bedömningen att ytterligare osäkerhetsanalyser ej är nödvändiga.

8 Slutsatser

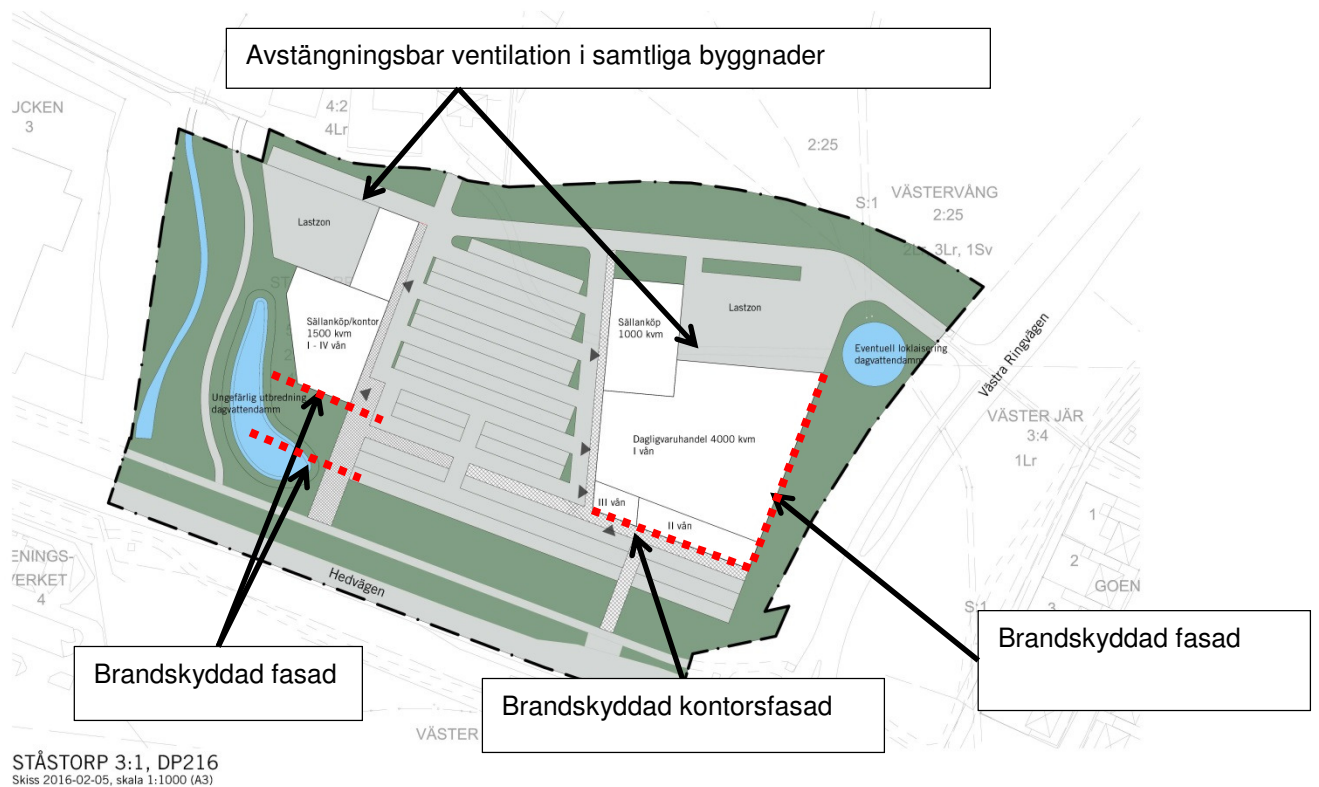
Beräkning av individ- och samhällsrisk för föreslagen detaljplansutformning har resulterat i följande bedömningar:

- Med brandskydd av fasader och avstängningsbar ventilation är individrisken på fastigheten acceptabel.
- Med brandskydd av fasader och avstängningsbar ventilation är samhällsrisken acceptabel.
- Detaljutformning för att uppnå av brandskydd av fasad bestäms i bygglovsprocess. Riktvärde är att fasad ska skydda personer i byggnad mot skadlig strålning från pölbrand och jetflamma i minst 30 minuter.
- Utrymning ska kunna ske utan skada för utrymmande.

I figur 28 och 29 sammanfattas åtgärder som krävs för att föreslagen byggnadsutformning ska ge acceptabel samhälls- och individrisk.



Figur 27 Åtgärder på området



Figur 28 Åtgärder på området- utökat förslag

9 Referenser

- [1] Svensk författningssamling, (2010), Plan- och bygglag (2010:900) med ändringar till och med SFS 2011:795, Svensk författningssamling
- [2] Svensk författningssamling, (1998), Miljöbalk, (1998:808) med ändringar till och med SFS 2011:793, Svensk författningssamling
- [3] Svensk författningssamling, (2003), Lag om skydd mot olyckor, (2003:778) med ändringar till och med SFS 2010:1908, Svensk författningssamling
- [4] Länsstyrelsen i Skåne län, (2007), *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*, Rapport ”Skåne i utveckling”, 2007:06
- [5] Trafikutredning Hedvägen COOP, Trelleborg, daterad 2014-09-24 (2014) Tyréns AB, Malmö.
- [6] Davidsson, G, et al. Det Norske Veritas. (1997). *Värdering av risk*. Statens Räddningsverk, Karlstad. ISBN 91-88890-82-1.
- [7] International Electrotechnical Commission, (IEC). (1995). *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*. International Standard 300-3-9.
- [8] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB, *Transport av farligt gods på väg och järnväg*, <http://www.msb.se/farligtgoods>.
- [9] Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI. (1996) *Farligt gods – Riskbedömning vid transport*. Beställningsnummer B20-194/96 Statens Räddningsverk.
- [10] Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI (1994), *Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg*. ISSN 0347-6030 Statens Räddningsverk.
- [11] Swisdak, Jr, et al. Naval Surface Warfare Center (1994), *Simplified Kingery Airblast Calculations*. OBM No. 0704-0188 Silver Spring, MD.
- [12] Fischer, Forsén, Hertzberg, Jacobsson, Koch, Runn, Thanning, Winter.(1998) *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor*. ISSN 1104-9154. Försvarets forskningsanstalt

Trelleborgs kommun

Dagvattenutredning Ståstorp 3:1

Malmö 2016-04-15

Dagvattenutredning Ståstorp 3:1

PM

Datum	2016-04-15
Uppdragsnummer	1320019289
Utgåva/Status	Granskningshandling

Patrik Gliveson
Uppdragsledare

Henrik Djerv
Handläggare

Viveka Lidström
Granskare

Rambøll Sverige AB
Skeppsgatan 5
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00
Fax

Unr 1320019289 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Utredningen syftar till att bedöma översvämningsrisk och möjlighet till hållbar dagvattenhantering vid exploatering av Ståstorp 3.1.

Befintligt område består av åkermark. Avvattning sker huvudsakligen i sydvästlig riktning ner i Ståstorpsån. Anslutningspunkter till det kommunala dagvattenätet finns utbyggda vid områdets sydvästra och nordöstra delar. Flöden beräknas för ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med varaktighet 10 min och ger före exploatering 93,4 l/s vid ett 10-årsregn och 228,7 l/s vid ett 100-årsregn för hela området och efter exploatering 231,6 l/s vid ett 10-årsregn och 1002,5 l/s vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,2.

Planområdet är indelat i två delområden. Dagvattnet leds i dagvattenledningar till en fördröjningsdamm i respektive delområde för att sedan ledas ut i det kommunala dagvattennätet. Det maximala utflödet från hela området är 300 l/s. Detta ger att delområde 1 får en fördröjningsvolym på 460 m³ och delområde 2 en fördröjningsvolym på 111 m³ vid ett 100-årsregn. Det finns tillräckligt med plats inom planområdet anlägga fördröjningsmagasin i form av dammar som kan hantera ett 100-årsregn.

Bevarande av grönytor, diken samt anläggning av permeabla ytor föreslås i så stor utsträckning det går då dessa har en positiv effekt på dagvattenkvaliteten och fördröjningen.

Innehållsförteckning

Dagvattenutredning, detaljplan för Ståstorp 3:1 Trelleborg.....	1
1. Inledning	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte och uppdrag	1
2. Förutsättningar och underlag.....	1
2.1 Höjdsystem	1
3. Befintliga förhållanden	2
3.1.1 Områdets avgränsning och topografi.....	2
3.1.2 Geoteknik och geohydrologi	3
3.1.3 Befintlig avvattning och ledningar	3
3.2 Naturvärden	4
3.2.1 Vegetation	4
3.2.2 Vattendrag.....	4
4. Framtida förhållanden	5
4.1 Områdets utformning.....	5
5. Förutsättningar för dagvattenhantering	6
6. Förslag till dagvattenhantering	7
6.1 Principlösning	7
6.1.1 Alternativa lösningar till dagvattenledningar.....	10
6.1.2 Dränering vid byggnader	10
6.2 Flöden, fördröjningsvolym och övriga dagvattenvolymer.....	11
6.2.1 Flöde för befintliga förhållanden	11
6.2.2 Flöden och magasineringsbehov efter exploatering.....	12
6.2.3 Konsekvenser av ett 10-årsregn	12
6.2.4 Konsekvenser av ett 100-årsregn.....	13
6.3 Fortsatt arbete.....	14
7. Beskrivning av alternativa dagvattenlösningar	15
7.1.1 Diken/översilningsdiken.....	15
7.1.2 Makadamdiken.....	16
7.1.3 Dammar	17
7.1.4 Grönytor	17
7.1.5 Växtbäddar (Rain gardens)	17

Bilaga 1: Strukturskiss på dagvattenhantering

Dagvattenutredning, detaljplan för Ståstorp 3:1 Trelleborg

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Trelleborgs kommun har anlitat Rambøll Sverige AB som konsult gällande dagvattenutredning till detaljplanförslag för en del av Ståstorp 3:1.

1.2 Syfte och uppdrag

Utredningen syftar till att bedöma översvämningsrisk och möjlighet till hållbar dagvattenhantering vid exploatering av Ståstorp 3:1. Utredningen ska utgå från de riktlinjer angående dagvattenhantering som anges i kommunens VA-plan.

2. Förutsättningar och underlag

2.1 Höjdsystem

Denna utredning redovisas i höjdsystemet RH2000 och koordinatssystem SWEREF 99-13-30.

Erhållet underlag

- VA karta i dwg- och pdf-format
- Utdrag ur grundkarta i dwg-format
- Utkast markanvändning i dwg- och pdf-format
- Geoteknisk undersökning i pdf-format
- Trelleborgs kommuns VA-plan
- Plankarta och illustrationsritning i pdf
- Höjdkurvor i dwg-format
- Terränglinjer i dwg-format
- Plankarta i dwg-format
- Plan över dikningsföretag i dwg-format

3. Befintliga förhållanden

3.1.1

Områdets avgränsning och topografi

Hela området är cirka 4 ha stort. Området ligger inom ett befintligt verksamhetsområde i de västra delarna av Trelleborgs stad och är ungefärligt markerat med röd linje i Figur 1 och i Figur 2. I sydväst finns ett reningsverk och en avfallsanläggning och i öster ligger ett bostadsområde. Terrängen norr om planområdet består av åkermark. Ståstorpsån rinner längs med planområdets västra gräns.



Figur 1. Området ungefärligt markerat med röd linje, ligger i stadsdelen Prästahejdan i Trelleborgs stad. Underlag från Trelleborgs kommun.



Figur 2. Området ungefärligt markerat med röd linje. Underlag från Trelleborgs kommun.

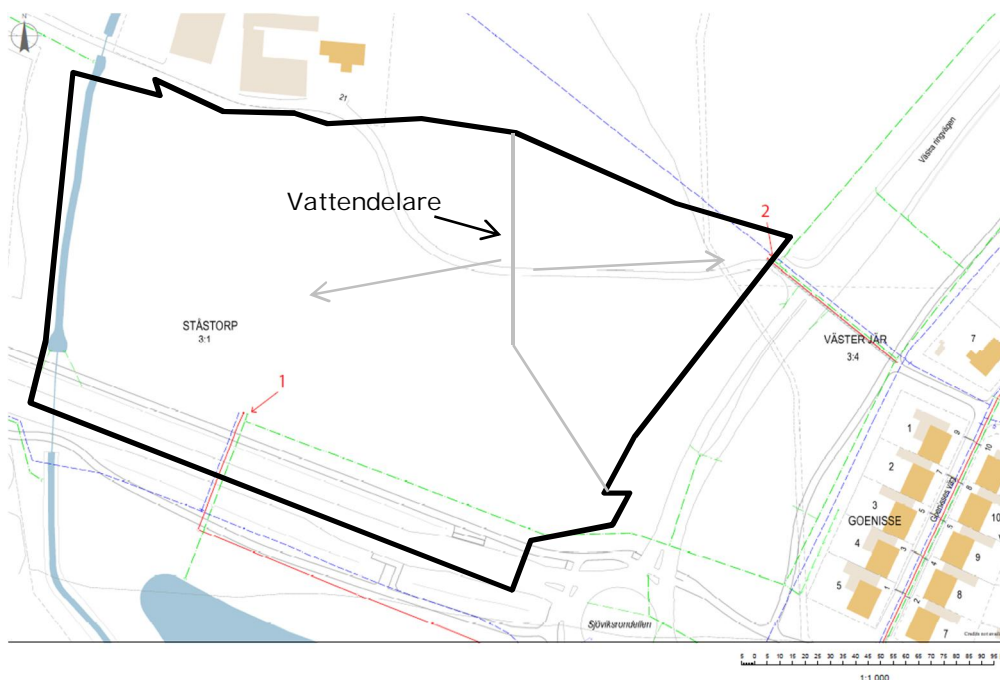
Planområdet består idag av åkermark och höjdskillnaden inom området är cirka 2,9 m från högsta punkten +5,4 till lägsta punkten +2,5 (se figur 2).

3.1.2 Geoteknik och geohydrologi

En geoteknisk undersökning har genomförts av GeoSyd AB 2003-02-25. Enligt provtagningsprotokoll 03-030 består marken av ett ca 30 cm djup lager av matjord och under det dominerar marken av siltig morän. I den siltiga moränen finns även lager av sand vilket kan öka vattengenomsläppligheten (infiltrationen) i delar av planområdet.

3.1.3 Befintlig avvattnings och ledningar

Området delas längs med en vattendelare som finns i planområdet vilken gör att den befintliga avrinningen rinner av väster ut till diken och Ståstorpån samt i en nordöstlig riktning. Området är i nuläget inte kopplat till det kommunala VA-nätet men det finns två anslutningspunkter i anslutning till området vilka visas i Figur 3 som en röd etta och en röd tvåa.



Figur 3. Tappkallvatten (blå), dagvatten (grön) och spillvatten (röd) som ägs av kommunen. Svart linje visar områdets gränser och den grå linjen genom området och de grå pilarna visar vattendelaren samt flödesriktningarna från denna. Underlag från Trelleborgs kommun.

Delar av åkermarken norr om planområdet har en avrinning in mot planområdets nordöstra hörn vilket eventuellt kan ge ett okänt tillskott av dagvatten till den damm som är planerad där (se Figur 5).

3.2 Naturvärden

De naturvärden och vattendrag som finns i området är viktiga att belysa för att kunna utreda vilka konsekvenser exploateringsplanerna kommer att få gällande områdets dagvattenhantering.

3.2.1 Vegetation

Större lövträd och dess rotsystem bör bevaras och skyddas i största möjliga mån vid bland annat schaktning. Träd och annan vegetation är viktig för en god vattenstatus. Träd binder stora mängder vatten, tar upp näringsämnen och ger syre till mark och luft.

I nuläget finns mycket lite större vegetation såsom träd i planområdet. Dock kommer ca 6000 m² i de västra delarna av planområdet att byggas ut som naturområde med möjlighet för både vegetation och andra vattenfördröjande åtgärder.

3.2.2 Vattendrag

En del av Ståstorpsån har sin sträckning genom planområdet. Ståstorpsån är en för Söderslätt typisk jordbrukså, uträtad, med branta kanter och hårt belastad av näringsämnen. Den rinner genom ett jordbrukslandskap och tillförs både näringsämnen och rester av växtskyddsgifter på sin väg mot havet. Landskapet är mycket flackt. De sista kilometrarna innan ån når Östersjön passeras industriområden, bostadsområden, parkmark och våtmark. Många gator och vägar samt parkeringsytor tillför också dagvatten till ån.

Enligt planen för dikningsföretag i området finns ett båtnadsområde strax söder om planområdet. En ansökan rörande omprövning av dikningsföretag i området, inklusive det ovan nämnda, har påbörjats av kommunen. Syftet med ansökan är att dikningsföretaget ska upphöra.

4. Framtida förhållanden

4.1 Områdets utformning

I området planeras det byggas en dagligvaruhandel på ca 4000 m² i en till tre våningar, en byggnad på 1000 m² i en våning med sällanköp samt en byggnad på ca 1500 m² i fyra våningar som ska innehålla sällanköp och kontor. Mellan dessa byggnader planeras även en parkeringsplats. Även asfalterade lastzoner planeras i nära anslutning till byggnaderna. I de västra delarna av området planeras ett ca 6000 m² stort naturområde med möjlighet till vattenfördröjande åtgärder så som till exempel dammar, se Figur 4.



Figur 4. Illustration över exploateringsområdet. Underlag från Trelleborgs kommun.

5. Förutsättningar för dagvattenhantering

Förutsättningarna för dagvattenhantering är framtagna i samråd med Trelleborgs kommun samt hämtade ur Svenskt Vattens P104 (Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, 2011), och P110 (Avledning av Spill-, Drän- och Dagvatten, 2016).

- Anslutningspunkter vid planområdet till kommunala dagvattennätet finns enligt underlag (VA-karta) från Trelleborgs kommun vid Hedvägen och Västra Ringvägen.
- Andra lösningar än direkt avledning till dagvattenledning bör eftersträvas för att transportera bort dagvatten från området.
- Utifrån Svenskt Vatten P110 beräknas flöden för ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med en varaktighet på 10 min. För regnintensitetsberäkningar används Dahlströms ekvation (2010). En klimatfaktor på 20 % adderas till de framräknade flödena.
- Maximalt utloppsflöde från hela planområdet efter magasinering ska ej överstiga 300 l/s enligt Trelleborgs kommun.
- Dagvattnen kan från föreslagen fördröjningsdamm i delområde 1 vid behov ledas genom breddavlopp till Ståstorpsån enligt Trelleborgs kommun.
- Planområdet indelas i två delområden längs med vattendelaren (se Figur 5).



Figur 5. Illustration över exploateringsområdet med indelning i två delområden. Underlag från Trelleborgs kommun.

Avrinningskoefficienter vid dimensionering är enligt Svenskt Vattens P90:

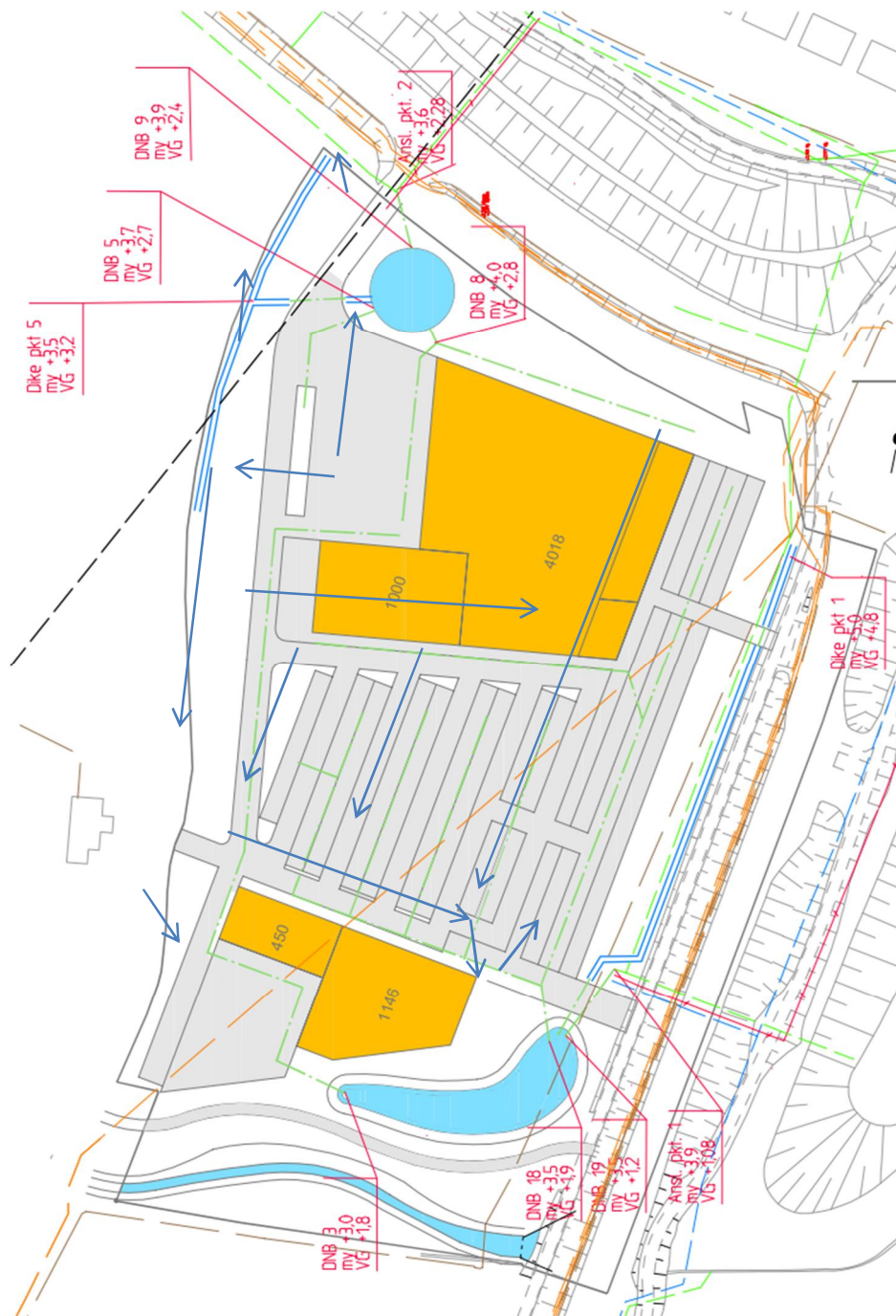
- Avrinningskoefficient för takyta 0,9
- Avrinningskoefficient för asfalterade ytor 0,8
- Avrinningskoefficient för gräsmattor 0,1
- Avrinningskoefficient för jordbruksmark 0,1

6. Förslag till dagvattenhantering

6.1 Principlösning

Principlösningen nedan är endast förslag på hur dagvattenhanteringen inom området kan hanteras. Fördröjningsvolymerna som presenteras i principförslaget kan eventuellt delas upp på flera mindre dammar under förutsättning att samma volym dagvatten fördröjs.

I förslaget avleds dagvatten i ledningar som ligger ca 1,2 m under markytan och lutar med minst 5 promille. En förenklad strukturskiss över den föreslagna hanteringen av dagvattnet kan ses i Figur 6. En mer detaljerad strukturskiss finns i bilaga 1.



Figur 6. De mörkgröna linjerna i figuren beskriver föreslagna nya dagvattenledningar och vattengångar. Anslutningspunkter till befintliga dagvattenledningar i Hedvägen och Västra Ringvägen är markerad i figuren. Flödesriktningar visas som blåa pilar. En mer detaljerad skiss finns i bilaga 1.

Generell princip för dagvattenhantering inom området föreslås enligt följande:

- Dagvatten från området leds ner i ledningar/diken för transport till fördröjningsdammar.
- Dräneringsvatten från parkeringsytor kan avledas via föreslaget dagvattensystem.
- Vid extrem nederbörd bör dagvattnet delvis tillåtas rinna på ytan och ut ur områdena. Höjdsättning är därför viktigt för att se till att marken sluttar bort från husen så att vatten med självfall kan ledas ut mot dagvattensystemet.
- Ju större andelar grönytor och grusplaner som anläggs inom området desto större renings- och fördröjningseffekt av dagvatten kommer att uppnås.
- Används direkt avledning av dagvattnet till dagvattenledningar vid parkeringen i delområde 1 föreslås filterbrunnar att anläggas för att reducera föroreningsutsläpp. Ett brunnsfilter, ex. Hydrofilter (Zeoliter), kan reducera uppemot 80-95% tungmetaller i dagvatten. Ett brunnsfilter avlägsnar även oljor och PAH:er från dagvattnet.

Topografin i området gör att dagvattnet både i delområde 1 och 2 (Figur 5) kan avledas med självfall. Dagvattnet leds till dammar i respektive delområde vilka fungerar som fördröjningsmagasin. Dammarna är sedan i sin tur anslutna till det kommunala dagvattensystemet genom anslutningspunkterna 1 och 2 enligt Figur 3 och 6. Avrinningen från byggnaderna leds i förslaget genom stuprör direkt ner i dagvattenledningarna.

I området söder om parkeringen ner mot Hedvägen i delområde 1 behövs ett avskärande dike för att fånga upp avrinningen. Detta leds sedan till dammen i delområde 1. I delområde 2 kommer vattnet från området norr om den asfalterade lastzonen och vägen att vilja rinna av ut mot åkern norr om planområdet. Även här föreslås då ett avskärande dike för att fånga upp vattnet och leda det till dammen i delområde 2. Då båda dessa ytor är relativt flacka, ytan inom delområde 1 varierar med ca 20 cm och ytan i delområde 2 varierar med ca 30 cm, kan ett alternativ till avskärande diken vara att se till att dessa ytor efter exploateringen lutar mot det övriga ledningssystemet och istället främjar en avrinning mot detta.

I dagsläget rinner en stor del av planområdets dagvatten ut i Ståstorpsån. Även i det exploaterade området kommer en del av dagvattnet att rinna ut i ån, dock kommer mängden att minska då den största delen av dagvattnet nu kommer att ledas till det kommunala dagvattennätet. De områden som föreslås även fortsatt att inte kopplas till det kommunala dagvattennätet ändrar inte nämnvärt ytbeskaffenhet, alltså att inga hårdgjorda ytor tillkommer. I området väster om den föreslagna dagvattendammen i delområde 1 föreslås avrinningen av dagvattnet även fortsatt ske direkt ut i Ståstorpsån.

Vid lastzonen i delområde 1, vilken ligger i direkt anslutning till kontorsbyggnaden, lutar marken naturligt relativt kraftigt in mot byggnaden. Det är då viktigt att vid byggnation se till att åtminstone de delar av lastzonen som ligger närmast byggnaden har en lutning så att vatten inte ansamlas vid väggen utan rinner mot dagvattenledningen, till exempel genom att skapa en lokal lågpunkt med dagvattenbrunnar över dagvattenledningen.

6.1.1 Alternativa lösningar till dagvattenledningar

Vid gräsytan mellan lastzonen och vägen i delområde 2 kan med fördel ett översilningsdike anläggas för att öka både fördröjningen och reningen av vattnet, se bilaga 1.

För att öka fördröjningen och tillföra en bättre rening av dagvattnet i delområde 1 kan dagvattenledningarna från parkeringen bytas ut och ersättas med makadamdiken.

Istället för att avrinningen går direkt från taken till dagvattenledningarna kan utkastare på stuprören leda dagvattnet från huskroppen mot rännikerna i anslutning till byggnaden. Rännikerna kan sedan ledas vidare till en växtbädd (Rain garden) som renar och fördröjer vattnet innan det släpps vidare till ledningssystemet.

För att både fördröja och rena det vatten som släpps direkt till Ståstorpsån kan en infiltrationsyta anläggas mellan cykelvägen och ån.

En principbeskrivning av dessa åtgärder finns under kapitel 7.

6.1.2 Dränering vid byggnader

Dräneringsvatten föreslås avledas med självfall till dagvattensystemet. Runt byggnader föreslås ett dräneringssystem med dräneringsrör omgivna av ett genomsläppligt material så som till exempel dräneringsgrus, tvättad singel eller makadam. Dräneringsrören bör ligga ca 15 cm under bottenplattans nederkant och det bör även finnas minst 10 cm genomsläppligt material under själva röret. Dräneringssystemet bör även vara utrustad med två brunnar – en rensbrunn vid ledningens högsta punkt och ett slamfång vid den lägsta.

Dräneringssystemet kopplas sedan ihop med dagvattensystemet och leds till de dagvattendammar som finns i delområde 1 och 2.

Förutsatt att dräneringsrörens lutning inte bör understiga 5 promille och att dagvattenledningarna ligger på minst 1,2 meters djup samt att det är högst 10 meter mellan dränering och dagvattenledning kan dräneringsrören ligga på ett djup av 1,15 meter.

6.2

Flöden, fördröjningsvolym och övriga dagvattenvolymer

Beräkningar är dels gjorda med nuvarande förhållanden och dels efter exploatering för de två framtida delområdena som i utredningen kallas delområde 1 respektive 2.

Den maximala avrinningen från hela planområdet till det kommunala dagvattensystemet får enligt Trelleborgs kommun vara 300 l/s. Detta flöde fördelas mellan de två anslutningspunkterna i förhållande till andelen reducerad area i delområdena. Detta ger att avrinningen från dammen i delområde 1 sätts till 237 l/s och avrinningen från dammen i delområde 2 sätts till 63 l/s.

Under förutsättning att ledningarna ligger 1,2 m under markytan och lutar med minst 5 promille ger det att den lägsta inloppspunkten från dagvattensystemet vid dammen i delområde 1 ligger på +1,8 m. Anslutningspunkt 1, till vilken dammen är kopplad, ligger på +1,08 m. För att få en lutning på ledningen mellan dammen och anslutningspunkten på minst fem promille måste utloppspunkten i dammen ligga på minst +1,2 m. Detta ger att dammens magasinsvolym kan vara ca 0,6 m djup.

Vid dammen i delområde 2 ligger den lägsta inloppspunkten från dagvattensystemet på +2,7 m. Anslutningspunkt 2, till vilken dammen är kopplad, ligger på +2,28 m. För att få en lutning på ledningen mellan dammen och anslutningspunkten på minst fem promille måste utloppspunkten i dammen ligga på minst +2,4 m. Detta ger att dammens magasinsvolym kan vara ca 0,3 m djup.

6.2.1

Flöde för befintliga förhållanden

För flödesberäkningar väljs ett regn med 10 minuters varaktighet. *Tabell 1* nedan visar uppkomna flöden inom området vid befintliga förhållanden för ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 20%.

Tabell 1. Avrinningen från hela området vid befintliga förhållanden

Befintliga förhållanden					
Marktyp	A _{tot} (m ²)	Avr. - koeff	A _{red} (m ²)	Q _{10+20%} , i=263 l/s/ha (l/s)	Q _{100+20%} , i=644 l/s/ha (l/s)
Delområde 1					
Jordbruksmark	25647	0,1	2565	67,5	165,3
<i>Tot. Delområde 1</i>	<i>25647</i>		<i>2565</i>	<i>67,5</i>	<i>165,3</i>
Delområde 2					
Jordbruksmark	9837	0,1	984	25,9	63,4
<i>Tot. delomr. 2</i>	<i>9837</i>		<i>984</i>	<i>25,9</i>	<i>63,4</i>
Totalt	35484		3548	93,4	228,7

6.2.2

Flöden och magasineringsbehov efter exploatering

Vid exploatering kommer flödet från området att förändras vilket visas i *Tabell 2*. Beräkningarna är baserade på ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med varaktighet på 10 minuter.

Tabell 2. Avrinningen för respektive delområde efter exploatering.

Avrinning efter exploatering					
Marktyp	A_{tot} (m ²)	Avr.- koeff	A_{red} (m ²)	$Q_{10+20\%}$, $i=263$ l/s/ha (l/s)	$Q_{100+20\%}$, $i=644$ l/s/ha (l/s)
Delområde 1					
Asfalt	11815	0,8	9452	248,6	609,1
Takyta	5662	0,9	5096	134,0	328,4
Vattenyta	776	1	776	20,4	50,0
Gräsmatta	7394	0,1	739	19,4	47,6
Tot. Delområde 1	25647		16063	422,5	1035,1
Delområde 2					
Asfalt	2915	0,8	2332	61,3	150,3
Takyta	947	0,9	852	22,4	54,9
Vattenyta	408	1	408	10,7	26,3
Gräsmatta	5567	0,1	567	14,6	35,9
Tot. delomr. 2	9837		4149	109,1	267,4
Totalt	35484		20212	531,6	1302,5

6.2.3

Konsekvenser av ett 10-årsregn

Magasineringsvolymen beräknas utifrån formeln; $magasineringsvolym = \max(V_{in} - V_{ut})$, där V_{in} är flödet in i magasinet och V_{ut} är flödet ut ur magasinet. Detta motsvarar då fördröjningsvolymen efter exploatering enligt *Tabell 3*.

Tabell 3. Erforderliga magasinvolymen för respektive delområde vid ett 10-årsregn.

Erforderlig magasinvolym vid 10-årsregn		
Dimensioneringsprincip (minst 10 mm/ A_{red})	A_{red} (m ²)	Magasinerings-volym (m ³)
Delområde 1	16063	120
Delområde 2	4149	28
Totalt	20212	148

Det dimensionerande 10-årsregnet (med klimatfaktor 20%) är 263 l/s/ha. Med det framräknade maxutflödet av 237 l/s från delområde 1 och 63 l/s från delområde 2 kommer avrinningen vid dimensionerande regn, för hela området, ändras från 93,4 l/s före exploatering till 231,6 l/s efter exploatering av de aktuella områdena. Flödet efter exploatering fås genom att dra bort 300 l/s (totala utflödet) från det totala flödet på 531,6 l/s.

I delområde 1 blir den totala magasineringsvolymen som behövs ca 120 m³. Med ett magasineringsdjup på 0,5 m behövs då alltså en dammyta på 240 m². Den maximala volymen beräknas inträffa efter 20 min.

I delområde 2 blir den totala magasineringsvolymen som behövs ca 28 m³. Med ett magasineringsdjup på 0,3 m behövs då alltså en dammyta på ca 94 m². Den maximala volymen beräknas inträffa efter 10 min.

Den utritade dammytan för delområde 1 respektive delområde 2 i strukturskissen i Figur 5 är ca 780 m² respektive 410 m². Detta ger att ett 10-årsregn går att fördröja inom båda delområdena.

6.2.4

Konsekvenser av ett 100-årsregn

Magasineringsvolymen beräknas utifrån formeln; $magasineringsvolym = \max(V_{in} - V_{ut})$, där V_{in} är flödet in i magasinet och V_{ut} är flödet ut ur magasinet. Detta motsvarar då fördröjningsvolymen efter exploatering motsvarar enligt *Tabell 4*.

Tabell 4. Erforderliga magasinvolymen för respektive delområde vid ett 100-årsregn.

Erforderlig magasinvolym vid 100-årsregn		
Dimensioneringsprincip (minst 10 mm/A _{red})	A _{red} (m ²)	Magasinerings-volym (m ³)
Delområde 1	16063	460
Delområde 2	4149	111
Totalt	20212	570

Det dimensionerande 100-årsregnet (med klimatfaktor 20%) är 644 l/s/ha. Med det framräknade maxutflödet av 237 l/s från delområde 1 och 63 l/s från delområde 2 kommer avrinningen vid dimensionerande regn, för hela området, ändras från 228,7 l/s före exploatering till 1002,5 l/s efter exploatering av de aktuella områdena. Flödet efter exploatering fås genom att dra bort 300 l/s (totala utflödet) från det totala flödet på 1302,5 l/s.

I delområde 1 blir den totala magasineringsvolymen som behövs ca 460 m³. Med ett magasineringsdjup på 0,6 m behövs då alltså en dammyta på 770 m². Den maximala volymen beräknas inträffa efter 20 min.

I delområde 2 blir den totala magasineringsvolymen som behövs ca 111 m³. Med ett magasineringsdjup på 0,3 m behövs då alltså en dammyta på ca 370 m². Den maximala volymen beräknas inträffa efter 20 min.

Den utritade dammytan för delområde 1 respektive delområde 2 i strukturskissen i Figur 5 är ca 780 m² respektive 410 m². I delområde 2 är dammens magasineringsvolym fullt tillräcklig för att fördröja ett 100-årsregn. Den utritade dammytan i delområde 2 är ca 780 m² och räcker då även den till för att fördröja ett 100-årsregn.

Dammarna kan vara djupare än magasineringsdjupet. Då får man en permanent vattenspiegel som inte leds av till dagvattensystemet förrän den når upp till utloppspunkten. Detta är dock avhängigt av att grundvattennivån inte ligger högre än utloppspunkten. Det är även möjligt att dimensionera magasinshöjden så att intagsledningen däms men detta kan minska systemets kapacitet att leda bort vattnet vid stora volymer. För att undvika att till exempel grundvatten läcker in i dagvattensystemet genom dammen eller om förmågan att styra vattennivån i dammen över utloppspunkten, t ex för estetiska värden, är önskvärd kan en reglering av utflödet till det kommunala dagvattennätet anläggas.

6.3 Fortsatt arbete

I utredningen har ett antal punkter hittats som bör utredas vidare för att få en bättre bild över planområdets vattenbalans och dagvattenhantering.

Vid större regn än 100-årsregn finns möjligheten att skapa ett breddavlopp från dammen i delområde 1 till Ståstorpsån. Detta gör att det går att begränsa riskerna för en översvämning av dammen och de konsekvenser det har för närliggande byggnader även vid större regn än de dimensionerande. Vid delområde 2 föreslås att marken kring dammen tillåts översvämmas vid större regn än 100-årsregn. Den yta som då översvämmas är till stor del åkermark norr om planområdet samt områdets infartsväg och eventuellt delar av Västra Ringvägen.

Alla utbyggnadsplaner av industri- och bostadsområden i närhet till vattendrag ger en förändrad kemisk och biologisk sammansättning av dagvattnet i och med till exempel större andel hårdgjorda ytor och en mindre effektiv rening i kombination med tillförsel av kemiska ämnen i och med förändrad användning av området. Detta gör att en grundlig genomgång av Ståstorpsåns biologiska värden kan behövas göras då få biologiska undersökningar är gjorda. Detta är extra viktigt om en bräddning från dammen i delområde 1 till Ståstorpsån anläggs.

Till delområde 2 kommer ett okänt tillflöde av vatten från området norr om planområdet. Detta vattenflöde går idag rakt igenom punkten där dammen planeras ligga. Troligen kan detta flöde delvis kunna hanteras inom planområdet men vidare utredning av detta bör göras.

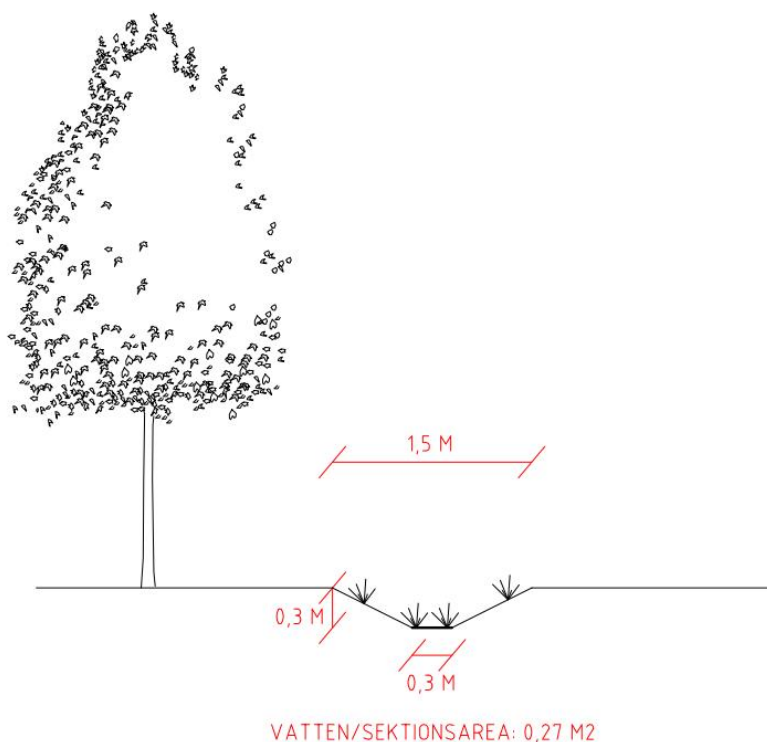
Ligger grundvattenytan någonstans över dräneringsdjupet kring byggnaderna behövs det utredas hur mycket vatten detta kan bidra med till dagvattensystemet för att säkerställa att det inte överbelastas.

7. Beskrivning av alternativa dagvattenlösningar

Nedan följer en principiell beskrivning av de alternativa dagvattenlösningar som föreslås i utredningen och som kan antingen kan ersätta eller komplettera konventionella ledningar.

7.1.1 Diken/översilningsdiken

Mindre, grunda, diken kan användas för att leda vatten från vattenutkastare till magasin. Se typsektion i figur 6.



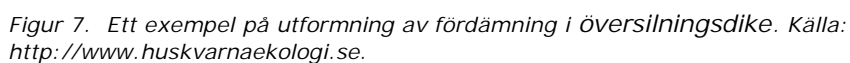
Figur 6. Typsektion av dike för uppsamling av dagvatten från utkastare samt omgivande mark.

Avbördningsförmågan i ett dike/ översilningsdike påverkas i hög grad av friktion mellan vatten och gräs samt lutningen på diket. Växtval och skötsel av grönytan är därför viktig att ta hänsyn till.

När dagvatten rinner i översilningsdike reduceras flödes hastighet på grund av vegetation och tillåter sedimentering och biologisk nedbrytning av föroreningar. Översilningsdike har en flödesutjämnande funktion.

Är lutningen större än 2 % bör översilningsdike förses med fördämningar (se figur 7) för att på så sätt minska vattenhastigheten och öka fördröjningseffekt.

Denna lösning kan användas runt byggnader och då speciellt nära dammarna för att leda vattnet mellan huskroppen och dammen.



Ett alternativ till översilningsdike och ledningar är makadamfyllda diken. Fördelar med makadamfyllda diken jämfört med i översilningsdike är att dessa inte kräver lika stor plats.

Makadamdike kan anläggas under en skålad gräsyta där dagvatten tillåts ansamlas. Under gräsytan anläggs ett ca 1 meter djupt dike fyllt med ett genomsläppligt material, exempelvis makadam. Fördröjningsvolymen i makadamdiken utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vilken är ca 30 %. För att förhindra att finmaterial sätter igen makadamdiket så läggs ett lager av geotextil under det gräsbevuxna jordlagret. I botten av diket läggs en dränerande ledning. Dräneringsledningens utloppsflöde kan strypas för att på så vis kontrollera fördröjningsvolymen i makadamdiket. På så vis säkerställs att inte föreskrivet maximalt utflöde överskrids (figur 8). Bräddintag, i form av brunnar med kupolsil, placeras ovan den skålade gräsytan. Makadamdiken kan även anläggas med stenbeläggning som är genomsläpplig. Denna beläggning är även körbar och kan vara lämplig vid parkeringsytor, men har vissa viktbegränsningar och kan vara olämplig för till exempel lastbilstrafik.



7.1.3

Dammar

En damms syfte är att fördröja och att rena dagvatten genom framförallt sedimentering och samtidigt skapa en rekreativ omgivning.

Beroende på hur dammen utformas kan avskiljning av metaller och näringsämnen, såsom partikulär fosfor, ske via sedimentering. Växtligheten i dammar kan även reducera näringsämnen såsom kväve, främst under sommarhalvåret. För att reducera näringsämnen i dammar är förutsättningen att växtligheten skördas. Dammar fördröjer dagvatten och dämpar de flödestoppar som kan uppkomma på grund av kraftiga regn och snösmältning. Utloppet från dammen kan i fastighetsgräns anslutas med en reglering av flödet. En damm kan konstrueras med olika form och med eller utan permanent vattenspegel. För säkerhet kring dammen finns i boverkets byggregler 1999 kap 8:6 råd för utformning av dammar. Om vattendjupet är större än 0,2m behövs särskilt skydd som kan vara i form av stängsel. Dammar ska designas med flacka slänter. Någon generell rekommendation finns inte och behovet från fall till fall avgör istället vilket nivå av säkerhet som behövs.

7.1.4

Grönytor

Grönytor bör om möjligt anläggas/bibehållas då avrinningen från området minskar avsevärt med ökande mängd grönytor. Förslag på grönytor som skulle vara intressant inom exploateringsområdet är:

- I största möjliga mån skapa naturmark.
- Grusgångar och gräs istället för asfalt där det är möjligt samt gräsbevuxna översilningsdike både minskar avrinning och har även en reningseffekt på dagvatten. I marken transporteras syre snabbare än i vatten, detta innebär att biologiska nedbrytande processer sker snabbt.

7.1.5

Växtbäddar (Rain gardens)

Nedsänkta växtbäddar, även kallade rain gardens, används för att fördröja och rena dagvatten. Reningen av dagvatten i växtbäddar innebär en reduktion av näringsämnen såsom fosfor och kväve. Växtbäddar kan även reducera tungmetaller såsom bly, koppar, zink, kadmium och även organiska kolväten såsom oljor och PAH:er. I växbädden placeras en bräddbrunn med ett dräneringsrör i botten som avleder dagvatten. Dräneringsröret ligger i ett lager av makadam. Ovanpå det dränerande makadamlagret så ligger ett lager av grov sand som avskiljande skikt innan växtbädden. Porositeten i växtbädden antas ligga runt 40%.

Bilaga 1: Strukturskiss förslag på dagvattenlösning
Ståstorp 3:1, Trelleborg

